DOI 10.52671/20790996_2021_3

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
2021 – № 3 (47)

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

06.01.00 – агрономия (сельскохозяйственные науки)
06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);
06.01.02 – Мелиорация, рекультивация (сельскохозяйственные науки);
06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки);
06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);
06.01.07 – Защита растений (сельскохозяйственные науки);
06.01.08 – Плодоводство, виноградарство (сельскохозяйственные науки);
06.01.09 – Овощеводство (сельскохозяйственные науки).

06.02.00 – ветеринария и зоотехния (ветеринарные и сельскохозяйственные науки)
06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
06.02.02 – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);
06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки);
06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки).

05.18.00 – технология продовольственных продуктов (технические, сельскохозяйственные науки)
05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические и сельскохозяйственные науки);
05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ (технические науки);
05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки).

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в базу данных Международной информационной системы по сельскому хозяйству и смежным отраслям *AGRIS,* РИНЦ, размещен на сайтах: даггау.рф; apk05ru; elibrary.ru; agrovuz.ru; e.lanbook.com.
С января 2016 года всем номерам и статьям журнала присваивается международный цифровой идентификатор объекта DOI (digital object identifier).

Махачкала – 2021

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).
Бородычев В.В. – д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН (Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГ иМ им. А.Н. Костякова»).
Кудзаев А.Б. – д-р техн. наук, профессор (Горский ГАУ, г. Владикавказ).
Омаров М.Д. – д-р с.-х. наук, профессор (ВНИИЦ и СК, г. Сочи).
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:
Мукаилов М.Д. – д-р с.-х. наук, профессор (гл. редактор)
Исригова Т.А. – заместитель главного редактора, д-р с.-х. наук, профессор
Атаев А.М. – д-р вет.наук, профессор
Гасанов Г.Н. – д-р с.-х.наук, профессор
Бейбулатов Т.С. – д-р техн.наук, профессор
Магомедов М.Г. – д-р с.-х. наук, профессор
Фаталиев Н.Г. – д-р техн. наук, профессор
Ханмагомедов С.Г. – д-р экон. наук, профессор
Шарипов Ш.И. – д-р экон. наук, профессор
Курбанов С.А. – д-р с.-х. наук, профессор
Казиев М.А. – д-р с.-х. наук, профессор
Ахмедов М.Э. – д-р техн. наук, профессор
Пулатов З.Ф. – д-р экон. наук, профессор
Ашурбекова Т.Н. - канд. биол. наук, доцент (ответственный редактор)

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

АУШЕВ М.К., ДЗАРМОТОВ С.И., КУРИЕВА М.М., ПЛИЕВА А.А., БАЗГИЕВ М.А. - АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АДАПТИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПО СИСТЕМЕ «No-Till», УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ДАННУЮ ТЕХНОЛОГИЮ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО И ПРЕДГОРНОГО САДОВОДСТВА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА **6**

АЛИБЕКОВ Т.Б., ПАМЯТЬ ПОКРОВСКАЯ А.С. **16**

АУШЕВ М.К., ДЗАРМОТОВ С.И., КУРИЕВА М.М., ПЛИЕВА А.А., БАЗГИЕВ М.А. - МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ В САДУ КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА (КПА) **19**

АЛЕМСЕТОВА Г. К. ЦАХУЕВА Ф. П., ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЁМОВА НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ГОРОХА ПОСЕВНОГО **30**

ГУЦЕРИЕВ И.А., БАЗГИЕВ М.А., ГАЛАЕВ Б.Б., БАДУРГОВА К.Ш. - ЭЛЕМЕНТЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ДАЙКОНА И РЕДЬКИ-ЛОБА В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ **33**

ГАДЖИМАГОМЕДОВА М.Х. - АНАЛИЗ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ТРИТИКАЛЕ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ **40**

ДОГЕЕВ Г.Д. ГУСЕЙНОВ А.А., АРСЛАНОВ М.А. - ВЛИЯНИЕ ПРИЕМА ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖНИВНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА (ПЕФ) НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ КУЛЬТУРЫ **43**

ИБРАГИМОВ А.Д. - ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН **49**

МАГОМЕДОВ К.Г., КАМИЛОВ Р. К. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ **54**

КУРКИЕВ У.К. - СОПРЯЖЕННОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ **59**

МУРСАЛОВ С. М., САПУКОВА А.Ч., МАГОМЕДОВА А.А., МУСТАФАЕВ Г.М. - ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА ДАГЕСТАНА: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ **63**

МУСЛИМОВ М. Г., АРНАУТОВА Г. И., ЦАХУЕВА Ф. П., АЗИЗОВА З. А. - ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН **68**

ПАКИНА Е.Н., ГАСАНОВ Г.Н. - ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ **71**

ПАЛАЕВА Д.О., СОБРАЛИЕВА Э.А., БАТУКАЕВ А.А. - БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ МИКРОРАСТЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ *IN VITRO* **77**

ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н., ЛАПТИНА Ю.А., ГИЧЕНКОВА О.Г., КУЛИКОВА Н.А. - ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ **83**

СУМИНА А.В., ПОЛОНСКИЙ В.И., ШАЛДАЕВА Т.М., КОЛИЧЕНКО А.А. - ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА **88**

ХАШДАХИЛОВА Ш. М., МУСАЕВ М. Р., КУРАМАГОМЕДОВ А.У. - ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА **93**

Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)

АРТЕМЕНКО К.М., АДУШИНОВ Д.С., ТОКАРЕВ Н.Н., КУЗНЕЦОВ А.И. - ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КЛИНИКО – ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ **99**

АБДУРАХМАНОВ Р.Г. - ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ТКАНИ МОЗГА КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ **105**

АЛИЕВ А.Б., БАРХАЛОВ Р.М., ШИХШАБЕКОВА Б.И. - СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «АГРАХАНСКИЙ» **111**

БАЗАРОВ Ш.Э. - ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУРОПАТОК МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПОДВИДА РОМИТ ВТОРОГО ГОДА ПЕРИОДА ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ КЛЕТОЧНОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ **120**

ПОГОДАЕВ В.А., АРИЛОВ А.Н., СЕРГЕЕВА Н.В., АЛИГАЗИЕВА П.А. - ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ ПОРОД КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ И ДОРПЕР В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ КАЛМЫКИИ **123**

ЧИМИДОВА Н.В., УБУШИЕВА А.В., МОИСЕЙКИНКА Л.Г., ТУРДУМАТОВ Б.М., КУГУЛЬТИНОВА Д.А., ХАХЛИНОВ А.И. БОРЛЫКОВ Э.С. - ВНУТРИПОРОДНАЯ И МЕЖПОРОДНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА **127**

Технология продовольственных продуктов (технические, биологические науки)

АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф., РАХМАНОВА М.М. - НОВЫЙ СПОСОБ ДВУХЭТАПНОГО ВОЗДУШНО-ВОДОИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПОТА ИЗ ВИНОГРАДА ВО ВРАШАЮЩЕЙСЯ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЕ И ЕГО МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ **134**

ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., МУКАИЛОВ М.Д., ГАДЖИМУРАДОВА Р.М., ИБРАГИМОВ А.И. - СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОМПОТА ГРУШЕВОГО В СТЕКОБАНКЕ СКО 1-82-3000 **139**

ДАУДОВА Т.Н., ЗЕЙНАЛОВА Э.З., ИСРИГОВА Т.А., ДАУДОВА Л.А., ДЖАБОЕВА А.С. - РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ С ИСПОЛЬЗОАВНИЕМ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ **144**

ИБРАГИМОВА Л.Р., ИСРИГОВА Т.А., ИСЛАМОВ М.Н., ХАМАЕВА Н.М., ДЖАБОЕВА А.С. - ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ **148**

МУКАИЛОВ М.Д., РАХМАНОВА М.М., ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., ИБРАГИМОВ А.И. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ТОМАТНОГО ПЮРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ НАИМЕНЕЕ ПРОГРЕВАЕМОЙ ТОЧКИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ **151**

КУРАМАГОМЕДОВ М.К., АЛИЕВ А.М., РАДЖАБОВ Г.К., МУСАЕВ А.М. - СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ СОРТОВ *DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L. ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА **156**

НАДЖАФОВА А.В., МУРАДОВА А.И., АГАКИШИЕВ Д.А., АБАСОВА Х.Т., МАМЕДОВА Х.М. - ВОЗДУШНО-СОЛНЕЧНАЯ СУШКА МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ КИШМИШНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА **161**

РАХМАНОВА М.М. - ВЫБОР ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В СТЕКЛОБАНКАХ 1-82-1000 **165**

ФОМЕНКО И.А., ИВАНОВА Л.А., МИЖЕВА А.А. - ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ КАК ИСХОДНАЯ СТАДИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА **170**

ХОКОНОВА М.Б., ДЗАХМИШЕВА И.Ш. - ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕСОЛОЖЕНЫХ ЗЕРНОПРОДУКТОВ НА ПРОЦЕССЫ ЗАТИРАНИЯ И ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА **175**

Адреса авторов **180**

Правила для авторов журнала **181**

СОДЕРЖАНИЕ
TABLE OF CONTENTS

Agricultural Sciences

AUSHEV M. K., DZARMOTOV S. I., KURIEV M. M., PLIEVA A. A., BAZGIEV M. A. *- AGROTECHNOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE ADAPTED INNOVATIVE TECHNOLOGY ACCORDING TO THE "No-Till" SYSTEM, IMPROVEMENT OF SOIL FERTILITY AND A NEW COMBINED TILLAGE UNIT IMPLEMENTING THIS TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF MOUNTAIN AND FOOTHILL GARDENING OF THE CENTRAL CAUCASUS* ***6***

ALIBEKOV T.B., ALIBEKOV A.T. *- MEMORY POKROVSKAYA A.S.* ***16***

AUSHEV M. K., DZARMOTOV S. I., KURIEV M. M., PLIEVA A. A., BAZGIEV M. A. *- MATHEMATICAL MODELING OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF WORKING IN THE GARDEN OF A COMBINED TILLAGE UNIT (KPA)* ***19***

ALEMSETOVA G.K.,TSAKHUEVA F.P. *- INFLUENCE OF DIFFERENT AGRICULTURAL PROCEDURES ON THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF THE HARVEST OF SEED PEAS* ***30***

GUTSERIEV I.A., BAZGIEV M.A., GALAEV B.B., BADURGOVA K.Sh. *– ELEMENTS OF ADAPTIVE CULTIVATION TECHNOLOGY OF DAIKON AND REDKI-LOBA IN AGROCLIMATE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA* ***33***

GADZHIMAGOMEDOVA M.KH. *- ANALYSIS OF MORPHOBIOLOGICAL AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF THE TRITICAL OF DIFFERENT ORIGIN* ***40***

DOGEEV G. D., GUSEYNOV A.A., ARSLANOV M. A. *- THE INFLUENCE OF THE RECEPTION OF INCREASING PRODUCTIVITY AND THE METHOD OF USING NATURAL PHYTOCENOSIS (PEF) ON THE CORN YIELD* ***43***

IBRAGIMOV A.D. *- INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES FOR THE CORN FOR GRAIN CULTIVATION IN THE IRRIGATED ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN* ***49***

MAGOMEDOV K.G., KAMILOV R.K. *- EFFICIENCY OF PASTURE SYSTEM USE* ***54***

KURKIEV U.K. *- COLLABORATION OF PRODUCTIVITY FEATURES HEXAPLOID TRITICAL* ***59***

MURSALOV S. M., SAPUKOVA A. Ch., MAGOMEDOVA A. A., MUSTAFAEV G. M. *- PROPOSALS FOR THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY FOR PROGRESS OF GARDENING IN DAGESTAN: ANALYTICAL REVIEW OF THE STATE AND PROSPECTS* ***63***

MUSLIM M. G., KURKIEV K. U., ARNAUTOVA G.I., TSAKHUEVA F.P., AZIZOVA Z. A. *- WAYS OF IMPROVING QUALITY OF FEED IN CONDITIONS OF IRRIGATED AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN* ***68***

PAKINA E.N., HASANOV G.N. *- PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS AND YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE ANCEXES IN THE WESTERN CASPIAN* ***71***

PALAEVA D.O., SOBRALIEVA E. A., BATUKAEV A.A. *- BIOMETRIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF MICROPLANTS OF PROSPECTIVE VARIETIES OF GRAPES IN VITRO CONDITIONS* ***77***

PLESKACHEV Yu.N., LAPTINA Yu.A., GICHENKOVA O. G., KULIKOVA N. A. *- PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF THE SUDAN GRASS DEPENDING ON THE CONDITIONS OF MINERAL NUTRITION* ***83***

SUMINA A. V., POLONSKY V. I., SHALDAEVA T.M., KOLICHENKO A. A. *- INFLUENCE OF WHEAT GROWING CONDITIONS FOR THE FUNCTIONAL VALUE OF GRAIN* ***88***

KHASHDAKHILOVA Sh. M., MUSAEV M.R., KURAMAGOMEDOV A. U. *- INFLUENCE OF GROWTH PREPARATIONS ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF CORN HYBRIDS ON CHESTNUT SOILS OF PIEDMONT DAGESTAN* ***93***

Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)

ARTEMENKO K.M.,ADUSHINOV D. S., TOKAREV N. N., KUZNETSOV A. I. *- INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT ON THE CLINIC - HEMATOLOGICAL STATUS AND PRODUCTIVE QUALITY OF COWS UNDER CONDITIONS IRKUTSK REGION* ***99***

ABDURAKHMANOV R.G. *- ELECTRIC CONDUCTIVITY OF RAT BRAIN TISSUE IN HYPOTHERMIA* ***105***

ALIEV A. B., BARKHALOV R. M., SHIKHSHABEKOVA B. I. *- THE MODERN STRUCTURE OF THE POPULATION OF COMMERCIAL FISH SPECIES IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORY OF THE AGRAKHANSKY NATURE RESERVE* ***111***

BAZAROV Sh.E. *- INCUBATING QUALITIES OF THE PARTRIDGE EGGS OF THE LOCAL POPULATION SUBSPECIES OF ROMITIS OF THE SECOND PERIOD OF PRODUCTIVITY WITH THE CELL MODE OF CONTENT* ***120***

POGODAEV V. A., ARILOV A. N., SERGEEVA N. V., ALIGAZIEVA P. A. *- INTERIOR FEATURES OF SHEEP OBTAINED FROM CROSSING OF KALMYTSKAYA KURDYUCHNAYA AND DORPER BREEDS IN THE ARID ZONE OF KALMYKIA* ***123***

CHIMIDOVA N.V., UBUSHIEVA A.V., MOISEYKINKA L.G., TURDUMATOV B.M., KUGULTINOVA D.A., KHAKHLINOV A.I., BORLYKOV E.S. *- INBREED AND INTERBREED DIFFERENTIATION OF CATTLE* ***127***

Food Product Technology (technical, biological sciences)

AKHMEDOV M. E., DEMIROVA A. F., RAKHMANOVA M. M. *- A NEW METHOD OF TWO-STAGE AIR-WATER EVAPORATION COOLING OF GRAPE COMPOTE IN A COLLAPSIBLE GLASS CONTAINER AND ITS MATHEMATICAL JUSTIFICATION* ***134***

DEMIROVA A. F., AKHMEDOV M. E., MUKAILOV M. D., HAJIMURADOVA R. M., IBRAGIMOV A.I. *- COMPARATIVE ASSESSMENT OF VARIOUS MODES OF STERILIZATION OF PEAR COMPOTE IN A GLASS JAR SKO 1-82-3000* ***139***

DAUDOVA T.N., ZEYNALOVA E. Z., ISRIGOVA T. A., DAUDOVA L.A., JABOEVA A. S. *- DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF FOOD CONCENTRATES WITH USE OF DYES FROM NATIVE RAW MATERIALS* ***144***

IBRAGIMOVA L.R., ISRIGOVA T.A., ISLAMOV M.N., HAMAEVA N.M., JABOEVA A. S. *- MANUFACTURING OF CANNED FOOD FROM RICH-RAW MATERIAL* ***148***

MUKAILOV M. D., RAKHMANOVA M. M., DEMIROVA A. F., AKHMEDOV M. E., HAJIMURADOV R. M. *- IMPROVING THE MODES OF PASTEURIZATION OF TOMATO PUREE USING THE METHOD OF CHANGING THE POSITION OF THE LEAST HEATED POINT DURING HEAT TREATMENT* ***151***

KURAMAGOMEDOV M.K., ALIEV A.M., RADZHABOV G.K., MUSAEV A.M. *- COMPARATIVE ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL COMPONENT IN DRACOCEPHALUM MOLDAVICA L. VARIETIES INTRODUCED IN MOUNTAIN CONDITIONS OF DAGESTAN* ***156***

NAJAFOVA A.B., MURADOVA A.I., AGHAKISHIYEV J.A., ABASOVA X.T., MAMEDOVA X.M. *- AIR-SOLAR DRYING OF LOCAL AND INTRODUCED SEEDLESS GRAPE VARIETIES* ***161***

RAKHMANOVA M. M. *- SELECTION OF TEMPERATURE PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE MODES OF APPLE COMPOTE FOR DIETARY NUTRITION* ***165***

FOMENKO I.A., IVANOVA L.A., MIZHEVA A.A. *- SUNFLOWER HALF DELIGNIFICATION AS AN INITIAL STAGE OF ENZYMATIVE HYDROLYSIS* ***170***

KHOKONOVA M.B., DZAKHMISHEVA I.SH. *- THE INFLUENCE OF THE QUANTITY OF UNMIXED GRAIN PRODUCTS ON THE PROCESSES OF MASHING AND HOPPING OF BEER WORT* ***175***

Authors' addresses ***180***

Rules for the authors of the journal ***181***

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2021_3_6
УДК 631.587

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ АДАПТИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПО СИСТЕМЕ «No-Till», УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И НОВОГО КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО ДАННУЮ ТЕХНОЛОГИЮ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО И ПРЕДГОРНОГО САДОВОДСТВА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

АУШЕВ М.К.[1], канд. с.-х. наук, доцент
ДЗАРМОТОВ С.И.[1], ст. преподаватель
КУРИЕВА М.М.[1], студент
ПЛИЕВА А.А. [1], студент
БАЗГИЕВ М.А. [2], канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас
[2] ФГБНУ «Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Сунжа

AGROTECHNOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE ADAPTED INNOVATIVE TECHNOLOGY ACCORDING TO THE "No-Till" SYSTEM, IMPROVEMENT OF SOIL FERTILITY AND A NEW COMBINED TILLAGE UNIT IMPLEMENTING THIS TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF MOUNTAIN AND FOOTHILL GARDENING OF THE CENTRAL CAUCASUS

AUSHEV M. K.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
DZARMOTOV S. I.[1], Senior lecturer
KURIEV M. M.[1], Student
PLIEVA A. A.[1], Student
BAZGIEV M. A.[2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]FSBEI HE "Ingush State University", Magas
[2]FGBNU "Ingush Scientific Research Institute of Agriculture", Sunzha

Аннотация. Разработан инновационный способ сохранения и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корневой системы приствольной полосы молодых плодовых многолетних насаждений интенсивного типа за счет плющения растительности на корню с одновременным наложением на него скошенной из междурядий зеленой массы, бобово-злаковой растительности, с минимальными затратами. Разработан новый способ защиты почвы от влияния совместной эрозии в междурядьях сада. Разработан новый комбинированный почвообрабатывающий агрегат, реализующий данную технологию.

Трансформационно-биогеохимический круговорот, биофильные вещества, гетеротрофы, антропогенные возмещения эффективны, чем приобретение дорогих зарубежных одномарочных сельскохозяйственных машин и орудий к ним.

Ключевые слова: комбинированный почвообрабатывающий агрегат (КПА), рабочие органы, режущие органы, мульчер, плющитель. Плющение, междурядье сада, плодородие почвы, гумус, мульчирование, No – TiII, приствольные зоны, корнеобитаемые зоны, защита почвы от эрозии.

Abstract. *Aninnovative new method of preserving and increasing soil fertility in the rows of a young orchard is proposed; a new combined tillage unit is developed that implements this method which consists of: Replaceable rotary – roller plushers designed for flattening vegetation only in the area of trunk strips; A disk –milling mower designed for mowing vegetation from the garden aisles while mowing vegetation to the zone of trunk strips and laying it on flattened vegetation; Replaceable milling rotors-mulchers, which are used for mulching vegetation in the zones of trunk strips, in the aisles of perennial trees, to preserve the guality from the influence of joint erosion and improve soil fertility in rootinhabited zones of trunk stripsfrom the moment of laying, growth and fruiting of trees. This is especially important on poor soils when laying young gardens on the slopes of the Central Caucsus.*

Keywords: *combined tillage unit (KPA), working bodies, cutting bodies, mulcher, flattener flattening, garden row spacing, soil fertility, humus, mulching, No-Till, thunk zones, root zones, soil protection from erosion.*

На основании Указа Президента Российской Федерации В.В. Путина «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» № 642 от 01.12.2016 г, одной из наиболее значимых задач является обеспечение продовольственной продукции на мировых рынках продовольствия. Правительством Российской Федерации принято постановление от 25.08.2017 г. № 996 «Об

утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» Цель программы – обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции [19]. Основная задача – формирование условий для развития научной и научно-технической деятельности, создание и внедрение современных технологий производства и техники, имеющих в настоящее время высокую степень зависимости от иностранного производства. Северо-Кавказский Федеральный округ (СКФО) РФ во всех основных природных зонах дает возможность создания оптимальных агротехнических и агротехнологических условий для дальнейшего развития промышленного садоводства при устойчиво-гарантированных и высоких сборах урожая плодовых культур, причем, с минимальными эксплуатационными затратами труда и себестоимостью [18].

На современном этапе производства сельскохозяйственной продукции, Российская ресурсосберегающая система технологий и машин должна объединить в себя все операции технологического процесса от момента начала производства до конечного этапа получения готовой экологически чистой продукции. Механизация технологических процессов горного и предгорного садоводства является сложной задачей и очень трудоемкой отраслью сельскохозяйственного производства, которая должна обеспечить улучшение плодородия почвы, уменьшение негативного влияния антропогенных факторов, благоприятно влиять на экологию при обработке и уходу за почвой. В садоводстве с ее развитием в нашей зоне Центрального Кавказа, появляются новые технологии содержания междурядий и обработки почвы – иновационный переход от истощающих к почвозащитным и трансформационно-биогеохимическим, обеспечивающих круговорот биофильных веществ гетеротрофами, почвенных микроорганизмов нуждающихся в доступном для них органическом веществе, как источник пищи и энергии [3,4, 7, 8,]

В настоящее время в большинстве стран мира известна новая технология, называемая как «NoTill», позволяющая постепенно отказаться от механической обработки почвы, и предлагающая только сеять и убирать урожай. Новая технология земледелия, которая целенаправленно регулирует плодородие пахотного и подпахотного слоев почвы с использованием агроприемов механического воздействия, включает в себя в основном машинно-тракторные агрегаты для обработки почвы, посева и внесения одобрений. Для этого используют комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, преследующие цели минимизировать обработку почвы и совместить ряд технологических операций и агроприемов в один агропроцесс, улучшить структуру почвы, снизить энергозатраты труда [1,3].

Система «Нулевой обработки почвы» или «No-Till» - технология - инновационно – новая модель обработки почвы, при которой почва не подвергается механической обработке, как мы привыкли ее обрабатывать, а укрывается мульчирующим материалом, чаше всего измельченными или неизмельченными остатками растительности или пожнивными остатками, опадом или корневищами. Благодаря технологии «No- Till» аграриями и учеными мира уделяется большое внимание оптимизации производства и, в конечном счете, растениеводство перешло из рискового состояния в управляемое, экономически эффективное и весьма прогнозируемое [3]. Известно, что при современном растениеводстве урожай на 75-85% зависит от погодных условий, а при земледелии по системе «No-Till» -на 25-15 %. Внедрение технологии «No- Till» должно начаться с изучения технологического процесса инфильтрации влаги в почвенном покрове. Однако упрощенно воспринимать лишь как отказ от традиционной пахоты почвы его нельзя, так как данная технология это сложный агротехнологический и экономический метод растениеводства, требующий принципиально нового подхода, знаний, умений и обеспеченности высококвалифицированными кадрами и специалистами, современной высокоэффективной многофункциональной с\х техникой, только поэтому эффективность от ее приминения можно достичь, лишь используя весь этот комплекс требований [1].

Суть новой технологии «No- Till» в переводе с английского «не пахать». К сожалению, внедрение или же применение в условиях Северного Кавказа земледельцами системы «No- Till» неосуществимо в полной мере без необходимой научной поддержки и выработанных рекомендаций. Из-за чего, зачастую, это приводит к негативным последствиям. Разочаровываются в ней и даже отходят от этой технологии, которая подсказана первокультурой, при которой почвенный пахотный слой не обрабатывается, а ее горизонт укрывается специально мульчматериалом. Благодаря тому, что верхний пахотный слой не подвергается механической обработке (не рыхлится), этот метод земледелия предотвращает водную и ветровую эрозию почвы, что обеспечивает условия для сохранения влаги в почве, что весьма актуально для земледелия в условиях сложных агроландшафтов регионов Центрального Кавказа. Одним из наиболее эффективных методов земледелия при освоении склоновых почв является садоводство (2017 г) [3,4].

Большинство садоводческих хозяйств Северного Кавказа, как и хозяйства Ингушетии, располагают в основном отечественной техникой и технологиями для обработки и содержания почвы в междурядьях, состоящей из старых, малоэффективных, однооперационных, не соответствующих по технологическим характеристикам современным мировым стандартам, и отвечающих современным стандартам однооперационных машин [1, 2]. Использование такой с/х техники на производстве во всех регионах Северного Кавказа не позволяет должным образом, в

соответствии с агротехникой, выполнять технологические операции по междурядной обработке в установленные оптимальные агротехнические сроки, с высоким качеством работ, соблюдением условия сохранения плодородия, структуры и защиты почвы от влияний эрозий. За последние 6-8 лет набирает темп развития садоводство всего Северного Кавказа, по сравнению с 2010 годом посадочные площади увеличились на 65%. В республике Ингушетия, где стремительно развивается суперинтенсивное садоводство, этот показатель достиг с 900 га до 2550 га, по сравнению с 2010 г, что составляет 283 % [18], где в самом большом садоводческом хозяйстве в Европе сад «Гигант Ингушетии» заложено свыше 1200 га суперинтенсивных садов.

В отдельных хозяйствах Северного Кавказа применяют незначительное количество зарубежных почвообрабатывающих агрегатов фирм «Hatzenbichler» Австрия, Artiglio итальянские фирмы Caspardo и Bianch для междурядной обработки и содержания почвы. Однако, в силу их дороговизны и отсутствия соответствующего технического сервиса (по Евростандартам) практически во всех хозяйствах Центрального Кавказа приобрести такую технику экономически способны далеко не все садоводческие хозяйства [19, 22, 24, 25].

Садоводство, особенно в горных и предгорных условиях хозяйствования – сложная система выращивания плодов, которая основывается на комплексном использовании материально-технических, трудовых, финансовых и природно-климатических факторов. Основным ориентиром является – обеспечение максимально высокого экономического эффекта при производстве плодовой продукции. В данное время плодами не обеспечено в полном объеме население нашей страны, что примерно составляет до 30 кг на душу населения в год, при норме потребности 70-80 кг с научной точки зрения, а академия медицинских наук РФ предлагает 100-130 кг в год. При этом объем производства составляет около 25-30% от минимально необходимого значения плодов, что дает возможность странам конкурентам заполнить наш рынок импортом [11, 21].

Важнейшее значение в развитии отечественного садоводства приобретают организационные направления и мероприятия, которые направлены на интенсификацию садоводства, а именно оснащение хозяйств современной специализированной техникой, интенсивными и ресурсосберегающими технологиями, основанным на биологизации и экологизации земледелия [10]. Плодородие почвы - это способность обеспечить необходимым количеством элементов питания и других оптимально-благоприятных условий для развития коневой системы деревьев. Плодородие – это производная почвообразовательных процессов, которые тесно взаимосвязаны и взаимозависимы друг от друга, плодородие должно постоянно развиваться и пополняться, претерпевая значительные заметные изменения, связанные с зонально-природными, социально-экологическими и экономическими факторами. Различают следующие категории плодородия почвы [3, 7, 9]:

1. Потенциальное;
2. Естественное; природное (зональное)
3. Искусственное-эффективное (актуальное)

Плодородие почвы в основном зависит: 1) От количества в ней гумуса (перегноя), что является органическим веществом, которое образуется из перегнивших останков живых организмов и существ, в которых накапливаются необходимые вещества в почве в виде минеральных солей.

2) Физических свойств и механического состава:

а) пластичности-способности к слипанию почвы;

б) плотности-степень связанности почвенных масс;

в) почвенной структуры – наличие в почве песка, глины, растительных остатков и живых организмов животных, для эффективного улучшения плодородия.Самую главную роль обеспечивает зернистая и мелкокомковатая структура которая дает высокую влагопроницаемость, влагоудерживающую и влагоподьемную способности почв [3, 7,9].

Естественное плодородие почв в основном зависит от запасов питательных веществ в почве, которые содержатся в возвращающихся в результате биологического круговорота, а также от ее водно-тепло-воздушного режимов, которые дают растениям в соответствии с их потребностью водно-азотное питание, являясь основным агентом их фотосинтетического режима, от которых зависит продуктивность растений [2, 3, 4, 6, 7, 8]. Большинство отечественных [7, 8, 13], так и широко известных западных ученых [9, 22, 23, 24, 25] установили, что без систематического внесения органических веществ происходит истощение и деградация почвы, так как органика аккумулирует в себе запасы азота, калия, углерода, фосфора, микроэлементов, обеспечивает установление оптимальных водно-воздушных режимов, структуры и гранулометрического состава, усиливает противоэрозионные процессы, уменьшает накопление токсичных веществ, загрязнение тяжелыми металлами, регулирует расход элементов питания, предотвращая ее производительные потери от вымывания, накопление вредных газов и нерастворимых солей, повышается эффективность использования минеральных удобрений [9, 13].

Органика является единственным натуральным источником энергии для жизнеобеспечения микроорганизмов и биоты в почве, саморегулирует разложение, обеспечивая инактивацию глинистыми минералами, ферментов, микроорганизмов, расширяя их видовой состав в почве, повышая интенсивность выделения CO_2 и активность ферментов в почве. Непосредственно из органики образуется почва, что обеспечивает способность связываться с

минеральными элементами почвы [4, 6, 7].

При этом соединения органики с минеральной частью почвы обеспечивает поглотительный комплекс – главное свойство почвы. Ученые ставят основным обязательным условиям ведения гарантированного земледелия – воспроизводство органики, как одновременное воспроизводство агротехнологических и агрофизических факторов плодородия почвы. Самым отличным поглотителем влаги в почве является гумус, известно, что 1 гр гумуса поглощает от 5 до 25 гр влаги. На влагопоглотительную способность почвой влияют гуминовые кислоты [3, 4, 7].

Основным фактором потенциального плодородия и биоактивности почв является содержание гумуса в почве в пределах 80-92% от общего числа органических веществ в почве. В основном от состава, свойств, и содержания гумуса в почве зависят термо-воздушный, питательный режимы, водопроницаемость, буферность, передвижение и превращение питательных элементов, подвижные и неподвижные запасы питательных элементов.

Исследованиями установлено, что подвижные формы гумуса в меньшей мере участвуют в питании корневой системы из-за медленного разложения в почве, чем негумифицированные элементы растений, но обеспечивают в питании благоприятную среду.

Установлено, что содержание органического вещества в пахотном слое находится от низкого (≤ 1,0%) и до высокого (≥ 10%). Регулярные циклические процессы синтеза и трансформации органики – обеспечивают биогеохимические круговороты биофильных веществ в воспроизводстве плодородия почвы. В органике содержится от 96% с до 98% азота, от 30% до 40% фосфора, более 90% серы от общего числа их содержания в почве [6, 7].

Решающее значение в получении высоких урожаев всех сельскохозяйственных культур принадлежит азоту, а затем фосфору. Для получения высоких урожаев и обеспечения положительного баланса азота под каждую культуру в севообороте на солонцовых почвах необходимо вносить не менее 120-150 кг/га азота, фосфора до 90-120 , два раза под основную обработку и в рядки при посеве. Азотные на тяжелосуглинистых и легкоглинистых почвах лучше в один прием осенью.

Все это доказывает, что для улучшения плодородия почвы следует проводить циклично процессы, которые обеспечивают активацию микробиологических факторов синтеза и трансформацию органических веществ в почве, с широким соотношением углерода к азоту в своем составе [11, 14, 16]. Таким образом, обеспечение условий биогеохимического круговорота биофильных веществ в воспроизводстве плодородия почвы является необходимой предпосылкой поддержания и улучшения плодородия почвы в междурядной обработке почвы. Заметим, что наукой доказано, что основными причинами, вызывающими ухудшение плодородия почвы являются: завышенная кислотность, заселение, переувлажнение и заболачивание, дегумификация, совместная эрозия, загрязнение тяжелыми металлами, ухудшение свойств почвы, антропогенные возмущения.

Использование технологии «No-Till» и использование фитомассы в качестве мульчи и покрытия обеспечивают дополнительно сопротивление испарению влаги в атмосферу из почвы. Для решения этой задачи используют много разных агроприемов и агрометодов, но не всегда уделяется необходимое внимание экономически и агротехнологически эффективному и рациональному способу накопления, сохранения, оборота и распределения влаги- мульчированию фитомассой. Фитомасса более эффективно поддерживает и распределяет запас органики, азота, фосфора, калия и значительно улучшает структуру почвы, причем по агротехнике большинство ученых рекомендуют оставлять фитомассу на поверхности почвы, а не запахивать ее в свежем виде [2, 8, 9 11, 15, 16,]. При укладке фитомассы слоем на поверхности почвы создается своего рода среда поглощающая кислород, которая предохраняет почву от излишнего расхода гумуса корневой системой плодовых. О преимуществе мульчи из фитомассы говорит еще и тот факт, что ее можно возделывать непосредственно в междурядьях плодовых насаждений и под плодовыми насаждениями в свободной зоне от корневой системы плодовых. Так что ее использование в качестве мульчи не требует дополнительных денежных затрат на ее транспортировку, распределение и укладку в слой [2, 8, 15, 20]. Доказано, что под мульчой из фитомассы происходит оструктурирование почвы биогетеротрофными организмами [8, 10, 13, 14, 15, 16]. В условиях оптимального благоприятного водного режима под мульчой из фитомассы интенсивнее протекают микробиологические процессы, в результате деятельности которых значительно возрастает наличие в почве питательных веществ, способствующих повышению плодородия почвы. Отсюда вытекает, что рациональной системой в условиях горного и предгорного садоводства Центрального Кавказа является дерново-перегнойная система содержания почвы в междурядьях с цикличным, многократным скашиванием за период вегетации мульчируемой фитомассы и оставлением ее на месте (в зонах приствольных полос) в качестве мульчматериала и фитомассы после биологического разложения, как органическое вещество, которое можно использовать как биоудобрение. Результат-использование инновационного способа сохранения и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корневой системы (приствольные полосы) молодых плодовых многолетних насаждений, за счет плющения растительности на корню с одновременным наложением на него свежескошенной из междурядий зеленой бобово-злаковой растительности с минимальными затратами труда [5, 10, 12, 17]. Решая проблему сохранения качества и плодородия почвы на сложных склоновых землях и

учитывая засушливый климат и другие сложные условия земледелия необходимо разработать оптимальные агроприемы, позволяющие с наименьшим ущербом для почвы, значительно улучшить ее структуру, снизить потери гумуса в почве, защитить от влияния эрозий. Следует отметить, что практически во всех садоводческих хозяйствах Центрального Кавказа не обеспечивается в полном объеме комплекс почвовостанавливающих мероприятий, с использованием современной технологии «No-Till» и внедрения комплекса мер как повышения влагообеспечения и влагооборота в почве. Особенно это важно в засушливый и жаркий знойный летний период, когда растения больше всего нуждаются во влаге, благодаря чему следует ожидать заметного повышения качественных и количественных показателей плодовых. Использование в садах скошенной из междурядий фитомассы в качестве покрова и мульчматериала является экономически эффективным способом улучшения плодородия почвы и эффективным почвозащитным агротехническим приемом, но при этом велика вероятность смыва этой фитомассы потоками талой, дождевой, и особенно, ливневой воды со склонов.

Отсюда следует, что разработка инновационных технологий содержания междурядий садов, ухода за почвой и технического средства для практической реализации этой технологии, которые значительно способсттвующей улучшению плодородия почвы снижению эрозионных процессов в современных условиях является актуальной проблемой [3, 5, 13, 17].

Сохранение, накопление и влагооборот воды в садоводстве-главная задача агротехники в целом по биологизации и экологизации садоводства. Для решения этой проблемы следует внедрить в садоводческих хозяйствах региона систему технологий, имеющую не только почвовостанавливающую, но и почвозащитную направленность в целом.

Способ повышения урожайности зеленой массы озимого рапса. Патент на изобретение №2694622, регистр. заявка 2018116283, от 16 июля 2019 года [5]. Техническое решение способа повышения урожайности зеленой массы заключается в том, что посев осуществляют в 4 срока с интервалом от 20-30 дней узкорядным способом, начиная с последней декады мая и заканчивая серединой сентября, а зеленую массу убирают на мульчу последовательно, через 10-15 дней по мере достижения фазы укосной спелости, причем последние 2 срока семена перед посевом замачивают в растворе биопрепарата «НИКФАН» в концентрации 0,1% в течение 1-2 часа, а в водный раствор добавляют растения стевии в концентрации 0,2%, оказывая на них многоплановое воздействие:

- обеспечивает оптимальную густоту стояния рапса к скашиванию;
- активизацию корнеобразования, толщины стеблей, фотосинтеза;
- усиление засухи и морозоустойчивости;
- повышение иммунитета растений, сопротивляемости болезням и вредителям;
- повышение в схожести и приживаемости растений;
- сокращение сроков созревания на 1-2- недели;
- повышение урожайности растений на 20-70%;
- улучшение качественных характеристик.

Таблица 1- Урожайность фитомассы в зависимости от сроков посева

Агросроки посева бобово-рапсовой смеси		Урожайность фитомассы и люцерны, т/га.			Прибавка фитомассы белково-рапсовой	
		1-укос без. обр	2-й укос с обраб.	за два укоса.	т/га	в,%
1	09.09-11.09 (контроль)	8,8	21,6	30,4	-	-
2	13.05-15.05	14,8	17,9	32,7	2,3	7,5
3	23.06-25.06	20,8	26,0	46,2	16,4	53,9
4	3.08-5.08	19,6	28,8	48,4	18,4	59,2
Среднее значение		16,0	23,6	39,6	12,3	40,2
НСР05		0,79	1,4	2,9	0,69	-

Биоудобрение не токсично для животных, не содержит и не выделяет токсичных веществ, относится к неопасным продуктам. Посев озимого рапса (сорт ОНИКС). люцерны (сорт Джеа) осуществляется узкорядно (15см междурядья), первый срок, начиная с 13-15 мая, второй срок сева (рапс) 23-25 июля, третий срок сева (рапс) 3-5 августа, четвертый 9-11 сентября (контроль). Такие агросроки обоснованы почвенно-погодными и климатическими условиями и необходимой влажностью почвы для нормального развития сеяных трав и плодовых деревьев. Первый срок посева до осеннего укоса успевает образовать достаточно высокий урожай зеленой массы, достигающий - 40,06 т/га. Высеянные семена в последний сентябрьский срок обеспечили урожайность не более 38,21 т/га. При обработке семян перед посевом биопрепаратом «НИКФАН», растворенный в водном растворе 0,2% стевии, обеспечивает повышение зеленой массы на 1,5-1,8 т/га. Последовательная уборка зеленой массы разных сроков посева обеспечивает урожайность в сумме за весь период более 40 т/га, что в 3-4 раза выше массы одного укоса. Обоснование выбранного параметра способа (периодичность посева 30-40 дней) объясняется и биологией развития озимого рапса и люцерны, который за короткий период достигает

высоты 50-60 см. Последовательное скашивание растительности позволяет обеспечить в достаточном количестве мульчируемым растительным материалом. Не дожидаясь роста естественного травостоя в междурядьях сада в ранневесенний период (после зимного периода), в год посева обеспечивается возможность убирать последовательно, конвеерно качественную зеленую массу для мульчирования зон приствольных полос в саду [5]. Ранний майский посев богат протеином (5-6%), чем сентябрьский (3,4 – 4,0 %), каротином (20-65 мг/кг, против 20-40 мг/кг), влажностью до 80 % [10, 16, 18, 23].

Для получения высоких урожаев высокопродуктивного сорта озимого рапса (ОНИКС) целью использования ее фитомассы в качестве мульчирующего материала необходимого высевать с нормой высева 15 кг/га, глубина заделки семян 2-2,5 см, при этом при каждом посеве соблюдали одну и ту же норму высева семян и глубину заделки семян рапса [11, 13, 18]. Что касается люцерны, которую высевали только в зонах приствольных полос, то норма высева семян сорта Джеа составляла 10-12 кг/га, глубина заделки семян 0,5-1,5см. На основе 10-летних научных экспериментов и исследований даны предложения производству по использованию озимого рапса с получением урожая с 2-х скашиваний (укосов осенью и весной). Тем самым научно обоснована возможность многостороннего использования одних и тех же посевов в различных хозяйственных целях: на зеленый корм, семена и в качестве мульчирующего материала в садоводстве.

Таким образом, исследованиями установлено, что за счет разных сроков посева обеспечивается повышение урожайности зеленной массы бобово-рапсовой смеси сортов «Джеа» и «ОНИКС», а также значительно снижаются энерго и трудозатраты на производство растительной мульчи из бобово-рапсовой фитомассы в течение длительного периода с ранней весны до осени. Одновременно обеспечивается защита почвы от эрозий и в зимний период, предохраняется почва в зонах обитания корневой системы плодовых, молодых, многолетних насаждений от промерзания.

А также установлено, что за счет внедрения в производство способа повышения урожайности озимого рапса в молодых и плодоносящих садах улучшается структура и плодородие почвы, по сравнению с существующим способом содержания междурядий в саду-дерновым.

Данный способ повышения урожайности зеленой массы с последующим мульчированием позволяет обеспечить накопление и сохранение органической влаги в саду, особенно в весенне-летние знойные периоды года в зонах обитания корневой системы плодовых насаждений, предохраняя минерализацию органических веществ [1, 4, 6, 11, 16, 20].

Накопление и сохранение влаги в саду обеспечивает данный разработанный нами способ в полной мере. Однако не всегда должное внимание уделяется садоводами довольно экономически эффективному способу накопления влаги, повышения урожайности плодовых, улучшения структуры почвы и повышения плодородия почвы-мульчированию. Как показали наши исследования, наиболее доступным, дешевым, высокоурожайным и экономически эффективным мульчматериалом является бобово-рапсовая смесь, которая более эффективно поддерживает запасы органических веществ, улучшает структуру почвы, а клубеньковые бактерии, выделяемые корневой системой люцерны, обеспечивает доступ азота к корням плодовых, причем скошенная растительность зеленого рапса накладывается на сплющенную растительность люцерны в зонах приствольных полос. Концентрация зеленой растительности из рапса на поверхности зон приствольных полос обеспечивает своего рода «слой-экран», который поглощает кислород, что предохраняет почву от чрезмерного размножения гумусового слоя почвы, создавая условия для развития биоты [2, 5, 7, 13, 23, 24, 25].

Преимущество растительной свежескошенной мульчи еще и в том, что она выращивается непосредственно в междурядьях плодовых насаждений, так что ее применение не требует дополнительных погрузочно-разгрузочных и транспортных затрат. Можно скосить и уложить в любое время, когда возникнет в этом острая необходимость в сжатые агросроки, что обеспечит также возможность регулировать сроки скашиваний, исключается завоз извне других болезней и вредителей в саду. Вместе с тем рапс и люцерна, и их фитомасса благотворно влияют на оздоровление микроклимата в саду, привлекая пчел и других насекомых, которые осуществляют естественное опыление плодовых деревьев. Исследования показали, что под слоем растительной мульчи происходит благоприятное и хорошее структурирование почвы, верхний слой почвы -5-8 см при ковровом сплошном покрытии прессовальных полос шириной до -35-40 см пронизывается корнями люцерны до 60-70 см, что оказывает благоприятное дополнительное структурирующее действие до глубины обитания корневой системы плодовых деревьев. При этом обеспечивается хорошая аэрация почвы и развития биоты, осуществляющие процессы ускоренного повышения гумусового слоя и плодородия почвы и ускоряя почвовосстановительные процессы в целом. Такая свежескошенная растительная мульча хорошо предохраняет почву от иссушения, перегревания за счет влаги, которая содержится в самой фитомассе 80 % и более, в ней интенсивней протекают микробиологические процессы гниения и разложения органических веществ, в результате чего резко возрастают питательные элементы в почве [2, 5, 7, 9].

В условиях горного и предгорного садоводства, подверженной влиянию водной эрозии, нашими исследованиями установлено, что лучшей является дерново-перегнойная система содержания почвы в междурядьях с многократным (до 4-х раза) скашиванием за вегетацию озимого рапса и люцерны,

наложения ее фитомассы в зоны приствольных полос в качестве мульчматериала. Результат использования технологии, ускоренное улучшение плодородия почвы по контуру залегания корневой системы за счет ускоренного создания мульчирующего растительного материала из бобово-рапсовой смеси, благодаря нашему инновационному способу повышения урожайности озимого рапса, что обеспечивается посевом в междурядьях садов бобово-рапсовой фитомассы и применения для скашивания, укладки, плющения и измельчения с одновременной заделкой в почву измельчённой фитомассы комбинированным почвообрабатывающим агрегатом КПА разработанного и предложенного нами (рис.1) [5].

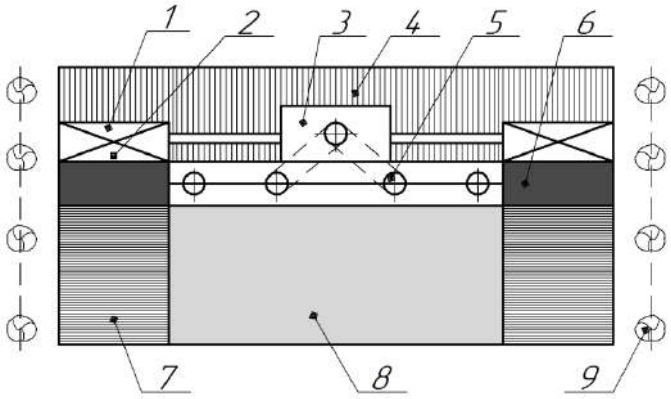


Рисунок 1 - Схема устройства и работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата (КПА) для ускоренного создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корневой системы молодых плодовых многолетних деревьев.

В сложных условиях малоземелья большинство регионов Центрального Кавказа вынуждены осваивать под сельскохозяйственные угодья бедные по составу склоновые земли для садоводства. Сложность использования этих земель связана с сложным рельефом местности, частым смывом пахотного слоя почвы вследствие водной эрозии, без структурности почвы, низкое качество и плодородие почв, дефицит влаги и др. В современном интенсивном и суперинтенсивном садоводстве на таких землях получать высокий урожай практически невозможно и связано с большими экономическими рисками. Но, учитывая благоприятные климатические условия для садоводства, большинство хозяйств Центрального Кавказа все же осваивают такие земли и получают богатые хорошие урожаи плодовых.

Все это достигается благодаря научно-обоснованным решениям. Применяется все шире современные технологии, направленные на создание условий по повышению не только плодородия почвы, но и почво-восстановительные технологии в купе с защитой почв от ветровой и водной эрозии, за счет использования процессов биологизации и экологизации» земледелия по системе «No-Till» [3, 4]. Общеизвестно, что значительно повысить плодородие почвы можно за счет применения основных факторов земледелия: соблюдения севооборотов, рациональный выбор содержания междурядий и обработки почвы в них, системы удобрений, рекультивация почвы и др. На удобренных почвах в саду значительно увеличивается содержание химических питательных элементов, слоя гумуса, повышаются агрофизические свойства почвы, увеличиваются обменные процессы в почве, повышается микробиологическая деятельность живых организмов в почве, благодаря чему повышается минерализация почвы, способствующая биодеградации гумуса и растительных остатков под влиянием почвенных микроорганизмов [3, 4 ,5, 14, 15, 26]. На сегодняшний день земледелие претерпевает такое положение, что без снижения химической нагрузки на растения и на почву, выбора мероприятий по оптимизации микрофлоры в почве и ее структуры, без целенаправленного восстановления естественной микробиологической деятельности в почве, в ближайшем будущем экономически целесообразным и экологически безвредным садоводство немыслимо.

В условиях склонного и богарного садоводства Центрального Кавказа лучшей системой является дерново - перегнойная система содержания почвы в междурядьях сада. Учитывая, что склоновые земли подвержены влиянию эрозии, нами предложен способ, который замедляет эти эрозионные процессы. Противоэрозионные меры проводим за счёт посева в междурядьях сада бобо - злаковой травосмеси с многократным плющением на корню фитомассы в зонах приствольных полос, с одновременным скашиванием и наложением в качестве мульчи этой свежей фитомассы на сплющенную растительность. Такой способ позволяет удерживать мульчируемые слои от смыва и выветривания за счёт сил сцепления корневой системы сплющенной растительности. Агротехнологический результат – использование ускоренно полученного способа создания мульчируемой фитомассы, гумусового слоя, повышения плодородия и защиты от влияний преимущественно водной и ветровой эрозий почвы в приствольных зонах, зонах обитания корневой системы деревьев с минимальными затратами труда и энергии. Это достигается подсевом однолетних трав рапса к многолетним травам – люцерне и использования для скашивания, плющения, измельчения и заделки в почву в зоне обитания корневой системы деревьев комбинированным почвообрабатывающим агрегатом (Рисунок 1). В условиях горного и предгорного садоводства очень актуально решение задачи сохранения качества, плодородия и защиты от эрозий почвы. Решая эту задачу необходимо выработать в полном объеме комплекс трансформационно - биогеохимического

круговорота органических веществ, противоэрозионных мер и улучшения плодородия почвы на склонах. Для решения данной задачи важно внедрять в садоводческие и другие хозяйства региона систему машин, имеющие тонкую направленность с совмещением за один проезд МТА – двух и более технологических операций. Разработанный нами почвообрабатывающий агрегат имеет две сменные боковые фрезы – 1и плющители – 2и для плющения фитомассы на корню. Фрезы служат для рыхления пахотного слоя на глубину 8 – 12 см, измельчения мульчи и смешивания её с почвой с третьего цикла. Режущие дисково-роторные аппараты – 5 служат для четырёхкратного скашивания за сезон травянистой растительности в междурядьях сада и доставки фитомассы за счет инерции косилок к приствольным зонам, покрывая ею сплющенную растительность вслед за дисковыми плющителями агрегата – 2. Агрегат эксплуатируется с тракторами класса КН – 1,0. Привод активных органов осуществляется через ВОМ трактора на конический редуктор 3 агрегата, а от него через цепную и клиноременную передачи к режущим дисковым косилкам 5, фитомассы из междурядий сада и к роторным фрезам – 1, которые рыхлят почву, одновременно измельчая, перемешивая и заделывая перегнивший слой бобово-рапсовой мульчи до получения однородного почвенно-растительного состава. Таким образом, перемешанная с почвой бобово-рапсовая масса ускоренно гумифицируется, так как гумификация проводится в анаэробных условиях с одновременным возобновлением мульчируемого материала в приствольных полосах по контуру максимального залегания корневой системы деревьев и существенно отличается от базовых модельных косилочных устройств тем, что создаются благоприятные для разложения фитомассы – аэробные условия. На наш взгляд, на основании 10 - летних исследований и экспериментов, проведённых нами, можно утверждать, что создаются все агротехнологические адаптированные условия для развития современной технологии «No-Till» и нового инновационного направления по естественному повышению плодородия почвы за счёт «биологизации и экологизации» земледелия. Общеизвестно, что плодородие почвы улучшается, если на почву воздействуют факторы земледелия, севообороты, т.е. образование условий для дифференциальной обработки почвы; прекращение эрозионных процессов, способов обработки почвы и системы удобрений. На удобренных почвах заметно повышается содержание химических веществ и элементов питания, гумуса, заметно улучшаются агрофизические свойства почвы, что обеспечивают уменьшение энерго - и трудо затрат, что в целом влияет на продуктивность плодовых культур. В среднем за сезон нами скашивается за 4 укоса бобово-рапсовой фитомассы от 110 - 125 т/га сырой массы, что равнозначно 50 - 60 т/га навоза. Нашими исследованиями [3, 4, 5] установлено, что 1т соломы по образованию гумуса приравнивается к 3,5 т полупревшего навоза, основным источником, повышающий гумус в почве. Установлено, что 7 - 8 т перепревшего навоза на 1га площади обеспечивает повышение гумуса на 18 - 22%, тогда получится, что перегной 50 - 60 т/га даёт улучшение содержания гумуса в почве до 2% в год. При этом с каждым укусом фитомассы почва обогащается все новой дозой питательных элементов. Нашими иследованими установлено, что наибольшие величины повышения содержания гумусового слоя до 10 - 16 см, отмечены в верхних слоях почвы 8 - 12 см, что, безусловно, подтверждает один из основных законов Земледелия - «Закон Возврата», вещество и энергия, отчуждённые из почвы с урожаем, должны быть возвращены в почву. Для изучения влияния разработанного нами инновационного способа создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корней многолетних плодовых деревьев (на примере деревьев алычи) ограничимся изучением внешних биологических факторов деревьев (таблица 2).

Таблица 2 –Изучение внешних биологических признаков роста алычи (2010-2012 гг).

№ п/п	Варианты изучений	Средний возраст деревьев, год	Глубина заделки мульчи в почву, см.	Обхват штамба дерева, см.	Высота штамбов дерева, см.	Габариты: высота и диаметр штамба, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Без удобрений	3,5	0,12-0,15	3,5	0,46	3,0/2,4
2	Без удобрений	4,5	0,12-0,15	4,5	0,44	3,6/2,9
3	С 4-6 кратным скашиванием, укладкой на мульчу, и с 4-6 кратной заделкой и измельчением в почву фрезами	2,0	0,12-0,15	0,26	0,48	2,5/2,4
4	С 4-6 кратным скашиванием, укладкой на мульчу, и с 4-6 кратной заделкой и измельчением в почву фрезами	3,0	0,12-0,15	0,35	0,57	4/3,2
5	С применением разработанного нового инновационного способа ускоренного создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корневой системы деревьев	2	0,12-0,15	0,3	0,53	3,1/2,8
6	С применением разработанного нового инновационного способа ускоренного создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корневой системы деревьев	3	0,12-0,15	0,39	0,66	4,5/3,8

Поэтому, наряду с серийно выпускаемыми с/х машинами , должное место займет разработанный нашими учёными ФГБОУ ВО ИнгГУ и ФГБНУ Инг. НИИСХ универсальный комбинированный почвообрабатывающий агрегат с техническими характеристиками: - энергетическое средство - трактор класса кН - 1,0, - рабочая скорость движения МТА;

а) на плющение, м/с - 1,8

б) на фрезеровании м/с - 1,5

- ширина захвата МТА, м - 2,4 - 4,2

-скорость вращения косилок, с - 1 – 2150

- скорость вращения фрезы, с - 1 - 9,0 - привод активных рабочих органов - ВОМ ч/з редуктор. - диаметр фрез, и дисков косилок, м- 0,8. - 1,2.

Выводы:

1. Предложенный нами комбинированный почвообрабатывающий агрегат многофункциональный. Агрегат осуществляет разработанный нами инновационный способ повышения урожайности (зелёной массы озимого рапса Патент на изобретение ~2694622 от 28.04.2018 заявка ~ 2018116283). «Способ содержания почвы в междурядьях сада с целью ускоренного создания гумусового слоя и ускоренного улучшения плодородия почвы по контуру залегания корней молодых многолетних плодовых деревьев за счёт создания мульчирующего слоя из бобово-рапсовой фитомассы». Данный агрегат и способ целесообразно использовать в горном и предгорном садоводстве.

2. Агрегат позволяет совмещать за один рабочий проезд шесть технологических операций: - плющения растительности на корню по обе стороны междурядья; - скашивание растительности из междурядий; - наложение и укладка с образованием валка, скошенной растительности на сплющенную растительность; - рыхление почвы на глубину 10:15 см фрезами по обе стороны междурядья; - измельчение многослойной фитомассы фрезами; - перемешивание измельчённой фитомассы с почвой до получения однородной по составу массы по обе стороны междурядья.

3. Данный способ позволяет удерживать мульчирующий слой от смыва и выветривания за счёт сил сцепления между корневой системой сплющенной фитомассы и мульчиматериала, предотвращая при этом проявление совместной эрозии почвы.

4. Благодаря биологической способности люцерны абсорбировать кубеньковыми бактериями, содержащиеся в атмосфере азот (N) в почве (до 150 кг/д. за период вегетации), обеспечивается накопление азота естественным образом.

5. Использование агрегата и способа позволяет исключить вывоз фитомассы из междурядий сада и исключить все технологические аспекты, связанные с ним.

6. Отмечается высокая эффективность разработанного нами агрегата и благодаря чему обеспечивается ускорение роста и наступление срока плодоношения на более чем 18 % в год.

7. Ожидаемый экономический эффект от внедрения КПА и способы обеспечивают снижение эксплуатационных затрат на более 11 500 руб/га.

8. Таким образом, в течение 2 - 3 - х лет осуществляется в саду конвеерно, циклично технологический процесс. С одной стороны – повышение урожайности бобово - рапсовой фитомассы, использование её фитомассы в качестве мульчи, а с другой стороны – ускоренной гумификации почвы в зонах приствольных полос молодых плодовых многолетних деревьев до наступления возрастного периода – роста, развития и плодоношения.

9. Благодаря применению и использованию на практике основ законов земледелия за счёт трансформационно - биогеохимического круговорота биофильных веществ, обеспечивается получение более качественной экологически чистой плодовой продукции.

Список литературы

1. Аушев М.К. Факторы, причина возникновения, условия развития и последствия развития водной эрозии на склон новых землях /Аушев Х.М., Аушева З.М // Молодые исследователи: матер. регион. научно - практ. конф. студ. и молодых ученых ФГБОУ ВПО ИнгУ. - Магас, 2014. - С. 6 - 12.

2. Аушев М.К. Новый способ содержания почвы в садах на склонах / Бакуев Ж.Х., Темиржанов И.О. // Плодоводство и ягодоводство России. - 2014. - Том XXXX. - Выпуск №1. – С. 37 - 40.

3. Аушев М.К. Агротехнологические и агроэкономические обоснования разработки комбинированного почвообрабатывающего агрегата с целью создания рационального способа сохранения плодородия почвы и защиты от влияния совместной эрозии в горном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России - 2014. - Том XXXX. - Выпуск №1. - С. 60 - 66.

4. Аушев М.К. Современная инновационная почвозащитная система в горном садоводстве / Марзиев И.М. // Молодые исследователи : матер. регион. науч. прак. конф. студентов и молодых учёных ИнгГУ. - Магас, 2014. - С. 56 - 59.

5. Аушев М.К., Костоева Л.Ю., Базгиев М.А., Бекузарова С.А., Леймоева А.Ю. Патент на изобретение №2694622. Способ повышения урожайности зеленой массы озимого рапса. ФГБНУ Ингушский НИИСХ с/х, ФГБОУ ВО Ингушский ГУ- М. Заявка № 2018116283.

6. Александров Б.П; Куртенер А.В. О некоторых практических возможностях искусственного воздействия на тепловой баланс почвы // Тр. Лаборатория физики почв ФАН. – 1937, вып.2. – С. 6 - 29.

7. Андрианова Г.П. Влияние системы содержания почвы в саду на почвенное плодородие и урожай яблоки. - Алма - Ата: Кайнер, 1972. – С. 74 - 100.

8. Балашов С.А. Организация садоводства. – М.,2012. – С. 4 - 5.

9. Бикис Л.О. Влияние микрорельефа поверхности почвы на ее тепловой режим и плодородие: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Рига, 1958. – С. 24.

10. ГОСТ 20915 - 75. с/х техника. Методы определения условий испытаний. -М.: Госстандарт СССР. Изд. стандартов,1975 - 118с.

11. Долгих В.А. Биологическая активность почв в садах в зависимости от системы содержания междурядий. - Алма-Ата: Кайнар, 1972. – С. 90 - 110.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. изд. 5 доп., 1985. - 351 с.

13. Джекс Д; Бринд У; Смит Р; Мульчирование. – М.:Изд. Лит., 1958. – С - 218.

14. Кристиан Н. Результаты исследований по защите почвы в Венгрии//Межд. агропром. журнал. – Будапешт, 1989. – С. 40 - 52.

15. Лигидов Р.П. Автореф. К.Т.Н. – Нальчик, 2004. - С. 1 - 4.

16. Лучков П.Г. и др. Сады гор и предгорий. -Алма-Ата: М.П. Саржайлу, 1996. – С. 130 - 137.

17. Методика государственных сортоиспытательных с/х культу.-М. Госстандарт СССР, 1985. – 210 с.

18. Программа развития садоводства и плодоовощеводства в Ингушетии до 2030. – Магас. - С. 7 - 20.

19. Федеральная научно - техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы. Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 г. №996. – М., 2017 .

20. Филатов А.Н. Влияние агротехнологических приемов на продуктивность полевых культур / А.Н. Филатов // Вестник аграрной науки. – 2018. – №5 (74). – С. 30 - 45.

21. Дзармотов С.И., Боров И.А. Неустойчивая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур РИ // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – №2 (10). – С. 67 - 69.

22. Яндекс. Syngenta.ru. Crops/oilseed-rape.

23. Anandarajah A Discrete element Métis for simulation behaeior of cohesir soul. J. Geotech. Eng. 120 (9), pp 1500 - 1644, 1994.

24. Duran, J, S. P. and Grains an Jntrodustion to the physics of Granular Materials. Springer. New York. 1999.

25. Vyas S. C. et al. Pesticides, 1985, Vol. 198. Pp. 50 - 55.

26. Funke K Can reflective ground corner enhance fruit guality and coloration? J. Fed. Agric. Environ. - №3. p. p. 280 – 210. - 2004.

References

1. Aushev M.K. Factors, cause of occurrence, conditions of development and consequences of the development of water erosion on the slope of new lands / Aushev Kh.M., Ausheva Z.M // Young researchers: mater. region. scientific - practical. conf. stud. and young scientists FSBEI HPE IngU - Magas, 2014. - pp. 6 - 12.

2. Aushev M.K. New method of soil maintenance in gardens on slopes / Bakuev Zh.Kh., Temirzhanov I.O. // Fruit and berry growing in Russia. - 2014. - Volume XXXX. - Issue No. 1. - P. 37 - 40.

3. Aushev M.K. Agrotechnological and agroeconomic justifications for the development of a combined tillage unit in order to create a rational way to preserve soil fertility and protect against the effect of joint erosion in mountain gardening // Fruit and berry growing in Russia - 2014. - Volume XXXX. - Issue No. 1. - S. 60 - 66.

4. Aushev M.K. Modern innovative soil protection system in mountain gardening / Marziev I.M. // Young researchers: mater. region. scientific. practical conf. students and young scientists of IngGU. - Magas, 2014 .- P. 56 - 59.

5. Aushev M.K., Kostoeva L.Yu., Bazgiev M.A., Bekuzarova S.A., Leimoeva A.Yu. Invention patent No. 2694622. Method for increasing the yield of green mass of winter rapeseed. FGBNU Ingush Research Institute of Agriculture, FGBOU VO Ingush GU-M. Application No. 2018116283.

6. Alexandrov B.P; Kurtener A.V. On some practical possibilities of artificial influence on the heat balance of the soil // Tr. Soil Physics Laboratory, FAN. - 1937, issue 2. - P. 6 - 29.

7. Andrianova G.P. Influence of the soil maintenance system in the garden on soil fertility and apple yield. - Alma - Ata: Keiner, 1972 .-- S. 74 - 100.

8. Balashov S.A. Organization of gardening. - M, 2012 .-- S. 4 - 5.

9. Bikis L.O. Influence of the microrelief of the soil surface on its thermal rexim and fertility: author. diss. Cand. s.-kh. sciences. - Riga, 1958 .-- P - 24.

10. GOST 20915 - 75. agricultural machinery. Methods for determining test conditions / M. USSR State Standard. Ed. standards. - 1975 – 118p.

11. Dolgikh V.A. The biological activity of soils in gardens, depending on the system of maintaining row spacings. Alma - Ata: Kainar, 1972 .-- P. 90 - 110.

12. Dospekhov B.A. Field experiment technique. - M .: Agropromizdat. ed. 5 add., 1985 .-- 351 p.

13. Jax D; Brind U; Smith R; Mulching. - M. Ed. Lit., 1958 .-- P - 218.

14. Christian N. Results of research on soil protection in Hungary. Mexd. agroindustry. magazine. - Budapest, 1989 .- - S. 40 - 52.

15. Ligidov R.P. Abstract of thesis. K.T.N. - Nalchik, 2004 .-- P. 1 - 4.

16. Luchkov P.G. and other Gardens of mountains and foothills. Alma - Ata: M.P. Sarzhailu, 1996 .-- P. 130 - 137.

17. Methodology of state variety testing agricultural crops / M. Gosstandart of the USSR, 1985. - 210 p.

18. Program for the development of horticulture and horticulture in Ingushetia until 2030. - Magas. - P. 7 - 20.

19. Federal scientific and technical program for the development of agriculture for 2017 - 2025. Resolution of the Government of the Russian Federation of August 25, 2017 No. 996. - M., 2017.

20. Filatov A.N. The influence of agrotechnological methods on the productivity of field crops / A.N. Filatov // Bulletin of Agrarian Science. - 2018. - No. 5 (74). - P. 30 - 45.

21. Dzarmotov S.I., Borov I.A. Unstable moisture supply of agricultural crops of the Republic of Ingushetia // Izvestiya Dagestanskogo GAU. - 2021. - No. 2 (10). - P. 67 - 69.

22. Yandex. Syngenta.ru. crops / oilseed-rape.

23. Anandarajah A Discrete element Métis for simulation behaeior of cohesir soul. J. Geotech. Eng. 120 (9), pp 1500-1644, 1994.

24. Duran, J, S. P. and Grains an Jntrodustion to the physics of Granular Materials. Springer. New York. 1999.

25. Vyas S. C. et al. Pesticides, 1985, Vol. 198. – Pp. 50 - 55.

26. Funke K Can reflective ground corner enhance fruit guality and coloration? J. Fed. Agric. Environ. - No. 3. – P. 280 - 210 .- 2004.

10.52671/20790996_2021_3_16
УДК 634.8.093

ПАМЯТЬ ПОКРОВСКАЯ А.С.

АЛИБЕКОВ Т.Б., д-р с.-х. наук, профессор
АЛИБЕКОВ А.Т., канд. с.-х. наук, научный сотрудник
«Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур – филиал ФГБНУ ФАНЦ РД», г. Буйнакск

MEMORY POKROVSKAYA A.S.

ALIBEKOV T.B., Doctor of Agricultural Sciences , Professor
ALIBEKOV A.T., Candidate of Agricultural Sciences, Researcher
"Dagestan Selection Experimental Station of Fruit Crops - Branch of FGBNU FANTS RD", Buinaksk

Аннотация. В статье приводятся материалы нового селекционного сорта яблони «Память Покровская А.С.». Весьма ценный новый селекционный сорт яблони «Память Покровская А.С.» выведен и создан на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур путем широкого использования селекционного метода «Смесь пыльцы». В результате значительной селекционной работы к настоящему времени выведены и созданы на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур 45 (сорок пять) прекрасных новых селекционных сортов, многие из которых являются шедеврами плодовых культур. Для характеристики результатов селекционной работы в Дагестане, достаточно сказать и привести следующие новые селекционные сорта плодовых культур: яблони – Дагестанское зимнее, Казанищенское; груши – Дагестанская летняя, Буйнакская; черешни – Дагестанка, Поздняя Лермонтова; абрикоса – Тамаша, Дженгутаевский; персика – Дагестанский золотой, Ирганайский поздний; сливы – Буйнакская, Предгорная и многие другие. Среди всех выведенных 45 новых селекционных сортов плодовых культур Дагестанской селекции достойное место занимает новейший, весьма ценный селекционный позднезимний сорт яблони: «Память Покровская Анна Семёновна».

Ключевые слова: Селекция, сортоизучение, новый сорт, гибридная форма, урожайность, товарные и потребительские качества плодов, яблоня, устойчивость к болезням, экономическая эффективность.

Abstract. *The article presents the materials of a new breeding variety of apple trees "Memory Pokrovskaya A. S.". A very valuable new selection variety of apple tree " Memory Pokrovskaya A. S. " was bred and created at the Dagestan breeding experimental station of fruit crops by widely using the selection method" Pollen Mixture". As a result of significant breeding work, 45 (forty – five) excellent new breeding varieties, many of which are masterpieces of fruit crops, have been bred and created at the Dagestan breeding experimental station of fruit crops. To characterize the results of breeding work in Dagestan, it is enough to say and cite the following new breeding varieties of fruit crops: apple trees – Dagestan winter, Kazanishchenskoe; pears – Dagestan summer, Buinakskaya; cherries – Dagestanka, Late Lermontov; apricots – Tamasha, Dzhengutaevsky; peach – Dagestan golden, Irganaysky late; plums – Buinakskaya, Foothill and many others. In among*

Keywords: *Variety selection, new variety, hybrid form, yield, commercial and consumer qualities of fruits, apple tree, disease resistance, economic efficiency.*

На самых южных границах, берегах Российской Федерации в 1948 году была начата селекционная работа с основными плодовыми культурами: яблоня, груша, айва, черешня, вишня, абрикос, персик, слива и грецкий орех.

Материал и методика

Объектом исследований была вся огромная селекционная работа, проведенная и проводимая – осуществляемая с основными плодовыми культурами в Республике Дагестан.

Многолетние исследования велись на основании и в полном соответствии с общепринятыми программами и методиками по селекции (Мичуринск, 1980 и Орел, 1995) и сортоизучение (Мичуринск, 1973 и Орел,1999).

Селекцией и агробиологическим сортоизучением плодовых культур (яблони, груши, айвы, черешни, абрикоса и др. культур) в нашей стране и зарубежом занимались многие исследователи: Мичурин И.В. (1948); Я.С. Нестеров (1962); Н.С. Савельев (1998, 2003); Е.Н. Седов (2011), Т.Б. Алибеков (1988, 1994); Schmidt H (1986); А.С.

Покровская (1946, 1961); Е.Н. Седов (1989, 2005, 1986, 1982, 1983); С.И. Исаев (1976); Л.И. Дутова, Е.Н. Ульяновская, Т.Г. Причко (2003); А.А. Ильинский (1953), А.В. Колесников (1979); Г.А. Лобанов (1980); Г.А. Лобанов, В.К. Заец (1973).

Новый селекционный сорт яблони Память Покровская Анна Семеновна назван в честь и для увековечения памяти заведующего отделом селекции и сортоизучения Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур, крупного учёного – селекционера Российской Федерации, кандидата сельскохозяйственных наук, автора 10 (десяти) новых селекционных сортов черешни и многочисленных изданных весьма ценных научных трудов, книг и брошюр.

Результаты исследований

Новый селекционный сорт яблони «Память Покровская А.С.» выведен, создан на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур путем широкого использования селекционного метода «смесь пыльцы» «Миг-инц Х при смеси пыльцы Кальвиль белый зимний 1/10 част Х Джанатан 9/10 часть пыльцы».

Новый селекционный сорт яблони «Память Покровская А.С.» проходил на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур, проводилось многолетнее всестороннее и детальное сортоизучение, совместно с контрольным (стандартным) сортом Ренет Симиренко, многолетние и многочисленные показатели урожайности, которые представлены и приведены в нижеследующей таблице.

Данные таблицы показывают, что новый селекционный сорт яблони «Память Покровская А.С.», будучи весьма высокоурожайным (156,5 ц/га), более чем в 3 раза (3,8 раза) превосходит контрольный (стандартный) сорт Ренет Симиренко (среднемноголетняя урожайность – 41,0 ц/га).

На формирование и образование рекордного высокого урожая повлияли два фактора: во-первых – весьма высокоурожайной (рекордной урожайностью – местные сорта народной селекции горнодолинного Дагестана – Миг-инц – Ледяное), и во-вторых – на формирование рекордно – высокой урожайности сорта «Память Покровская А.С.» повлиял высокоэффективный селекционный метод – «Смесь пыльцы».

Такое же весьма большое превосходство нового сорта яблони «Память Покровская А.С. над контрольным сортом Ренет Симиренко имеется также и по другим показателям – качеством, свойствам и особенностям: зимостойкости, устойчивости к болезням, товарно-потребительским качествам и длительной лежкости плодов, большой экономической эффективности и др. свойствам и качествам.

Таблица 1 – Продуктивность (урожайность) нового селекционного сорта яблони «Память Покровская А.С.» и стандартного сорта Ренет Симиренко (многолетние данные за 2014- 2021 гг.)

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Рекомендуемый сорт					Лучший стандартный сорт				
			Память Покровская А.С. на подвое М VII					Ренет Симиренко – стандартный сорт на подвое М VII				
1	Урожайность											
а)	в многолетнем возрасте (хозяйственное плодоношение)	годы	2014	2015	2016	2017	средн.	2014	2015	2017	2016	средняя
	возраст дерева	лет	12	13	14	15		12	13	14	15	
	С 1 дерева	кг	22,2	27,9	47,7	40	34,5	3,0	7,8	10,0	20,0	10,2
	С 1 гектара	ц	92,4	116,1	198,3	170,0	144,2	12,5	32,4	41,6	83,2	42,4
	количество растений	шт/га	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416
б)	в период полного плодоношения	годы	2018	2019	2020	2021	средн.	2018	2019	2020	2021	средняя
	возраст дерева	лет	16	17	18	19		16	17	18	19	
	С 1 дерева	кг	33,3	62,1	38,9	28,1	37,5	12,3	13,1	11,03	9,2	10,8
	С 1 гектара	центр	138,5	258,1	162,2	116,5	156,5	51,2	54,3	46,3	38,3	41,0
	количество растений	шт./га	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416
	Критерий оценки по статистической обработке ($НСР_{0,5}$)		6,22	9,3	7,1	5,9	7,3					

Широкое внедрение в производство такого ценного и весьма высокоурожайного сорта яблони было задано целью обеспечить резкое повышение продуктивности плодовых насаждений и улучшение качества получаемой продукции.

Список литературы

1. Алибеков Т.Б. Этапы селекционного процесса плодовых и ягодных культур (Методические рекомендации). – Махачкала, 2000. – 26 с.

2. Алибеков Т.Б. Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. – Махачкала, 2013. – 632 с.

3. Дутова Л.И., Ульяновская Е.Н., Причко Т.Г. Новые сорта яблони, как основной элемент экологизированной низкозатратной системы содержания садов // Роль сортов в садоводстве. – Орел, 2003. – С. 87.

4. Ильинский А.А. Описание местных Дагестанских сортов яблони в разделе «яблоня» // «Сорта плодовых и ягодных культур». – М., Сельхозгиз. – 1953.

5. Исаев С.И. Биология и селекция яблони. – М., 1976. – С. 9-10.

6. Каталог районированных сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур, винограда и хмеля по РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С. 7-18.

7. Колесников В.А. Плодоводство.- М.: Колос, 1979. – 111 с.

8. Комплексная программа по селекции яблони в СССР на 1981-2000 гг. – Орел, 1980.

9. Лобанов Г.А., Заец В.К. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973.

10. Лобанов Г.А. Метод повторной гибридизации в селекции яблони // Селекция яблони в СССР. – Орел, 1981. – С. 167-171.

11. Мичурин И.В. Сочинение, том I-IV. – 1948.

12. Покровская А.С. Стандартные сорта семечковых плодовых культур Дагестана. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1961. – 32 с.

13. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1980. (1956, 1966 гг.).

14. Савельев Н.И. Практические результаты и перспективы совершенствования сортимента яблони на генетической основе. – Орел, 2003. – 306 с.

15. Седов Е.Н., Седова З.А. Селекция яблони на улучшение химического состава плодов. – Орел: Орловское отделение Приокского книжного издательства, 1982. – 118 с.

16. Седов Е.Н., В.В. Жданов. Устойчивость яблони к парше. – Орел: Орловское отделение Приокского книжного издательства, 1983. – 105 с.

17. Седов Е.Н. Роль сорта в интенсификации садоводства и задачи селекции // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых культур: сборн. научных трудов. – Мичуринск, 1986.

18. Седов Е.Н. задачи и методы селекции. Интенсификация и ускорение селекционного процесса // «Селекция яблони». – М., 1989.

19. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России. – Орел, 2005.

20. Симиренко Л.П. Помология. Яблоня. – Киев, 1961, том I. – 579 с.

21. Schmidt H., Wede Zuz. Vezkuzund dez Wenilen Periode bei Apleen Erwez bebstbau, 1986. – 28, 1: 6.

References

1. Alibekov T.B. Stages of the selection process of fruit and berry crops (Methodical recommendations). - Makhachkala, 2000 . – 26 p.

2. Alibekov T.B. Fruit growing in Dagestan: current state and development prospects. - Makhachkala, 2013 .– 632 p.

3. Dutova L.I., Ulyanovskaya E.N., Prichko T.G. New apple varieties as the main element of an ecologized low-cost orchard maintenance system // The role of varieties in gardening. - Orel, 2003 .-- P. 87

4. Ilyinsky A.A. Description of local Dagestan varieties of apple trees in the section "apple tree" // "Varieties of fruit and berry crops". - M., Selkhozgiz. - 1953.

5. Isaev S.I. Biology and selection of apple trees. - M., 1976 .– P. 9-10.

6. Catalog of zoned varieties of fruit, berry, nut crops, grapes and hops in the RSFSR. - M .: Rosselkhozizdat, 1976 .-- P. 7-18.

7. Kolesnikov V.A. Fruit growing, Moscow: Kolos, 1979 .-- 111 p.

8. Comprehensive program for the selection of apple trees in the USSR for 1981-2000. - Eagle, 1980.

9. Lobanov G.A., Zayets V.K. Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut crops. - Michurinsk, 1973.

10. Lobanov G.A. Method of re-hybridization in apple breeding // Apple breeding in the USSR. - Orel, 1981 .-- P. 167-171.

11. Michurin I.V. Composition, volumes I-IV. - 1948.

12. Pokrovskaya A.S. Standard varieties of pome fruit crops in Dagestan. - Makhachkala: Dagestan Book Publishing House, 1961. - 32 p.

13. Program and methodology for selection of fruit, berry and nut crops. - Michurinsk, 1980. (1956, 1966).

14. Saveliev N.I. Practical results and prospects for improving the apple assortment on a genetic basis. - Orel, 2003 .-- 306 p.

15. Sedov E.N., Sedova Z.A. Apple breeding to improve the chemical composition of the fruit. - Oryol: Oryol branch of

the Prioksky book publishing house, 1982. - 118 p.

16. Sedov E.N., V.V. Zhdanov. Apple tree scab resistance. - Oryol: Oryol branch of the Prioksky book publishing house, 1983. - 105 p.

17. Sedov E.N. The role of the variety in the intensification of horticulture and the tasks of breeding // Selection, variety study, agricultural technology of fruit crops: collection. scientific papers. - Michurinsk, 1986.

18. Sedov E.N. tasks and methods of selection. Intensification and acceleration of the breeding process // "Apple tree breeding". - M., 1989.

19. Sedov E.N. Selection and assortment of apple trees for the central regions of Russia. - Eagle, 2005.

20. Simirenko L.P. Pomology. Apple tree. - Kiev, 1961, volume I. - 579 p.

21. Schmidt H., Wede Zuz. Vezkuzund dez Wenilen Periode bei Apleen Erwez bebstbau, 1986 .-- 28, 1: 6.

10.52671/20790996_2021_3_19
УДК 631.587

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ В САДУ КОМБИНИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА (КПА)

АУШЕВ М.К. [1], канд. с.-х. наук, доцент
ДЗАРМОТОВ С.И. [1], ст. преподаватель
КУРИЕВА М.М. [1], студент
ПЛИЕВА А.А. [1], студент
БАЗГИЕВ М.А. [2], канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас
[2] ФГБНУ «Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Сунжа

MATHEMATICAL MODELING OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF WORKING IN THE GARDEN OF A COMBINED TILLAGE UNIT (KPA)

AUSHEV M. K. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
DZARMOTOV S. I. [1], Senior lecturer
KURIEV M. M. [1], Student
PLIEVA A. A. [1], Student
BAZGIEV M. A. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]FSBEI HE "Ingush State University", Magas
[2]FGBNU "Ingush Scientific Research Institute of Agriculture", Sunzha

Аннотация. Основная задача предпосевной обработки почвы - создание благоприятных условий для равномерного распределения и прорастания семян при минимальных потерях почвенной влаги. При этом выравненность микрорельефа поля и глыбистость почвы являются основными показателями качества обработки почвы, влияющими на условия посева, водный и питательный режимы растений, урожайность растений и эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

В данной статье рассмотрены теоретические аспекты математического моделирования и анализа технологического процесса работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата.

Цель работы - получение необходимых основных теоретических зависимостей, закономерностей и оптимально-рациональных значений параметров и режимов функционирования агрегата. Изучена динамика сил, влияющих на динамику основных активных рабочих органов агрегата их математической оптимизацией с целью повышения экономической эффективности использования машинно-тракторного агрегата в саду. В задачу данной статьи ставится теоретическое исследование технологического процесса работы КПА с целью выявления теоретических аспектов, определения наиболее значимых факторов и влияния каждого из них на качественные показатели процесса обработки почвы, получения достаточно научных данных о технологическом процессе работы для определения основных математических зависимостей. Целью теоретических расчетов также явилось определение агротехнических, технологических и энергетических показателей работы МТА.

Ключевые слова: Агрегат, почва, междурядье, обработка, параметры, режимы, органы, фитомасса, мульча, плющение.

Abstract. *The main task of pre-sowing tillage is to create favorable conditions for the uniform distribution and germination of seeds with minimal loss of soil moisture. At the same time, the evenness of the microrelief of the field and the lumpiness of the soil are the main indicators of the quality of tillage, affecting the conditions of sowing, the water and nutrient regime of plants, the yield of plants and the operation of agricultural machinery.*

This article discusses the theoretical aspects of mathematical modeling and analysis of the technological process of the combined tillage unit.

The purpose of the work is to obtain the necessary basic theoretical dependencies, regularities and optimal-rational values of the parameters and modes of operation of the unit. The dynamics of forces affecting the dynamics of the main active working bodies of the unit by their mathematical optimization in order to increase the economic efficiency of using the machine-tractor unit in the garden is studied. The objective of this article is to conduct a theoretical study of the technological process of the KPA in order to identify the theoretical aspects, determine the most significant factors and the influence of each of them on the quality indicators of the tillage process, and obtain sufficient scientific data on the technological process of work to determine the main mathematical dependencies. The purpose of the theoretical calculations was also to determine the agrotechnical, technological and energy performance indicators of the MTA.

Keywords: *Aggregate, soil, row spacing, processing, parameters, modes, organs, phytomass, mulch, flattening*

Выбор определенной ширины захвата сельскохозяйственных машин зависит от тягового класса трактора и его удельного класса тягового сопротивления касательно полеводства, но при выборе ширины захвата сельскохозяйственных машин для садоводства необходимо учитывать ещё и ширину междурядий по которым проводятся проезды МТА [8, 10, 12]. В большинстве случаев выбор ширины захвата как для сельскохозяйственных машин полеводство, так и садоводство рассчитывается для оптимально установившегося режима работы МТА. Однако, учитывая то, что разрабатываемый нами комбинированный почвообрабатывающий агрегат КПА для междурядной обработки почвы рассчитан для работы типа сезонного промышленного садоводства (рис. 1), которые имеют различные размеры междурядий от 2,5 до 4,6 м, то следует учесть и это. В дополнение к этому наш агрегат имеет несколько пассивных и активных органов, то есть механическая система обладает значительной инерционностью, тогда для более точных расчётов определения оптимальной ширины захвата рассмотрим динамику движения механической системы. При рабочем движении КПА по горизонтальной поверхности на него влияют силы (рис. 2) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]:

- тяговое усилие трактора P_T, H;
- усилие необходимое на срез фитомассы косилками P_K, H;
- силы тяжести комбинированного агрегата G_A, H;
- сопротивление почвы перемещению дисково-ребордного плющителя $P_{ПЛ}$, H;
- сопротивление почвы качению агрегата P_A, H.

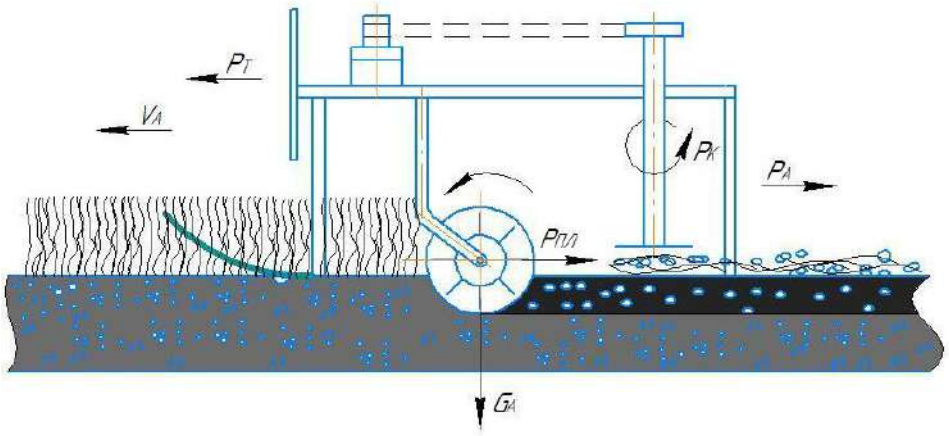


Рисунок 1 - Механическая система сил, действующих на рабочие органы тягово-приводного агрегата

Примем для упрощения суждений, что в вертикальной плоскости равновесие при работе МТА обеспечивается тем, что действие вертикальных составляющих сил реакций почвы на рабочих органах агрегата возмещается силой тяжести агрегата, и что удельное сопротивление почвы, сопротивление на срез фитомассы, сопротивление фитомассы на плющение, и глубина обработки почвы постоянны.

Используя уравнение Лагранжа второго рода составим дифференциальное уравнение движения почвообрабатывающих агрегатов по формуле:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right)-\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)=Q\dot{x}, \qquad (1)$$

где T - кинетическая энергия механической системы;

$\dot{x}$ - обобщенная координата;

$Q\dot{x}$ - обобщенные силы.

Тогда, используя теорему Н.С. Кенинга определим полную кинетическую энергию механической системы через энергию движения центра масс и энергию движения относительно центра масс по формуле:

$$T_A=\frac{m_A V_A^2}{2}+\frac{I_A\omega^2}{2}, \qquad (2)$$

где m_A - масса почвообрабатывающего агрегата;

V_A - скорость движения агрегата, $м/с$;

I_A - момент инерции вращающихся рабочих органов агрегата, $кг\cdot м^2$;

ω - угловая скорость вращения относительно центра масс, $с^{-1}$.

Данное выражение доказывает, что кинетическая энергия механической системы есть энергия движения центра масс плюс энергия движения относительно центра масс.

Тогда, используя выражения (2) найдем кинетическую энергию агрегата по формуле:

$$T_A=T_{ПЛ}+T_K+T_{OA}, \qquad (3)$$

где $T_{ПЛ}$ - кинетическая энергия дискового плющителя;

T_K - кинетическая энергия косилки;

T_{OA} - кинетическая энергия остальной части массы агрегата, движущейся поступательно.

С учетом выражений, определяющих все составляющие кинетической энергии, формула (3) примет вид:

$$T_A=\frac{1}{2}\left(m_{ПЛ}+m_K+m_{OA}+\frac{I_{ПЛ}}{r_{ПЛ}^2}+\frac{I_K}{r_K^2}\right)\dot{x}^2=\frac{1}{2}k,\dot{x}^2, \qquad (4)$$

где $m_{ПЛ}, m_K, m_{OA}$ - масса плющителя косилки и масса остальных частей агрегата, $кг$;

$I_{ПЛ}, I_K$ - моменты инерции плющителя и косилки агрегата;

$r_{ПЛ}, r_K$ - радиусы диска плющителя и косилки агрегата, $м$;

$$k=m_{ПЛ}+m_K+m_{OA}+\frac{I_{ПЛ}}{r_{ПЛ}^2}+\frac{I_k}{r_k^2}, \qquad (5)$$

Дифференцируя (2) и (3) относительно формулы (1) получим:

$$\frac{\partial T_A}{\partial x}=0;\frac{\partial T_A}{\partial \dot{x}}=k,\dot{x};\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T_A}{\partial \dot{x}}\right)=k,\dot{x}. \qquad (6)$$

При совершении рабочего хода КПА имеет одну степень свободы. Учитывая это, за обобщенные координаты механической системы, возьмём неподвижную горизонтальную ось абсцисс на поверхности поля по которой производится передвижение КПА по междурядью сада. Тогда, вся работа действующих сил на возможные передвижения, соответствующих передвижению Δx, можем определить по формуле:

$$\Delta A_X=F_X\Delta x=P_T\Delta x-P_{ПЛ.З}\Delta x\cdot\sin\varphi\Delta x-P_{KA}\Delta x-P_K\Delta x, \qquad (7)$$

где P_T - тяговое усилие трактора, H;

$P_{ПЛ.З}$ - сопротивление почвы и фитомассы перемещению дискового плющителя с почвозацепом-

лункователем, H;

$P_{К.А}$ - сопротивление растительности, при срезе косилками агрегата, H.

Тогда, условие скольжения частиц почвы и фитомассы вдоль поверхности реборды плющителя и почвозацепа-лункователя запишется в следующем виде (см. рис. 2) [10, 11, 12, 13, 14 ,15, 16]:

$$N_{T_{ПЛ.З}} \succ F_{TP_{\max}}, \qquad (8)$$

где $N_{T_{ПЛ.З}}$ - реакция составляющей нормальной силы;

$N_{ПЛ.З}$ - направление по касательной к поверхности реборды плющителя, H;

$F_{TP_{\max}}$ - сила трения частиц почвы и фитомассы о стальную поверхность реборды плющителя, H.

Учитывая, что:

$$N_{T_{ПЛ.З}} = N_{ПЛ.З} tg\beta_{ПЛ.З}. \qquad (9)$$

Соответствующая нормальной силы $N_{ПЛ.З}$, направленная по касательной к поверхности реборды плющителя, а сила трения будет равен:

$$F_{TP_{ПЛ.З}} = N_{ПЛ.З} tg\varphi_{ПР}, \qquad (10)$$

отсюда, сила трения частиц почвы и фитомассы о сталь, тогда условие скольжения будет равен:

$$N_{T_{СК}} = N_{ПЛ.З} tg\beta_{ПЛ.З} \succ N_{ПЛ.З} tg\varphi_{ПР}, \qquad (11)$$

или

$$\beta_{ПЛ.З} \succ \varphi_{ПР}, \qquad (12)$$

где $\varphi_{ПР}$ - угол, образуемый нормалью поверхности реборды и направлением его движения, град.;

$N_{ПЛ.З}$ - нормальная сила давления реборды и почвозацепа плющителя на частицу почвы и фитомассы, H;

$F_{TP_{\max}}$ - сила трения частиц почвы и фитомассы о стальную поверхность реборды плющителя, H.

Учитывая, (рис. 2):

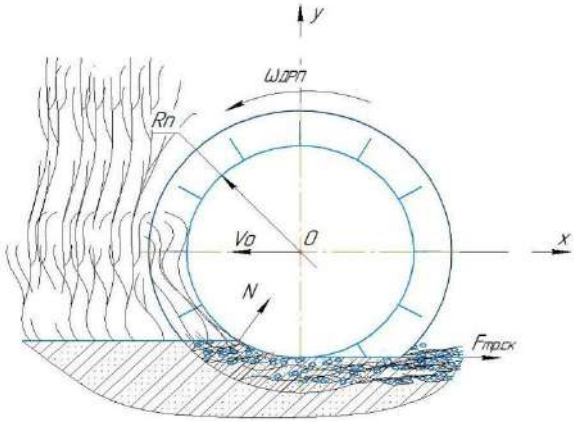


Рисунок 2 - Схема к исследованию взаимодействия почвозацепа с почвенной растительной массой

$$\varphi_{ПР} = 90^{\circ} - \alpha_{ПР} \qquad (13)$$

то, тогда по условию скольжения рабочего органа получим:

$$\alpha_{ПР} \prec 90^{\circ} - \varphi_{ПР}, \qquad (13)$$

где $\alpha_{ПР}$ - угол «входа» поверхности реборды и почвозацепа в почву и фитомассы в начальный момент плющения, к направлению движения, град.

Для обработки неоднородных по составу материалов, таких как почва и зеленая масса (бобово-рапсовая), следует учесть углы трения каждого обрабатываемого компонента, а определяющим главным будет наибольший угол, то есть тогда учитывая это условие скольжения для неоднородных материалов запишем формулой [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23]:

$$\alpha_{ПР} \prec \frac{\pi}{2} - \max\left(\varphi_{ПО}, \varphi_{Ф}, \varphi_{ПР}\right), \qquad (14)$$

где $\varphi_{ПО}$ - угол трения пожнивных растительных остатков о стальную поверхность град.;

$\varphi_{Ф}$ - угол трения зеленой фитомассы о стальную поверхность град.

В большинстве случаев, когда рабочие органы обрабатывают неоднородные материалы, как и в рассматриваемом случае, угол трения растительных пожнивных остатков (корни, стебель, солома, корневища, и другие) о сталь, $\varphi_{ПО}$ - имеет значение меньше, чем величина угла трения о стальную поверхность - $\varphi_{ПР}$, поэтому при выборе угла γ достаточно знать значение угла трения почвы о стальную поверхность - $\varphi_{ПР}$ [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31].

Известно, что усилию деформации тела препятствует сила нормального давления.

В рассматриваемом нами случае, усилию деформации фитомассы при плющении и деформации почвенных частиц, препятствует сила нормального давления фитомассы и почвы на рабочую поверхность реборды и почвозацепа, которая возникает при деформировании (плющении) фитомассы и крошении (почвы). Давление зависит от величины деформации и пропорционально коэффициенту объемного смятия, который определяется по формуле:

$$G_N = \tau\gamma_O, \qquad (15)$$

где G_N - сила нормального давления фитомассы и почвы на поверхность реборды плющителя и почвозацепа-лункователя, $Па$;

τ - физическая величина деформации фитомассы и почвы, $м$;

γ_O - коэффициент объемного смятия, $Н / м^3$.

При работе плющителя с деформируемыми средами величина деформации фитомассы и почвы элементарной площадкой поверхности реборды плющителя и почвозацепа-лункователя будет зависеть от ее места расположения. Максимальная величина деформации фитомассы и почвы $\tau_{\max}$, приближаясь к точке А (рис. 2), постепенно будет уменьшаться до нуля, то есть принимая значения от:

$$\tau_{\max} = \frac{h_{об} + (h_{ПЛ} - h_O)}{\sin\alpha_{ПР}} \quad \text{до} \quad \tau_{\max} = 0, \qquad (16)$$

где $h_{об}$ - глубина обработки почвы, $м$;

h_O - высота слоя фитомассы до плющения, $м$;

$h_{ПЛ}$ - высота слоя фитомассы после плющения, $м$.

Таким образом, с учетом нормального распределения значений величины деформация фитомассы и почвы по рабочей поверхности рабочих органов, эпюра нормальных давлений примет вид прямоугольной пирамиды со следующей высотой, определяемой по формуле:

$$G_{N\max} = \tau_{\max}\gamma_0, \qquad (17)$$

или по формуле

$$G_{N\max} = \frac{h_{об} + (h_{ПЛ} - h_O)}{\sin\alpha_{ПР}} \cdot \gamma_0, \qquad (18)$$

Для определения суммарного значения нормальной силы давления рабочих органов на поверхности фитомассы и почвы, воспользуемся следующей формулой:

$$N_{ПЛ.З} = S_{ПЛ.З} G_{\max} = d_{ПЛ.Р} a_{ПЛ} + d_З l_З G_{\max} = \frac{\gamma_0}{\sin\alpha_{ПР} + \sin\alpha_З} d_{ПЛ.Р} a_{ПЛ} + d_З l_З, \qquad (19)$$

где $S_{ПЛ.З}$ - суммарная площадь поверхности реборды плющителя и почвозацепа-лункователя, $м^2$;

$d_{ПЛ.Р}$ - диаметр окружности обода реборды плющителя, $м$;

$a_{ПЛ}$ - ширина обода реборды плющителя, $м$;

$d_З$ - диаметр стержня почвозацепа-лункователя, $м$;

$l_З$ - длина стержня почвозацепа-лункователя, $м$.

Тогда, используя формулу (19) определим величину равнодействующей силы $R_{ПЛ.З}$ от нормальной силы $N_{ПЛ.З}$ и силы трения по выражению:

$$R_{ПЛ.З} = \frac{N_{ПЛ.З}}{\cos\varphi_{ПР}} = \frac{\gamma_0}{\sin\alpha_{ПР} + \sin\alpha_{ПР}} d_{ПЛ.Р} a_{ПЛ} + d_З l_З, \qquad (20)$$

где $R_{ПЛ.З}$ - равнодействующая силы действующей на плющителя и почвозацепа-лункователя, H.

Из рис. 2 видно, что силы $R_{ПЛ.З}$ и $N_{ПЛ.З}$, а также ось абсцисс OX направлены в одной плоскости. Тогда, учитывая это, проецируем силу $R_{ПЛ.З}$ на абсцисс OX и найдем тяговую составляющую равнодействующей силы $R_{ПЛ.З}$ и силу $R_{ПЛ.З}$. Следовательно, величина сопротивления фитомассы плющения и сопротивлению почвы при перемещении дисково-ребордного плющителя с почвозацепом-лункователем будет равна проекции равнодействующей силы $R_{ПЛ.З}$ на направление движения, то есть на ось абсцисс OX и определиться по формуле:

$$P_{ПЛ.З} = R_{ПЛ.З.OX} = R_{ПЛ.З}\cos\left(\beta_{ПЛ.З} - \varphi_{ПР}\right) = \frac{\cos\left(\beta_{ПЛ.З} - \varphi_{ПР}\right)}{\cos\varphi_{ПР}\sin\alpha_{ПР}} \gamma_0 d_{ПЛ.Р} a_{ПЛ} + d_З l_З, \qquad (21)$$

где $P_{ПЛ.З}$ - величина силы сопротивления перемещению рабочего органа агрегата, H.

Тогда, учитывая данные формулы (21) находим тяговое сопротивление $P_{ПЛ.З}$ перекатыванию дисково-ребордного плющителя по формуле:

$$P_{ПЛ.З} = P_{К.ПЛ.З}\left(1 + \frac{3\lambda_{СК}}{4\phi^2}\right), \qquad (22)$$

где $P_{К.ПЛ.З}$ - сопротивление перемещению, при свободном качении дисково-ребордного плющителя с почвозацепа-лункователем, H;

$\lambda_{СК}$ - коэффициент скольжения плющителя по рабочим поверхностям;

ϕ - коэффициент сопротивления перекатыванию дисково-ребордного рабочего органа при качении без учета скольжения по рабочим поверхностям.

В процессе плющения фитомассы и крошения почвы дисковый плющитель перекатывается по рабочей поверхности с минимальным коэффициентом скольжения, благодаря конструкции почвозацепов-лункователей. При работе мгновенный центр скоростей находится на продолжении вертикального диаметра дисково-ребордного рабочего органа. Учитывая этот факт, для упрощения анализа и расчёта движения исследуемого рабочего органа- плющителя, В.П. Горячкин предложил наряду с действительным катком, рассматривать условно как «каток большого радиуса», который катится без скольжения. Тогда из этого следует, что мгновенный центр скоростей будет находиться в нижней точке вертикального диаметра условного катка. Следовательно, радиус условного плющителя $\tau_{УП}$, на котором расположен мгновенный центр скоростей, определится из отношения действительно пройденного расстояния $L_{ДП}$ к числу оборотов $n_{ПЛ.З}$ дискового плющителя, совершенных при прохождении этого расстояния и определим по выражению:

$$\tau_{УК} = \frac{L_{ДП}}{2\pi n_{ПЛ.З}}, \qquad (23)$$

где $\tau_{УК}$ - радиус условного катка, на котором находится мгновенный центр скоростей, $м$.

Учитывая данные формулы (23) определим коэффициент скольжения плющителя по формуле:

$$\lambda_{СК} = \frac{\tau_{УП} - \tau_{ФП}}{\tau_{ФП}}, \qquad (24)$$

где $\tau_{УП}$ - условный радиус плющителя, $м$;

$\tau_{ФП}$ - фактический, действительный радиус дисково-ребордного плющителя, $м$.

Тогда, учитывая данные формул (22, 23 и 24) найдем коэффициент сопротивления перекатыванию плющителя при качении без скольжения по формуле:

$$\phi = \frac{P_{К.ПЛ.З}}{G_{ПЛ.З}}, \qquad (25)$$

где $G_{ПЛ.З}$ - вертикальная сила давления плющителя на фитомассу и почву, $Н$.

Способность плющителя сплющить растительность на корню зависит от его массы m, диаметра секции плющителей $d_{ПЛ.Р}$ и ширины захвата a. Ее выражают через удельное давление $P_{ПР.Р}$ и определяется по формуле:

$$P_{ПЛ.Р} = \frac{9{,}8m}{a}, \qquad (26)$$

где $P_{ПЛ.Р}$ - удельное давление, приходящееся на 1 м ширины плющителя, $Н/см$.

Для того, чтобы вдавливать в почву, разрушать комья и плющить фитомассу диаметр плющителя должен удовлетворять следующему условию:

$$d_{ПЛ.Р} \geq a \cdot ctg^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3}{2}, \qquad (27)$$

где $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ - углы трения фитомассы, почвенных частиц соответственно о плющитель и почву.

Тогда, используя формулы (24, 25, 26 и 27) определим тяговое усилие необходимое для перекатывания плющителя по обрабатываемым поверхностям, используя формулу Грандвуане-Горячкина [7]:

$$P_{К.ПЛ.З} = \sqrt[3]{\frac{6G_{ПЛ.З}^4}{64\gamma_O a \tau_{ФП}^2}}, \qquad (28)$$

где a - ширина захвата секций плющителей, $м$.

Окончательно, тяговое сопротивление $P_{ПЛ.З}$ перекатыванию дисково-ребордного плющителя используя формулу (28) получим:

$$P_{ПЛ.З} = \left(1 + \frac{3\lambda_{СК}}{4\phi^2}\right)\sqrt{\frac{6G_{ПЛ.З}^4}{64\gamma_O a\tau_{ФП}^2}}, \qquad (29)$$

По аналогии с выражением (21) тяговое сопротивление перемещению почвозацепа-лункователя рассчитаем по формуле:

$$P_{ПЛ.З} = n_З\gamma_O h_З d_З, \qquad (30)$$

где $n_З$ - количество почвозацепов на реборде плющителя, шт;

γ_O - коэффициент объемного сжатия фитомассы , $Н / м^3$;

$h_З$ - высота почвозацепа, $м$;

$d_З$ - диаметр почвозацепа-лункователя, $м$.

Аналогично, используя формулу (21) определим тяговое сопротивление необходимое на срез растительности косилочными устройствами агрегата по формуле:

$$P_{КА} = n_P \cdot p_{СР} \cdot m \cdot d_P \cdot \omega_P^2, \qquad (31)$$

где n_P - количество роторов косилки, шт;

$P_{СР}$ - коэффициент удельного сопротивления среза, $Н / м^2$;

m - масса ротора косилки, $кг$;

d_P - диаметр ротора косилки, $м$;

ω_P - угловая скорость вращения ротора косилки, $с^{-1}$.

Вся работа, совершаемая при скашивании фитомассы косилкой, определяется по закону сохранения энергии:

$$A = T_{XX} - T_{PX}, \qquad (32)$$

где T_{XX} - кинетическая работа ротора при холостом ходе;

T_{PX} - кинетическая работа ротора при рабочем ходе.

Кинетическая энергия ротора косилки при совершении холостого хода найдем по формуле:

$$T_{XX} = \frac{I\omega_{PXX}^2}{2}, \qquad (33)$$

где I - момент инерции ротора косилки, $Н \cdot м^2$;

ω_{PXX} - угловая скорость вращения при холостом ходе ротора косилки, $с^{-1}$.

Тогда момент инерции:

$$I = \frac{mr^2}{2}, \qquad (34)$$

Угловая скорость будет ω_{PXX} равен:

$$\omega_{PXX} = \frac{V_A + V_{\min}}{r}, \qquad (35)$$

где V_A - скорость движения агрегата, $м/с$;

$V_{\min}$ - минимальная скорость, необходимая для бесподпорного среза растительности, $м/с$;

r - радиус ротора косилки, $м$.

Кинетическая энергия ротора во время работы будет равен:

$$T_{PX} = \frac{I\omega_{PX}^2}{2}, \qquad (36)$$

Тогда, с учетом формул (32, 33, 34, 35 и 36) окончательно формула (32) примет следующий вид:

$$A = \frac{mr^2}{4}\left(\omega_{XX}^2 - \omega_{PX}^2\right). \qquad (37)$$

Учитывая, что в нашем рассматриваемом варианте возникает необходимость обеспечения бесподпорного среза фитомассы из-за того, что косилки должны «доставлять» срезанную массу за счет сил инерции вращения роторов к приствольным полосам, образуя при этом валок, тогда угловая скорость ротора косилки определится, используя формулы (32, 33, 34, 35, 36, 37):

$$\omega_{PX} = \frac{\sqrt{V_{\min}^2 - V_A^2} - V_A}{r}, \qquad (38)$$

Таким образом, формула (7) примет вид:

$$\Delta A_X = F_X \Delta X = P_T \Delta X - \frac{\cos\left(\beta_{ПЛ.З} - \varphi_{ПР}\right)}{\cos\varphi_{ПР}\sin\alpha_{ПР}}\gamma_0 d_{ПЛ.Р} a\ d\ l_З \Delta X - \left(1 + \frac{3\lambda}{4\phi^2}\right)\sqrt[3]{\frac{6G_{ПЛ.З}^4}{64\gamma_O a\tau_{ФП}^2}}\Delta X - n_P p_{CP} m d_P l_З \Delta X -$$
$$- \frac{mr^2}{4}\left(\omega_{XX}^2 - \omega_{PX}^2\right)\Delta X = P_T \Delta X - k_2 \Delta X, \qquad (39)$$

отсюда:

$$k_2 = \frac{\cos\left(\beta_{ПЛ.З} - \varphi_{ПР}\right)}{\cos\varphi_{ПР}\sin\alpha_{ПР}}\gamma_0 d_{ПЛ.Р} a\ d\ l_З + \left(1 + \frac{3\lambda}{4\phi^2}\right)\sqrt[3]{\frac{6G_{ПЛ.З}^4}{64\gamma_O a\tau_{ФП}^2}} + n_P p_{CP} m d_P l_З + \frac{mr^2}{4}\left(\omega_{XX}^2 - \omega_{PX}^2\right), \qquad (40)$$

Подставляя полученные выражения в уравнение Лагранжа второго рода (1) имеем:

$$k_1 \ddot{x} = P_T - k_2, \qquad (41)$$

перепишем (41) в следующем виде:

$$k_1 \frac{d^2x}{dt^2} = P_T - k_2, \qquad (42)$$

где t - время затрачиваемое на совершение работ, $сек$.

Тогда, отсюда (42) получим:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{P_T - k_2}{k_1}, \qquad (43)$$

Учитывая того, что должно выполняться условие:

$$\frac{dx}{dt} = V, \qquad (44)$$

тогда, формула (41) примет вид:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{P_T - k_2}{k_1}, \qquad (45)$$

проинтегрируя обе части формулы (45), получим что:

$$V = \frac{P_T - k_2}{k_1} t + c_1, \qquad (46)$$

где c_1 - постоянная произвольная величина.

Для начальных условий:

$$t = 0, V(0) = \dot{x}_0, \qquad (47)$$

находим, что:

$$c_1 = \dot{x}_0, \qquad (48)$$

тогда, учитывая данные формулы (47) и (48), формулу (46) примет вид:

$$V = \dot{x}_0 + \frac{P_T - k_2}{k_1} t, \qquad (49)$$

Из формул (44) и (49) имеем:

$$\frac{dx}{dt} = \dot{x}_0 + \frac{P_T - k_2}{k_1} t. \qquad (50)$$

Проинтегрируя обе части выражения (45) находим:

$$x = \dot{x}_0 t + \frac{P_T - k_2}{k_1} \cdot \frac{t^2}{2} + c_2, \qquad (51)$$

тогда, имея начальные условия:

$$t = 0, x(0) = \dot{x}_0, \qquad (52)$$

получим, что:

$$c_2 = x_0. \qquad (53)$$

Учитывая это, тогда формула (51) примет следующий вид:

$$x = x_0 + \dot{x}_0 t + \frac{P_T - k_2}{k_1} \cdot \frac{t^2}{2}. \qquad (54)$$

Из выражений (49) и (54) следует следующее заключение, что наибольшее максимальное влияние на скорость движения комбинированного агрегата при работе в саду оказывают удельное сопротивление обработки фитомассы и почвы по передвижению рабочих органов и их конструктивная масса.

Конструктивная масса агрегата зависит от его конструктивных параметров и режимов, ширина захвата агрегата, особенностей эксплуатации со средами, характера эксплуатации, условий работы агрегата. Учитывая, что снижение рабочей скорости движения агрегата ниже - 2,5 $м/с$ не допускается требованиями интенсивных инновационных технологий «No-Till» выращивания сельскохозяйственной продукции, то допустимо для проведения междурядной обработки дерново-

подзолистых среднесуглинистых почв преимущественно характерных для склоновых земель Центрального Кавказа, при агрегатировании с тракторами класса 1 и 1,4 кН, рекомендуемая оптимальная ширина захвата 2,5-4,6.

Список литературы

1.Аушев М.К. Факторы, причины возникновения, условия развития и последствия развития водной эрозии на террасированных склонах землях /Аушев Х.М., Аушева З.М. // Молодые исследователи: матер. регион. научн. практ. конф. студ. и ученых ФГБОУ ВПО Инг. ГУ. – Магас, 2014. – С. 6 – 12.

2. Аушев М.К. Влияние параметров и режимов работы агрегата на свойства и плодородие почвы // Махачкала, 2017. – С. 25.

3. Аушев М.К. Новый способ содержания почвы в садах на склонах / Бакуев Ж.Х., Темиржанов И.О. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Том XXXX. – Выпуск №1. – С. 37 – 40.

4. Александор Б.П., Куртенер А.В. О некоторых практических возможностях искусственного воздействия на тепловой баланс почвы // Тр. Лаборатории физики почв ФАИ, 1937, вып. 2. – С. 7 – 13.

5. Андрианова Г.П. Влияние системы содержания почвы в саду на почвенное плодородие и урожай яблони. – Алма – Ата: Кайнар, 1972. – С. 84 – 95.

6. Атасунц Г. М. Режим атмосферных осадков в оценке потенциальной опасности эрозии // Оценка и картирование эрозионноопасных и дефляционноопасных земель. – М.: Изд. МГУ, 1973, - С. 61 – 63.

7. Бикис Л.О. Влияние микрорельефа поверхности почвы на ее тепловой режим // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Рига, 1958. – 25 с.

8. Бузоверов А. В. Чундукова А.А. Способ создания мульчирующего слоя // А. с. 1443832 (СССР). – М. Госкомизобретений, 1988.

9. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию. М: Колос, 1977. - С. 240.

10. Грызлов Е.В. Зяблевая пахота на склонах // С/х производство Северного Кавказа ИЦЧО №10. – 1966. – С. 20-28.

11. Докучаев В.А. Биологическая активность почв в садах в зависимости от системы содержания междурядий Алма – Ата: Кайнер, 1972. – С. 96-107.

12. Докучаев В.В. Русский чернозем. изд.2. – М.: Сельхозгиз., 1952. – 412с.

13. Дроздов В.Н. Комбинированные почвообрабатывающие посевные машины. – М.: Нива России, 1988. - 112 с.

14. Измаильский А.А. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 362 с.

15. Илам Л., Парри Д. Эрозия почв и меры борьбы с ней. – М.: Изд. иностр. литер., 1965 – 312 с.

16. Костычев П.А. Почвы черноземной области России: происхождение, состав и свойства. – М. – Л., 1937. - 289 с.

17. Козменко А.С. Борьба с эрозией в земледельческих районах СССР // Борьба с эрозией почв в СССР. – М.: - Л.: АН СССР, 1938. – С. 52 – 63.

18. Микроченко Ф.А. Задержание и накопление влаги на пашнях, расположенных на склонах // Эрозия почв и борьба с нею. – М.: Сельхозгиз, 1957. – С. 36 – 40.

19. Соболев С.С. Эрозия почв в СССР и борьба с нею // Эрозия и почв и борьба с нею. – М.: Сельхозгиз, 1957. - С. 68 – 72.

20. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними, т.1. – М. Изд. АНСССР, 1960 – 250 с.

21. Соболев С.С. Приемы обработки почв в районах водной и ветровой эрозии // Земледелие. – 1958. – №8. – С. 8 – 14.

22.Сурмач Г.П. Вспашка как средство борьбы с эрозией // Земледелие. – 1957. – №8. – С. 18 – 21.

23. Сурмач Г.П. Борьба с эрозией почвы на основе учета поверхностного стока // Вестник с/х науки. - 1964.-№8. – С. 27 – 31.

24. Сурмач Г.П. О влиянии микрорельефа поверхности и глубины зяблевой пахоты на сток талых вод // Почвоведение. – 1965. – №6. – С. 62 – 68.

25. Уиттмас Х.Д. Свэнсон Н.И. Минимальная обработка почвы уменьшает эрозию // С/х техника. -1964. - – № 5. – С. – 32 – 34.

26. Хренова Е.Г., Бекетова И.М. Применение кротового дреножа для борьбы с эрозией почв: матер. науч. конф. Ижевского С.И., агрономический факультет, вып.10. – Ижевск, 1964. – С. 51 – 60.

27. Дзармотов С.И., Боров И.А. Неустойчивая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур РИ // Известие Дагестанского ГАУ. – 2021. – №2 (10). – С. 67 - 69.

28. Anderline R., Terra e vita., 1987. – Vol.2. – N1. – P.23.

29. Hans zaugg. Internationale Gartenfachmesse Voln 87: Trends und Produkte. – Der Garten Bau, 1987, 51.

30. Herman K. Agrarteehnik, Berlin, 1987, Jg. 37,6, S. 271 – 272.

31. Vyas S.C. et al., Pestieides, 1985, Vol. 198, P. 53 – 51.

References

1.Aushev M.K. Factors, causes of occurrence, conditions of development and consequences of the development of water erosion on terraced slopes of lands / Aushev Kh.M., Ausheva Z.M. // Young researchers: mater. region. scientific. practical conf. stud. and scientists of FGBOU VPO Ing. GU. - Magas, 2014 .-- P. 6 - 12.

2. Aushev M.K. The influence of the parameters and operating modes of the unit on the properties and fertility of the soil // Makhachkala, 2017. - P. 25.

3. Aushev M.K. New method of soil maintenance in gardens on slopes / Bakuev Zh.Kh., Temirzhanov I.O. // Fruit and berry growing in Russia. - 2014. - Volume XXXX. - Issue No. 1. - P. 37 - 40.

4. Aleksandor B. P., Courtener A. V. On some practical possibilities of artificial influence on the heat balance of the soil // Tr. Laboratory of Physics of Soils FAI, 1937, vol. 2. - P. 7 - 13.

5. Andrianova G.P. Influence of the soil maintenance system in the garden on soil fertility and apple yield. - Alma - Ata: Kainar, 1972 .-- P. 84 - 95.

6. Atasunts GM The mode of atmospheric precipitation in assessing the potential hazard of erosion // Assessment and mapping of erosion-hazardous and deflation-hazardous lands. - M .: Publishing house. Moscow State University, 1973, - P. 61 - 63.

7. Bikis L.O. Influence of the microrelief of the soil surface on its thermal regime // Avtoref. diss. Cand. s.- x. sciences. - Riga, 1958 .-- 25 p.

8. Buzoverov A. V. Chundukova A. A. Method of creating a mulching layer // A. p. 1443832 (USSR). - M. State Committee for Inventions, 1988.

9. Dospekhov B.A. Workshop on agriculture. M: Kolos, 1977 .-- P. 240.

10. Gryzlov E.V. Winter plowing on the slopes // Agricultural production of the North Caucasus ICCHO №10. - 1966 .-- P. 20 - 28.

11. Dokuchaev V.A. Biological activity of soils in gardens, depending on the system of keeping inter-rows Alma - Ata: Keiner, 1972. - P. 96 - 107.

12. Dokuchaev V.V. Russian black soil. ed. 2. - M .: Selkhozgiz., 1952 .—412 p.

13. Drozdov V.N. Combined tillage sowing machines. - M .: Niva Rossii, 1988 .-- 112 p.

14. Izmail A.A. Selected Works. - M .: Selkhozgiz, 1949 .-- 362 p.

15. Ilam L., Parry D. Soil erosion and control measures. - M .: Ed. foreign lit., 1965 - 312 p.

16. Kostychev P.A. Soils of the chernozem region of Russia: origin, composition and properties. - M. - L., 1937 .-- 289 p.

17. Kozmenko A.S. Fight against erosion in agricultural regions of the USSR // Fight against soil erosion in the USSR. - M .: - L .: AN SSSR, 1938 .-- P. 52 - 63.

18. Mikrochenko F.A. Retention and accumulation of moisture on arable land located on the slopes // Soil erosion and control of it. - M .: Selkhozgiz, 1957 .-- P. 36 - 40.

19. Sobolev S.S. Soil erosion in the USSR and the fight against it // Erosion and soil and fight against it. - M .: Selkhozgiz, 1957 .-- P. 68 - 72.

20. Sobolev S.S. The development of erosion processes on the territory of the European part of the USSR and the fight against them, vol. 1. - M. Ed. ANSSSR, 1960 - 250 p.

21. Sobolev S.S. Soil cultivation techniques in areas of water and wind erosion // Agriculture. - 1958. - No. 8. - P. 8 - 14.

22 Surmach G.P. Plowing as a means of combating erosion // Agriculture. - 1957. - No. 8. - P. 18 - 21.

23. Surmach G.P. Fight against soil erosion based on the calculation of surface runoff // Bulletin of agricultural science, 1964, №8. - P. 27 - 31.

24. Surmach G.P. On the influence of the surface microrelief and the depth of autumn plowing on the melt water runoff // Pochvovedenie. - 1965. - No. 6. - P. 62 - 68.

25. Wittmas H.D. Svenson N.I. Minimal tillage reduces erosion // Agricultural machinery. - No. 5. - 1964. - P. - 32 - 34.

26. Khrenova E.G., Beketova I.M. Application of mole drainage for soil erosion control: mater. scientific. conf. Izhevsky S.I., Faculty of Agronomy, issue 10. - Izhevsk, 1964 .-- P. 51 - 60.

27. Dzarmotov S.I., Borov I.A. Unstable moisture supply of agricultural crops of the Republic of Ingushetia // Bulletin of the Dagestan State Agrarian University. - 2021. - No. 2 (10). - P. 67 - 69.

28. Anderline R., Terra e vita. 1987. - Vol. 2. - N1. - P.23.

29. Hans zaugg. Internationale Gartenfachmesse Voln 87: Trends und Produkte. - Der Garten Bau, 1987, 51.

30. Herman K. Agrarteehnik, Berlin, 1987, Jg. 37.6, S. 271-272.

31. Vyas S.C. et al., Pestieides, 1985, Vol. 198, P. 53-51.

10.52671/20790996_2021_3_30
УДК 633.358:631.5

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЁМОВА НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

АЛЕМСЕТОВА Г. К., соискатель
ЦАХУЕВА Ф. П., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

INFLUENCE OF DIFFERENT AGRICULTURAL PROCEDURES ON THE ELEMENTS OF THE STRUCTURE OF THE HARVEST OF SEED PEAS

ALEMSETOVA G.K. Applicant
TSAKHUEVA F.P. Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala, Russia

Аннотация. В данной научной работе отражены результаты полевого опыта по разработке элементов технологии возделывания сорта гороха посевного Фокор на светло- каштановых почвах равнинного Дагестана. В результате выявлено, что изучаемые режимы орошения и регуляторы роста оказали влияние на структуру урожая гороха. Так, на делянках с предполивным порогом 80 % НВ густота растений по вариантам с регуляторами роста составила соответственно 79,7; 92,7 и 89,9 шт./м^2. На втором варианте (70 % НВ) эти данные составили 74,6; 93,6 и 91,5 шт./м^2. По сравнению с контрольным вариантом (60 % НВ), густота растений в среднем по вариантам с регуляторами роста, на варианте с режимом орошения 70 % НВ повысилась на 13,6 %, а на фоне режима орошения 80 % НВ – на 14,7 %.

Наиболее значительное повышение данного показателя (на 18,3 %) отмечено на варианте с регулятором роста Альбит. В случае обработки регулятором Силиплант превышение составило 15,3 %. Примерно такая же динамика зафиксирована также по другим показателям структуры урожая гороха.

Ключевые слова. Горох посевной, Фокор, регуляторы роста, Альбит, Силиплант, Терско- Сулакская подпровинция Дагестана, элементы структуры урожая.

Abstract. *This scientific work reflects the results of a field experiment on the development of technology elements for the cultivation of the Fokor pea cultivar on light chestnut soils of flat Dagestan. As a result, it was revealed that the studied irrigation regimes and growth regulators influenced the structure of the pea crop. Thus, on plots with a pre-irrigation threshold of 80% HB, the plant density in the variants with growth regulators was 79.7, respectively; 92.7 and 89.9 pieces / m2. In the second variant (70% of HB), these data amounted to 74.6; 93.6 and 91.5 pcs / m2. Compared with the control variant (60% HB), the average plant density in the variants with growth regulators, in the variant with the irrigation regime of 70% HB increased by 13.6%, and by against the background of the irrigation regime 80% HB - by 14.7%. The most significant increase in this indicator (by 18.3%) was observed in the variant with the growth regulator Albit. In the case of treatment with the Siliplant regulator, the excess was 15.3%. Approximately the same dynamics was also recorded for other indicators of the structure of the pea crop.*

Key words: *Sowing pea, Fokor, growth regulators, Albit, Siliplant, Tersko-Sulak sub-province of Dagestan, elements of the crop structure.*

Актуальность темы. Согласно данным Жученко А. А. [4], в производственных условиях сорта сельскохозяйственных культур реализуют свою потенциальную продуктивность только на 20-30 %.

В то же время Чекалин Е. И., Кондыков И. В., Амелин А. В. [7] отмечают, что для формирования максимальной продуктивности сортами культур необходимо создавать наиболее благоприятные условия.

Такого же мнения придерживаются Васин В. Г. [1], Вербицкий Н. М. [2], Вильдфлуш И. Р. [3], Задорин А. Д. [5], Фадеева А. Н. [6], которые указывают на необходимость выведения для каждой почвенно-климатической зоны сортов, с целью формирования ими достаточно высоких урожаев.

Формирование урожайности сортами сельскохозяйственных культур в значительной степени находится в зависимости от климатических условий, технологии возделывания, генетических особенностей, а также от других факторов.

Число растений к уборке (шт./м^2), число семян с одного растения (шт.), масса зерна с 1 растения (г.), относятся к основным элементам структуры урожая.

В проведённых наших исследованиях выявлено, что на первом варианте по режиму орошения густота растений перед уборкой составила на варианте без применения регуляторов роста 70,7 шт./м^2. На обработанных регуляторами роста Альбит и Силиплант делянках число растений перед уборкой возросло до соответственно 79,7 и 78,2 шт./м^2.

Повышение данного показателя отмечено на втором (поливы при 70 % НВ) и третьем (поливы при 80 % НВ) вариантах. Так, на фоне режима орошения с влажностью 70 % НВ густота растений по вариантам с регуляторами роста составила соответственно 74,6; 93,6 и 91,5 шт./м^2.

При пороге 80 % НВ эти данные были на уровне 79,7; 92,7 и 89,9 шт./м^2 (таблица 1).

В среднем по вариантам с регуляторами роста, при режиме орошения 70 % НВ густота растений сорта гороха посевного Фокор увеличилась на 13,6 %, а при 80 % НВ – на 14,7 %.

В зависимости от применяемых регуляторов роста густота растений также различалась. Так, по сравнению с контрольным вариантом, при обработке регулятором роста Альбит густота возросла на 18,3 %, а на фоне регулятора роста Силиплант- на 15,3 %.

Таблица 1 –Число растений к уборке, шт./м^2

Препараты	2019	2020	2021	Средняя
Поливы при 60 % НВ				
Без обработки (контроль)	66,0	74,4	71,6	70,7
Альбит	75,5	83,4	80,1	79,7
Силиплант	73,8	82,0	78,8	78,2
Поливы при 70 % НВ				
Без обработки (контроль)	71,2	77,7	74,8	74,6
Альбит	86,1	98,3	96,5	93,6
Силиплант	84,3	95,5	94,6	91,5
Поливы при 80 % НВ				
Без обработки (контроль)	76,6	82,5	80,0	79,7
Альбит	85,5	97,8	94,7	92,7
Силиплант	83,2	94,0	92,5	89,9

Примерно такая же динамика сложилась также по массе зерна с одного растения. Как видно из приведённых ниже данных таблицы 2, на делянках с предполивным порогом 60 % НВ, масса зерна у растений гороха посевного составила на варианте без обработки регулятором роста 4,38 г., на делянках с регуляторами роста Альбит и Силиплант- соответственно 5,21 и 5,06 г.

На фоне режима орошения с порогом 70 % НВ, масса зерна составила по вариантам с регуляторами роста соответственно 5,09; 5,83 и 5,56 г., а при пороге 80 % НВ- соответственно 4,91; 5,73; 5,48 г.

Таблица 2 – Масса зерна с 1 растения, г

Препараты	2019	2020	2021	Средняя
Поливы при 60 % НВ				
Без обработки (контроль)	4,10	4,56	4,49	4,38
Альбит	4,93	5,42	5,29	5,21
Силиплант	4,72	5,18	5,29	5,06
Поливы при 70 % НВ				
Без обработки (контроль)	4,70	5,36	5,20	5,09
Альбит	5,73	5,96	5,81	5,83
Силиплант	5,31	5,72	5,66	5,56
Поливы при 80 % НВ				
Без обработки (контроль)	4,63	5,11	5,00	4,91
Альбит	5,61	5,81	5,77	5,73
Силиплант	5,20	5,68	5,56	5,48

В среднем по режимам орошения, на фоне применения регулятора роста Альбит масса зерна возросла на16,7 %, а при использовании Силипланта- на 12,1 %. На делянках с предполивным порогом 70 % НВ масса зерна по сравнению с контрольным вариантом увеличилась на 12,5 %, а на варианте с влажностью 80 % НВ- на 10,0 %.

Заключение. Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что достаточно высокие данные структуры урожая сорта гороха посевного Фокор наблюдались при предпосевной обработке регулятором роста Альбит и режиме орошения, предусматривающий проведение вегетационных поливов при снижении предполивного порога до 80 % НВ.

Список литературы

1. Васин В. Г., Вершинина О. В., Лысак О. Н. Влияние применения биостимуляторов Фертигрейн на структуру урожая и продуктивность гороха и нута // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 3-7.

2. Вербицкий Н. М., Шурупов В. Г., Илюшечкин А. В. Горох – высокобелковая культур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 5. – С.11-13.

3. Вильдфлуш И. Р., Пироговская Г. В., Мишура О. И. и др. Влияние новых комплексных удобрений и регуляторов роста на биометрические показатели, урожайность и качество гороха полевого // Почвоведение и агрохимия. - 2016.- № 1(56). - С. 129-137.

4. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика. - Т.1. – М.: Агрорус, 2008. – 814 с.

5. Задорин А. Д. Зернобобовые, как биологический фактор интенсификации растениеводства // Аграрная наука.

– 1997. – № 5. – С. 9-11.

6. Фадеева А. Н., Шурхаева К. Д. Морфологические особенности современных сортов гороха: материалы международной науч. конф., посвящ. 200-летию Казанской бот. шк. –Казань: Татарский НИИСХ, 2007. – С. 112-113.

7. Чекалин Е. И., Кондыков И. В., Амелин А. В. Устойчивость гороха посевного и полевого к экстремальным факторам погоды [Текст] // Сб. научных материалов: Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть инновационных технологий в растениеводстве. – Орел. – 2011. – С. 297–303.

References

1. Vasin V. G., Vershinina O. V., Lysak O. N. Influence of the use of biostimulants Fertigrain on the yield structure and productivity of peas and chickpeas // Izvestia of the Samara State Agricultural Academy. - 2015. - No. 4. - P. 3-7.

2. Verbitsky NM, Shurupov VG, Ilyushechkin AV Peas - high-protein crops // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2006. - No. 5. - P.11-13.

3. Wildflush IR, Pirogovskaya GV, Mishura OI et al. Influence of new complex fertilizers and growth regulators on biometric indicators, yield and quality of field peas // Soil Science and Agrochemistry. - 2016.- No. 1 (56). - P. 129-137.

4. Zhuchenko AA Adaptive plant growing (ecological and genetic foundations) theory and practice. - Vol. 1. - M.: Agrorus, 2008. -- 814 p.

5. Zadorin AD Grain legumes as a biological factor in the intensification of crop production // Agrarian science. - 1997. - No. 5. - P. 9-11.

6. Fadeeva AN, Shurkhaeva KD Morphological features of modern varieties of peas: materials of international scientific. conf., dedicated. 200th anniversary of the Kazan bot. shk. –Kazan: Tatar Research Institute of Agriculture, 2007. - P. 112-113.

7. Chekalin EI, Kondykov IV, Amelin AV Stability of sowing and field peas to extreme weather factors [Text] // Sb. scientific materials: New varieties of agricultural crops - an integral part of innovative technologies in crop production. – Oryol, 2011. - P. 297–303.

10.52671/20790996_2021_3_33
УДК 631.587

ЭЛЕМЕНТЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ДАЙКОНА И РЕДЬКИ-ЛОБА В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

ГУЦЕРИЕВ И.А., научный сотрудник
БАЗГИЕВ М.А., канд. с.-х. наук, главный научный сотрудник
ГАЛАЕВ Б.Б., научный сотрудник
БАДУРГОВА К.Ш., канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
ФГБНУ Ингушский НИИСХ, Республика Ингушетия

ELEMENTS OF ADAPTIVE CULTIVATION TECHNOLOGY OF DAIKON AND REDKI-LOBA IN AGROCLIMATE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

GUTSERIEV I.A., Researcher
BAZGIEV M.A., Candidate of Agricultural Sciences., Chief Researcher
GALAEV B.B., Researcher
BADURGOVA K.Sh., Candidate of Agricultural Sciences , Leading Researcher
FGBNU Ingush Research Institute of Agriculture, Republic of Ingushetia

Аннотация. Дайкон и лоба являются новыми и малораспространенными овощными культурами нашего региона. В дайконе и лобе содержатся необходимые человеку витамины, микроэлементы, углеводы, антиоксиданты и другие биологически активные вещества. Наиболее важными факторами, определяющими хорошую урожайность и качество продукции культур, являются сорта, качественный посадочный материал, технология возделывания культуры, отвечающая агроклиматическим условиям региона возделывания [12,13]. Направление наших исследований ориентируется на разработке элементов адаптивной технологии возделывания дайкона и редьки – лобы в агроклиматических условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

Ключевые слова: дайкон, лоба, удобрения, схемы посева, удобрения, сорта.

Annotation. *Daikon and forehead is a new and less widespread vegetable crop in our region. Daikon and lobe contain vitamins, trace elements, carbohydrates, antioxidants and other biologically active substances necessary for a person. The most important factors that determine a good yield and quality of crop production are varieties, high-quality planting material, crop cultivation technology that meets the agro-climatic conditions of the cultivation region [12,13]. The direction of our research is focused on the development of elements of adaptive technology for the*

cultivation of daikon and radish - loba in the agro-climatic conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia.

Key words: *daikon, forehead, fertilizers, sowing schemes, fertilizers, varieties.*

Введение. Проблема питания населения становится все более острой в мире. Наиболее важной задачей Российского аграрного производства является увеличение производства сельскохозяйственной продукции для обеспечения нашего населения высококачественными продуктами питания в течение круглого года и полного импортозамещения на Российском рынке зарубежной сельхозпродукции [8,13]. Большую роль в решении данного вопроса должны сыграть овощные культуры. Овощи являются источником витаминов, аминокислот, минеральных солей, углеводов, микроэлементов, фитонцидов и других необходимых человеку веществ. Одним из наиболее важных источников питательных веществ являются овощные культуры. По всему миру возделывается около 600 видов овощных культур. Тогда как в промышленном овощеводстве выращивается ограниченный ассортимент, насчитывающий около 15 культур. Столовые корнеплоды в нашей стране в основном представлены такими культурами, как морковь и свекла и составляет 20-30% овощного севооборота [7,15].

Для обеспечения населения нашей страны разнообразной высококачественной овощной продукцией необходимо значительно увеличить производство овощной продукции, расширение ассортимента высокоурожайных овощных культур на фоне снижения энергоёмкости их производства. Расширение ассортимента овощных культур на основе введения новых овощных культур для нашей страны даст возможность разнообразить рацион питания людей, расширить сроки поступления свежих овощей, а также увеличить урожайность и качество продукции. Вводимые новые овощные культуры должны иметь не только высокие вкусовые качества, но быть источником необходимых человеку витаминов и минеральных веществ. Одними из таких новых для региона культур можно считать китайскую редьку-лобу и японский дайкон. Данные культуры обладают значительной урожайностью 80-100 т/га и коротким периодом вегетации (30-70 дней), делают данные культуры интересными для овощеводов России [8,16]. На территории нашей страны эти культуры возделываются на приусадебных и дачных участках. Являясь культурами с коротким периодом вегетации их можно выращивать практически во всех регионах России. В южных регионах эти культуры возделываются в качестве второй культуры, что экономически выгодно. Для получения высоких урожаев необходимо использовать высокопродуктивные сорта, высококачественный посадочный материал, современные технологии возделывания культуры, адаптированные к агроклиматическим условиям их возделывания [1,2,6]

В агроклиматических условиях Республики Ингушетия с учётом малоземелья возделывание таких культур как лоба и дайкон имеет товарную и экономическую перспективу.

Постановка задачи и исследовательские вопросы:

1. Изучить некоторые сорта дайкона и лобы на продуктивность и качество корнеплодов в агроклиматических условиях региона;

2. Определить наиболее оптимальные сроки посева культуры для агроклиматических условий региона;

3. Испытать и определить наиболее оптимальные схемы посева дайкона и лобы для агроклиматических условий региона;

4. Изучить эффективность внекорневых подкормок на рост, развитие и продуктивность дайкона.

Цель исследования

Совершенствование элементов технологии выращивания дайкона и лобы в агроклиматических условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

Материалы, схемы опытов и методы исследований

Полевые опыты проводились на опытном участке ФГБНУ Инг. НИИСХ Сунженского района. Почвы в Сунженском районе черноземы обыкновенные среднемощные малогумусовые глинистые. Содержание гумуса в пределах 4,1%, реакция среды слабощелочная 7,9-8,2%. Агротехника в опытах рекомендованная в регионе. Минеральные удобрения вносили под основную обработку почвы в размере N_{60} P_{60} K_{60}. Агротехника в опытах рекомендованная в регионе. Полив по бороздам между строками. Посев проводили в первой декаде июля (срок- рекомендованный для региона). В опытах проводили фенологические и биометрические наблюдения, обработку результатов исследования проводили по методике опытного дела и методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве [4,10].

Опыт 1. Провести сравнительную характеристику некоторых сортов дайкона и лобы на продуктивность и качество в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

Сорта:

1. Миноваси. Среднеспелый, от всходов до технической зрелости 65-75 дней. Цилиндрический, гладкий, длина до 60 см. Масса корнеплода 0,8-1,5 кг;

2.Дубинушка. Среднеспелый сорт, от всходов до хозяйственной спелости 60-70 дней. Корнеплод цилиндрический, длина 35-40 см, гладкий, масса 0,5-2 кг. Урожайность корнеплодов 50-75 т/га;

3. Дракон. Среднеспелый сорт от всходов до хозяйственной спелости 65-70 дней. Корнеплод цилиндрический, масса плода до 1 кг, длина корнеплода до 60 см. Урожайность 50-70 т/га;

4. Эсмеральда. Среднеспелый, от всходов до хозяйственной спелости 75-80 дней. Плод

цилиндрической формы, белый, гладкий, сочный. Масса корнеплода 0,3-0,4 кг. Урожайность 58-65 т/га;

5. Клык слона (лоба). Среднеспелый от всходов до хозяйственной спелости 70-80 дней. Цилиндрический, длина корнеплода 50-60 см, гладкий, белый, масса плода 0,3-0,5 до 1,5 кг. Урожайность 30-60 т/га.

Опыт 2. Определение оптимальной схемы посева дайкона на комплекс хозяйственно-ценных признаков в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

Определение оптимальной схемы посева проводилось на сорте дайкона Дубинушка.

Варианты:

1. Схема 70+15 см;
2. Схема 90х50+15 см;
3. Схема 45+15 см.

Опыт 3. Изучить влияние сроков посева дайкона, сорта Дубинушка на комплекс хозяйственно ценных признаков в агроклиматических условиях лесостепной зоны РИ.

Варианты:

1. 1 июля;
2. 15 июля;
3. 1 августа.

Опыт 4. Изучить влияние внекорневых подкормок на растения посеянные в разные сроки, на рост, развитие и продуктивность дайкона, сорта Дубинушка в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

Варианты:

1. Контроль (без обработки);
2. Унифлор (N-47г/л, P-88г/л, K-32г/л, Mg-5г/л плюс микроэлементы);

Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований.

Опыт 1. Сравнительная характеристика некоторых сортов дайкона и лобы.

Испытывались три сорта дайкона и два сорта лобы. Все образцы являются среднеспелыми, цилиндрическими, белыми. Сроки посева, рекомендованные для данной климатической зоны, вторая декада июля. Схема размещения растений 70+15 см. В результате проведенных фенологических наблюдений выявлено, что у всех сортов массовые всходы появились на пятый - седьмой день после посева в открытый грунт. Образование настоящих листьев и последующее формирование листового аппарата по всем испытуемым сортам также проходило с разницей в 2–3 дня. Продолжительность дней от всходов до периода линьки корнеплода-начало формирования корнеплода дайкона по всем сортам составило 28 дней, лобы – 27 дней (Эсмиральда) до 29 дней (Клык слона). Общая продолжительность вегетационного периода от всходов до хозяйственной спелости по изучаемым нами сортам дайкона составила 61 – 62 дня, лобы - от 56дней (Эсмиральда) до 68 дней (Клык слона) (табл.1).

Таблица 1 - Фенологические наблюдения особенностей различных сортов дайкона и лобы в среднем за 2018-2020 гг.

Сорт	Посев-всходы, дн	Всходы – 1-2 настоящих листа, дн	1-2 настоящих листа-линька корнеплода, дн	Линька корнеплода начало формирования корнеплода, дн	Начало формирования корнеплода – техническая спелость, дн
Миноваси	7	9	13	6	27
Дракон	6	8	15	5	27
Дибинушка	6	8	15	5	27
Клык слона (лоба)	7	9	14	6	32
Эсмиральда (лоба)	6	9	12	6	23

Все сорта дайкона и лобы по сроку созреванию в агроклиматических условиях Республики Ингушетия, показали себя как среднеспелые.

Биометрические показатели перед уборкой урожая показали незначительную разницу в количестве листьев и массе листьев на одном растении. Длина корнеплода дайкона варьировала от 55,6 см (Миноваси) до 59,7 см (Дракон). Длина корнеплода исследуемых сортов лобы изменялась от 35,6 см до 49,8 см (Клак слона) (табл. 2). Масса корнеплода дайкона менялась от 0,556 кг (Миноваси) до 0,59,7 кг (Дубинушка) лобы – от 0,390 кг до 0,500 кг (Клык слона). Отношение массы корнеплода дайкона к общей массе растения варьировало от 67% (Миноваси) до 70% (Дубинушка), лобы – от 58% (Эсмиральда) до 62% (Клык слона). Общая урожайность дайкона варьировала от 56 т/га (Миноваси) до 60 т/га (Дубинушка), лобы – от 36 т/га до 49 т/га (Клык слона). Наибольшей цветушностью из испытуемых сортов дайкона подвержен сорт Дракон 9%, лобы – сорт Клык слона 11% (табл. 2).

Таблица 2 - Биометрические показатели дайкона и редьки – лобы в среднем за изучаемый период

Сорт	Листья		Корнеплод			Общая масса растения, кг	Отношение корнеплода к массе растения,%	Цветушность, %	Урожайность, т/га
	Количество, Шт.	Масса, кг	Длина, см	Ширина, см	Масса, кг				
Миновази	26,5	0,29	55,6	8	0,60	0,89	67	7	56
Дубинушка	26,2	0,26	59,7	8	0,60	0,86	70	7	60
Дракон	26,6	0,26	58,8	9	0,58	0,84	69	9	59
Клык Слона (лоба)	28,2	0,31	49,8	8	0,50	0,81	62	11	50
Эсмиральд (лоба)	27,3	0,28	35,6	8	0,39	0,67	58	9	39

Результаты проведенных нами исследований на трех различных схемах размещения растений дайкона сорта Дубинушка и лобы сорта Клык слона показали, что масса корнеплода по схемам посева варьировала: сорт Дубинушка (схема 45+15) – 0,48 кг до 0,60 кг (схема 70+15); сорт Клык слона (схема 45+15) – 0,34 кг до 0,50 кг (схема 70+15). Диаметр корнеплодов у сорта Дубинушка при схеме посева 45+15 составлял - 6,2 см, а при схеме 70+15 см – 8,0 см, у сорта Клык слона при схеме 45+15 диаметр составил – 6,6 см, при схеме 70+15 соответственно – 8,0 см.Разница в длине и массе листового аппарата между вариантами существенных различий не имели (табл.3).

Таблица 3 - Биометрические показатели дайкона сорта Дубинушка и лобы сорта Клык слона в среднем за исследуемый период

Сорт	Листья			Корнеплоды		
	длина,см	масса,г	Количество,шт	длина,см	масса,г	диаметр,см
Дубинушка						
70+15	34,2	266	26,2	59,7	600	8,0
90х50+15	35.1	268	26,4	58,6	600	8,0
45+15	38,0	274	27,4	56,4	480	6,2
Клык слона						
70+15	39,4	310	28,2	49,8	500	8,0
90х50+15	39,6	310	28,3	49,8	500	8,0
45+15	40,2	329	30,1	45,1	440	6,6

Наибольшую урожайность сорт Дубинушка показал при посеве по схеме 45+15 -73,1 т/га, но при этом отмечалась самая низкая товарность корнеплодов – 72,3%, на посевах со схемой 70+15 урожайность составила 60 т/га, а товарность продукции – 89%. По сорту лобы Клык слона наивысшую урожайность показал вариант со схемой посева 45+15, она составила 66,5 т/га, а товарность продукции -74,2%, при схеме посева 70+15 урожайность была – 59,0 т/га, а товарность урожая составила -87,4%. Схема посева 45+15 не позволяет проводить механизированные мероприятия по обработке междурядий и защите растений, тогда как на посевах со схемой 70+15 все работы можно проводить механизированным методом (табл.4).

Таблица 4 - Динамика урожайности дайкона сорта Дубинушка и лобы Клык слона в зависимости от схемы посева, в агроклиматических условиях Республики Ингушетия

Сорт,схема посева	Урожайность, т/га	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
Дубинушка			
70+15 см	60,0	89,0	53,4
90х50+15 см	60,0	88,0	52,8
45+15 см	73,1	72,3	52,9
Клык слона			
70+15 см	59,0	87,4	51,6
90х50 см	59,0	86,5	51,0
45+15 см	66,5	74,2	49,3

Уменьшение товарности урожая происходит за счет цветушности и агротехнических мероприятий, проводимых во время вегетации растений.

Опыт 3. Влияние сроков посева на комплекс хозяйственно ценных признаков в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

В результате проведенных нами исследований было выявлено, что сроки посева дайкона сорта Дубинушка и редьки – лобы сорта Клык слона существенно влияют на продуктивность, качество корнеплодов и цветушность данных культур, а также находятся в прямой зависимости от климатических условий года исследований (таблица 5).

Таблица 5 - Показатели урожайности и качества корнеплодов дайкона, сорта Дубинушка и лоба Клык слона в зависимости от сроков посева, среднее за 2018-2020 гг.

Сорт, срок посева	Общая урожайность, т/га	Товарность,%	Товарная урожайность, т/га	Цветушность, %
Дибинушка				
01 июля	60,0	89	53,4	7
15 июля	60,5	90	54,5	5
01 августа	61,5	98	60,3	-
Клык слона				
01 июля	59,0	86,5	51,6	11
15 июля	59,7	87,2	52,1	8
01 августа	60,3	95,6	57,6	-

Урожайность и качество корнеплодов дайкона и лобы в агроклиматических условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия находятся в прямой зависимости от сроков посева. Также процент цветушности дайкона и лобы находится в прямой зависимости от сроков посева культуры. Так, наибольшая цветушность по обоим сортам отмечена на участках, высеянных 1 июля, на делянках, высеянных 1 августа цветушности не наблюдалось вообще. Наибольшую товарную урожайность показали посевы, высаженные в первой декаде августа, так по сорту Дубинушка 53,4 т/га (посев 1 июля) против 60,3 т/га (посев 1августа) прибавка составила 13%, по сорту Клык слона 57,6 т/га (посев 1 августа) против 51,6 т/га (посев 1 июля) прибавка составила 11,5%. Влияние сроков посева на морфологические показатели, за исключением цветушности, по сорту Дубинушка и Клык слона не наблюдалось.

Опыт 4. Влияние внекорневых подкормок на растения, высеянные в разные сроки, на рост развитие и продуктивность дайкона сорта Дубинушка в агроклиматических условиях Республики Ингушетия.

Проведенные нами исследования показали, что внекорневые подкормки существенно влияют на рост, развитие и продуктивность дайкона сорта Дубинушка. Так, двухкратная обработка удобрением **Унифлор** (удобрения вносились в баковой смеси с инсектицидами) на растения, высеянные 1 июля, увеличило процент цветушности на 3,5% по сравнению с растениями необработанными унифлором, диаметр корнеплода составил 9,3 см, длина 59 см, а масса корнеплода 660 г. При этом общая урожайность существенно не изменилась из-за увеличения количества зацветших растений. В варианте высеянном 15 июля процент цветушности увеличился на 1,4%, диаметр корнеплода составил 9,5 см, длина 58 см, а средний вес корнеплода 680 г. В растениях, высеянных 1 августа, цветушность не обнаружена вообще, средний вес корнеплода составил 680 г при диаметре 9,4 см, длина 58 см. При этом масса листового аппарата по отношению к весу корнеплода у растений, высеянных в более ранние сроки выше, чем у растений, высеянных в более поздние сроки. (табл 6).

Таблица 6 - Биометрические показатели растений дайкона сорта Дубинушка в зависимости от внекорневых подкормок в разные сроки посева (среднее за три года)

Вариант	Диаметр корнеплода, см	Длина корнеплода, см	Масса корнеплода, г	Масса листьев,кг	Цветушность, %
01 июля	9,3	59	660	0,390	10,5
15 июля	9,5	58	680	0,390	6,4
01 августа	9,4	58	680	0,370	-

Отмечена эффективность применения внекорневых подкормок на дайконе сорта Дубинушка, позволяющая увеличить урожайность корнеплодов от 59,5 т/га до 64,5 т /га, с 85,4-96,5% товарной продукции (табл. 7).

Таблица 7 - Показатели урожайности и качества корнеплодов, сорта Дубинушка в зависимости применения внекорневых подкормок в разные сроки посева

Варианты	Общая урожайность, т/га	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
01 июля	59,5	84,5	50,3
15 июля	60	87,5	52,5
01 августа	64,5	96,5	62,2

Внесение внекорневых подкормок на растения дайкона, высеянных в первой декаде июля, способствовало увеличению массе листового аппарата и массе корнеплода, но за счет увеличения количества цветушных растений общая и товарная урожайность снижалась. Растения дайкона, обработанные внекорневой подкормкой, высеянные 1 августа, на цветушность не повлияли и дали прибавку урожая на 4,5 т/га – 9,2% (табл. 7).

Выводы.

1. В агроклиматических условиях Республики Ингушетия на орошаемых почвах выращивание дайкона и редьки-лобы являются достаточно перспективными. Являясь культурами длинного дня, посевы данных культур в весенне-летний период, не формируя корнеплоды, сразу переходят к цветению. Растения, высеянные в конце лета, формируют корнеплод. Являясь культурами с коротким вегетационным периодом, они пригодны для возделывания второй культурой, в летне-осенний период, после уборки раноубираемых культур. Все испытанные нами сорта показали себя как среднеспелые и дали достаточно высокую урожайность. Лучшими по степени цветушности и урожайности показали себя сорт лобы Клык слона 50 т/га и дайкона сорта Дубинушка 60 т/га и Дракон 59 т/га.

2. Испытав три разных схемы посева, можно сделать вывод, что схема посева 45+15 по обеим сортам дала наибольшую урожайность при минимальной товарности. На посевах, высеянных по схеме 70+15 урожайность, снижалась, а товарность урожая была наивысшей.

3. Урожайность и качество корнеплодов и редьки лобы в агроклиматических условиях региона находятся в прямой зависимости от сроков посева культуры. Наибольший процент цветушности по обеим сортам отмечен на посевах, высеянных 1 июля: сорт Дубинушка 7%, сорт Клык слона 11%. На посевах, высеянных 1 августа, цветушность практически не наблюдалась.

4. Проведя двухкратную обработку комплексным удобрением Унифлор, в баковой смеси с инсектицидами, выявили прямую зависимость подкормок на урожайность и цветушность дайкона сорта Дубинушка в разные сроки сева культуры. Так, обработка посевов, высеянная в первой декаде июля, наряду с увеличением урожайности также увеличивает процент цветушности с 7% до 9,5%, что нивелирует общую и товарную урожайность. Тогда как обработка удобрениями растений, посеянных в первой декаде августа, дала значительную прибавку урожая с 61,5 т/га до 64,5 т/га, что составило 5% прибавки.

Рекомендации.

1.Все испытанные нами сорта дайкона и редьки – лобы пригодны для выращивания в агроклиматических условиях региона. Наиболее перспективными показали себя сорта Дубинушка с урожайностью 60 т/га и Клык слона с урожайностью 50 т/га.

2. Изучив три разные схемы посева, мы рекомендуем схему посева 70+15 см. При данной схеме мы имеем наиболее качественную продукцию на выходе, а также больший временной период для проведения агротехнических работ на посевах, что в свою очередь удешевляет себестоимость продукции.

3.Проведя исследования по срокам посева дайкона в агроклиматических условиях региона, считаем оптимальным сроком посева дайкона и редьки-лобы – третья декала июля, первая декада августа.

4.Обработка растений во время вегетации комплексными удобрениями в баковой смеси с инсектицидами, во время проведения мероприятий по борьбе с вредителями, дают значительную прибавку урожайности на посевах, высеянных в третью декаду июля, первую декаду августа.

Список литературы

1. Алиев, Ш.А. Рекомендации по выращиванию редьки и редиса в Азербайджанской СССР // Ш.А. Алиев, М.М. Ахмедов. – Баку, 1987. – 60 с.

2. Амелина, С.Е. Влияние комплекса факторов на продуктивность и биохимический состав дайкона // С. Е. Амелина, А.А. Амелин, Д.Н. Кравчук, О.А. Соколов: автореф. дисс. д- ра с.-х. наук. – М., 2005.

3. Ахметова, Ф.С. Выращивание семян дайкона в условиях Южного Казахстана: материалы Международного симпозиума «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». – М.; ВНИИСОК, 2005. – Т. 1. – С. 438 – 440.

4. Белик, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

5. Болотских, А. С. Редька европейская, китайская и японская / А. С. Болотских, У. Чжень. // Гл. агроном.– 2008. – № 9. – С. 55-58.

6. Бунин, М. С. Дайкон – качественно новый для России овощ. / М.С. Бунин // Картофель овощи, 1992 - № 5. – С. 10 – 14.

7. Велижанов, Н.М. Интерес к дайкону возрастает / Н.М. Велижанов // Картофель и овощи. – 2007. - № 7. – С. 9.

8. Ганичкина, О.А. Корнеплоды, морковь, свекла, редис, редька, репа, петрушка и сельдерей / О.А. Ганичкина. – М., 1993. – С. 16.

9. Гренадеров, Н.В. Сохраняемость корнеплодов дайкона зависит от доз удобрений / Н.В. Гренадеров // Картофель и овощи. – 2010. - № 2. – С. 15 – 16.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – М., «Колос», 1985. – С. 415 – 418.

11. Добруцкая, Е.Г. Как выращивать экологически безопасный дайкон / Е.Г. Добруцкая, А. Е. Сапрыкин, Л. В. Кривенков, Е. А. Широкова / Сортоиспытание в условиях загрязнения почвы кадмием // Картофель и овощи. – 2007. – № 1. – С. – 11 – 12.

12. Земскова, Ю. К. Изучение особенностей выращивания дайкона и редьки лобы / Ю.К. Земскова, Е.В. Дементьева, В.А. Карпов, А.Ю. Надежкин // Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического земледелия. – 2009. – С. 94 -95.

13.Кононков, П. Ф. Особенности выращивания дайкона в нечерноземье / П. Ф. Кононков // Картофель и овощи. – 2005. – № 3. – С. 14 – 15.

14. Кидин, В. В. Основы питания удобрений овощных культур / В. В. Кидин. М.: РГАУ – МСХА имени Тимирязева. – 2009. – 412 с.

15. Жаров, Л. Л. Дайкон по – русски // Мир садовода. – 2005. – № 4 (153). – С. 8.

16. Санина, С. Н. Дайкон. / С. Н. Санина // Картофель и овощи. – 1998. – № 31. – С. 9-17

References

1.Aliyev, Sh.A. Recommendations for the cultivation of radish and radish in the Azerbaijan SSR. / Sh.A. Aliev, M.M. Akhmedov, Baku, 1987. - 60 p.

2.Amelina, S.E. Influence of a complex of factors on productivity and biochemical composition of daikon. / S. E. Amelina, A. A. Amelin, D. N. Kravchuk, O. A. Sokolov. // Abstract of the thesis of doctor agricult.sciences . – M.,2005.

3. Akhmetova, FS Cultivation of daikon seeds in the conditions of South Kazakhstan. // Proceedings of the International Symposium "Current state and prospects for the development of selection and seed production of vegetable crops", M .; VNIISOK 2005.– Vol. 1.– P. 438 - 440.

4. Belik, V.F. Experimental methodology in vegetable growing and melon growing. / ed. V.F. Velika. M. Agropromizdat. 1992. - 319p.

5. Bolotskikh, A. S. European, Chinese and Japanese radish. /BUT. S. Bolotskikh, U Zhen. // Chief agronomist. 2008. No. 9. - P. 55-58.

6. Bunin, M. S. Daikon - a qualitatively new vegetable for Russia. / M.S. Bunin // Potato vegetables, 1992. - No. 5. - P. 10 - 14.

7. Velizhanov, N.M. Interest in the daikon is growing. / N.M. Velizhanov // Potatoes and vegetables. 2007. - No. 7. - P. 9.

8. Ganichkina, O.A. Root vegetables, carrots, beets, radishes, radishes, turnips, parsley and celery. / O.A. Ganichkin. - M. 1993.– P. 16.

9. Grenaderov, N.V. The preservation of daikon root crops depends on the doses of fertilizers. / N.V. Grenadiers // Potatoes and vegetables - 2010. - No. 2. - P. 15 - 16.

10. Dospekhov, BA Method of field experiment. M., "Kolos", 1985. – P. 415 - 418.

11. Dobrutskaya, E.G. How to grow an environmentally friendly daikon. / E.G. dobrutskaya, A. E. Saprykin, L. V. Krivenkov, E. A. Shirokova / Variety testing under conditions of soil contamination with cadmium // Potatoes and vegetables. 2007. - No. 1. - P. - 11 - 12.

12. Zemskova, Yu. K. Study of the peculiarities of growing daikon and radish loba. /Yu.K. Zemskova, E.V. Dementieva, V.A. Karpov, A. Yu. Nadezhkin. // Actual problems of ecology, plant protection and ecological farming. 2009.- P. 94 -95.

13. Kononkov, PF Features of growing daikon in the non-black earth. / P.F.Kononkov. // Potatoes and vegetables. 2005. - No. 3. - P. 14 - 15.

14. Kidin, VV Fundamentals of nutrition of fertilizers for vegetable crops. / V.V. Kidin. M.,: RSAU - Moscow Agricultural Academy named after Timiryazev. 2009.– 412 p.

15. Zharov, L. L. Daikon in Russian. // The world of the gardener. No. 4 (153), February 2005 - P. 8.

16. Sanina, S.N. Daikon. / S. N. Sanina // Potatoes and vegetables. 1998. No. 31. – P. 9.17

10.52671/20790996_2021_3_40
УДК 633.11:633.14

АНАЛИЗ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ТРИТИКАЛЕ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

ГАДЖИМАГОМЕДОВА М.Х., мл. научный сотрудник
Дагестанская опытная станция - филиал ВИР, Дербентский район

ANALYSIS OF MORPHOBIOLOGICAL AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF THE TRITICAL OF DIFFERENT ORIGIN

GADZHIMAGOMEDOVA M.KH., Jr. Researcher
Dagestan experimental station - VIR branch, Derbent district

Аннотация. Проведены исследования селекционно-ценных признаков тритикале с различным морфотипом. Исследования проводились на образцах тритикале из мировой коллекции ВИР, среди которых были выделены сортотипы зернового назначения, которые могут послужить материалом для дальнейших исследований в селекционных программах российских и зарубежных научных учреждений.

В качестве исходников были взяты 56 сортообразцов гексаплоидных гибридов тритикале различного происхождения из мировой коллекции ВИР. В качестве стандарта были взяты по 4-6 сорта мягкой, твердой пшеницы и культурной ржи (T.aestivum L., T. durum Desf., S. cereale L.).

Изучение селекционно-ценных признаков гексаплоидных тритикале показало, что R/D замещенные формы имеют лучшие показатели, по сравнению с тритикале с полным геномом ржи (RR), по следующим признакам: масса 1000 зерен, выполненность зерна, череззернице и устойчивость к полеганию. По остальным изученным признакам (масса стебля с колосом, масса колоса, масса зерна с колоса, число зерен в колосе и устойчивость к грибным болезням) RR тритикале превышают R/D замещенные формы. Однако следует отметить, что по таким признакам как масса колоса и масса зерна с колоса их процентное соотношение к массе всего растения выше у R/D тритикале.

Ключевые слова: тритикале, урожайность, масса зерна, устойчивость, полегание, грибные болезни.

Abstract. *Triticale samples from the world collection of VIR were studied by morphological characters and among them were identified that combine a complex of economically valuable characters. Special attention should be paid to the varieties of grain-new designation. They can be successfully used in breeding programs of Russian scientific institutions abroad.*

The study involved 56 cultivars of hexaploid triticale hybrids of various origins from the world collection of VIR. In a comparative assessment, 4-6 varieties of common wheat (T. aestivum L.), durum wheat (T. durum Desf.) And cultivated rye (S. cereale L.) were also analyzed.

The study of selectively valuable traits of hexaploid triticale showed that R / D replaces the forms according to the following traits: 1000 grain weight, grain size, grain size, and lodging resistance. For the rest of the studied traits (stem weight with ear, ear weight, ear weight, amount of grain in an ear, and resistance to fungal diseases), the RR of triticale exceeds the R / D of the replaced forms. However, it should be noted that by such traits as the weight of the ear and the weight from the ear, their percentage to the weight of the whole plant is higher for R / D triticale.

Key words*: triticale, yield, grain weight, resistance, lodging, fungal diseases.*

Введение

Совершенствование культивируемых сортов направлено в первую очередь на прогрессивное повышение урожайности сельскохозяйственных растений и минимизации использования при их возделывании химических препаратов, гербицидов и пестицидов. Современные земледельцы и хозяйственники ожидают от селекционных центров и институтов растениеводства сортов нового типа, способных выдавать хорошие и отличные стабильные урожаи. При получении высококачественной сельскохозяйственной продукции при этом не должно затрачиваться много энергии и не требовать больших материальных вложений [1].

Полиплоидный пшенично-ржаной гибрид, названный тритикале, обладает многими ценными в настоящее время качествами, что делает его достаточно ценной и перспективной культурой для сельского хозяйства [2, 3].

В центрах растениеводства в различных областях и климатических зонах ведутся интенсивные научно-исследовательские работы по созданию улучшенных, интенсивных сортов тритикале. Коллекция Всероссийского института растениеводства включает в себя свыше четырех тысяч сортов.

Дагестанская опытная станция ВИР проводит исследования данного синтетического злака на протяжении нескольких десятилетий [4-6].

В данной работе представлены результаты изучения влияния степени развития отдельных вегетативных частей растения на продуктивность и качество генеративной массы (зерна) и выделение сортообразцов, в максимальной степени сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков и в частности, имеющие высокий выход зерновой массы по отношению к соломе.

Материал, методы и условия проведения исследований

Место проведения исследований. Исследования проводились в Приморской природно-климатической зоне южного Дагестана на Дагестанской опытной станции ВИР. Природно-климатический комплекс местности благоприятен для экспериментально-исследовательских работ с зерновыми. Орошаемые поля и повышенный агротехнический фон возделывания позволяют отслеживать исследуемые культуры по следующим признакам в комплексе: формирование большой зерновой массы, устойчивости к полеганию и невосприимчивости к грибным болезням.

Материал исследования. В качестве исходников были взяты 56 сортообразцов гексаплоидных гибридов тритикале различного происхождения из мировой коллекции ВИР. В качестве стандарта были взяты по 4-6 сорта мягкой, твердой пшеницы и культурной ржи (T.aestivum L., T. durum Desf., S. cereale L.).

Методика проведения исследования. Опыты и лабораторно-полевые анализы проводились по «Методическим указаниям» [7] на Дагестанской опытной станции ВИР. Результаты просчитывались на компьютере. Исследованные образцы тритикале анализировались по следующим селекционно-ценным признакам: массе стебля с колосом, массе колоса и его доле в массе стебля с колосом, массе зерна с колоса и его доле в массе стебля с колосом, массе 1000 штук зерен, выполненности (оценке) и стекловидности зерна, числу зерен в колоса, проценту неозерненных главных цветков в колосе, устойчивости к полеганию и грибным болезням.

Результаты и обсуждение исследований.

При подборке материала придерживались принципа выборки из большого разнообразия наиболее типичных представителей. Все изученные формы имеют в геноме по 42 хромосомы. По образу жизни подразделяются на озимые (29 образцов) и яровые (27 образцов). По наличию в геноме полного или частичного набора хромосом ржи тритикале группируются на типичные (RR) – всего 43 и замещенные «R» на «Д» (R/Д) – 13. Сведения о происхождении исследованных образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение коллекции тритикале по происхождению, образу жизни и типичности

№	Происхождение	Кол-во образцов	Озимые	Яровые	Типичн.	Замещен.
1.	Дагестан ДОС ВИР	15	14	1	15	-
2.	Мексика	13	-	13	6	7
3.	Канада	2	-	2	1	1
4.	Польша	2	1	1	2	-
5.	Московская обл.	2	1	1	2	-
6.	Воронежская обл.	2	2	-	1	1
7.	Украина	2	1	1	1	1
8.	Германия	2	2	-	2	-
9.	Венгрия	2	-	2	2	-
10	Беларусь	2	1	1	2	-
11	США	2	-	2	2	-
12	Краснодарский край	1	1	-	1	-
13	Ростовская обл.	1	1	-	-	1
.5	Алтайский край	1	1	-	1	-
15	Ставропольский край	1	1	-	1	-
16	Грузия	1	1	-	1	-
17	Франция	1	1	-	1	-
18	Швеция	1	1	-	1	-
19	Узбекистан	1	-	1	1	-
20	Италия	1	-	1	-	1
21	Австралия	1	-	1	-	1

Наиболее значительный материал представлен образцами тритикале, полученными на Дагестанской опытной станции ВИР и из Мексики. Тритикале России и европейских стран почти все озимые, мексиканские и из других стран Америки – яровые.

В таблице 2 дана характеристика селекционно-ценных признаков гексаплоидных тритикале. По массе стебля с колосом тритикале с полным геномом ржи имеет большее значение (7,8 г) по сравнению с замещенными формами (6,3 г).

Таблица 2 - Характеристика селекционно-ценных признаков гексаплоидных тритикале

№	Группа	Масса						Выполненность, балл	Число зерен, шт.	Черезерница %	Устойчивость балл		
		Стебля с колосом, г	Колоса		Зерна						Полегание	Бурая ржавчина	Пятнистость
			г	%	г	%	1000 шт, г						
А) Тритикале с полным геномом ржи (RR)													
1	Тип RR озимый	8,9	4,2	46,9	2,9	32,0	46,7	5,0	59	23,5	6,2	7,3	6,7
2	Яровой	9,3	4,5	49,8	3,1	34,0	48,2	4,5	65	16,4	6,4	6,9	6,3
3	Тип ЕМ 1 озимый	7,9	4,1	57,8	2,8	34,6	50,3	4,3	54	23,1	9,0	7,8	5,2
4	Tom pous	6,7	3,6	59,0	2,4	39,4	43,4	3,2	53	37,0	9,0	5,0	3,4
1-4	В среднем RR	7,8	3,9	50,0	2,7	34,6	45,6	4,3	57	28,5	7,6	7,1	5,3
Б) Тритикале с замещенным геномом ржи (R/D)													
5	ТипR/D озим	7,0	3,8	51,8	2,6	37,2	52,4	5,4	47	17,6	7,5	7,3	4,5
6	Яров	5,6	3,1	55,6	2,1	37,5	41,9	3,8	49	17,1	8,9	5,7	4,1
5-6	В среднемR/D	6,3	3,3	53,6	2,3	37,3	47,2	4,6	48	17,3	8,2	6,0	4,3

Масса колоса у тритикале первой группы также большая (3,9 г), по сравнению с R/D формами (3,3 г), но в процентном соотношении к массе всего растения последние имеют лучшие показатели (50,0% и 53,6% соответственно).

Масса зерна с колоса у тритикале группы RR выше (2,7 г), по сравнению с R/D формами (2,3 г). Процентное же соотношение, как и в предыдущем случае, лучше у R/D тритикале (34,6% у RR против 37,3% у R/D).

По крупнозерности R/D формы (47,2 г) незначительно превышают тритикале с полным геномом ржи (45,6 г). Среди R/D замещенных форм по данному признаку наблюдается резкое отличие между яровыми и озимыми формами. У последних масса 1000 зерен намного больше (51,8 г), чем у яровых (41,9 г).

Выполненность зерна у R/D форм немного выше по сравнению с незамещенными тритикале (4,6 и 4,3 баллов соответственно). По данному признаку также наблюдается резкое отличие между озимыми (5,4 балла) и яровыми (3,8 балла) формами.

Число зерен в колосе у тритикале с полным геномом ржи больше (57 шт), чем у R/D форм (48 шт). По череззернице лучшие показатели имеют R/D тритикале (17,3%), у RR форм она больше (28,5%).

Устойчивость к полеганию у R/D форм немного (8,2 балл) выше, чем у незамещенных тритикале (7,6 балл). По устойчивости к грибным болезням тритикале с полным геномом ржи имеют лучшие показатели, чем у R/D форм. По бурой ржачине 7,1 и 6,0, и по пятнистости 5,3 и 4,3 баллов соответственно.

Выводы

1. Изучение селекционно-ценных признаков гексаплоидных тритикале показало, что R/D замещенные формы имеют лучшие показатели по сравнению с тритикале с полным геномом ржи (RR) по следующим признакам: масса 1000 зерен, выполненность зерна, череззерница и устойчивость к полеганию.

2. По остальным изученным признакам (масса стебля с колосом, масса колоса, масса зерна с колоса, число зерен в колосе и устойчивость к грибным болезням) RR тритикале превышают R/D замещенные формы.

3. Однако следует отметить, что по таким признакам, как масса колоса и масса зерна с колоса, их процентное соотношение к массе всего растения выше у R/D тритикале.

Работа проведена на Дагестанской ОС ВИР в рамках темы НИР № 0662-2019-0006.

Список литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): в 2 т. М.: Изд-во Рос. ун-та Дружбы народов, 2001.

2. Медведев А.М., Комаров Н.М., Соколенко Н.И. Основные проблемы селекции тритикале и возможные пути их решения // Тритикале России. – Ростов на Дону, 2000. – 132 с.

3. Куркиев У.К. Актуальные проблемы селекции тритикале и создание нового исходного материала: труды по прикл.бот., ген. и сел. – 2000 – Т. 158 – С. 44-58.

4. Куркиев К.У., Тырышкин Л.Г., Колесова М.А., Куркиев У.К. Идентификация генов

короткостебельности rht2 и rht8 у образцов гексаплоидного тритикале с помощью ДНК маркеров // Информационный вестник ВОГИС. – 2008. – Т. 12. – № 3. – С. 372-377.

5.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.

6. Куркиев К.У., Муслимов М.Г., Мирзабекова М.С., Алиева З.М., Арнаутова Г.И., Магарамов Б.Г., Исмаилов А.Б., Гасанова В.З. Влияние различных условий выращивания на проявление морфологических признаков колоса у гексаплоидной тритикале // Юг России: экология, развитие. – 2016 – Т. 11 – № 2 – С. 160-169.

7. Методические указания. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. – Санкт-Петербург, ВИР, 1999. – 82 с.

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic basis): in 2 volumes. M .: Publishing house Ros. University of Friendship of Peoples, 2001.

2. Medvedev A.M., Komarov N.M., Sokolenko N.I. The main problems of selection of triticale and possible ways of their solution // Triticale of Russia. - Rostov on Don, 2000 .– 132 p.

3. Kurkiev U.K. Actual problems of triticale selection and the creation of a new source material: works on applied bots, gene. and sat down. - T.158.– 2000. - P. 44-58.

4. Kurkiev K.U., Tyryshkin L.G., Kolesova M.A., Kurkiev U.K. Identification of short-stemmed genes rht2 and rht8 in samples of hexaploid triticale using DNA markers // Information Bulletin of VOGIS. - 2008. - V. 12. - No. 3. - P. 372-377.

5. Kurkiev K.U., Alieva Z.M., Temirbekova S.K., Khabieva N.A. Resistance of soft 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.

6. Kurkiev K.U., Muslimov M.G., Mirzabekova M.S., Alieva Z.M., Arnautova G.I., Magaramov B.G., Ismailov A.B., Hasanova V.Z. Influence of different growing conditions on the manifestation of morphological signs of an ear in hexaploid triticale // South of Russia: ecology, development. - 2016. - T. 11. - No. 2. - P. 160-169.

7. Methodical instructions. Replenishment, preservation and study of the world collection of wheat, aegilops and triticale. - St. Petersburg, VIR, 1999 . – 82 p.

10.52671/20790996_2021_3_43
УДК 633.15-630.160.2

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМА ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖНИВНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА (ПЕФ) НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ КУЛЬТУРЫ

ДОГЕЕВ Г.Д. [1], канд. экон. наук, директор
ГУСЕЙНОВ А.А. [2], канд. с.-х. наук, доцент
АРСЛАНОВ М.А. [2], д-р с.-х. наук, профессор
[1]ФГНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE INFLUENCE OF THE RECEPTION OF INCREASING PRODUCTIVITY AND THE METHOD OF USING NATURAL PHYTOCENOSIS (PEF) ON THE CORN YIELD

DOGEEV G. D. [1], Candidate of Economic Sciences, Director
GUSEYNOV A.A. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ARSLANOV M. A. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]FGNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala
[2]FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. Озимые и яровые зерновые культуры в рассматриваемых условиях созревают со второй половины июня по первую декаду июля. Если учесть, что оптимальным сроком посева озимой пшеницы является третья декада сентября - вторая декада октября, то продолжительность пожнивного периода между уборкой и повторным посевом этой культуры составляет не менее 100 дней. А в случае размещения после зернового предшественника яровой культуры, то продолжительностью пожнивного периода с температурой воздуха выше 5° С достигает 120 дней. На данный период приходится 60,7-62,4% положительных температур

воздуха от суммарного их количества за год 4112-4211^{0}С, 55,1-63,7% активных температур выше 10^{0}С от годовой суммы 3671-3770^{0}С, 32,2-37% фотосинтетически активной радиации (ФАР), поступающей на поверхность почвы от суммарного количества за год 50,0-51,2 ккал/см^2.

Эти ресурсы тепла и энергии можно использовать для выращивания в пожнивной период кормовых и других культур: кукурузы, сахарного сорго, суданской травы, гороха или их смесей и получать 25-35 т/га силосной или зеленой массы. За этот же период в орошаемых условиях Дагестана получали 1,5-2,2 т/га зерна проса, яровой пшеницы, 2-3 т/га скороспелых гибридов кукурузы.

Целью исследований была разработка приема повышения продуктивности пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ) и способа использования ее фитомассы в качестве предшественника кукурузы в условиях орошаемого земледелия Западного Прикаспия.

Исследована продуктивность ПЕФ, формируемого в условиях Западного Прикаспия после уборки урожая озимой пшеницы за счет проведения одного полива, а также дискования почвы для измельчения и заделки в почву зеленой массы первого укоса фитоценоза. Почва экспериментального участка в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района светло-каштановая тяжелосуглинистая. Грунтовые воды залегают глубже 2,7 (весна) -3,1 м (лето). Гумуса в пахотном слое содержится 2,86 %, содержание гидролизуемого азота 3,3 мг/100г, P_2O_5 -2,1мг, и K_2O - 30,1мг/100г. Плотность почвы в слое 0-30 см 1,32 г/см^3, метрового слоя-1,41 г/см^3, наименьшая влагоемкость соответственно 31,9 и 28,2 %. Реакция почвенного раствора слабощелочная, близкая к нейтральной.

Доминирующими среди малолетних представителей ПЕФ были щирица запрокинутая, просо куриное, щетинник зеленый, подмаренник цепкий, из многолетних: осот полевой, вьюнок полевой и тростник обыкновенный.

За два укоса, формируемых по такой технологии, обеспечил получение 25,4 т/га надземной массы, 0,91 т/га поукосной и 3,53 т/га корневой массы, содержащей 11,67 т/га азота, 4,19 т/га P_2O_5 и 8,62 т/га K_2O. В случае использования фитомассы ПЕФ на корм, количество поступающих в почву растительной массы и питательных элементов снижается на 12,9-17,6%. Вследствие улучшения питательного режима и гидрофизических показателей плодородия почвы урожайность последующей в севообороте кукурузы, сформированной по указанной технологии, ПЕФ повышается на 23,4%, по сравнению с использованием зеленой массы на корм скоту.

Ключевые слова: естественный фитоценоз стерни, надземная масса, остатки черенков, корневые остатки, концентрация питательных веществ, запасы питательных веществ, урожайность кукурузы.

Abstract*. Winter and spring grain crops in these conditions ripen from the second half of June to the first decade of July. If we take into account that the optimal time for sowing winter wheat is the third decade of September - the second decade of October, then the duration of the crop period between harvesting and re-sowing of this crop is at least 100 days. And in the case of placing a spring crop after the grain predecessor, the duration of the crop period with an air temperature above 5 °C reaches 120 days. This period accounts for 60.7-62.4% of positive air temperatures from their total amount for the year 4112-42110C, 55.1-63.7% of active temperatures above 100 °C from the annual amount of 3671-37700C, 32.2-37% of photosynthetically active radiation (FAR) entering the soil surface from the total amount for the year 50.0-51.2 kcal/cm^2.*

These heat and energy resources can be used for growing fodder and other crops during the harvest period: corn, sugar sorghum, Sudanese grass, peas or their mixtures and receive 25-35 t / ha of silage or green mass, During the same period, 1.5-2.2 t/ha of millet, spring wheat, 2-3 t/ha of early-ripening corn hybrids were obtained in the irrigated conditions of Dagestan.

The aim of the research was to develop a method for increasing the productivity of natural crop phytocenosis (PEF) and a method for using its phytomass as a precursor of corn in the conditions of irrigated agriculture of the Western Caspian region.

The productivity of PEF formed in the conditions of the Western Caspian Sea after harvesting winter wheat due to one irrigation, as well as disking the soil for grinding and embedding the green mass of the first mowing of the phytocenosis into the soil is studied. The soil of the experimental site in LLC "Vimpel-2002" of the Khasavyurt district is light chestnut heavy loamy Ground water lies deeper than 2.7 (spring) -3.1 m (summer). Humus in the arable layer contains 2.86 %, the content of hydrolyzable nitrogen is 3.3 mg/100g, P2O5 -2.1 mg, and K2O-30.1 mg/100g. The density of the soil in the layer of 0-30 cm is 1.32 g/cm3, the meter layer is 1.41 g/cm3, the lowest moisture capacity is 31.9 and 28.2%, respectively. The reaction of the soil solution is slightly alkaline, close to neutral.

The dominant among the young representatives of PEF were tilted schiritsa, chicken millet, green bristle, tenacious bedstraw, from perennial: field osot, field bindweed and common reed.

For two mowing, formed using this technology, it provided 25.4 t / ha of aboveground mass, 0.91 t/ha of mowing and 3.53 t/ha of root mass containing 11.67 t/ha of nitrogen, 4.19 t/ha of P2O5 and 8.62 t / ha of K2O. In the case of using PEF phytomass for feed, the amount of plant mass and nutrients entering the soil is reduced by 12.9-17.6%. Due to the improvement of the nutritional regime and hydrophysical indicators of soil fertility, the yield of the corn that follows in the crop rotation after formed according to this technology, PEF increases by 23.4% compared to the use of green mass for livestock feed.

Keywords: *natural stubble phytocenosis, aboveground mass, cuttings residues, root residues, concentration of nutrients, reserves of nutrients, corn yield.*

Озимые и яровые зерновые культуры в рассматриваемых условиях созревают со второй половины июня по первую декаду июля. Если учесть, что оптимальным сроком посева озимой пшеницы является третья декада сентября - вторая декада октября, то продолжительность пожнивного периода между уборкой и повторным посевом этой культуры составляет не менее 100 дней. А в случае размещения после зернового предшественника яровой культуры, то продолжительностью пожнивного периода с температурой воздуха выше 5°С достигает 120 дней (Гасанов, 2008). Такая продолжительность весь вегетационный период характерна для ЦЧО и более северных районов нашей страны.

Известны два способа содержания почвы в пожнивной период в южных регионах России: первая - обработка почвы по различным системам и вторая - выращивание кормовых и даже зерновых культур. Наибольшее распространение на орошаемых землях получили системы обработки почвы: полупаровая и поливного полупара, основанные на применении различных приемов (лущение стерни, культивации, дискования, полив, вспашка и другие), задачей которых, наряду с рядом других, является снижение актуальной и потенциальной засоренности почвы и посевов сельскохозяйственных культур. Основным недостатком такого способа содержания почвы является то, что в течение 90-130 дней пожнивного периода остаются неиспользованными для получения аграрной продукции порядка 150 дней теплого периода года. На данный период приходится 60,7-62,4% положительных температур воздуха от суммарного их количества за год 4112-4211^{0}С, 55,1-63,7% активных температур выше 10^{0}С от годовой суммы 3671-3770^{0}С, 32,2-37% фотосинтетически активной радиации (ФАР) поступающей на поверхность почвы от суммарного количества за год 50,0-51,2 ккал/см^2.

Эти ресурсы тепла и энергии можно использовать для выращивания в пожнивной период кормовых и других культур: кукурузы, сахарного сорго, суданской травы, гороха или их смесей и получать 25-35 т/га силосной или зеленой массы (Гаврилов и др., 1979; Масандилов, Нафталиев, 1978), За этот же период в орошаемых условиях Дагестана получали 1,5-2,2 т/га зерна проса, яровой пшеницы, 2-3 т/га скороспелых гибридов кукурузы (Гасанов, Хабибуллаев, 1979).

Однако сельскохозяйственные предприятия этих регионов последние 40-50 лет не имеют материально – технических (трактора, машины для обработки почвы и посева, агрохимикаты) и финансовых возможностей для интенсивного использования орошаемой пашни. В этих условиях не используется полностью даже имеющаяся площадь для получения одного урожая, не говоря о выращивании второго урожая пожнивных культур.

Абдуллаев Ж.Н и др. (2011, 2012), Гасанова Г.Н., Арсланова М.А. (2017) рациональным способом эффективного использования гидротермических и энергетических ресурсов и интенсификации использования пашни в орошаемых районах Западного Прикаспия считают предоставление возможности сорно-полевой растительности (естественному фитоценозу) функционировать в пожнивной период и даже способствовать более интенсивному ее формированию за счет проведения полива сразу же после уборки урожая озимой пшеницы. По данным этих авторов до повторного посева озимой пшеницы было получено 15 - 16 т/га зеленой массы естественного фитоценоза. Скашивание и заделка последней проводили в фазе наступления молочной спелости семян основных доминантов: щирицы запрокинутой, щетинника зеленого, проса куриного во второй декаде августа.

Тамазаев И.Т. (2018) изучал продуктивность пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ) в случае, когда после его уборки выращивалась яровая культура. Урожайность естественного фитоценоза за два укоса в его исследованиях составила 21,9 т/га. Однако авторы не уточняет как использовалась скошенная фитомасса первого укоса ПЕФ, разбрасывалась по полю без заделки, или заделывалась с помощью соответствующих орудий, возможен ли в данном случае использование первого укоса на корм, а второго - на зеленое удобрения. Не исследовано также влияние этих факторов на урожайность последующей в севообороте кукурузы на зерно.

Целью наших исследований была разработка приема повышения продуктивности ПЕФ и способа использования ее фитомассы в качестве предшественника кукурузы в условиях орошаемого земледелия Западного Прикаспия.

Методика исследований. Исследования проводились в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района в 2012-2015 гг. Почва экспериментального участка светло-каштановая тяжелосуглинистая Грунтовые воды залегают глубже 3 (весна) -3,8 м (лето). Гумуса в пахотном слое содержится 2,86 %, гидролизуемого азота - 3,3 мг/100 г, P_2O_5 -2,1 мг, и K_2O - 30,1 мг/100г. Плотность почвы в слое 0-30 см 1,32 г/см^3, в метровом слое -1,41 г/см^3, наименьшая влагоемкость соответственно 31,9 и 28,2 %. Реакция почвенного раствора слабощелочная, близкая к нейтральной. Плотность твердой фазы 26,2 %.

Полевой опыт включал следующие варианты исследований:

1 - Первый и второй укосы ПЕФ на зеленый корм;

2 - Первый укос ПЕФ на зеленый корм, второй – на зеленое удобрение, измельчение БДТ-3 перед запашкой ПЛН-4-35;

3 - Первый укос ПЕФ на зеленое удобрение, измельчение и разброс по делянке, второй укос на зеленое удобрение, измельчение БДТ-3 перед запашкой ПЛН-4-35;

4 - Первый укос ПЕФ на зеленое удобрение, измельчение и заделка БДТ-3, второй укос на зеленое удобрение, измельчение и заделка БДТ-3 перед запашкой ПЛН-4-35.

Площадь делянки: общей- 108м^2 (6,0 м х 18,0 м), учетной – 100м^2 (5,6 м х 17,8 м), повторность 4-х кратная, расположение делянок в пределах повторностей рендомезированное, повторностей – систематическое.

В ходе проведения исследований проводили учеты и наблюдения и их статистические обработки в соответствии с существующими рекомендациями (Доспехов, 2005; Минеев, 2001; Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1971)

Результаты исследований и обсуждение

ПЕФ после уборки озимой пшеницы формировал два укоса надземной массы. В первом укосе урожайность фитомассы по всем варианта эксперимента была одинаковой - 17,0-17,2 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Надземная и подземная масса ПЕФ по укосам в зависимости от приема повышения продуктивности и способа использования фитомассы, т/га, 2012-2014 гг.

Вариант*	1 укос				2 укос				За два укоса
	2012	2013	2014	сред-няя	2012	2013	2014	сред-няя	
Надземная масса									
1	16,8	17,3	17,3	17,1	3,8	4,1	3,9	3,9	21,0
2	17,2	17,4	17,2	17,2	4,0	4,7	3,8	4,2	21,4
3	16,7	17,2	17,3	17,1	4,3	3,9	4,0	4,1	21,2
4	16,6	17,3	17,2	17,0	8,0	8,8	8,5	8,4	25,4
$НСР_{05}$	1,0	0,9	0,7		0,8	1,1	0,6		
Пожнивные остатки									
1	0,71	0, 63	0,62	0,65	0,15	0,12	0,16	0,14	0,79
2	0,66	0,63	0,67	0,65	0,14	0,13	0,14	0,14	0,79
3	0,63	0,64	0,68	0,65	0,14	0,15	0,14	0,14	0,79
4	0,65	0,66	0,63	0,65	0,28	0,25	0,24	0,26	0,91
$НСР_{05}$	0,33	0,28	0,21		0,05	0,08	0,03		
Корневые остатки									
1					3,62	3,49	3,55	3,55	3,55
2					3,66	3,51	3,46	3,55	3,55
3					3,68	3,48	3,51	3,56	3,56
4					3,92	3,73	3,94	3,86	3,86
$НСР_{05}$					0,22	0,18	0,24		

Во втором укосе по трем первым вариантам опыта, где первый укос был убран на зеленый корм, а также выращенная масса была измельчена и разбросана по поверхности почвы, получен урожай одинакового уровня как надземной, так и подземной массы. Надо полагать, что после первого укоса ПЕФ количество семян малолетних сорняков, способных дать новые всходы, на уровне поверхности почвы или на глубине 1-3 см (откуда они, в основном, и всходят) по этим вариантам остается немного. Угнетающее действие разбросанной по поверхности почвы измельченной массы ПЕФ (вариант 3) на появление новых всходов сорно-полевой растительности, судя по полученным нами данным, также не наблюдается, поскольку в данном случае количество их во втором укосе насчитывалось столько же, сколько и после скашивания первого укоса на зеленый корм.

Больше всего растительного вещества во втором укосе накапливается в том случае, когда зеленая масса ПЕФ после первого укоса измельчалась и заделывалась в почву тяжелыми дисковыми боронами. При этом урожайность надземной массы во втором укосе увеличилась в два раза по сравнению с третьим вариантом, где зеленая масса первого укоса разбрасывалась по поверхности почвы, пожнивных и корневых остатков - соответственно в 1,9 и 1,1 раза. А в целом за два укоса урожайность надземной массы по сравнению с контролем, где в обоих укосах фитомасса скашивались на зеленый корм, повысилась на 21,0 %, пожнивных и корневых остатков - соответственно на 15,2 и 8,9%, а всей фитомассы – на 19,1%.

Значительный интерес при оценке эффективности приема повышения продуктивности и способа использования фитомассы ПЕФ представляет какое количество из созданной фитомассы не отчуждается с выращенным урожаем и остается в почве. В наших исследованиях минимальное количество ее остается в почве при скашивании обоих укосов на зеленый корм (рис. 1).

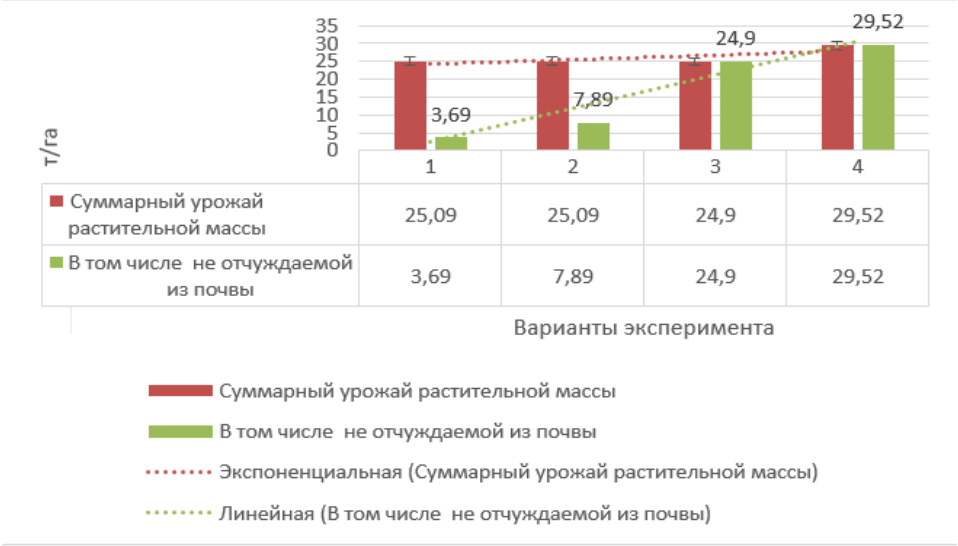


Рисунок - Доля неотчуждаемой из почвы растительной массы в суммарном урожае ПЕФ в зависимости от приема повышения продуктивности и способа использования фитомассы, т/га, 2012-2014 гг.

В случае уборки первого укоса на корм, а второго на зеленое удобрение, доля фитомассы, оставляемой в почве, увеличивается в два раза, при запашке фитомассы с обоих укосов ПЕФ, но после первого укоса она разбрасывалась по поверхности делянки, доля неотчуждаемой с урожаем фитомассы увеличивается в 5,9 раз. Максимальное количество фитомассы остается в почве в варианте, где после первого укоса она измельчалась и заделывалась на глубину 6-8 см дисковыми боронами, а вторая также измельчалась и запахивалась.

ПЕФ является важным источником пополнения запасов питательных элементов в почве. Так, в надземной фитомассе первого укоса концентрация азота составляет 1,69%, P_2O_5 -0,60, K_2O – 1,26%, в пожнивных остатках - 1,40; 1,35 и 1,30%. В надземной фитомассе второго укоса ПЕФ концентрация азота несколько увеличилась (1,73%), P_2O_5 и K_2O уменьшилась до 0,55 и 1,22%. В пожнивных остатках отклонения в указанных показателях были незначительными, а в корневых остатках тех же элементов содержалось соответственно 0,53; 0,41 и 0,61%.

Суммарное содержание питательных элементов в надземной и подземной фитомассе ПЕФ, в случае использования первого укоса на корм, второго на зеленое удобрение, увеличивается по сравнению с контролем в 3 раза, при скашивании и разбрасывании фитомассы с первого укоса по поверхности почвы и одновременной запашке фитомассы с обоих укосов – в 11,3 раза. В случае заделки фитомассы первого укоса дисковыми боронами и запашке ее одновременно с урожаем второго укоса содержание N, P_2O_5 и K_2O увеличилось в среднем в 13,4 раза, что равносильно внесению в почву дополнительно 18,9 ц/га азота, 6,7 ц/га P_2O_5 и 13,7 ц/га K_2O (табл. 2).

Таблица 2 – Запасы питательных элементов в фитомассе ПЕФ, не отчуждаемой из почвы, в зависимости от приема повышения продуктивности и способа использования фитомассы, т/га, 2012-2014 гг.

Вариант	Элементы питания	Надземная масса по укосам		Пожнивные остатки по укосам		Корневые остатки	Всего
1-контроль	N	0,0	0,0	0,26	0,05	0,47	0,78
	P_2O_5	0,0	0,0	0,06	0,01	0,36	0,43
	K_2O	0,0	0,0	0,03	0,04	0,54	0,61
2	N	0,0	1,82	0,26	0,05	0,47	2,60
	P_2O_5	0,0	0,58	0,06	0,01	0,36	1,01
	K_2O	0,0	1,28	0,03	0,04	0,54	1,89
3	N	7,21	1,77	0,26	0,05	0,47	9,86
	P_2O_5	2,56	0,56	0,06	0,01	0,36	3,55
	K_2O	5,39	1,25	0,03	0,04	0,54	7,25
4	N	7,28	3,63	0,26	0,09	0,51	11,67
	P_2O_5	2,55	1,16	0,06	0,02	0,40	4,19
	K_2O	5,36	2,56	0,03	0,08	0,59	8,62

Дополнительное количество зеленой массы, поступающей в почву с более высоким урожаем (в нашем случае измельченной и заделанной в почву при первом укосе ПЕФ и запашке всей фитомассы после второго укоса) способствует улучшению многих гидрофизических показателей плодородия почвы: плотности, пористости, влагоемкости, структурного состояния и сказывается положительно на урожайности последующих культур (Тамазаев, 2018; Пакина и др., 2020). Данный факт, вкупе с улучшением питательного режима почвы, может способствовать достижению более высокой урожайности последующей культуры севооборота.

Заключение

В орошаемых районах Западного Прикаспия за теплый период второй половины лета ПЕФ за два укоса формирует более 20 т/га зеленой массы. Лучшим способом использования фитомассы ПЕФ, если исходить из позиции повышения плодородия почвы и урожайности последующей культуры, является запашка на зеленое удобрение. В этом случае в почву поступает на 4,4 т/га больше растительного вещества, содержащего 18,9 ц/га азота, 6,7 ц/га P_2O_5 и 13,7 ц/га K_2O, урожайность кукурузы повышается на 23,1 %, по сравнению с использованием всей фитомассы на корм.

Эффективным приемом повышения продуктивности ПЕФ, используемого на зеленое удобрение, является измельчение и заделка фитомассы первого и второго укосов и запашка всей фитомассы на глубину 25-30 см. По сравнению с вариантом, где после первого укоса фитомасса измельчалась и разбрасывалась по полю, в данном случае получено дополнительно 4,2 т/га растительного вещества и зерна кукурузы на 9,3 т/га (8,1%).

Список литературы

1. Абдуллаев, Ж.Н. Эффективность приемов обработки почвы под пожнивную горохо-кукурузную смесь / Ж.Н. Абдуллаев, Н.Р. Магомедов, Г.Н. Гасанов, А. М. Аджиев, А.А. Бексултанов // Проблемы развития АПК региона. - 2011. - № 4 (8). - С. 2-4.

2. Гасанов Б.Н., Бексултанов А.А., Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р. Приемы обработки каштановой почвы и продуктивность звена севооборота «Пожнивная культура – озимая пшеница» // Аграрная наука. – 2012. – № 3. – С. 9-12.

3. Гасанов, Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов. - Махачкала: Дасельхозакадемия, 2008. - 263 с.

4. Гасанов, Г.Н., Хабибуллаев, К. К. Два урожая зерна в год /Г.Н. Гасанов, К.К. Хабибуллаев // Зерновое хозяйство. - 1979. - № 6. - С. 36.

5. Гасанов, Г.Н. О системах содержания почв в ирригационных агроландшафтах и их классификации /Г.Н. Гасанов, М.А. Арсланов // Земледелие. – 2017. – № 1. - С. 21-24.

6. Гаврилов А.М. Обработка почвы и урожайность промежуточных культур / А.М. Гаврилов, З.П. Гудкова, Н.П. Мелихова: сб. науч. тр. Волгоградского СХИ, т. XXI.- Волгоград, 1979. - С. 93-95.

7. Масандилов, Э.С., Нафталиев Ш.П. Поукосные и пожнивные посевы кормовых культур / Э.С. Масандилов, Ш.П. Нафталиев // Кормопроизводство в Дагестане.- М.: Дагкнигоизд, 1969. - С. 60-73.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1971 - вып. 1. - 239 с.

9. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев. - М.: МГУ, 2001. – 689 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 416 с.

11. Пакина, Е.Н. Поступление в растение и возврат питательных элементов в зерновых севооборотах Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов, Е.Н. Пакина, Т.А. Асварова, К.М. Гаджиев, Р.Р. Баширов, Абдулаева А. С. // Проблемы развития АПК региона. - № 4 (44). - 2020. - С. 27-32.

12. Тамазаев, Т.И. Видовой состав и продуктивность естественного фитоценоза и кукурузы на силос пожнивного посева в Терско-Сулакской низменности Прикаспия / И.Т. Тамазаев // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 3 (35) - С. 75-79.

References

1. Abdullaev, J.N. The effectiveness of soil cultivation techniques for stubble pea-corn mixture / Zh.N. Abdullaev, N.R. Magomedov, G.N. Hasanov, A.M. Adzhiev, A.A. Beksultanov // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2011.-№4 (8). - S. 2-4.

2. Gasanov B.N., Beksultanov A.A., Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R. Techniques for processing chestnut soil and the productivity of the crop rotation link "Harvesting crop - winter wheat" // Agrarian Science. - 2012. - No. 3. - P. 9-12.

3. Hasanov, G.N. Fundamentals of farming systems in the Western Caspian region / G.N. Hasanov. -Makhachkala: Agricultural Academy, 2008.-263p.

4. Hasanov, GN, Khabibullaev, KK Two grain harvests per year / G.N. Hasanov, K.K. Khabibullaev // Grain farming. - 1979.-№6.- P.36.

5. Hasanov, G.N. On soil maintenance systems in irrigated agricultural landscapes and their classification / G.N. Hasanov, M.A. Arslanov // Agriculture. 2017. No. 1. - P. 21-24.

6. Gavrilov A.M. Soil processing and yield of intermediate crops / A.M. Gavrilov, Z.P. Gudkova, N.P. Melikhova // Coll. scientific. tr. Volgograd Agricultural Institute, vol. XXI.- Volgograd, 1979. - P. 93-95.

7. Masandilov, E.S., Naftaliev Sh.P. Mowing and stubble crops of forage crops / E.S. Masandilov, Sh.P. Naftaliev // Feed production in Dagestan .- M .: Dagknigoizd, 1969.- P. 60-73.

8. Methodology for state variety testing of agricultural crops. - M .: Kolos, 1971 - issue. 1. - 239 p.

9. Mineev, V.G. Workshop on agrochemistry / V.G. Mineev .- M.: MGU.-2001.-689 p.

10. Dospekhov, B.A. Field experiment technique / B.A. Armor. - M .: Kolos, 1985 .- 416 p.

11. Pakina, E.N. Input into the plant and return of nutrients in grain crop rotations of the Western Caspian region / G.N. Hasanov, E.N. Pakina, T.A. Asvarova, K.M. Gadzhiev, R.R. Bashirov, Abdulaeva A.S. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region -№4 (44). - 2020.- P.27-32.

12. Tamazaev, T.I. Species composition and productivity of natural phytocenosis and corn for silage of stubble crops in the Tersko - Sulak lowland of the Caspian region / I.T. Tamazaev // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. -2018. -. No. 3 (35) - P. 75-79.

10.52671/20790996_2021_3_49
УДК 631.15.637

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

ИБРАГИМОВ А.Д., доцент, канд. с.-х. наук
ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г. Махачкала

INTRODUCTION OF NEW TECHNOLOGIES FOR THE CORN FOR GRAIN CULTIVATION IN THE IRRIGATED ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

IBRAGIMOV A.D., Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences
Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

Аннотация. Главная задача сельского хозяйства – это производство продуктов питания для человека. В решении этой проблемы особая роль принадлежит зерну, как социально значимому и важнейшему стратегическому продукту. Из общего количества производимого зерна в мире, 28,5% приходится на пшеницу и 28,3% на кукурузу. Кукуруза – одна из основных культур мирового земледелия. Зерно кукурузы – прекрасный корм. В 1 кг зерна кукурузы содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Зерновая кукуруза и продукты ее переработки традиционно занимают значительное место в питании населения Северного Кавказа. Основными производителями кукурузы на зерно в РФ являются: Краснодарский край -2517 тыс. тонн, Воронежская область- 1182,2 тыс. тонн, Кабардино-Балкария- 926 тыс. тонн, Белгородская область - 852 тыс. тонн, Северная Осетия- 706 тыс. тонн и другие. Имеются все условия для возделывания кукурузы на зерно в орошаемой зоне Республики Дагестан. В статье даются рекомендации по возделыванию кукурузы на зерно из нашего практического опыта.

Ключевые слова: агротехника, удобрения, сроки сева, орошение, гибриды, ресурсосбережение, гербициды

Abstract*. The main task of agriculture is the production of food for humans. Grain plays a special role as a socially significant and most important strategic product in solving this problem. Wheat accounts for 28.5% and corn accounts for 28.3% of the total amount of grain produced in the world. Corn is one of the main crops in world agriculture. Corn grain is an excellent food. 1 kg of corn grain contains 1.34 feed unit and 78 g of digestible protein. It is a valuable component of feed stuff. Grain corn and its processed products traditionally occupy a significant place in the nutrition of the population of the North Caucasus. The main producers of corn for grain in the Russian Federation are: Krasnodar Territory – 2517 thousand tons, Voronezh region – 1182.2 thousand tons, Kabardino-Balkaria – 926 thousand tons, Belgorod region – 852 thousand tons, North Ossetia – 706 thousand tons and others. There are all conditions for the cultivation of corn for grain in the irrigated zone of the Republic of Dagestan. The article provides recommendations for the cultivation of corn for grain from our practical experience.*

Keywords*: agricultural technology, fertilizers, sowing dates, irrigation, hybrids, resource conservation, herbicides*

Актуальность исследования. Сельское хозяйство – одно из основных и жизненно важных отраслей экономики страны. Особенно значительную роль сельское хозяйство играет в развитии экономики Дагестана, где в сельской местности проживают 50% всего населения республики и производят более 22 % ВРП [1].

В современных условиях надежное обеспечение населения как страны, так и регионов с продовольствием за счет отечественного производства имеет стратегическое значение, поскольку от его наличия во многом зависит не только продовольственная, но и национальная безопасность, а в конечном итоге и существование

самого государства. Важность анализа производства продукции растениеводства определяется огромным экономическим значением, которое имеет эта продукция для жизни людей, являясь предметом личного потребления, а также для многих перерабатывающих отраслей, которые используют ее в качестве сырья.

Главная задача сельского хозяйства – это производство продуктов питания для человека. В решении этой проблемы особая роль принадлежит зерну, как социально значимому и важнейшему стратегическому продукту [10]. Люди получают из зерновых культур половину всех необходимых углеводов, треть белков и большую часть витаминов группы В и С. Из общего количества производимого зерна в мире, 28,5% приходится на пшеницу и 28,3% на кукурузу. [10] Кукуруза – одна из основных культур мирового земледелия, ее родина- Америка. Распространению кукурузы во многие страны способствовала высокая лабильность и успешная адаптация ее к значительным колебаниям среды. Число кукурузосеющих стран давно превышает сотню. Самая популярная зерновая культура в мире — это кукуруза.

1.Первая пятерка лидеров занимает больше половины всех посевных площадей

Из всех посевных площадей в мире (1 870 млн.га) под кукурузу в 2019 году было отведено 191,5 млн. га или 10%. По данным Kleffmann Group, пять стран-лидеров по посевным площадям под кукурузой занимают 110 млн. га. ТОП-5 лидеров по посевным площадям под кукурузой:

- Китай — 41 млн га;
- США — 33,1 млн га;
- Бразилия — 18,1 млн га;
- Индия — 9,5 млн га;
- ЕС — 8,6 млн га.

Украина в этом списке занимает девятое место с площадью в 4,9 млн. га или около 3%.

2. Производство кукурузы в мире

Производство кукурузы в мире составило 1102 млн т в 2019 году. США и Китай — лидеры по производству: США — 347 млн т благодаря высокой урожайности, а Китай — 254 млн т, благодаря значительной площади. Украина занимает шестое место с 36 млн т или 3% от общего объема мирового производства. При наименьшей посевной площади лидером по урожайности является Турция — 11,5 т/га. Почти одинаковый результат в США и Канаде (10,5 т/га и 10,0 т/га соответственно)

Таблица 1 - Производство кукурузы в РФ

Годы	Площадь тыс.га	Урожайность. ц. га.	Вал. сбор. тыс.тонн
2018	2452	43,6	10714
2019	2593	55,1	14292

Общий объем производства кукурузы в РФ в 2019 году составил 14292 тыс. тонн. Основными производителями кукурузы на зерно в РФ являются: Краснодарский край -2517 тыс. тонн, Воронежская область-1182,2 тыс. тонн, Кабардино-Балкария 926 ты с. тонн, Белгородская область-852 тыс. тонн. Северная Осетия- 706 тыс. тонн и другие. В валовом производстве зерно кукурузы РФ составляет – 3,7%, США – 65%. Экспорт кукурузы из России в 2019 году составил 3114,2 тыс. тонн. Все страны выращивают кукурузу в основном на зерно. У нас же много лет используют ее преимущественно на силос и зеленый корм. Объясняют это особенностями климатических и почвенных условий, коротким вегетационным периодом, недостатком тепла и влаги.

Эта культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используется около 20% зерна кукурузы, на технические цели 15-20% и примерно две трети – на корм. В зерне содержится углеводов (65-70%), белок (9-12%), жир (4-8%), минеральные соли и витамины. Из зерна получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоки, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глютаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине. Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, искусственную пробку, пластмассу, анестезирующие средства.

Зерно кукурузы – прекрасный корм. В 1 кг зерна содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Однако протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами – лизином и триптофаном – и богат полноценным в кормовом отношении белком зерна. В РФ кукуруза занимает первое место как силосная культура. Силос имеет хорошую перевариваемость и обладает диетическими свойствами. 100 кг силоса, приготовленного из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости, содержат около 21 кормовой единицы и до 180 г перевариваемого протеина. Кукурузу используют на зеленый корм, который богат каротином. В корм идут и остающиеся после уборки на зерно сухие листья, стебли и стержни початков кукурузы. В 100 кг кукурузной соломы содержится 37 кормовых единиц, а в 100 кг размолотых стержней – 35.

Как пропашная культура – кукуруза – хороший предшественник в севообороте, способствует освобождению полей от сорняков, почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и

болезней. При уборке на зерно она – хороший предшественник зерновых культур, а при возделывании на зеленый корм – парозанимающая культура. Кукуруза получила большое распространение в поукосных, пожнивных и повторных посевах и используют ее как и кулисное растение [6].

Кукуруза усваивает много питательных веществ. На создание одного центнера зерна с соответствующим количеством листостебельной массы она потребляет в среднем 2,5-3 кг азота, 1-1,2 кг фосфора и 2,5-3 кг калия. При урожайности зерна 50-60 ц/га или зеленой массы 500-600 ц/га эта культура поглощает из почвы примерно 150-180 кг N, 60-70 кг P_2O_5 и 160-190 кг K_2O_5: более половины питательных веществ усваивается из почвы во вторую половину вегетации. Система удобрения кукурузы включает основное удобрение, которое вносят осенью или весной до посева, припосевное (локальное) и подкормки в период вегетации [7].

В структуре валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий РФ, % к итогу: кукуруза на зерно в среднем за 2019 г составила – 3, 7% или 14,2 млн тонн. [12].

Одним из немногих регионов страны, располагающих сравнительно большими возможностями увеличения производства зерна кукурузы для удовлетворения внутренних потребностей и наращивания его поставок на общероссийский рынок, является Республика Дагестан.

Увеличение производства продукции животноводства возможно только при повышении эффективности производства и использовании всех видов кормов и, прежде всего такого высокоэнергетического корма, как зерно кукурузы. Концентраты, произведенные на его основе, по питательности превосходят все другие виды кормов, входящих в состав кормового рациона животных. Кроме того, зерновая кукуруза и продукты ее переработки традиционно занимают значительное место в питании населения Северного Кавказа

Цель наших исследований заключалась в разработке научно-обоснованных рекомендаций по повышению урожайности и производства кукурузы на зерно в орошаемой зоне Республики Дагестан.

Таблица 2 - Динамика производства кукурузы на зерно в сельскохозяйственных предприятиях Дагестана

Годы	Площадь посева, га	Урожайность, ц/га	Валовое производство цент.
2005	1228	9,2	11278
2006	1559	7,5	11689
2007	1412	13,7	19377
2008	1387	17,7	24522
2009	753	18,7	14055
2010	327	13,0	4262
2011	755	18,7	14138
2012	1492	23,9	35685
2005-2012	1114	15,1	16875
Совхозы	6395	22,5	143638
Колхозы	7685	25,8	198711
Всего	14080	24,3	342349

Из данных таблицы 1 видно, что за исследуемый период посевные площади и производство кукурузы на зерно менялось. Если в среднем за 2005-2012 гг. посевные площади кукурузы на зерно составляли 1114 га, а валовое производство – 16875 ц, а в отдельные годы 2009 – 2011 гг. посевные площади сократились и составили в среднем 611 га, а валовое производство за эти годы в среднем составило 10151 ц. Наиболее благоприятным был 2012 год, когда урожайность кукурузы на зерно составила 23,9 ц/га, что на 8,8 ц больше, чем средний показатель урожайности, а валовое производство больше на 18810 ц за исследуемый период, а в 1990 году бывшие колхозы и совхозы возделывали кукурузу на зерно на 14000 га и получили 342349 ц при средней урожайности 24,3 ц/га [3]. Применяя передовую технологию возделывания кукурузы на зерно, хозяйства Хасавюртовского, Бабаюртовского, Кизилюртовского районов получали по 40- 50 ц/га.

Результаты исследований. Природно-климатические условия республики позволяют увеличить посевные площади и выращивать высокие урожаи кукурузы на зерно.

Кукурузоводство в Республике Дагестан находится в таком состоянии, что нынешний уровень производства не отвечает возросшим за последние годы потребностям.

В результате принятых мер, в последние годы в Республике Дагестан улучшились показатели по производству кукурузы на зерно.

Таблица 3 - Производство кукурузы на зерно в Республике Дагестан во всех категориях хозяйств

Годы	Площадь посева . га	Урожайность ц/га	Валовое производство тыс. тонн
2018	18,6	34,4	63,9
2019	19,9	36,5	72,6

Из данных таблицы видно, что за исследуемый период посевные площади и производство кукурузы на зерно увеличились. В 2019 году увеличились посевные площади на 1,3 тыс. га, урожайность на 2,1 ц/га, в результате чего произведено 72,6 тыс. тонн, что на 8,6 тыс. тонн больше по сравнению с 2018 годом [16].

Учитывая наличие благоприятных условий, (главным образом продолжительный вегетационный период) для выращивания кукурузы на зерно в орошаемых районах республики следует предусмотреть также производство 15-18 тыс. тонн гибридной кукурузы для реализации различным потребителям и засевать его в Хасавюртовском, Бабаюртовском, Тарумовском, Кизилюртовском и других районах до 10 тыс. га [8].

Дальнейшее развитие производства кукурузы на зерно равнинной зоны должно быть подчинено обеспечению продовольственных нужд, обеспечению животноводства и внутренних потребностей хозяйств.

Главным фактором в наибольшей степени влияющим на урожай кукурузы на зерно, является обеспеченность растений почвенной влагой и питательными веществами [5]. Орошение позволяет вводить в структуру посевных площадей влаголюбивые культуры, которые увеличивают урожайность и способствуют получению качественной продукции. Одной из таких культур, отзывчивой на орошение и способной решать проблему производства концентрированных кормов в кормопроизводстве, является зерно кукурузы.

Благоприятные условия для роста и развития, а также для получения максимального урожая кукурузы на зерно создаются при влажности почвы не ниже 70% от полевой влагоемкости [5].

Использование на посев лучших районированных гибридов первого поколения с высокими посевными и урожайными качествами– обязательное условие получения высоких урожаев зерна и силосной массы кукурузы во всех районах возделывания.[15].

Наиболее высокие и устойчивые урожаи зерна и зеленной массы кукурузы получают на орошаемых землях [11]. На орошаемые земли приходится 58% площадей, занятых зерновыми культурами и около 68% валового производства зерна. Из всего валового сбора зерновых, произведенного на орошаемых землях республики на долю озимой пшеницы приходится 48%, озимого ячменя – 17,5%, кукурузы на зерно – 10%, риса – 21%, овес, озимая рожь, вика составляют 3,5% [16].

Объектом исследования явилось производство кукурузы на зерно в сельхозпредприятиях Республики Дагестан. Информационной базой для исследования послужили статистические данные Госкомстата РД, годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий республики и данные наших исследований в СПК имени «Аджиева» Хасавюртовского района.

Основными причинами, сдерживающими увеличение производства и реализации зерна кукурузы в сельхозпредприятиях республики, являются: реформирование крупных товарных сельхозпредприятий, в том числе семеноводческих хозяйств, диспаритет цен между сельхозпродукцией и продукцией промышленности, отсутствие финансовых средств для обновления техники, приобретения минеральных удобрений, семенного материала и энергоносителей. [11].

Рекомендуемая в нашей республике технология основной обработки почвы под пропашные (лущение стерни, вспашка, 2-3 дискования для разрушения образовавшихся почвенных комков, выравнивание поверхности поля перед влагозарядковым поливом), как показывает производственный опыт многих предприятий, сегодня не оправдывает себя, поскольку требует значительных материальных затрат. Кроме того, при большом количестве обработок переуплотняются пахотный и подпахотный слой почвы, она расплывается, ухудшаются ее водно-физические, агрохимические и другие свойства. Одним из основных условий, обеспечивающих получение высоких урожаев кукурузы, создание мощного рыхлого, хорошо аэрируемого и достаточно влажного пахотного слоя почвы [2].

Проведенные нами исследования показали, что от многих из рекомендованных приемов можно отказываться без ущерба для урожая кукурузы. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур должны обеспечивать получения высоких урожаев растениеводческой продукции с хорошим качеством при условии сохранения и повышения плодородия почв, что связано с научно обоснованным применением минеральных и органических удобрений, средств биологизации земледелия.

Посевы проводили в СПК имени «А. Аджиева» (Хасавюртовский район) на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве. Плотность пахотного слоя (0-20см) – 1,36 г/м^2, метрового – 1,42г/м^2, наименьшая влагоемкость – соответственно 30 или 24%, РН 2,7[11]. Площадь посева кукурузы в течение трех лет составляла по 60 гектаров ежегодно в полевых севооборотах. Средняя урожайность подсолнечника за три года составила 52 ц/га, при средней урожайности по республике 35,4 ц/га [16]. Посев

производили гибридными семенами - Краснодарская 424.

Поскольку в орошаемых районах Дагестана кукуруза размещается после поздно убираемых предшественников, прежде всего после пожнивной кукурузы, которая освобождает поле в первой половине октября, такие функции лущения стерни, как заделка семян сорняков, сохранение влаги и улучшение качества обработки, теряют свое значение (за исключением варианта одной вспашки без других приемов обработки). Однако качество последующей вспашки при этом ухудшается, глыбистость уплотненной после пропашной культуры почвы достигает 58,9%. Как бороться с образовавшимися глыбами? На практике для их разбивки применяют многократное дискование тяжелыми дисковыми боронами, которые приводят к разрушению структуры почвы. Между тем, в условиях орошения этого можно избежать. Достаточно провести после вспашки одно выравнивание с помощью МВ-6. Имеющиеся комки и глыбы при этом вдалбливаются в почву, при последующем влагозарядковом поливе размокают, в процессе замерзания и оттаивания в зимне-весенний период разрушаются. Так, содержание агрономических ценных агрегатов (0,25-10 мм) в пахотном слое при проведении двух послепахотных дискований и выравнивания составило 22,5%, а при одном выравнивании – 35,4 %. Наиболее важно, что исключение дискования из технологии основной обработки не приводит к снижению урожайности кукурузы.

Наряду с вспашкой наиболее эффективный прием при подготовке почвы под кукурузы - послепахотное выравнивание почвы. Исключение его приводит к достоверному снижению урожайности кукурузы в среднем на 21,3 %. Поэтому на орошаемых землях Дагестана подготовка почвы под кукурузы должна состоять из вспашки и выравнивания почвы перед влагозарядковым поливом. Это позволяет сократить затраты на обработку в 2,6 раза [14]. Считается, что кукуруза, как и любая другая пропашная культура, междурядья которой обрабатываются, обладает высокой конкурентоспособностью к сорным растениям. Практический же опыт показывает, что культивации не спасают кукурузу от сорняков, поскольку при этом обрабатываются лишь 50 % площади междурядий, а в рядах и защитной зоне они интенсивно развиваются, создавая серьезную конкуренцию культуре. Бороться с сорняками можно только с помощью севооборотов и химических средств [5].

Выращивать кукурузу на больших площадях можно в Тарумовском, Кизлярском, Бабаюртовском, Хасавюртовском, Кизилюртовском районах, не только для нужд республики, а также для реализации другим регионам, в этом мы убедились на практике [11]. Однако в настоящее время выращиванием этой высоко – урожайной, востребованной и рентабельной культурой в республике занимаются недостаточно.

Выводы и предложения

Для дальнейшего увеличения урожайности, валовых сборов и повышения экономической эффективности производства зерна кукурузы в Дагестане считаем необходимым провести следующие мероприятия:

1. Восстановить семеноводство кукурузы;
2. Использовать на посев лучшие районированные гибриды; Росс -200, Росс 299 мв, св. Краснодарская -200 мв., Краснодарская -424.
3. Укрепление материально-технической базы сельхозпроизводителей, из-за тяжелого финансового положения и дороговизны сельхозпроизводители не в состоянии приобрести сельскохозяйственную, уборочную технику и без поддержки государства не в состоянии решить эти проблемы;
4. Применение ресурсосберегающей технологии возделывания, улучшения плодородия земель, освоение севооборотов, применение минеральных и органических удобрений по расчетам, применить капельное орошение.
5. Расширить площади посева и повысить урожайность с минимальными затратами;
6. Вегетационные поливы проводить по фазам развития;
7. Построить завод по переработке зерна кукурузы.
8. Министерство сельского хозяйства и продовольствия РД, Дагестанскому аграрному центру рекомендуем решить вопрос производства семян кукурузы в одном из хозяйств в орошаемой зоне республики.

Список литературы

1. Агропромышленный комплекс РД, перспективы развития. – МСХ РД. – Махачкала, 2019. – С.78
2. Ибрагимов А.Д. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 2. – С. 38- 45
3. Сводные годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий МСХ РД за 1990, 2005-2012 гг.
4. Минаков И.А. Экономика отраслей АПК. – М., 2004. - С. 52
5. Курбанов С. А.Урожай зеленой массы кукурузы и ее качество при разных способах основной обработки почвы // Кукуруза и сорго. - 1998. - № 5. – С. 3-5.
6. Степанов В.Н. Учебник Растениеводство. – М.: Промиздат. – 2009. - С. 200.
7. Смирнов П.М. Агрохимия // М.: Колос. - 2002 – С. 447.
8. Статический обзор. Экономика сельского хозяйства России. - 2018. - № 9. – С. 98
9. Шейхов М.А. Перспективы развития производства зерна в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2012. - № 2 (14). - С. 119 -125.
10. Ибрагимов А.Д. Исследование эффективности производства кукурузы на зерно в сельхозпредприятиях Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2014.– № 2 (18). – С. 96-100.

11. Костоева Л. Ю., Базгиев М. А., Леймоева А. Ю., Базгиев Б. А. Подбор и регулирование режима орошения кукурузы в предгорной зоне республики Ингушетия // Проблемы развития АПК региона. - 2020. - № 4 (44). - С. 73-87.

12. Семина С.А. Влияние удобрений и регуляторов роста на продуктивность кукурузы // Кормопроизводство. - 2014. - № 6. - С. 36-41.

13. Ибрагимов А.Д. Режим орошения и системы зяблевой обработки почвы под подсолнечник в равнинной зоне Дагестанской АССР: дисс. канд. с.-х. наук. - Махачкала, 1979. – С. 190.

14. Магомедова З.Н., Мусаев М.Р. Совершенствование технологии возделывания гибридов кукурузы на зерно в Терско-Сулакской подпровинции РД // Проблемы развития АПК региона. - 2020. - №4 (44). - С. 113-116.

15. Справочник «Сельское хозяйство Дагестана». - 2019. - С. 41

16. Кошелев И. К. Продуктивность и кормовая ценность гибридов кукурузы при применении минеральных удобрений и стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. - 2017. - № 9. - С. 40-43.

References

1. Agro-industrial complex of RD, development prospects. Ministry of Agriculture of RD. Makhachkala. - 2019. – 78 p.

2. Ibragimov A.D. Resource-saving technologies for the cultivation of winter wheat in Dagestan. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. –2012. – No 2. – P. 38-45

3. Consolidated annual reports of agricultural enterprises of the Ministry of Agriculture of the Republic of Dagestan for 1990, 2005-2012.

4. Minakov I.A. Economy of the agro-industrial complex // Moscow. – 2004 – 52 p.

5. Kurbanov S. A. Yield of green mass of corn and its quality with different methods of basic tillage // Corn and Sorghum. – 1998. – № 5. – P. 3 – 5.

6. Stepanov V.N. Textbook. Plant growing. Moscow. Promizdat. – 2009. – P. 200

7. Smirnov P.M. Agrochemistry. "Kolos". – 2002. – P. 447

8. Static review. Agricultural Economics of Russia. -2018. – No. 9. – P.98

9. Sheikhov M. A. Prospects for the development of grain production in the Republic of Dagestan. // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2012. – №2 (14). – P. 119 -125.

10. Ibragimov A.D. Research of the efficiency of grain corn production in agricultural enterprises of the Republic of Dagestan //. Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2014. – № 2 (18). - P. 96-100.

11. Kostoeva L. Yu., Bazgiev MA, Leimoeva A. Yu., Bazgiev B.A. Selection and regulation of the irrigation regime for maize in the foothill zone of the Republic of Ingushetia. //. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2020. – №4 (44). – P.73-87

12. Semina S.A. Influence of fertilizers and growth regulators on corn productivity // Fodder production. – 2014. – № 6. – P. 36 – 41.

13. Ibragimov A.D. Irrigation regime and systems of autumn tillage for sunflower in the plain zone of the Dagestan Autonomous Soviet Socialist Republic: dissertation of the candidate of agricultural sciences. – Makhachkala. – 1979. – P. 190.

14. Magomedova Z.N., Musaev M.R. Improving the technology of cultivating hybrids of corn for grain in the Tersko-Sulak sub-province of the Republic of Dagestan. // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2020. – №4 (44). – P. 113 – 116.

15. Directory "Agriculture of Dagestan". – 2019. - P. 41

16. Koshelev I.K. Productivity and fodder value of corn hybrids when using mineral fertilizers and growth stimulants in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region. // Feed production. – 2017. - № 9. – P. 40 – 43.

10.52671/20790996_2021_3_54
УДК 633.2.033 (347.045)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

МАГОМЕДОВ К.Г.[1], д-р с.-х. наук, профессор
КАМИЛОВ Р. К.[2], канд. техн. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

EFFICIENCY OF PASTURE SYSTEM USE

MAGOMEDOV K.G. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KAMILOV R.K. [2], Candidate of technical Sciences, Associate professor
[1] FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», Nalchik
[2] FSBEI HE «Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov», Makhachkala

Аннотация. Экологическая нерациональная эксплуатация пастбищ привела к тому, что животноводство становится неустойчивым в экономическом отношении. В этой ситуации необходимо разработать меры и средства, предотвращающие угрозу обострения деградированных процессов, обеспечивающих рост продуктивности и устойчивости пастбищного хозяйства и в целом пастбищного животноводства.

На состояние пастбищных экосистем огромное влияние оказывает выпас животных. Выпас сельскохозяйственных животных, преимущественно чрезмерный, представляя одну из форм прямого изъятия растительного ресурса - корма, также приводит к существенной перестройке видового состава травостоев.

Отрицательное воздействие выпаса можно свести к трем основным явлениям: изменению растительности, ее функционированию (эколого-физиологические процессы) и нарушению среды. Первоначально выпас ведет к увеличению продуктивности и интенсификации процессов обмена в системе «почва - растение», но чрезмерный выпас приводит к угнетению травостоя и изменению почвенного покрова. При усиленной пастбищной нагрузке, превышающей установленные размеры изъятия растительной массы, наблюдается перестройка сообществ, их структуры и продуктивности.

Выпас очень сильно воздействует на организм растений, вызывая многообразные морфологические и физиологические изменения, нарушает закономерности в наступлении фенологических фаз, а также в составе популяций. Кроме того, частое отчуждение вызывает не только снижение урожайности пастбищ, но и сильное сокращение почвенной влаги и минеральных солей в почве. Мощность подземных органов является показателем жизненного состояния растений, а также их особенности в накоплении запасов углеводов. Все это свидетельствует о том, что при использовании пастбищ необходимо применять ту норму выпаса, которая обеспечивает возможность создавать такое количество запасных питательных веществ, чтобы растения могли завершить весь цикл физиологических и репродуктивных процессов.

Выпас напрямую или через почву влияет на состав травостоя, особенно и нерегулируемый. Его прямое влияние заключается в том, что он подавляет одни виды трав, способствует разрастанию других. Поэтому выпас скота существенно влияет на состав травостоя: сокращает обилие некоторых высокостебельных видов и способствует увеличению количества злаков. Чрезмерный выпас приводит к изреживанию травостоев и господству несъедобного и приземнооблиственного разнотравья.

Ключевые слова: значение системного выпаса, нерациональное использование травостоя пастбищ, выпас скота, причины деградации пастбищ, пастьба как биологический и механический процесс.

Abstract. *The ecological unsustainable exploitation of pastures has led to the fact that animal husbandry is becoming economically unsustainable. In this situation, it is necessary to develop measures and means to prevent the threat of exacerbation of degraded processes, ensuring the growth of productivity and sustainability of pasture farming and, in general, pasture animal husbandry. The state of pasture ecosystems is greatly influenced by grazing of animals. Grazing of farm animals, mainly excessive, representing one of the forms of direct withdrawal of plant resources - forage, also leads to a significant rearrangement of the species composition of herbage. The negative impact of grazing can be reduced to three main phenomena: changes in vegetation, its functioning (ecological and physiological processes) and disturbance of the environment. Initially, grazing leads to an increase in productivity and intensification of metabolic processes in the "soil - plant" system, but excessive grazing leads to suppression of the grass stand and a change in the soil cover. With an increased pasture load exceeding the established size of the removal of plant mass, there is a restructuring of communities, their structure and productivity. Grazing has a very strong effect on the plant organism, causing a variety of morphological and physiological changes, violates the regularities in the onset of phenological phases, as well as in the composition of populations. In addition, frequent alienation is caused not only by a decrease in the yield of pastures, but also by a strong decrease in soil moisture and mineral salts in the soil. The power of underground organs is an indicator of the vital state of plants, as well as their peculiarities in the accumulation of carbohydrate reserves. All this indicates that when using pastures, it is necessary to apply the grazing rate that provides the ability to create such an amount of reserve nutrients so that plants can complete the entire cycle of physiological and reproductive processes. Grazing directly or through the soil affects the composition of the stand, especially the unregulated one. Its direct effect is that it suppresses some types of herbs, promotes the growth of others. Therefore, cattle grazing significantly affects the composition of the herbage: it reduces the abundance of some tall-stemmed species and contributes to an increase in the number of cereals. Excessive grazing leads to the thinning of herbage and the dominance of inedible and near-surface-leafy grasses.*

Keywords: *value of systemic grazing, irrational use of pasture herbage, cattle grazing, causes of pasture degradation, grazing as a biological and mechanical process.*

Введение. Рациональное использование пастбищ имеет не только организационное, но и весьма важное биологическое значение. Как правило, на базе всестороннего учета биологических особенностей пастбищных травостоев (для каждого типа пастбищ) разрабатываются организационные формы – системы выпаса скота. Поэтому хозяйственный эффект системной эксплуатации пастбищ проявляется в полной мере лишь при гармоничном сочетании этих двух взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов. В прошлом много времени и средств затрачивали на повышение породных качеств скота путем искусственного отбора. В настоящее время все большая роль в

повышении продуктивности скота отводится созданию и особенно правильному использованию пастбищ.

Пастбище должно удовлетворять следующим основным требованиям животноводства: располагать травостоем, использование которого обеспечит максимальную продуктивность выпасаемого скота; прокормить на единице площади большее число скота; получать полноценный и дешевый корм; удлинить до пределов возможного продолжительность использования пастбищ, сохранить высокопродуктивное долголетие выпасов. Этим требованиям полностью отвечает лишь правильное, системное использование кормовых угодий при оптимальной нагрузке. Нормальная нагрузка на единицу площади пастбища—это количество голов скота, которое может прокормиться на данной площади в течение всего периода пользования данным угодьем (участком).

Важность этого показателя при использовании пастбищ состоит в том, что при неправильном расчете и перегрузке животные недокармливаются, и травостой, и пастбище выбиваются, а при недогрузке остается много неиспользованного корма, снижается выход животноводческой продукции и пастбище засоряется плохо поедаемыми и сорными растениями.

Пастьба, как биологический и механический процесс, имеет положительные и отрицательные стороны. Последнее очень быстро и отчетливо проявляется при вольном, беспрерывном, бессменном использовании пастбищ, за очень короткий период времени вырождаются, приходят в негодное состояние.

Пользуясь свободой движения, животные после некоторого насыщения проходят ежедневно большое расстояние по выпасной территории (иногда более 10 км) в поисках лакомых растений, поедают их до основания и вытаптывают остальной травостой. В то же время менее вкусные, малопоедаемые, грубостебельные, сорные, вредные и ядовитые травы разрастаются, вытесняют ослабленные интенсивной пастьбой ценные в кормовом отношении растения и занимают их место.

Животные, как правило, в первые дни после выпуска на пастбище поедают вначале более нежные и вкусные растения. В результате беспрерывного выпаса одни и те же растения и их отава за пастбищный период многократно поедаются, не успев накопить достаточного запаса питательных веществ. При благоприятных (по температуре и влажности) условиях травы за 7—10 дней отрастают на 7—12 см и более, и становится возможным их скусывание. Поэтому для хорошо поедаемых и лакомых растений при бессменной пастьбе создаются исключительно неблагоприятные условия. В то же время часть растений, удовлетворительных и даже хороших в кормовом отношении, остается нетронутой, так как с весны при обилии трав животные не в состоянии использовать весь запас корма, а после их старения и огрубения животные предпочитают вновь отросшие зеленые, молодые и сочные побеги ранее съеденных трав.

Как следствие беспрерывной пастьбы происходят изменения в видовом составе растений, снижается продуктивность пастбища и поедаемость трав. В первую очередь уменьшается количество видов, являющихся более ценными в кормовом отношении, в результате постепенного выпадения их из травостоя.

Как показывают многочисленные наблюдения, беспрерывный выпас на избыточно увлажненных пастбищах, в поймах рек, на пониженных элементах рельефа и др., а также пастьба по недостаточно просохшей почве и при близком стоянии грунтовых вод приводят, как правило, к разбивке дернины, образованию кочек, застаиванию воды и, как следствие, к заболачиванию. На таких угодьях при бессменной пастьбе и отсутствии систематического ухода за пастбищем сильно разрастаются сорные растения.

Как показывают исследования, травостой в республике состоит из 57% злаковых трав, 29% разнотравья, 9% бобовых и 5% вредных, непоедаемых и ядовитых трав, а всего на горных сенокосах и пастбищах по разным источникам насчитывается более 1500 видов трав. Из огромного количества трав, содержащихся в ботаническом составе горных лугов, более 30 видов составляют лекарственные травы. Как правило, весной следующего года на участке беспрерывного выпаса рост и развитие трав начинаются значительно позже и очень медленно развиваются. А на участке, после двух лет пастбищного пользования к началу первого стравливания системного выпаса, сохранился густой травостой высотой 30 см, а на участке бессистемного выпаса был редкий травостой высотой всего 15 см, то есть в разы ниже. Таким образом, нерегулируемый выпас способствует не только резкому снижению продуктивности угодий, но и сокращению ботанического состава травостоя и формированию плотной дернины. Поэтому регулируемый выпас повышает продуктивное долголетие пастбищных трав, а следовательно, это способствует устойчивости природных фитоценозов.

Характерным признаком неумеренного выпаса — перетравливания — является замена многолетников, даже с приземным расположением листьев (и лучше приспособленным к пастбищному режиму), однолетниками. Кроме того, с увеличением интенсивности выпаса происходит закономерное сокращение числа видов, способных противостоять разнообразным воздействиям выпасающихся животных, т.е. в этом случае выпас приобретает значение фактора, определяющего состав и строение фитоценоза, а также соотношение его компонентов. Кроме того, чрезмерный выпас отрицательно влияет на физико-географическую среду: разрушается дернина, в избыточно увлажненных районах образуются кочки, в горных районах появляется множество скотобойных троп— террасирование.

Многочисленными исследованиями установлено, что во всех случаях длительный бес-

сменный выпас приводит к ослаблению растений, уплотнению почвы, нарушению водно-воздушного режима, ухудшению ботанического состава, снижению продуктивности и питательной ценности пастбищного корма. Пастьба, особенно вольная или с повышенной нагрузкой, оказывает отрицательное влияние и на почву пастбища. Уплотнение почвы при пастьбе вызывает: увеличение объемного веса (на 15—40% в зависимости от интенсивности и нагрузки) почвы, плохое проникновение воды, уменьшение скважности и ухудшение аэрации, повышение капиллярных свойств и при неглубоком залегании сильно минерализованных вод и засоление, вытаптывание травостоя, выпадение ценных трав, снижение продуктивности и качества корма.

Повреждение листьев, стеблей и корней растений усиливается, как правило, при увеличении нагрузки на пастбища, а также во влажную погоду. Высокостебельный травостой повреждается меньше, чем низкостебельный. Рыхлый травостой с относительно небольшим числом листьев и стеблей более подвержен выбиванию, чем плотный.

Сорта трав с высокой побегообразующей способностью (например, райграс пастбищный) относительно устойчивы к выбиванию и быстро восстанавливаются. Высокой устойчивостью отличается высокостебельная форма мятлика обыкновенного. Листовые пластинки этой травы лучше противостоят повреждениям, чем тимофеевки или овсяницы. Клевер красный сильнее выбивается, чем белый. Корнеотпрысковые формы люцерны наиболее устойчивы при пастьбе.

Длительную пастьбу с усиленной нагрузкой не выдерживают все формы люцерны. При пастьбе и передвижении животных происходит и разрушение дернины, особенно на участках с повышенной влажностью. Глубина ямок от копыт тем больше, чем выше влажность почвы. Так, при влажности почвы 50,9% глубина ямок от копыт коров доходит до 12 см, при 40% влажности — 4 см. В ямках застаивается вода, образуются кочки.

Эффективность мер по улучшению природных угодий при их беспрерывном стравливании крайне низка или отсутствует совсем. Внесение на всей площади удобрений невозможно, так как это на 2—3 недели исключало бы выпас вообще (во избежание отравления животных).

Разравнивание навоза, подкашивание недоеденных трав на всей территории хозяйственно нецелесообразно. Все это, в конечном счете, отражается на продуктивности скота и рентабельности животноводческой отрасли хозяйства.

Опыты, проведенные в Институте кормов, убедительно показали неоспоримое преимущество системного стравливания в сравнении с вольной пастьбой. Так, продуктивность пастбищ в пойме р. Оки при системном использовании увеличилась на 24%, полнота использования травостоя повысилась в среднем на 14%, улучшилось качество корма, сбор белка возрос на 54%, а кормовых единиц на 35%. В конце пастбищного сезона прибавка живого веса выпасавшегося молодняка была больше на 34%.

Пермский сельскохозяйственный институт в учебно- опытном хозяйстве «Предуралье» провел длительный опыт по влиянию системного и вольного выпасов на ботанический состав трав сеяного пастбища. Участок люцернозлакового пастбища, примыкающий к природным угодьям, отвели под бессменную пастьбу. После первого года вольной пастьбы при перезимовке люцерна выпала на 46%, а на участке, где применяли системное стравливание, — только на 13%. Весной следующего года на участке беспрерывного выпаса травы тронулись в рост значительно позже и медленно развивались. После двух лет пастбищного пользования к началу - первого стравливания на участке системного выпаса сохранился густой травостой высотой 37 см, а на участке бессистемного выпаса был редкий травостой высотой всего 18 см, то есть в 2 раза ниже и почти в 3 раза реже.

Таким образом, практические данные, полученные научно-исследовательскими учреждениями, и исследования, проведенные в разных зонах, убедительно показывают, что на всех типах пастбищ использование должно быть системное.

В связи с этим, придавая фактору времени (для отдыха и отрастания растений между очередными стравливаниями) весьма важное значение, А. Вуазен (1957) считает, что пребывание животных на одном и том же загоне свыше шести дней равносильно вольной пастьбе, так как трава, скусанная животными в первый день, успевает настолько отрасти, что опять может быть ими стравлена. Это приводит к снижению продуктивности пастбища в 3 раза по сравнению с хорошо организованной загонной пастьбой.

Понятие «системное использование пастбищ» очень емкое. Этому понятию как синонимы соответствуют: загонная, порционная, почасовая, участковая, регулированная и другие формы, которые в конкретных условиях хозяйства могут быть организованы с учетом биологических особенностей типа травостоя для рационального использования запаса подножных кормов.

На всех типах высокопродуктивных пастбищ (на которых нарастание зеленой массы в течение всего теплого периода года идет сравнительно равномерно), состоящих из многолетних или однолетних трав, с долгосрочным или краткосрочным (включая и одногодичным) использованием, с орошением или без орошения, строгое системное стравливание с учетом ботанического состава травостоя и урожайности, вида и группы выпасаемого поголовья скота является, безусловно, обязательным. Продолжительность пребывания скота на таких пастбищах — по нескольку часов в день с перерывами, или только в дневное время, или в течение нескольких дней — решается в каждом конкретном случае в соответствии с хозяйственными условиями, в природных высокопродуктивных кормовых угодиях.

На природных кормовых угодьях с цикличным

весенне-осенним формированием урожая и летней депрессией, ограничивающей период использования, для регулирования стравливания травостоя можно пользоваться различными объектами местности (дороги, реки, ручьи, овраги, балки, лес, кустарники, отдельные деревья и др.), установлением вешек или других отличительных знаков.

В районах отгонно-пастбищного содержания скота с использованием сезонных пастбищ, как правило, с низкой продуктивностью, ограничение на местности площади очередного выпаса каким-либо способом, кроме визуального с соответствующими ориентирами местности, нецелесообразно. Примерно такое же отношение и к горным пастбищам, особенно альпийским и субальпийским, продолжительность использования которых возможна лишь в течение 2—2,5 месяцев, и только в теплый (летний) период года.

В районах с вертикальной зональностью правильное использование пастбищ во многом зависит от умения и опыта чабана (гуртоправа, пастуха). В районах отгонного животноводства естественные пастбища можно и нужно использовать путем регулирования времени пребывания скота на том или ином участке, сообразуясь с сезоном и продуктивностью пастбищ.

Регулированная пастьба по своей эффективности сходна с пастьбой в крупных загонах по сравнению с бессистемным стравливанием пастбищ. Поэтому применение на естественных пастбищах регулированной пастьбы имеет большое значение. Любое упорядочение выпаса в зависимости от типа пастбищ, вида скота и сезона, направленное на рационализацию использования травостоя с одновременным повышением урожайности кормового угодья и продуктивности животноводства, есть и будет прогрессивным приемом, который должен внедряться и всячески поощряться.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показывают, что чем продуктивнее и разнообразнее по ботаническому составу пастбищные травостои, тем выше будут надои и качество животноводческой продукции. Рациональное использование природных комовых угодий позволит сохранить природный потенциал естественных пастбищ Дагестана и обеспечить животноводство полноценными, высококачественными, пастбищными кормами и получение дешевой экологически более безопасной продукции высокого качества.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, - М.,1968.
2. Дубровин А.И. Эколого-хозяйственная оценка кормовых угодий альпийских лугов Кабардино-Балкарии // Эффективное животноводство. -2009. -№4.
3. Ерижев К.А. Горные сенокосы и пастбища России. -М.,1998.
4. Газданов А.У. Горные лугопастбищные угодья Северного Кавказа и пути их улучшения /А.У. Газданов, Э.Д. Солдатов / Владикавказ: ИПП им. Гассиева. -2006. -128 с.
5. Асфарова О.И. Улучшение горных сенокосов и пастбищ КБАССР. – Нальчик, 1958.– 59с.
6. Магомедов К.Г. Оптимизация использования природных пастбищ Центральной части Северного Кавказа // Успехи современного естествознания. - 2016. -№8. -С.104-109.
7. Магомедов К.Г., Камилов Р.К. Корма высокого качества. – Нальчик, 2017. -156 с.
8. КамиловР.К., Магомедов К.Г. Эксплуатация присельских пастбищ и выгонов / Кормопроизводство. - 2001. – №5. -С.8-11.
9. Вуазен А. Продуктивность пастбищ. – М., 1959. - С.32-37
10. Смелов С.П. Биологические основы луговодства. - М.: Колос, 1977.– 239с.

References

1. Dospekhov B.A. Field experiment technique, - M., 1968.
2. Dubrovin A.I. Ecological and economic assessment of lumpy lands in alpine meadows of Kabardino-Balkaria // Effective animal husbandry. -2009. -№4.
3. Erizhev K.A. Mountain hayfields and pastures of Russia. -M., 1998.
4. Gazdanov A.U. Mountain grasslands of the North Caucasus and ways to improve them / A.U. Gazdanov, E. D. Soldatov / Vladikavkaz: IPP im. Gassieva. -2006. -128 p.
5. Asfarova OI Improvement of mountain hayfields and pastures of the KBASSR. / Nalchik, 1958.– 59c.
6. Magomedov K.G. Optimization of the use of natural pastures in the Central part of the North Caucasus // Successes of modern natural science. - 2016. -№8. -P.104-109.
7. Magomedov K.G., Kamilov R.K. High quality feed / Nalchik, 2017.-156p.
8. Kamilov R.K., Magomedov K.G. Operation of near-village pastures and pastures / Fodder production, -2001 # 5, -P.8-11.
9. Voisin A. Productivity of pastures, -M., 1959. -P.32-37
10. Smelov S.P. Biological bases of grassland -M.: Kolos, 1977.– 239p.

10.52671/20790996_2021_3_59
УДК 633.11:633.14

СОПРЯЖЕННОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У ГЕКСАПЛОИДНОГО ТРИТИКАЛЕ

КУРКИЕВ У.К., канд. с-х. наук, доцент
Дагестанская опытная станция - филиал ВИР, г. Дербент

COLLABORATION OF PRODUCTIVITY FEATURES HEXAPLOID TRITICAL

KURKIEV U.K., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dagestan experimental station - VIR branch, Derbent

Аннотация. Проведено изучение сопряженности селекционно-ценных признаков тритикале зернового использования с целью выделения среди них образцов, сочетающих устойчивость к полеганию с комплексом других селекционно-ценных признаков.

Закладка опытов и лабораторно-полевые анализы проводились на Дагестанской ОС - филиал ВИР. В качестве исходного материала для исследований нами были привлечены 56 сортообразцов гексаплоидных гибридов тритикале различного происхождения из мировой коллекции ВИР.

Согласно проведенному корреляционному анализу можно сказать, что селекционно-ценные признаки (как продуктивности, так и устойчивости к грибным болезням) в большинстве случаев положительно связаны с высотой растений и длиной последнего междоузлия. Поэтому необходим поиск источников короткостебельности, экспрессия которых не ухудшает проявления селекционно-ценных признаков. Кроме того, важно отбирать формы с длинной колосоножкой.

Ключевые слова: гескаплоидное тритикале, корреляция, селекционно-ценные признаки.

Abstract. *The study of the conjugation of the selection-valuable traits of triticale for grain use was carried out in order to distinguish among them the samples combining resistance to lodging with a complex of other breeding-valuable traits.*

The setting-up of experiments and laboratory-field analyzes were carried out at the Dagestan OS - a branch of VIR. As a starting material for research, we used 56 varieties of hexaploid triticale hybrids of various origins from the world collection of VIR.

According to the performed correlation analysis, it can be said that selection-valuable traits (both productivity and resistance to fungal diseases) in most cases are positively associated with the height of plants and the length of the last internode. Therefore, it is necessary to search for sources of short-stemming, the expression of which does not worsen the manifestation of selectively valuable traits. In addition, it is important to select forms with a long spikelet.

Key words*: hescaploid triticale, correlation, selection-valuable traits.*

Введение

Мировые площади, занимаемые новым синтетическим злаком – тритикале, на настоящий момент составляют уже выше 5 млн га. Тритикале является крупнейшим достижением на стыке таких наук, как генетика и селекция растений. Российские ученые, наравне с мировыми исследовательскими центрами, ведут интенсивные работы по созданию высокоурожайных яровых и озимых сортов новой культуры.

Тритикале может комбинировать в своей наследственной структуре такие признаки, как многоколосковость ржи и многоцветковость пшеницы. У гибрида выявлены такие не свойственные ни пшенице, ни ржи полезные свойства как: высокое содержание белка и некоторых аминокислот, стойкость к грибным заболеваниям, хорошие кормовые качества и пр. Однако эта молодая гибридная культура не может пока выдавать высокоурожайные сорта, обладающих высокой экологической стабильностью, полной озерненностью цветков, устойчивостью к полеганию, раннеспелостью, непрорастаемостью зерна в колосе, выполненным и гладким эндоспермом, цитогенетической стабильностью, низкой популяционной изменчивостью [1-3].

Чтобы добиться желаемых качеств и признаков, следует произвести подробное изучение генетико- биологических особенностей пшенично-ржаных амфидиплоидов. Практическая дисциплина селекции тритикале должна получить ответы на следующие вопросы: следует разработать теорию и эффективную методику селекционного процесса; генетическое обоснование принципов и методов селекции на продуктивность и экологическую адаптивность; экспериментально обосновать параметры высокоурожайного сорта тритикале и др.

Научные центры в Республике Дагестан осуществляют агроэкологические исследования широкого спектра сортов этой зерновой культуры (в том числе и новейших сортов). Исследователи работают над созданием высокоадаптивных,

районированных сортов для Дагестана [4-8]. В настоящее время имеется необходимость исследований селекционно-ценных признаков тритикале на зерно, чтобы получить образцы, устойчивые к полеганию с остальным комплексом других селекционно-ценных признаков.

Материал, методы и условия проведения исследований

Условия проведения исследования. Природно-климатические условия на Дагестанской опытной

станции ВИР способствуют опытам с отдаленной гибридизацией и образованию полиплоидных форм. Фаза цветения приходится на май месяц, при теплом и влажном приморском воздухе. Высокий агротехнический фон на орошаемых полях позволяет легко выделять у пшеницы, ржи и гибридов растения с большой зерновой массой, устойчивые к полеганию и к грибным болезням.

Материал исследования. Материалом исследования послужили 56 сортообразцов гексаплоидных гибридов тритикале различного происхождения из мировой коллекции ВИР. В качестве контроля нами анализировались по 4-6 сортов пшеницы мягкой (T.aestivum L.), пшеницы твердой (T. durum Desf.) и ржи культурной (S. cereale L.).

Методы исследования. Исследования проводились по «Методическим указаниям» [8]. Математическую обработку проводили на компьютере.

С помощью корреляционного анализа проводили изучение предполагаемых связей признаков. Связь можно считать устойчивой, когда ее показатель превышает ±0,5.

Привлеченные в исследования образцы тритикале изучены по следующим признакам: высота растений, длина колоса, число и плотность колосков, масса стебля с колосом, масса колоса и его доля в массе стебля с колосом, масса зерна с колоса и его доля в массе стебля с колосом, масса 1000 штук зерен, выполненность (оцена) и стекловидность зерна, число зерен в колоса, процент неозерненных главных цветков в колосе, устойчивость к полеганию и грибным болезням.

Сведения о происхождении исследованных образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение коллекции тритикале по происхождению, образу жизни и типичности

№	Происхождение	Кол-во образцов	Озимые	Яровые
1.	Дагестан ДОС ВИР	15	14	1
2.	Мексика	13	-	13
3.	Канада	2	-	2
4.	Польша	2	1	1
5.	Московская обл.	2	1	1
6.	Воронежская обл.	2	2	-
7.	Украина	2	1	1
8.	Германия	2	2	-
9.	Венгрия	2	-	2
10	Беларусь	2	1	1
11	США	2	-	2
12	Краснодарский край	1	1	-
13	Ростовская обл.	1	1	-
14	Алтайский край	1	1	-
15	Ставропольский край	1	1	-
16	Грузия	1	1	-
17	Франция	1	1	-
18	Швеция	1	1	-
19	Узбекистан	1	-	1
20	Италия	1	-	1
21	Австралия	1	-	1

Наиболее значительный материал представлен образцами тритикале, полученными на Дагестанской опытной станции ВИР и из Мексики. Тритикале России и европейских стран почти все озимые, мексиканские и из других стран Америки – яровые.

Результаты и обсуждение исследований

С целью выявления степени взаимовлияния морфобиологических признаков проведен корреляционный анализ между изучаемыми признаками (табл. 2).

Таблица 2 - Корреляционные связи селекционно-ценных признаков гексаплоидных тритикале

Признаки	Высота растений	кол-во колосков	масса стебля с колосом	масса колоса	масса зерна	масса 1000 зер	% массы колоса	% массы зерна	число зерен	череззерница	выполненность зерна	устойчивость к полеганию	уст-ть к бурой ржавч
кол-во колосков	0,22												
масса стебля с колосом	0,87	0,14											
масса колоса	0,53	-0,15	0,77										
масса зерна с колоса	0,40	-0,30	0,70	0,95									
масса 1000 зер	0,36	0,23	0,46	0,68	0,63								
% массы колоса от стебля	-0,97	-0,38	-0,76	-0,35	-0,19	-0,32							
% массы зерна от стебля	-0,82	-0,50	-0,52	-0,14	0,10	-0,20	0,92						
число зерен в колосе	0,22	-0,59	0,52	0,69	0,79	0,03	0,03	0,30					
Череззерница	-0,59	0,37	-0,78	-0,63	-0,68	-0,14	0,42	0,13	-0,79				
выполненность зерна	0,78	0,02	0,71	0,51	0,56	0,43	-0,69	-0,41	0,36	-0,61			
устойчивость к полеганию	-0,92	-0,27	-0,79	-0,42	-0,27	-0,19	0,90	0,81	-0,17	0,48	-0,63		
уст-ть к бурой рж	0,34	-0,14	0,27	0,22	0,34	0,18	-0,24	-0,06	0,31	-0,45	0,69	-0,13	
уст-ть к пятнистости	0,92	0,09	0,74	0,44	0,37	0,27	-0,88	-0,72	0,24	-0,58	0,87	-0,86	0,56

Высота растений тритикале в сильной степени положительно коррелирует с массой стебля колоса, с выполненностью зерна и устойчивостью к пятнистости (0.78-0,97); в средней степени положительно коррелирует с длиной колоса, массой колоса, массой зерна с колоса, массой 1000 зерен и устойчивостью к бурой ржавчине (0.33-0,53); слабая положительная корреляция отмечена с количеством колосков и числом зерен в колосе (0,22). Отмечена отрицательная взаимосвязь высоты растений со следующими признаками: процент массы колоса от стебля, процент массы зерна от стебля, череззерница и устойчивость к полеганию (-0,59- -0,97).

Длина колоса положительно коррелирует с количеством колосков в колосе, массой стебля с колоса, массой колоса, массой 1000 зерен (0,32-0,69). Отрицательная корреляция данного признака показана с процентом массы колоса и зерна от стебля, числом зерен в колосе (-0,28- -0,44).

Количество колосков в колосе в слабой степени положительно коррелирует с череззерницей (0,37) и отрицательно коррелирует с массой зерна в колосе, процентом массы колоса и зерна от стебля, числом зерен в колосе (-,030- -0,59).

Масса стебля с колоса положительно взаимосвязана с массой колоса, массой зерна с колоса, массой 1000 зерен, числом зерен в колосе, выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням (0,46-0,77). Данный признак отрицательно коррелирует с процентом массы колоса и зерна от стебля с череззерницей и устойчивостью к полеганию (-0,52- -0,79).

Масса колоса положительно коррелирует с массой зерна с колоса, массой 1000 зерен, с числом зерен в колосе, выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням (0,44-0,95). Данный признак отрицательно коррелирует с процентом массы колоса от стебля, череззерницей и устойчивостью к полеганию (-0,35- -0,63).

Масса зерна с колоса положительно коррелирует с массой 1000 зерен, числом зерен в колосе, выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням и отрицательно с череззерницей (-0,68).

Масса 1000 зерен положительно коррелирует с выполненностью зерна (0,43) и отрицательно с процентом массы колоса от стебля.

Процент массы колоса от стебля положительно коррелирует с процентом массы зерна от стебля, череззерницей и устойчивостью к полеганию (0,42-0,92). И отрицательно с выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням (-0,69- -0,88).

Процент массы зерна от стебля положительно коррелирует с числом зерен в колосе (0,30) и устойчивостью к полеганию (0,81). Отмечена отрицательная корреляция данного признака с выполненностью зерна (-0,41) и устойчивостью к пятнистости (-0,72).

Число зерен положительно коррелирует с выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням (0,24-0,36) и отрицательно с череззерницей (-0,79). Череззерница положительно коррелирует с устойчивостью к полеганию (0,48) и отрицательно с выполненностью зерна и устойчивостью к грибным

болезням (-0,45 -0,61). Выполненность зерна положительно коррелирует с устойчивостью к грибным болезням (0,69-0,87) и отрицательно коррелирует с устойчивостью к полеганию (-0,63).

Устойчивость к полеганию отрицательно коррелирует с устойчивостью к пятнистости (-0,86).

Устойчивость к бурой ржавчине положительно коррелирует с устойчивостью к пятнистости (0,56).

Выводы

Изучение корреляционных связей между селекционно-ценными признаками (продуктивностью и устойчивостью к грибным болезным) показало, что данные признаки как правило имеют положительную корреляцию с высотой растения. Поэтому следует обратить особое внимание на поиск короткостебельных источников с оптимальной архитектоникой морфотипа, способного максимально мобилизовать питательные вещества на высокий выход репродуктивной массы (зерна) в сравнении с вегетативной (соломы).

Признак продуктивности массы зерна с колоса положительно коррелирует с массой 1000 зерен, числом зерен в колосе, выполненностью зерна и устойчивостью к грибным болезням и отрицательно с череззерницей.

Крупнозерность положительно коррелирует с массой колоса, массой зерна и выполненностью зерна, и отрицательно с процентом массы колоса от стебля.

Работа проведена на Дагестанской ОС ВИР в рамках темы НИР № 0662-2019-0006.

Список литературы

1. Пома Н.Г., Сергеев А.В., Федорова Т.Н., Беркутова Н.С., Лазарева Е.Н. Создание сортов тритикале – вклад в отдаленную гибридизацию растений // Тритикале России. – Ростов на Дону, 2000. – 132 с.

2. Тимофеев В.Б. Селекция озимых гексаплоидных тритикале в Краснодарском крае // Тритикале России. – Ростов на Дону, 2000. – 132 с.

3. Triticale. A. Promising addition to the worlds Cereal Grains // National Academy Press. – Washington, 1989.

4.Куркиев К.У., Тырышкин Л.Г., Колесова М.А., Куркиев У.К. Идентификация генов короткостебельности rht2 и rht8 у образцов гексаплоидного тритикале с помощью ДНК маркеров // Информационный вестник ВОГИС. – 2008. – Т. 12. – № 3. – С. 372-377.

5.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.

6..Куркиев К.У., Муслимов М.Г., Мирзабекова М.С., Алиева З.М., Арнаутова Г.И., Магарамов Б.Г., Исмаилов А.Б., Гасанова В.З. Влияние различных условий выращивания на проявление морфологических признаков колоса у гексаплоидной тритикале // Юг России: экология, развитие. – 2016. – Т. 11. – № 2. – С. 160-169.

7.Методические указания. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. – Санкт-Петербург, ВИР, 1999. – 82 с.

References

1. Poma NG, Sergeev AV, Fedorova TN, Berkutova NS, Lazareva EN. Creation of triticale varieties - a contribution to distant hybridization of plants // In the book. Triticale of Russia. Rostov on Don, 2000.–132 p.

2. Timofeev VB Breeding winter hexaploid triticale in the Krasnodar Territory // In the book. Triticale of Russia. Rostov on Don, 2000.– 132 p.

3. Triticale. A. Promising addition to the worlds Cereal Grains // National Academy Press. Washington, 1989.

4. Kurkiev K.U., Tyryshkin L.G., Kolesova M.A., Kurkiev U.K. Identification of short-stemmed genes rht2 and rht8 in samples of hexaploid triticale using DNA markers // Information Bulletin of VOGIS. - 2008. - V. 12. - No. 3. - P. 372-377.

5. Kurkiev K.U., Alieva Z.M., Temirbekova S.K., Khabieva N.A. Resistance of soft wheat and triticale to a high level of chloride salinity // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2017.– Vol. 31.– No. 2–.P. 26-28.

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

7. Kurkiev K.U., Muslimov M.G., Mirzabekova M.S., Alieva Z.M., Arnautova G.I., Magaramov B.G., Ismailov A.B., Hasanova V.Z. Influence of different growing conditions on the manifestation of morphological signs of an ear in hexaploid triticale // South of Russia: ecology, development. – 2016.– Vol. 11.– No. 2.– P. 160-169.

8. Methodical instructions. Replenishment, preservation and study of the world collection of wheat, aegilops and triticale. St. Petersburg, VIR, 1999.– 82 p.

10.52671/20790996_2021_3_63
УДК 634.11.047

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА ДАГЕСТАНА: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ

МУРСАЛОВ С. М., канд.с.-х. наук, доцент
САПУКОВА А.Ч., канд.с.-х. наук, доцент
МАГОМЕДОВА А.А., канд.с.-х. наук, доцент
МУСТАФАЕВ Г.М., канд.с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PROPOSALS FOR THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY FOR PROGRESS OF GARDENING IN DAGESTAN: ANALYTICAL REVIEW OF THE STATE AND PROSPECTS

MURSALOV S. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
SAPUKOVA A. Ch., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MAGOMEDOVA A. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MUSTAFAEV G. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
«Daghestan State Agrarian University», Makhachkala, Russia

Аннотация. Статья основывается на предложениях автора, составленных по заданию МСХ РД летом текущего года, по стратегии развития садоводства Республики Дагестан на перспективу. В ней приводятся размышления авторов по возможным путям эволюционного развития отрасли садоводства Республики с учётом нынешнего состояния, уровня развития в лучшие годы, имеющейся законодательной базы и сложившихся правовых отношений, потребности населения Дагестана в свежей и переработанной плодово-ягодной продукции, коммерческих потребностей Республики и её населения, возможностей дополнительного отведения орошаемой территории под расширение плодово-ягодных насаждений.

В статье рассматриваются пути финансового обеспечения и самофинансирования предлагаемых путей развития отрасли. Предлагаются структурные изменения логистики процессов снабжения, производства и реализации плодово-ягодной продукции, методов регулирования государством, происходящих в отрасли процессов.

Структурно статья состоит из анализа нынешнего состояния отрасли садоводства Дагестана, сравнения его с уровнем развития и достигнутыми результатами в лучшие годы. На основании имеющегося в настоящее время состояния, осмысливаются возможные пути развития садоводства, с уточнением роли в этом процессе сферы образования и подготовки специалистов, сферы аграрной науки и научного обеспечения отрасли, управленческой сферы на местах, взаимосвязи технологических процессов, а также – роли государства в успешном функционировании всего этого процесса и его составляющих.

В ходе анализа авторами данной статьи имеющейся информации выяснилось, что для обеспечения собственных потребностей Республике Дагестан в нынешнем состоянии необходимо в год около 300000 тонн плодов и ягод. Можно было бы считать это достаточным, зная, что вместе с виноградом суммарная цифра производства у нас достигла более 391 тысячи тонн. Таким образом, мы можем констатировать, что при нынешнем уровне производства плодов и ягод на имеющихся в республике площадях под плодово-ягодными насаждениями является возможным обеспечение собственного населения даже с учётом флуктуации производства плодов и ягод по годам. Однако, следует понимать, что плодово-ягодная продукция является для дагестанцев ещё и важной статьёй дохода. А с учётом коммерческих потребностей, для обеспечения доходов от плодоовощной продукции на внешних рынках необходимо довести площадь хотя бы до 32000 гектаров и существенно увеличить среднюю урожайность насаждений с нынешних 87 ц/га до 150-200 ц/га. Это бы позволило удвоить объём выращиваемого сейчас урожая, половину которого можно было бы тогда реализовать в других регионах, вывозить на экспорт и, что немаловажно, загрузить дагестанскую плодоконсервную отрасль. Это бы обеспечило и дополнительное поступление налогов в бюджет республики.

В ходе анализа уровня развития садоводства Республики и сравнения его с состоянием в прошлом, авторами использовались официальные статистические источники, а также информация из опубликованных другими авторами работ, доступных в открытой печати и в электронном виде.

Авторы полагают, что, в случае успешных результатов от применения предложений, приведённых в данной статье, будет возможно интерполировать их и на другие подобные регионы Российской Федерации.

Ключевые слова: разработка, стратегия, развитие, садоводство, Дагестан, производство, плоды, ягоды, потребность, финансирование, логистика.

Abstract. *The article is based on the author's proposals, drawn up on the instructions of the Ministry of Agriculture of the Republic of Dagestan this summer, on the strategy for the development of horticulture in the Republic*

of Dagestan for the future. It provides the authors' reflections on the possible ways of evolutionary development of the horticultural industry in the Republic, taking into account the current state, the level of development in the best years, the existing legislative framework and existing legal relations, the needs of the population of Dagestan for fresh and processed fruit and berry products, the commercial needs of the Republic and its population , the possibility of additional allotment of the irrigated area for the expansion of fruit and berry plantations.

The article discusses the ways of financial support and self-financing of the proposed ways of developing the industry. Structural changes in the logistics of supply, production and sale of fruit and berry products, methods of government regulation of processes occurring in the industry are proposed.

Structurally, the article consists of an analysis of the current state of the gardening industry in Dagestan, comparing it with the level of development and the results achieved in the best years. Based on the current state of affairs, possible ways of developing horticulture are being comprehended, with a clarification of the role in this process of the education and training of specialists, the sphere of agricultural science and scientific support of the industry, local management, the relationship of technological processes, as well as the role of the state in a successful the functioning of this whole process and its components.

In the course of the analysis of the available information by the authors of this article, it turned out that in order to meet its own needs, the Republic of Dagestan in its current state needs about 300,000 tons of fruits and berries per year. This could be considered sufficient, knowing that, together with grapes, our total production figure has reached more than 391 thousand tons. Thus, we can state that at the current level of production of fruits and berries in the areas under fruit and berry plantations available in the republic, it is possible to provide for its own population, even taking into account fluctuations in the production of fruits and berries over the years. However, it should be understood that fruit and berry products are also an important source of income for Dagestanis. And taking into account commercial needs, in order to ensure income from fruit and vegetable products in foreign markets, it is necessary to increase the area to at least 32,000 hectares and significantly increase the average yield of plantings from the current 87 c / ha to 150-200 c / ha. This would make it possible to double the volume of the crop now grown, half of which could then be sold in other regions, exported and, importantly, load the Dagestan fruit-canning industry. This would also provide additional tax receipts to the budget of the republic.

In the course of analyzing the level of development of horticulture in the Republic and comparing it with the state in the past, the authors used official statistical sources, as well as information from works published by other authors, available in the open press and in electronic form.

The authors believe that, in case of successful results from the application of the proposals given in this article, it will be possible to interpolate them to other similar regions of the Russian Federation.

***Keywords**: development, strategy, development, gardening, Dagestan, production, fruits, berries, need, financing, logistics.*

Садоводство – древняя и традиционная отрасль агропромышленного комплекса Республики Дагестан. В своём историческом развитии оно претерпевало подъёмы и спады, но независимо от форм собственности и жизненного уклада плоды всегда были источником питания и дохода горцев [1].

Сейчас мы можем признать, что периодом максимального развития садоводства Дагестана были 1980-1990 годы, когда площади под садами достигали 50 и более тысяч гектаров, а валовое производство плодов составляло 120-149 тыс. тонн. В отдельных специализированных хозяйствах урожаи достигали 210-250 ц с 1 га [1].

С того времени прошло уже около 30 лет. Был период и полного развала, когда в одночасье прекратилось централизованное планирование и снабжение, а вместе с ними – и гарантированная реализация выращенных урожаев. Были и периоды кратковременных подъёмов, когда государство шаг за шагом старалось восстановить отрасль садоводства [6]. Принимались различные программы развития садоводства и питомниководства, которые часто не выполнялись. Делались попытки восстановления площадей под садами и общего объёма производства плодов, но и по сей день не достигнуты показатели лучших времён ни по площади садов, ни по валовому сбору плодов [2].

Что же мы имеем сейчас? Для того, чтобы понять где мы находимся, обратимся к статистике, любезно предоставленной по нашей просьбе соответствующим отделом МСХ. Из неё следует, что в 2020 году было собрано в Республике хозяйствами всех категорий 208945 тонн винограда и 182347 тонн плодов и ягод. Из них косточковых 68599 тонн и семечковых 103840 тонн. Остальное количество составляют субтропические, орехоплодные и ягодные культуры. Всего под садами всех категорий в 2020 году находилось 28928 га суммарной площади. Здесь следует учесть, что РФ ежегодно импортирует до 6 миллионов тонн плодов и ягод из-за рубежа. Часть из этого просачивается и в Дагестан. Мы не против импорта тропических и субтропических плодов, которые здесь не выращиваются, но импорт того, что нормально растёт в имеющихся почвенно-климатических условиях, не совсем понятен [5].

Начнём с того, что ответим на вопрос: много это, или мало для Дагестана – 182347 тонн плодов и 208945 тонн винограда? При этом следует учесть, что только часть винограда – это столовые сорта, которые могут пойти в пищу в свежем виде. Конечно, при отсутствии привычных фруктов человек поест и технический виноград. Но, тем не менее, суммарная цифра годового производства садоводческой продукции Дагестана в 391292 т [5].

Не полностью отражает реальный объём плодов и ягод, которые идут в пищу в свежем виде. А может это количество плодов и ягод является достаточным количеством для населения республики? Давайте подумаем. Существуют нормативы потребления плодов и ягод населением для нормальной жизнедеятельности от ВОЗ и ФАО при ООН, из которых следует, что человек для нормального физического состояния должен потребить около 100 кг в год свежих плодов и ягод [3].

Население Дагестана на 1.01.2021 г. составляло более 3133 тысяч человек. В ходе анализа авторами данной статьи имеющейся информации по производству и потреблению выяснилось, что для обеспечения собственных потребностей Республике Дагестан в нынешнем состоянии необходимо в год около 300000 тонн плодов и ягод. Можно было бы считать это достаточным, зная, что вместе с виноградом суммарная цифра производства у нас достигла более 391 тысячи тонн. Таким образом, мы можем констатировать, что при нынешнем уровне производства плодов и ягод на имеющихся в республике площадях под плодово-ягодными насаждениями является возможным обеспечение собственного населения даже с учётом флуктуации производства плодов и ягод по годам. Однако, следует понимать, что плодово-ягодная продукция является для дагестанцев ещё и важной статьёй дохода. А с учётом коммерческих потребностей, для обеспечения доходов от плодоовощной продукции на внешних рынках необходимо довести площадь хотя бы до 32000 гектаров и существенно увеличить среднюю урожайность насаждений с нынешних 87 ц/га до 150-200 ц/га. Это бы позволило удвоить объём выращиваемого сейчас урожая, половину которого можно было бы тогда реализовать в других регионах, вывозить на экспорт и, что немаловажно, загрузить дагестанскую плодоконсервную отрасль. Это бы обеспечило и дополнительное поступление налогов в бюджет республики.

1.Вопрос дополнительной земли под сады и виноградники

Таким образом, мы выяснили, что стратегически важная цифра увеличения площадей под садами для успешного функционирования садоводства, на наш взгляд – это примерно 3000 га. Можно, конечно, и больше, при благоприятных условиях. Но было бы неправильным забывать и о других отраслях сельского хозяйства республики, которые также нуждаются в развитии и расширении. Кроме того, логично было бы иметь некоторое количество резервной сельскохозяйственной земли для оперативных целей в подчинении руководящего республиканского сельскохозяйственного органа, которым является МСХ. Ведь нужно будет строить и современные плодохранилища, и плодопитомники, и гидромелиоративные сооружения. Достаточно вспомнить из своего личного опыта, что нам не удалось согласовать с проводку пластиковой трубы длиной всего 800 м и диаметром в 100 мм от КОРа до Учхоза Дагестанского ГАУ для полива плодового сада и питомника площадью 8 га. Причина была в том, что земля от КОРа до Учхоза оказалась приватизирована частными застройщиками, а интересы государственной учебной организации, интересы горожан, которым и предназначались плоды из сада при нынешнем положении вещей, оказались ниже интересов владельцев земельных участков.

Поэтому считаем, что МСХ должно иметь некоторое количество земли в оперативном управлении для обеспечения успешной реализации общереспубликанских проектов в интересах садоводства и населения нашей республики. Сколько земли для этого будет нужно – это прерогатива для расчёта специалистами самого государственного органа управления сельским хозяйством [6].

Откуда же взять эти недостающие примерно 3500 га сельскохозяйственной земли? Полагаем, что из количества розданной в своё время в аренду на 49 лет сельскохозяйственной земли. Мы не имеем у себя цифры, сколько же было тогда роздано бесплатно земли, но уверены что список фамилий и площадей имеется в недрах одной из руководящих республиканских организаций, причастной к этому вопросу. Достаточно лишь поинтересоваться в налоговой инспекции, сколько налогов за прошедшие 15-20 лет уплачено в бюджет арендаторами этой земли. Думаю, что многое прояснится.

Другим рычагом защиты государственных интересов в вопросе земли является проверка выполнения арендателями условий договора аренды сельскохозяйственной земли, среди которых должен быть и пункт о сохранении профиля использования этой земли. То есть, нельзя отрезать кусок от совхозного сада и построить себе на нём дворец или казино. Думаем, что такая проверка выявит какое-то количество нарушений и даст право государству аннулировать договора с нарушителями.

Если и этого количества окажется недостаточно, то у государства остаётся в запасе и возможность выкупа у арендаторов права аренды собственной земли на нужды садоводства, то есть в общественных интересах граждан нашей республики. На это логично было бы перераспределить часть денег, предусмотренных государством на субсидирование садоводства.

2. Вопрос повышения средней урожайности садов в Республике до расчётной величины

Начнём с того, что определённая нами как стратегическая цель, величина средней урожайности в садоводстве, давно уже не является чем-то сверхъестественным. Это обычная минимально необходимая урожайность плодовоягодных насаждений в современном садоводстве. Для достижения её достаточно лишь соблюдать требования агротехники [4]. Вся эта информация давно известна и находится в открытых источниках, начиная от учебников и кончая конкретными технологическими картами и рекомендациями производству [4]. А для решения каких-то непонятных вопросов практического садоводства

всегда можно привлечь ДагНИИСХ, который для этого и существует.

Предлагаем, чтобы тематика его научно-исследовательской работы строилась именно на запросах конкретных садоводческих предприятий республики. Тогда каждый поставленный ими опыт будет ответом на чей-то вопрос в садоводстве Дагестана. Конечно, такая научная работа должна будет оплачиваться из прибыли садоводов, полученной за счёт применения результатов таких исследований [6].

3. Вопрос обучения специалистов для садоводства Республики

Вопрос нехватки специалистов в садоводстве является актуальным и появился он не вчера и не сегодня. Связан он с распадом колхозов и совхозов в стране и структурными преобразованиями государства в области сельского хозяйства. В период полного развала экономики исчезла и потребность в квалифицированных специалистах. Соответственно этому иссяк и поток абитуриентов на профильные специальности в ВУЗе.

Мы считаем, что в соответствии с новыми реалиями, для обеспечения садоводства республики специалистами необходимо возродить целевое обучение. То есть, владелец садоводческого предприятия должен подыскать среди местной молодёжи способных заинтересованных ребят, составить договора с ними и с ВУЗом на обучение требуемой специальности за счёт бюджета РФ с последующим предоставлением работы этим ребятам у себя в хозяйстве. Мы знаем с каким трудом сейчас удаётся укомплектовать абитуриентами даже бюджетные места.

При внедрении целевого набора студентов станет возможным и выделение для таких студентов и дополнительной стипендии за счёт, направившего на обучение хозяйства, или за счёт денег, выделяемых государством на развитие садоводства республики в виде субсидии. Полагаем, что в случае нехватки бюджетных мест в ВУЗе некоторые из хозяйствующих субъектов в состоянии и полностью оплатить обучение своих целевых студентов. Тогда, через 4 года заказчик получит для своего предприятия специалистов-бакалавров по садоводству. И не придётся искать специалистов в других регионах и даже странах и платить им бешенные деньги. Без такого механизма мало кто сейчас идёт учиться на садоводство, так как нет уверенности после обучения получить работу по специальности с достойной оплатой в своём регионе, или даже в своём населённом пункте.

Понятно, что никто не отменял в стране всеобщего права на получение бесплатного высшего образования и в Дагестанский ГАУ поступали и будут поступать кроме целевиков и обычные абитуриенты на общих основаниях. Но садовод-производственник должен понимать, что такие специалисты, во-первых, чтобы приехать к нему работать, запросят большую зарплату, чем местные ребята, которым он помог в получении образования; во-вторых, во время обучения они не будут настолько мотивированы и ответственны, как целевики; в-третьих, за счёт государственной системы ЕГЭ ежегодно самые талантливые и грамотные ребята выманиваются в крупнейшие престижные центры страны. А остаётся молодёжь с низким уровнем образованности, менее целеустремлённая, менее способная и менее упорная в обучении.

4. Роль МСХ в садоводстве

В стратегической перспективе хотелось бы видеть главный сельскохозяйственный орган республики не сборщиком статистической информации с мест, и даже – не регулирующим вентилем на пути субсидий, то есть бесплатных денег из федерального центра в садоводство нашей Республики. Хотелось бы видеть в нём, наряду с выполнением других важных и ответственных задач, и организатора функционирования садоводства на стратегически оптимальном уровне.

Для этого теоретически возможно на базе отдела садоводства МСХ создание координационной структуры по типу НПО. Такая структура могла бы действовать в интересах всего садоводства Дагестана на взаимовыгодной основе и существовать на отчисления от сотрудничества с садоводами республики.

Как известно, самым трудным вопросом для садоводов у нас является даже не производство, а сбыт выращенной продукции. Поэтому такая структура могла бы взять на себя роль логистического центра, заключать договора на поставку плодово-ягодной продукции как с её производителями в Дагестане, так и с потребителями в регионах страны. Быть посредниками в таком деле является довольно выгодным делом. И на производителей бы не давили заезжие перекупщики плодово-ягодной продукции, предлагая бросовую цену и наживаясь на труде дагестанцев.

Такая структура могла бы брать на себя ответственность за всю логистику движения местной плодоовощной продукции. Для этого ей необходимо было бы построить и иметь на своём балансе современные плодохранилища соответствующих нуждам производства объёмов. На их постройку также могли бы быть использованы деньги, выделяемые федеральным центром на субсидирование садоводства.

Так же эта структура могла бы те же деньги использовать на капитальные затраты по ирригации и землеустройству в общих интересах садоводства республики и держать их на своём балансе.

Кроме того, такая структура могла бы заняться вопросами поставки для садоводства удобрений и химических средств защиты растений. Ведь в этом деле не бывает пустых мест. Им всё равно кто-то занимается, руководствуясь лишь личными коммерческими интересами. А хотелось бы, чтобы поставлялись именно самые эффективные по соотношению макроэлементов, с нужным pH, нетоксичные минеральные удобрения и наименее опасные для экологии средства защиты растений по

разумным ценам.

И последний из важнейших вопросов для функционирования такой структуры – это постепенное создание арендного фонда техники для садоводства по типу существовавших раньше в нашей стране МТС. Деньги на закупку техники для арендного использования могли бы выделяться как из субсидийного фонда государства, так и, с течением времени, из собственной прибыли такой структуры.

В заключение этого вопроса хотелось бы отметить, что подобная структура уже существует в соседней республике и называется «Сады Чечни». Насколько нам известно, там эта структура контролируется председателем правительства и, хотя нам неизвестно на какой основе и из каких источников там решаются финансовые вопросы, но вся необходимая инфраструктура (сады, питомники, теплицы, весь шлейф необходимой техники, площадки для хранения инвентаря и технические помещения) нам была любезно продемонстрирована в ходе посещения Чеченской Республики.

5. Вопрос финансирования

Мы привыкли, что главным вопросом любого дела, тем более, стратегии развития является не решимость и готовность что-то менять, а наличие или отсутствие на это денег. Для того, чтобы появились деньги, если не удастся добиться отдельной строчки на это в бюджете, могли бы стать средства из субсидийного фонда, предусмотренного на развитие садоводства республики.

Для того, чтобы деньги в нём не кончались, а приумножались, можно предложить не раздавать безвозвратно отдельным людям, а выделять перспективным садоводам в виде беспроцентных кредитов по типу «мусульманских», а также, от лица государства вкладывать в инфраструктуру и логистику отрасли садоводства республики. Расчёты показывают, что капитальные затраты на закладку сада на среднерослых подвоях окупаются на 6-7 годы, поэтому можно было бы выделять такие беспроцентные кредиты под серьёзные проекты на 7 лет. Затем бы эти средства возвращались в общий фонд садоводства и могли бы быть выданы под следующий проект.

Со временем, за счёт ежегодных субсидий государства и возврата части денег от взявших такой кредит садоводов, величина такого фонда могла бы увеличиваться. Возрастали бы и возможности инфраструктуры и логистики, развиваемые описанными выше механизмами, для садоводства Дагестана. Пополнялась бы налоговая база республики и её может быть перестали бы считать «чёрной дырой» на теле бюджета страны.

Заключение

Мы брались за анализ ситуации и перспектив развития садоводства республики не из ощущения возможностей своего стратегического мышления, а во исполнение порученной нам Министерством сельского хозяйства работы. Поэтому, являясь обычным учителем студентов по дисциплинам, связанным с садоводством, я ни в коей мере не претендую на конечную истину, а предлагаю всё, что написано выше, лишь в качестве материала для размышлений ответственных за этот вопрос работников и выработки продуманных решений на благо нашего общего Дагестана. Буду рад, если в этом важном деле появится и толика моего труда. Прошу не судить строго и не обижаться, если, сам того не желая, задел чьи-либо интересы.

Прошу также не удивляться отсутствию в нашем варианте стратегии каких-то амбициозных цифр планируемой закладки интенсивных садов, каких-то внушительных объёмов необходимого количества плодовых саженцев, которые зачем-то обязательно нужно произвести внутри республики, и так далее. Всё это мы уже видели не раз в предыдущих программах развития садоводства. Благие пожелания, как правило, оставались на бумаге. Тем более сейчас, когда статистика в садоводстве складывается из 28928 га садов, из которых только 5240 га составляют сельскохозяйственные предприятия, на которые можно хоть как-то повлиять. А остальные 82% садов – это хозяйства населения, малые предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства, на которые довольно трудно повлиять руководящим указом.

Понятно, что им и реестр районированных сортов не указ, и саженцы они легко приобретают и в соседних регионах, и даже за границей. На эти 82% садоводства можно повлиять лишь добрым словом, убедительным примером, или каким-либо бонусом. Поэтому, наш вариант стратегии состоит лишь из моментов, доступных и подвластных нашему уважаемому руководящему республиканскому сельскохозяйственному органу.

Хотим ещё раз подчеркнуть, что все моменты, предлагаемые в этой работе могут быть внедрены в рамках существующей законодательной базы и потребуется лишь искренняя любовь к садоводству, креативный подход к поставленной задаче и искреннее желание процветания нашему родному Дагестану. Материал составил доцент кафедры плодоовощеводства, виноградарства и ландшафтного проектирования Дагестанского ГАУ, кандидат с.-х. наук, С.М. Мурсалов по заданию МСХ РД 15.07.2021 г., но считаем необходимым и правильным публикацию его на обозрение специалистов сельского хозяйства и всех заинтересованных лиц – читателей журнала «Проблемы развития АПК региона».

Список литературы

1. Т.Б. Алибеков, А.М. Аджиев, Н.Г. Загиров, Б.В. Батталов и др. // Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. – Махачкала: Типография «Наука – Дагестан», 2013. – 636 с.

2. Мурсалов М.М.-К., Мурсалов С.М. Интенсивная технология производства плодов персика в Дагестане. – Рекомендации. Утверждены методсоветом ДагНИИСХ и НТС Госагропрома ДАССР, Махачкала,

Типография им. С.М. Кирова, 1988. - 24 с.

3. Республиканская целевая программа «Развитие садоводства в Республике Дагестан на 2011-2016 г.» // Закон РД, принят Народным Собранием РД 7 июля 2011 г., 20.07.11г. – № 46.

4. Мурсалов С.М., Сапукова А.Ч., Магомедова А.А., Мурсалова Э.С. Технологические карты по возделыванию плодовых культур. Практическое пособие в помощь садоводам. Рекомендации производству. - Махачкала, Дагестанский ГАУ, Типография ИП «Магомедалиева С.А.», 2015. – 21 с.

5. Статистические данные ЦСУ РД за 2019-2020 г. по хозяйствам всех категорий по разделам: 1. Валовая продукция садоводства, 2. Общая площадь плодово-ягодных насаждений, 3. Урожайность плодово-ягодных насаждений.

6. Мурсалов М.М. и др. Вертикальная поясность и адаптивно-ландшафтное размещение плодовых культур на территории Республики Дагестан. Методические рекомендации. Махачкала, 2005. - 62с.

References

1. T.B. Alibekov A.M., Adjiev N.G., Zagirov B.V., Battalov etsetra // Fruit growing in Dagestan: current state and development prospects. - Makhachkala: Printing house "Science - Dagestan", 2013. - 636 p.

2. Mursalov M.M.-K., Mursalov S.M. // Intensive technology for the production of peach fruits in Dagestan. - Recommendations. Approved by the method council of the DagNIISH and NTS Gosagroprom DASSR, Makhachkala, Printing house named after CM. Kirov, 1988 .-- 24 p.

3. Republican target program "Development of horticulture in the Republic of Dagestan for 2011-2016" // Law of the Republic of Dagestan, adopted by the People's Assembly of the Republic of Dagestan on July 7, 2011, July 20, 2011. – No. 46.

4. Mursalov S.M., Sapukova A.Ch., Magomedova A.A., Mursalova E.S. Technological maps for the cultivation of fruit crops. A practical guide to help gardeners. Recommendations for production. - Makhachkala, Dagestan GAU, Printing house of FE "Magomedalieva SA", 2015. - 21 p.

5. Statistical data of the CSU RD for 2019-2020 for farms of all categories by sections: 1. Gross horticultural production, 2. Total area of fruit and berry plantations, 3. Yield of fruit and berry plantations.

6. Mursalov M.M. Vertical zonation and adaptive landscape placement of fruit crops on the territory of the Republic of Dagestan. Guidelines. // Prepared by. Makhachkala, 2005 .-- 62p.

10.52671/20790996_2021_3_68
УДК 633.2 /. 4

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

МУСЛИМОВ М. Г., д-р с.-х. наук
АРНАУТОВА Г. И., канд. биол. наук
ЦАХУЕВА Ф. П., канд. биол. наук
АЗИЗОВА З. А., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г.Махачкала

WAYS OF IMPROVING QUALITY OF FEED IN CONDITIONS OF IRRIGATED AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

MUSLIM M. G., Doctor of Agricultural Sciences
KURKIEV K. U., Dr. Biol. Sciences
ARNAUTOVA G.I., Candidate of Biological Sciences
TSAKHUEVA F.P., Candidate of Biological Sciences
AZIZOVA Z. A., Candidate of Biological Sciences
FSBEI "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov", Makhachkala

Аннотация. Для повышения эффективности производства животноводческой продукции необходимы безотлагательные мероприятия по улучшению кормовой базы: совершенствование технологий возделывания кормовых культур с учетом сложившихся экономических, экологических и почвенно-климатических условий, внедрение в производство новых более высокоурожайных сортов и гибридов кормовых культур для производства достаточного количества высококачественных кормов, повысить качество заготовки и хранения кормов. Все это может способствовать повышению урожайности кормовых культур и увеличению производства кормов.

Устойчивую кормовую базу можно создать путем повышения эффективности использования кормового поля, организации научно обоснованных конвейеров по производству зеленых кормов и сырьевой базы для

заготовки сена, сенажа и силоса, приготовления травяной муки, гранул и брикетов, внедрения прогрессивных технологий заготовки и хранения кормов.

Ключевые слова: корма, качество, зелёный конвейер, растительный белок, сахарное сорго.

Abstract. *To improve the efficiency of livestock production, urgent measures are needed to improve the fodder base: improving fodder crop cultivation technologies taking into account the current economic, environmental and soil-climatic conditions, introducing new higher-yielding varieties and fodder hybrids into production to produce a sufficient number of high-quality fodders, and improving the quality of fodder harvesting and storage. All this can help to increase the yield of fodder crops and increase the production of fodder.*

A stable feed base can be created by increasing the efficiency of using the feed field, organizing scientifically sound sweat conveyors for the production of green feed and a raw material base for harvesting hay, senage and silage, preparing herbal flour, granules and briquettes, introducing progressive technologies for harvesting and storing feed.

Keywords: *feed, quality, green conveyor, plant protein, sugar sorghum.*

Введение. Проблема производства растительного белка с каждым годом приобретает все более острый характер. Дефицит белка в растительных кормах ведёт к снижению продуктивности животных, вызывает перерасход кормов в 1,5 раза, в результате повышается себестоимость животноводческой продукции. [3,6,7,8].

В целом эта проблема в растениеводстве решается за счет увеличения содержания белка в растительных кормах, повышения урожайности и выхода сухого вещества. Для этого необходимо широко внедрять смешанные посевы с использованием новых высокобелковых сортов и гибридов кормовых культур [1,4,10].

Особое место занимает расширение в засушливых условиях республики площадей под засухоустойчивые сорговые культуры-сорго, суданская трава, сорго- суданковые гибриды [5,9,10]. В этой связи большое значение имеют сорговые культуры с высоким содержанием сахара. В структуре посевных площадей они должны занимать достойное место.

Важным резервом увеличения производства растительного белка является травосеяние, особенно посевов люцерны, эспарцета и донника. В связи с этим удельный вес многолетних трав должен составлять в структуре кормовых угодий 30-40% [7,8].

В хозяйствах обычно возделывают по одному сорту каждой культуры. Это главная причина того, что после скашивания одних и до наступления сроков использования других культур возникают длительные разрывы. Поэтому целесообразно применение по каждой культуре не менее трех разновременно созревающих сортов [1].

Существенное влияние на количество и качество урожая оказывают удобрения. В частности, азотные удобрения могут положительно влиять одновременно на урожай и увеличение белка в растениях. Однако необходимо умело сочетать внесение органических и минеральных удобрений, и их дозы должны быть оптимально расчетными. Расчетные дозы удобрений способствуют получению запланированных высоких урожаев и могут способствовать повышению качества продукции [4].

Цель работы. В условиях равнинной зоны Дагестана провести научные исследования по изучению продуктивности некоторых перспективных для республики сортов и гибридов сахарного сорго.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что исследуемые сорта и гибриды сорго обеспечили высокие урожаи зеленой и сухой массы. Наиболее высокоурожайным оказался гибрид Зерсил, который в среднем за годы исследований сформировал 61,7 т/га зеленой и 17,1 т/га сухой массы.

Исследования по программированному возделыванию сахарного сорго показали, что при сбалансированном внесении азота и фосфора на заданный урожай заметных различий в химическом составе сахарного сорго не обнаружено (табл.1).

Таблица 1 - Химический состав сахарного сорго в фазе молочно-восковой спелости при внесении расчетных норм минеральных удобрений по выносу с урожаем (в среднем за 2017-2019 гг.)

Урожайность зеленой массы, т/га		Норма удобрений на заданный урожай, кг/га	Содержание в абсолютно-сухой массе, %				
запланированная	фактическая		протеина	жир	зола	клетчатка	БЭВ
40	38,7	N_{143} P_{115}	9,47	3,93	6,14	22,31	55,67
60	57,9	N_{220} P_{175}	9,62	4,06	5,67	22,25	55,23
80	78,2	N_{287} P_{235}	9,75	4,14	6,11	22,17	55,01

Содержание протеина в абсолютно сухой массе составляло от 9,47% при урожайности 38,7 т/га до 9,75 при 80 т/га зеленой массы. Не было особых различий и по содержанию в сухой массе жира, золы и, особенно, клетчатки.

Исследования по сравнительному изучению продуктивности сорго в поукосных посевах и посеве по зяби показали, что поукосные посевы в сумме с урожаем промежуточной бобово-злаковой смеси (в среднем 28,5 т/га) обеспечивают большее количество зеленого корма, чем весенние посевы (табл.2). При этом увеличивается сбор кормовых единиц и перевариваемого протеина с единицы площади. [2,9].

Таблица 2 - Выход продукции с 1 га посевов сахарного сорго в весенних и поукосных посевах, т/га (в среднем за 2017-2019 гг.)

Сроки посева	Зеленая масса			Сбор		Прибавка	
	промежу-точная культура	сорго	всего	кормовых единиц	перевари-мого протеина	зеленой массы	кормовых единиц
По зяби, 20…25.IV	-	61,4	61,4	14,6	1,0	-	-
Поукосно, 15…20.V	28,5	58,9	87,6	18,6	2,4	26,2	4,1
Поукосно, 10…15.VI	28,5	54,3	82,8	17,6	2,3	21,4	3,1

Выводы. Таким образом, осуществление комплекса вышеперечисленных и других мероприятий может способствовать значительному увеличению количества и повышению качества кормов для животноводческой отрасли Республики Дагестан, что приведет к повышению эффективности производства животноводческой продукции.

Список литературы

1. Андреева О.Т., Пилипенко Н.Г., Сидорова Л.П., Харченко Н.Ю. Продуктивность и питательность суданской травы в одновидовых и поливидовых посевах // Кормопроизводство. – 2020. – №7. – С. 28-31.

2. Володин А.Б. Сахарное сорго в поукосных и пожнивных посевах // Кукуруза и сорго. - № 4. - 2000.– С. 20-21.

3. Давлетшин Т.З., Демидов А.И., Худенко М.Н. Смешанные посевы кормовых культур // Издания Саратовского госуниверситета. – 1993. – 193 с.

4. Жигулёв А.К., Кононов В.М. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на продуктивность и качество сахарного сорго // Агрохимия. – 1985. – № 11. – С. 51-58.

5. Зазин Н.Н., Наматов М.А., Севастьянов М.Ю. Оптимизация структуры посевов кормовых культур и особенности технологии их возделывания на среднем Урале // Кормопроизводство. – 2020. – № 4.– С. 25-29.

6. Зубенков Х.В. Сорго в чистом и смешанном посевах // Кормопроизводство.– 1983. – № 1. – С. 31-32.

7. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Лебедев А.Н., Пономарева В.И., Хазов М.В. Продуктивность совместных посевов суданской травы с многолетними культурами в лесостепи Западной Сибири // Кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 18-22.

8. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Лебедев А.Н., Пономарева В.И., Хазов М.В. Продуктивность совместных посевов кукурузы с многолетними культурами в лесостепи // Кормопроизводство. – 2020. – № 6. – С. 25-29.

9. Малиновский Б.Н. Сорго на Северном Кавказе // Ростов-на-Дону. – 1992. – С. 67-70.

10. Муслимов М.Г. Сорговые культуры в Дагестане. – Махачкала. – 2004. – 157 с.

References

1. Andreeva O.T., Pilipenko N.G., Sidorova L.P., Kharchenko N.Yu. Productivity and nutritionality of Sudanese grass in single-sighted and multivid crops//Fodder production. – 2020. – NO. 7.– P.28-31.

2. Volodin A.B. Sugar sorghum in pussy and reaping crops // Corn and sorgho.- No. 4.-2000.– P.20-21.3. Davletshin T.Z., Demidov A.I., Khudenko M.N. Mixed crops of fodder crops // Editions of Saratov State University. – 193 p.

4. Zhigulev A.K., Kononov V.M. The effect of increasing doses of mineral fertilizers on the productivity and quality of sugar sorghum // Agrochemistry. – 1985. – NO. 11.– P.51-58.

5. Zazin N.N., Namatov M.A., Sevastyanov M.Yu. Optimization of the structure of crops of fodder crops and peculiarities of the technology of their cultivation in the middle Urals//Fodder production. – 2020. – NO. 4.– P.25-29.

6. Zubenkov H.V. Sorgo in clean and mixed crops / /Fodder production. – №1. – 1983. – P. 31-32.

7. Kashevarov N.I., Polishchuk A.A., Lebedev A.N., Ponomareva V.I., Khazov M.V. Productivity of joint crops of

Sudanese grass with perennial crops in the forest-steppe of Western Siberia//Fodder production. 2020. NO. 2.P.18-22.

8. Kashevarov N.I., Polishchuk A.A., Lebedev A.N., Ponomareva V.I., Khazov M.V. Productivity of joint maize crops with perennial crops in forest-steppe//Fodder production. – 2020. – No. 6.– P.25-29.

9. Malinovsky B.N. Sorgo in the North Caucasus // Rostov n/D. – 1992. – P.67-70.

10. Muslim M.G. Sorghum cultures in Dagestan / /Makhachkala. – 2004. – 157 p.

10.52671/20790996_2021_3_71
УДК 633.1; 632.51; 633.11; 633.15+633.31; 633.854.78

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ

ПАКИНА Е.Н.[1], канд. биол. наук, доцент
ГАСАНОВ Г.Н.[2,3], д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник, профессор
[1] ФГБОУ ВО " Российский университет дружбы народов»
[2] ФГБУН « Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН»
[3] ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS AND YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE ANCEXES IN THE WESTERN CASPIAN

PAKINA E.N. [1], Candidate of Biological sciences, Associate professor
HASANOV G.N. [2,3], Doctor of Agricultural Sciences, Chief scientific employee, Professor
[1] FSBEI HE Peoples' Friendship University of Russia,
[2] FSBSI Pre-Caspian Institute of Biological Resources, DPRC RAS
[3] FSBEI HE Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatov

Аннотация. Целью исследования является определение фотосинтетической деятельности посевов и урожайности озимой пшеницы в зависимости от предшественников на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве Западного Прикаспия. В качестве предшественников испытывали люцерну на сено, кукурузу на зерно, подсолнечник на семена, озимую пшеницу трех лет повторного посева и пожнивной естественный фитоценоз (ПЕФ), который формировался после ее уборки. Растительную массу ПЕФ при достижении укосной спелости доминирующих злаковых компонентов скашивали на корм, или запахивали на зеленое удобрение в соответствии с принятой методикой. Размещение озимой пшеницы после люцерны на сено способствует улучшению всех показателей фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы, которые превышают контроль по площади листовой поверхности на 7,7%, ФПП - на 7,5, ЧПФ - на 49,2%. Такие же или близкие к ним значения по перечисленным показателям получены при размещении ее после ПЕФ на зеленое удобрение. Худшие показатели, уступающие контролю соответственно на 8,7; 8,1 и 20,1%, получены после пропашных культур. Урожайность озимой пшеницы после люцерны на сено по сравнению с контролем повышается на 46,9%, после ПЕФ на зеленое удобрение - на 21,7 %, после кукурузы на зерно снижается на 22,3%, после подсолнечника на семена – на 18,9%. Термические ресурсы и ФАР, поступающие на поверхность почвы во второй половине лета в Западном Прикаспии, сопоставимы с их показателями за вегетационные периоды многих районов ЦЧО и НЧП. В этих условиях сеянные пожнивные культуры или ПЕФ необходимо признать самостоятельными предшественниками озимых или яровых культур. В настоящее время, согласно ГАСТ на термины и определения по земледелию, они таковыми не являются.

Ключевые слова: озимая пшеница, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал посевов, чистая продуктивность фотосинтеза

Abstract. *The aim of the study is to determine the photosynthetic activity of crops and the yield of winter wheat, depending on the precursors in the meadow-chestnut heavy loamy soil of the Western Caspian Sea. .As precursors, alfalfa was tested for hay, corn for grain, winter wheat sunflower and natural crop phytocenosis (PEF), which was formed after its harvesting. When the mowing ripeness of the dominant cereal components was reached, the PEF plant mass was either mowed for feed, or plowed for green fertilizer in accordance with the accepted method. .The placement of winter wheat after alfalfa on hay contributes to the improvement of all indicators of photosynthetic activity of winter wheat crops, which exceeds the control in terms of leaf surface area by 7.7%, FPP - by 7.5, and BPF-by 49.2%. The same or similar values for the listed indicators were obtained when placing it on the PEF for green fertilizer. The worst indicators, inferior to the control by 8.7, 8.1 and 20.1%, respectively, were obtained after row crops. The yield of winter wheat after alfalfa for hay in comparison with the control increases by 46.9%, after PEF for green fertilizer-by 21.7 %, after corn for grain decreases by 22.3%, after sunflower for seeds-by 18.9%.*

The thermal resources and PHAR that enter the soil surface in the second half of summer in the Western

Caspian Region are comparable to their indicators for the growing periods of many areas of the Central and Northern Caspian regions. Therefore, under these conditions, sown crop crops or PEF should be recognized as independent precursors of winter or spring crops. Currently, according to the GAST on terms and definitions for agriculture, they are not.

Keywords: *winter wheat, leaf surface area, photosynthetic potential of crops, net photosynthetic productivity*

Введение. Урожайность озимой пшеницы напрямую связана с количеством растений на единице площади и развитием их листового аппарата. По данным Т.А. Касаевой (1978), наиболее высокие урожаи этой культуры можно получить при наличии от 400 до 800 продуктивных стеблей на 1м^2. Н.Т. Нетис (1980) считает, для этого достаточно иметь на этой же площади 600 колосоносных стеблей. Исследователи указывают и на другие показатели, которые определяют урожайность озимой пшеницы. Б.Д. Мединец (1967) в качестве такого показателя рассматривает наличие 150-200 ц /га сухой биомассы, И.Н. Василенко и А.К. Москвина (1978) - 6 -7 единиц индекса листовой поверхности, И.Н. Листопадов (1980) - формирование 41 млн м^2/га фотосинтетического потенциала и 4,64-6,27 г/м^2 чистой продуктивности фотосинтеза

В условиях Дагестана исследования по влиянию предшественников на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой пшеницы проводились Ю.З. Абдурахмановым (1973), которым было установлено, что в фазе колошения площадь листьев ее колебалась от 20,0 при посеве после кукурузы на зерно до 60,8 тыс.м^2/га после люцерны, сухого органического вещества на одно растение - соответственно от 2,70 г до 3,85 г. Но в этих исследованиях не рассматривается эффективность другого предшественника озимой пшеницы пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ), который по данным Ж.Н. Абдуллаева и др. (2011,2012,2012), Г.Н. Гасанова, М.А. Арсланова (2016, 2017), Тамазаев Т.И. (2018, 2018а) является хорошим предшественником для нее.

Цель исследования: определить фотосинтетическую деятельность посевов и урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников в Западном Прикаспии.

Условия, материал и методы: Исследования проводились на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве ООО «Вымпел 2002» Хасавюртовского района Республики Дагестан. В полевом эксперименте изучалась агрономическая роль следующих предшественников в повышении продуктивности озимой пшеницы: 1- озимая пшеница трех лет бессменного выращивания - контроль, 2 - озимая пшеница трех лет бессменного выращивания + ПЕФ на зеленой удобрение, 3 - озимая пшеница трех лет бессменного выращивания + ПЕФ на корм, 4 - кукуруза на зерно, 5 – подсолнечник на семена, 6 – люцерна на сено. ПЕФ формировали после уборки озимой пшеницы. Для этого освободившееся поле только поливали, провоцируя этим интенсивный рост сорно-полевой растительности. При достижении укосной спелости доминирующих злаковых компонентов (щирица запрокинутая) растительную массу или скашивали на корм, или измельчали тяжелыми дисковыми боронами и запахивали на зеленое удобрение в соответствии с принятой методикой исследований.

Площадь делянок 115 м^2 (7,2м х16,0м), учетных - 100м^2 (7,0м х 14,3м). Технология выращивания озимой пшеницы соответствовала зональным рекомендациям. Фотосинтетическая деятельность в посевах определяли на пробных площадках по 0,25м^2 с 4 точек каждой делянки в 1 и 3 повторностях. Площадь листьев определяли как произведение полусуммы основания на высоту, ФПП и ЧПФ - по Н.Н. Ничепоровичу (1961).

Результаты и обсуждение

В наших исследованиях площадь листовой поверхности озимой пшеницы в фазе колошения после пропашных предшественников была меньше, чем при посеве ее по люцерне на 16,1% (после кукурузы на зерно) - 14,4% (после подсолнечника на семена). В этой же фазе развития озимая пшеница при трехлетнем повторном выращивании формирует 54,2 тыс. м^2/га листовой поверхности - на 7,2 % меньше, чем при выращивании после люцерны. Но, в том случае, когда после трехлетних повторных посевов озимой пшеницы в пожнивной период создавались условия для формирования ПЕФ и полученная масса использовалась на зеленое удобрение, или на корм скоту, площадь листьев этой культуры имела такие же значения, как при выращивании после люцерны (табл. 1).

Таблица 1 - Площадь листовой поверхности посевов озимой пшеницы, размещаемой по разным предшественникам в среднем за 2012-2014гг., тыс. м^2/га

Предшественник	Колошение	Молочная спелость
Озимая пшеница 3 года повторно -контроль	54,2	28,2
Озимая пшеница + ПЕФ на сидерат	58,1	30,2
Озимая пшеница + ПЕФ на корм	58,1	30,2
Кукуруза на зерно	49,0	25,5
Подсолнечник на семена	50,0	26,1
Люцерна на сено	58,4	30,3

В фазе молочной спелости зерна, площадь листовой поверхности озимой пшеницы снижается по всем предшественникам в среднем на 48%. В последующем она продолжает снижаться и в начале полной спелости зерна составляет лишь треть от показателя в фазе колошения.

В наших исследованиях почти 2/3 показателя ФПП приходится на период от колошения до молочной спелости зерна озимой пшеницы (63,7% в среднем по предшественникам). От возобновления весенней вегетации до колошения формируется 23,0%, от молочной до полной спелости зерна - 13,3% от суммарного количества за весь период вегетации (табл.2).

Таблица 2 - ФПП озимой пшеницы в зависимости от предшественников, г/м^2·сутки, 2012-2014гг.

Предшественник	Возобновление весенней вегетации - колошение	Колошение - молочная спелость	Молочная - полная спелость	За период вегетации	% к контролю
Озимая пшеница 3 года -контроль	643,3	1779,4	371,5	2794,2	100,0
Озимая пшеница + ПЕФ на сидерат	689,6	1905,6	397,9	2993,1	107,1
Озимая пшеница + ПЕФ на корм	689,6	1905,6	395,8	2991,0	107,0
Кукуруза на зерно	581,6	1609,0	337,0	2527,6	90,4
Подсолнечник на семена	593,5	1646,9	345,1	2585,5	92,5
Люцерна на сено	693,2	1911,9	399,9	3005,0	107,5

А самые высокие показатели накопленной сухой органической массы - 14,89 г/м^2·сутки получены при размещении ее по трем предшественникам: люцерне и ПЕФ на зеленое удобрение и корм: 2991,0 - 3000,5 г/м^2·сутки, или больше, чем на контроле, на 7,0-7,5%. После пропашных предшественников он снижается на 7,5 (подсолнечник на семена) и 9,6% (кукуруза на зерно).

ФПП может обеспечить высокие показатели по чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) озимой пшеницы, если будут созданы благоприятные условия для реализации космических и эдафических условий для продуктивной работы листового аппарата.

В наших исследованиях такие условия были созданы, благодаря чему были получены более высокие значения ЧПФ озимой пшеницы (табл.3) по сравнению с данными других исследователей, проводивших такие же исследования в прошлые годы в нашем регионе (Ю.З. Абдурахманов, 1973).

Таблица 3 - ЧПФ озимой пшеницы, размещаемой по разным предшественникам, г/м^2 · сутки, 2012-2014гг.

Предшественник	Возобновление весенней вегетации - колошение	Колошение-молочная спелость-	Молочная - полная спелость	За период вегетации
Озимая пшеница 3 года повторно -контроль	14,00	2,90	3,16	4,39
Озимая пшеница + ПЕФ на сидерат	17,27	3,58	3,91	5,43
Озимая пшеница + ПЕФ на корм	15,33	3,18	3,47	4,82
Кукуруза на зерно	10,94	2,27	2,48	3,44
Подсолнечник на семена	11,42	2,37	2,58	3,59
Люцерна на сено	20,37	3,93	4,50	6,55

Максимальный показатель его получен при размещении озимой пшеницы по люцерне - 6,55 г/м^2 ·сутки за весь период вегетации, или почти на 50% больше, чем на контроле, где озимая пшеница три года подряд выращивалась на одном и том же поле. Но в том случае, когда после трехлетнего повторного выращивания озимой пшеницы на том же поле в пожнивной период формировался ПЕФ, а его масса использовалась на корм скоту, ЧПФ повысился на 9,8%, а в случае запашки фитомассы на зеленое удобрение – на 23,7%. При размещении озимой пшеницы после кукурузы на зерно ЧПФ снижается

на 21,6%, подсолнечника – на 7,19%.

В основе проектирования севооборотов находится теория плодосмена, согласно которому все культуры в нем должны чередоваться в определённой последовательности, (Г.Р. Дорожко и др., 1998, 2000, 2001; В.Г. Лошаков, 2012; В.М. Пенчуков и др., 2012).

Иные требования предъявляют к предшественникам озимые культуры, в частности пшеница. Они должны освобождать поля ориентировочно за месяц до наступления оптимального срока посева озимых, чтобы успеть подготовить почву, выронить ее и полить. Особенно это касается поздно убираемых пропашных предшественников, таких как кукуруза, подсолнечник, после которых почва сильно уплотняется, при вспашке их образуются большие глыбы, трудно разделываемые существующими почвообрабатывающими орудиями (Г.Н. Гасанов и др.,1979,1998; О.И. Власова и др.2005). Следствием этого является низкая полевая всхожесть семян, изреженные посевы, низкая урожайность озимой пшеницы. Поэтому производственники предпочитают сеять озимую пшеницу повторно 2-3 года, чем после пропашных, особенно кукурузы на зерно, поскольку даже в этом случае (2-3 года повторных посевов) она дает более высокие урожаи зерна, чем после поздно убираемых пропашных культур.

С учетом этого при подборе предшественников озимой пшеницы речь может идти о размещении ее не только по лучшему из них – люцерне, но и по заведомо не лучшим, но приемлемым для конкретного хозяйства предшественникам этой культуры, в частности в 2-3 года повторно по самой пшенице. Но при этом теряется до 20% урожая зерновой культуры. Так рушатся ранее введенные севообороты, проблема с падением урожайности этой культуры в связи с многолетними повторными посевами продолжает оставаться актуальной.

Возникла острая необходимость выявления новых способов оптимизации размещения озимой пшеницы в севооборотах на орошаемой пашне. Ученые (Ж.Н. Абдуллаев и др., 2012; Г.Н. Гасанов, М.А. Арсланов,2016, 2017) лучшим выходом из этого, казалось бы, тупикового положения, считают использование пожнивного периода для формирования естественного фитоценоза, а полученную массу запахать на зеленое удобрение. В исследованиях указанных авторов за этот (пожнивной) период было получено 16,2-19,7 т/га надземной и 12,6 т/га корневой массы ПЕФ. Ими же исследована сравнительная продуктивность ПЕФ и пожнивной кукурузы на силос и их влияние на урожайность озимой пшеницы.

Как следствие положительного воздействия на накопление в почве растительного вещества и химических элементов, улучшение показателей агрофизических свойств, снижение засоренности посевов, распространение и развитие корневых гнилей, наиболее высокие урожаи зерна озимой пшеницы получены после люцерны и ПЕФ (табл.4).

Таблица 4 - Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы, т/га зерна, 2012-2014 гг.

Предшественник*	2012г.	2013г.	2014г.	Средняя	В % к контролю
1-контроль	3,23	3,04	3,27	3,18	100,0
2	3,85	3,77	3,98	3,87	121,7
3	3,48	3,35	3,56	3,46	108,7
4	2,45	2,28	2,59	2,47	77,7
5	2,58	2,42	2,73	2,58	81,1
6	4,55	4,68	4,77	4,67	146,9
НСР $_{0,95}$	0,12	0,18	0,22		

Но наиболее важным результатом данных исследований является то, что использование ПЕФ после трех лет бессменного выращивания озимой пшеницы на одном и том же поле позволяет получать на 21,7 % больше урожая зерна, чем при трехлетнем бессменном ее возделывании.

Полученные нами результаты показывают, что ПЕФ на зеленое удобрение является вторым по своему положительному влиянию на урожайность озимой пшеницы предшественником в условиях Западного Прикаспия. Использование ПЕФ на корм скоту, возможно, окажется более эффективным в экономическом отношении, но по своему влиянию на урожайность озимой пшеницы этот предшественник уступает ПЕФ на зеленое удобрение на 13,0%.

Данный факт открывает широкие возможности для разработки в рассматриваемых условиях севооборотов, насыщенных ведущей зерновой культурой вплоть до 100%, используя ПЕФ в качестве предшественника озимой пшеницы. Урожай этой массы получен при минимальных затратах: за счет одного полива после уборки зерновой культуры. И уничтожаемая ежегодно сорно-полевая растительность, беспрерывно вырастающая во второй половине лета после уборки озимых зерновых культур, используется как ценный предшественник озимой пшеницы.

Однако в аграрной литературе пожнивная культура не признается как самостоятельный предшественник для озимой пшеницы, или других культур. Вероятно, не учитывают, что в южных регионах страны на пожнивной период приходится 55 – 64% активных температур воздуха выше 10^0С и 32-37% фотосинтетически активной радиации (ФАР) из их суммарного количества за год: соответственно 3700-3800^{0}С и 50-52 ккал/см^2. Эти ресурсы

сопоставимы с ресурсами за вегетационные периоды многих районов ЦЧО и НЧП и подтверждают необходимость признания пожнивных культур, сеянных или ПЕФ, как самостоятельных предшественников озимых или яровых культур в южных регионах страны с продолжительным пожнивным периодом.

Худшими из предшественников озимой пшеницы оказались, как и следовало ожидать, пропашные культуры. Урожайность зерновой культуры после кукурузы на зерно снижается по сравнению с контролем на 22,3%, после подсолнечника на семена – на 18,9%. Но учитывая высокую урожайность и энергетическую ценность этих предшественников, вопрос об использовании их в этом качестве в зерновом севообороте надо решать с учетом продуктивности целых звеньев или севооборотов с этими культурами и потребностей хозяйств.

После пропашных предшественников предпочтительнее размещать яровые культуры, а озимую пшеницу - после ПЕФ на зеленое удобрение или даже на корм скоту, формирование которого не создает проблем производственникам ни с экономической, ни с технологической сторон.

Выводы

Размещение после люцерны на сено способствует улучшению всех показателей фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы, превышающей контроль по площади листовой поверхности на 7,7%, ФПП - на 7,5, ЧПФ - на 49,2%. Такие же, или близкие к ним значения по перечисленным показателям получены при размещении ее по ПЕФ на зеленое удобрение. Худшие показатели, уступающие контролю соответственно на 8,7; 8,1 и 20,1%, получены после пропашных культур.

Урожайность озимой пшеницы после люцерны на сено по сравнению с контролем (3,18 т/га зерна) увеличивается на 46,9%, после ПЕФ на зеленое удобрение - на 21,7 %. Худшими из предшественников озимой пшеницы являются пропашные культуры. Урожайность озимой пшеницы после кукурузы на зерно снижается по сравнению с контролем на 22,3%, после подсолнечника на семена – на 18,9%.

Предложения производству

Термические ресурсы и ФАР, поступающие на поверхность почвы во второй половине лета в Западном Прикаспии, сопоставимы с их показателями за вегетационные периоды во многих районах ЦЧО и НЧП. Поэтому в южных регионах страны с продолжительным пожнивным периодом, сеянные пожнивные культуры или ПЕФ необходимо признать самостоятельными предшественниками озимых или яровых культур. В настоящее время согласно ГАСТ на термины по земледелию и их определения они таковыми не являются.

Список литературы

1. Абдуллаев, Ж.Н., Гасанов, Г.Н, Бексултанов, А.А. Приемы обработки каштановой почвы и продуктивность звена севооборота «пожнивная культура - озимая пшеница» в Приморской подпровинции Дагестана.

2. Абдурахманов, Ю.З. Озимая пшеница на поливе / Ю.З. Абдурахманов // Земледелие, 1973. - № 6. - С. 54-55.

3. Гасанов Б.Н., Бексултанов А.А., Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р. Приемы обработки каштановой почвы и продуктивность звена севооборота «Пожнивная культура – озимая пшеница» // Аграрная наука. – 2012. – № 3. – С. 9-12.

4. Василенко, Н.И. Фотосинтез и продуктивность интенсивных сортов озимой пшеницы / И.Н. Василенко и А.К. Москвина // Земледелие. – 1978. – № 9. – С.12-14.

5.Власова, О.И. Видовой состав сорных растений в посевах озимой пшеницы в зависимости от предшественника в засушливых условиях Ставропольского края / О.И. Власова, О. Надолинская, А.Лещенко, В.Чинаев // Молодые аграрии: сб. науч. тр. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – С. 146–148

6.Гасанов, Г.Н. Размещение озимой пшеницы и кукурузы в севооборотах равнинной орошаемой зоны Дагестана / Г.Н. Гасанов, Ю.З. Абдурахманов // Специализация и концентрация производства зерна на мелиорированных землях Дагестана. - Махачкала: Дагкнигоиздат, 1979. - С. 79-85.

7. Гасанов, Г.Н. Абдуллаев, Г.Н. Гасанов, А. М. Аджиев, А.А. Бексултанов // Аграрная наука. - 2012. -№ 3. - С. 9-12.

8.Гасанов, Г.Н. Сорняку в агроценозах можно найти разумное применение / Г.Н. Гасанов, М.А. Арсланов // Аграрная Россия. - 2016. - № 11. - С. 18-22.

9. Гасанов, Г.Н. О системах содержания почв в ирригационных агроландшафтах и их классификации / Г.Н. Гасанов, М.А. Арсланов // Земледелие. – 2017. – № 1. - С. 21-24.

10. Дорожко, Г.Р. Агроценоз озимой пшеницы в зависимости от предшественников в условиях достаточного увлажнения / Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, О.И. Власова // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1998. – С. 44–49.

11. Дорожко, Г.Р. Формирование агрофитоценоза озимой пшеницы в зависимости от предшественника / Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, О.И. Власова // Земледелие. – 2000. – № 5. – С. 22–23.

12. Дорожко, Г.Р. Предшественник, как биологический фактор улучшения состояния почвы и посевов / Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, О.И. Власова, В.В. Панченко, Д.А. Ткаченко // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях: сб. науч. тр./ Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 2001. – С. 43–47.

13. Касаева, К.А. Нора высева зерновых культур как прием формирования продуктивного стеблестоя / К.А. Касаева // Сельское хозяйство за рубежом. - 1978. - № 4. - С.5-8.

14. Листопадов, И.Н. Плодородие почвы в интенсивном земледелии / И.Н. Листопадов // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 3–4.

15. Лошаков, В.Г. Севооборот и плодородие почвы / В.Г. Лошаков. - М.: ВНИИагрохиии им. Д.Н.Прянишникова. - 2012. - 511с.

16. Мединец Б.Д. Зависимость урожая зерна озимой пшеницы от накопления надземной массы / Мединец.- Вестник с.-х. науки. - 1967. - № 1. - С. 19-26.

17. Нетис, И.Т. Программированное выращивание озимой пшеницы на юге Украины / И.Т. Нетис // Земледелие. - № 10. - С. 47-49.

18.Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганов. - М.: АН СССР, 1961. - 135 с.

19. Пенчуков, В.М. Биологизированные севообороты – эффективный путь сохранения плодородия почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур / В.М. Пенчуков, В.М. Передериева, О.И. Власова // Вестник АПК Ставрополья. – 2012. – № 4. – С. 114–117.

20. Тамазаев, Т. И. Видовой состав и продуктивность естественного фитоценоза и кукурузы на силос пожнивного посева в Терско – Сулакской низменности Прикаспия / Т. И. Тамазаев // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 3 (35). - С. 75-79.

21. Тамазаев, Т. И. Влияние способа содержания почвы в пожнивной период на продуктивность кукурузы / Т. И. Тамазаев, М.Р. Мусаев, Г. Н. Гасанов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018б. - № 4. - С. 44-47.

References

1. Abdullaev, Zh. N., Gasanov, G. N., Beksultanov, A. A. Methods of processing chestnut soil and productivity of the crop rotation link "crop crop-winter wheat" in the Primorsky subprovincia of Dagestan / Zh. N.

2. Abdurakhmanov, Yu. Z. Winter wheat for irrigation /Yu .Z. Abdurakhmanov //Agriculture,1973. -№6. -P. 54-55.

3. Gasanov B.N., Beksultanov A.A., Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R. Techniques for processing chestnut soil and the productivity of the crop rotation link "Harvesting crop - winter wheat" // Agrarian Science. - 2012. - No. 3. - P. 9-12.

4. Vasilenko, N. And. Photosynthesis and productivity of intensive winter wheat varieties / I. N. Vasilenko and A. K. Moskvina //Agriculture, 1978. -№ 9. -P. 12-14.

5. Vlasova, O. I. Species composition of weed plants in winter wheat crops depending on the precursor in arid conditions of the Stavropol territory / O. I. Vlasova, O. Nadolinskaya, A. Leshchenko, V. Chinaev/ / Molodye agrarii: Sb. nauch. tr. - Stavropol: AGRUS, 2005. - pp. 146--148

6. Gasanov, G. N. Placement of winter wheat and corn in crop rotations of the plain irrigated zone of Dagestan /G. N. Hasanov, Yu. Z. Abdurakhmanov //Specialization and concentration of grain production in the reclaimed lands of Dagestan.- Makhachkala: Dagknigoizdat,1979. - pp. 79-85.

7. Gasanov, G. N. Abdullaev, G. N. Hasanov, A.M. Adzhiev, A. A. Beksultanov / / Agrarian science.-2012. - No. 3. - p. 9-12.

8. Gasanov, G. N. Weed in agrocenoses can be found reasonable use / G. N. Hasanov, M. A. Arslanov / / Agrarian Russia. - 2016. - No. 11. - P. 18-22.

9. Gasanov, G. N. On systems of soil content in irrigation agrolandscapes and their classification /G. N. Hasanov, M. A. Arslanov / / Agriculture. 2017. No. 1. - pp. 21-24.

10. Dorozhko, G. R. Agrocenosis of winter wheat depending on the precursors in conditions of sufficient moisture / G. R. Dorozhko, V. M. Perederieva, O. I. Vlasova / / Ways to increase the yield of agricultural crops in modern conditions: Sb. nauch. tr. / Stavropol. GSHA. - Stavropol, 1998. - p. 44-49.

11. Dorozhko, G. R. Formation of agrophytocenosis of winter wheat depending on the predecessor / G. R. Dorozhko, V. M. Perederieva, O. I. Vlasova // Agriculture. - 2000. - No. 5. - P. 22-23.

12. Dorozhko, G. R., Perederieva, V. M., Vlasova, O. I., Panchenko, V. V., Tkachenko, D. A., Predestnik kak biologicheskiy faktor sovershenstvovaniya sostoyanii sostoyanii i posevov [The precursor as a biological factor for improving the state of soil and crops]. GSHA. – Stavropol, 2001. - p. 43-47.

13. Kasaeva, K. A. Nora seeding of grain crops as a method of forming a productive stem / K. A. Kasaeva //Agriculture abroad, 1978. - No. 4. - p. 5-8.

14. Listopadov, I. N. Soil fertility in intensive agriculture / I. N. Listopadov / / Agriculture. - 2008. - No. 7. - p. 3-4.

15. Loshakov, V. G. Crop rotation and soil fertility /V. G. Loshakov. - M.: VNIIagrohiii im. D. N. Pryanishnikov.-2012. – 511p.

16. Medinets B D. Dependence of the winter wheat grain yield on the accumulation of aboveground mass /Medinets.- Bulletin of agricultural Science. -1967. - No. 1. - P. 19-26.

17. Netis, I. T. Programmed cultivation of winter wheat in the south of Ukraine / I. T. Netis / / Agriculture.-No. 10. -P. 47-49.

18. Nichiporovich, A. A. Photosynthetic activity of plants in crops/ A. A. Nichiporovich, L. E. Stroganov. - M.: AN SSSR, 1961. -135 p.

19. Penchukov, V. M. Biologized crop rotations – an effective way to preserve soil fertility and increase crop productivity / V. M. Penchukov, V. M. Perederieva, O. I. Vlasova // Bulletin of the Agroindustrial Complex of Stavropol. - 2012. - No. 4. - P. 114-117.

20. Tamazaev, T. I. Species composition and productivity of natural phytocenosis and corn for crop silage in the Tersko-Sulak lowland of the Caspian Sea / T. I. Tamazaev //Problems of the development of the agro-industrial complex of the region.-2018. -. № 3 (35).- Pp. 75-79.

21 . Tamazaev, T. I. The influence of the method of soil content in the crop period on the productivity of corn/ T. I. Tamazaev, M. R. Musaev, G. N. Gasanov / / Bulletin of the Russian agricultural science. - 2018b. - No. 4. - P. 44-47.

10.52671/20790996_2021_3_77
УДК 634.8:581.16.04

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ МИКРОРАСТЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

ПАЛАЕВА Д.О. [1,2], канд. биол. наук
СОБРАЛИЕВА Э.А.[1,2], канд. с.-х. наук
БАТУКАЕВ А.А.[1,2], д-р с.-х. наук, профессор
[1]ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Грозный, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный, Россия

BIOMETRIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF MICROPLANTS OF PROSPECTIVE VARIETIES OF GRAPES IN VITRO CONDITIONS

PALAEVA D.O. [1,2], Candidate of Biological Sciences
SOBRALIEVA E. A. [1,2], Candidate of Agricultural Sciences
BATUKAEV A.A. [1,2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]FGBNU "Chechen Research Institute of Agriculture", Grozny, Russia
[2]FGBOU VO "Chechen State University", Grozny, Russia

Аннотация. В результате проведенных исследований было установлено, что микропобеги различных сортов винограда при их клональном микроразмножении в одинаковых условиях in vitro и при одинаковом составе питательных сред с одинаковой концентрацией гормонов роста отличаются в развитии один от другого в зависимости от сортовых особенностей. На 63 день развития микропобеги уже сформировали достаточно мощную корневую систему, что в среднем по сортам составило 17 см. Так, наиболее быстрым ризогенезом корневой системы отличился сорт Ирс. При анализе параметров развития надземной части микропобегов по количеству листьев, высоте микрорастений и скорости их роста за сутки наиболее слаборазвитыми были микропобеги сорта Надежда АЗОС. Наилучшие результаты по проанализированным показателям дал сорт винограда Ирс.

Ключевые слова: Виноград, сорт, биометрия, микропобег, укоренение, *in vitro*, размножение.

Abstract. *As a result of the studies carried out, it was found that microshoots of grapes during their clonal micropropagation under the same conditions in vitro and with the same composition of nutrient media with the same concentration of growth hormones differ in development from one another, depending on varietal characteristics. On the 63rd day of development, microshoots had already formed a sufficiently powerful root system, which averaged 17 cm for varieties. Thus, the Irs variety distinguished itself by the fastest rhizogenesis of the root system. When analyzing the development parameters of the aerial part of microshoots in terms of the number of leaves, the height of microplants and their growth rate per day, microshoots of the Nadezhda AZOS variety were the most underdeveloped. The best results in terms of the analyzed indicators were given by the Irs grape variety.*

Key words: *Grapes, variety, biometrics, microshoot, rooting, in vitro, reproduction.*

Введение

Успех развития виноградарства России напрямую зависит от использования свободных от вирусов и патогенных микроорганизмов посадочного материала винограда. Для оздоровления и размножения винограда применяют метод in vitro [1-3]. Особенно успешно данная технология применяется для размножения сельскохозяйственных культур, для увеличения оздоровленного посадочного материала плодово-ягодных культур и винограда [4-6].

Важной составляющей при получении посадочного материала в условиях *in vitro* является биологическая индивидуальность воспроизводимого растения – его генетика и сортовые особенности, в зависимости от которых скорость развития растений в

той или иной мере будет отличаться в пределах породы, сорта и т.п. [7,8]. К биотехнологическим методам относится метод апикальных меристем, который основан на гипотезе отсутствия вирусных частиц в конусе нарастания – меристеме. Впервые эту гипотезу высказал Чунг [9] и Уайт [10]. Отсутствие вирусных частиц можно объяснить отсутствием проводящей системы в апикальной меристеме, однако остается возможность медленного проникновения их через плазмодесмы, которые соединяют клетки меристемы [11].

Кроме того, не исключается влияние на скорость роста и развития внешних факторов, так, чтобы стимулировать ускорение роста пробирочных растений необходимо введение в состав питательных сред ростовых гормонов и витаминов, а также поддержание температуры в культуральном помещении в пределах 27° С. Таким образом, от приживаемости апикальных меристем зависит возможность дальнейшего культивирования растений винограда в условиях *in vitro* путем повторных черенкований, полученных базисных оздоровленных растений [12-14].

Основная цель исследований заключалась в биометрической оценке микропобегов перспективных сортов винограда, полученных в условиях *in vitro*.

Методология исследований

Для введения в культуру *in vitro* были выбраны сорта винограда с хорошими показателями урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям Надежда АЗОС, Молдова, Ирс и Преображение. Отобранный растительный материал с верхушечных побегов изучаемых сортов черенковали на одноглазковые экспланты, промывали сначала дистиллированной водой, затем дезинфицировали стерилизующим раствором 2%-го гипохлорита натрия. Изолирование меристемы проводили под микроскопом МБС-10, для посадки эксплантов использовали специальные пробирки, предназначенные для микрорастений винограда размером 120х40 мм.

При посадке микропобегов в качестве питательной среды на всех этапах развития в условиях in vitro использовали модификацию питательной среды Мерасиге-Скуга, в состав которой были включены Трилон Б, Мезоинозит и Пиридоксин. В качестве гормонального усиления состава питательной среды использовали регуляторы роста ауксиновой, цитокининной и гиберрелловой групп: 6-БАП – 1 мг/л + $ГК_3$ 0,5 мг/л – на этапе собственно микроразмножения клонов; ИУК – 0,2 мг/л – на этапе укоренения пробирочных растений винограда. Всего при оценке биометрических данных сортов винограда было исследовано 2500 шт. микрорастений по 50 пробирок на сорт в одной повторности, из которых произвольно выбирали 10 шт. для изучения формирования корневой системы, определения количества листьев и скорости роста микропобегов перспективных сортов винограда, а также сравнительной оценки биометрических показателей исследуемых сортов. Число микрорастений в опытах составило 10 шт., число повторностей – 5.

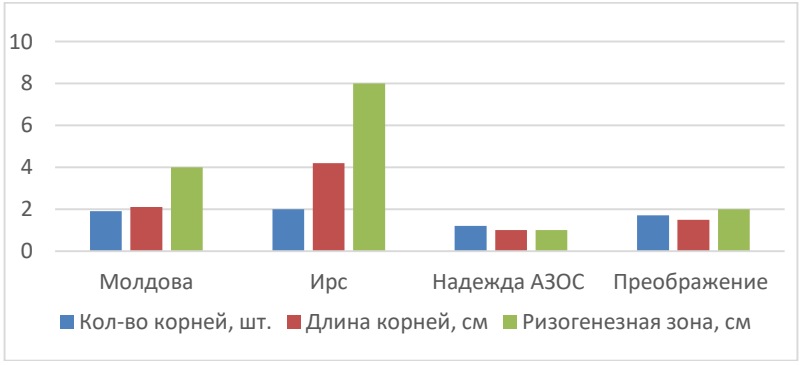
Исследования проводились по общепринятым методам при работе с культурой клеток и тканей [8] в плодоводстве и виноградарстве, математическая и статистическая обработка проводилась дисперсионным методом [9] и с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования

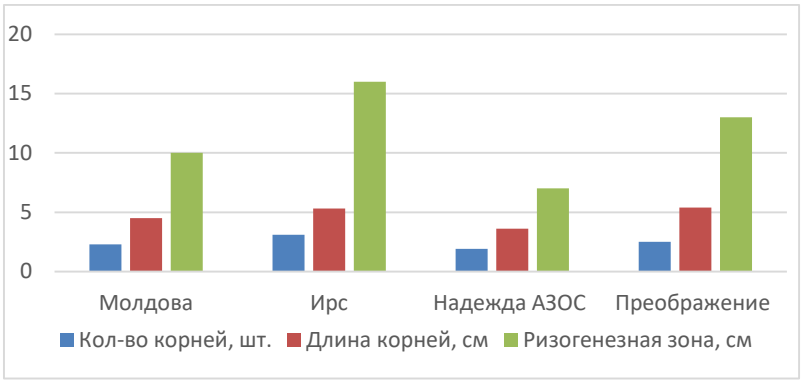
Несмотря на получение селекционерами большого количество новых сортов винограда, в ассортименте все же отмечается недостаток неукрывных, устойчивых к отрицательным внешним факторам и отвечающих высоким требованиям качества потребителя сортов. При этом отмечается высокий интерес в технологии микроклонального размножения винограда и других плодовых культур, как к одной из передовых технологий по производству оздоровленного посадочного материала хозяйственно ценных культур.

В результате проведенных исследований было установлено, что микропобеги винограда при их клональном микроразмножении в одинаковых условиях in vitro и при одинаковом составе питательных сред с одинаковой концентрацией гормонов роста развиваются отлично один от другого в зависимости от сортовых особенностей.

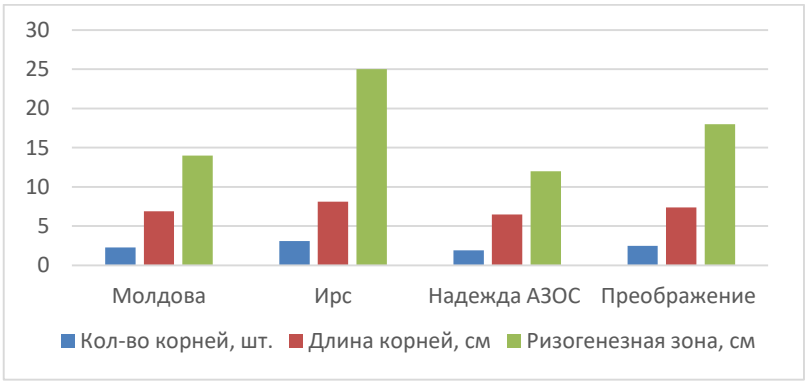
Так, анализ сортов по количеству образовавшихся коней, их длине и резогенезной зоне дал следующие усредненные результаты, представленные на рис. 1.



а



b



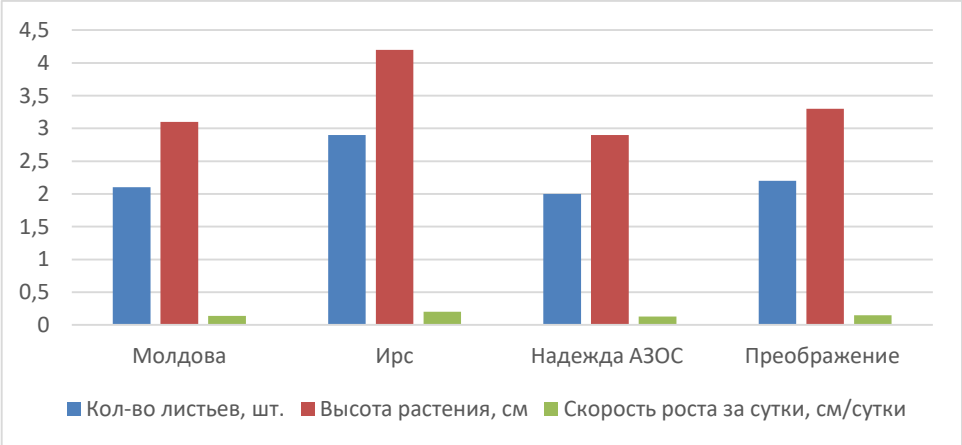
c

Рисунок 1 - Рост и развитие микропопобегов винограда в зависимости от сортовых особенностей (при n= 10)
По оси ординат – показатели развития корневой системы; по оси абсцисс – сорта винограда (*a* – на 3 неделю посадки; *b* – на 6 неделю посадки; *c* – на 9 неделю посадки)

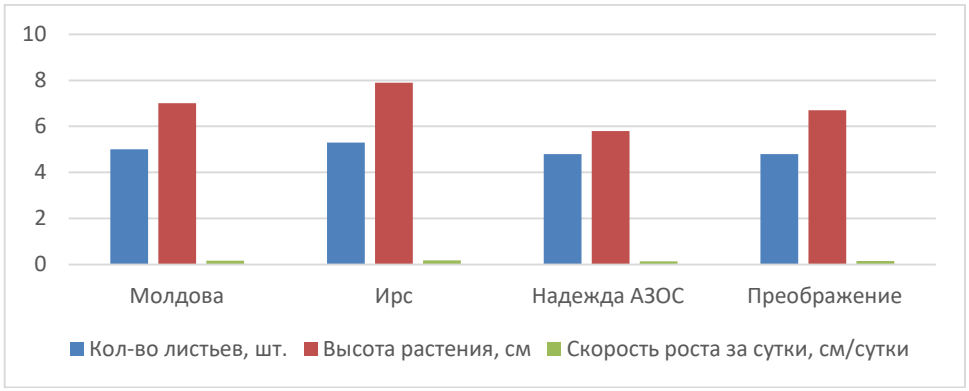
По данным рис.1 видно, что на 63 день развития микропобеги уже сформировали достаточно мощную корневую систему, что в среднем по сортам составило 17 см ризогенезной зоны. Так, наиболее быстрым ризогенезом корневой системы отличился сорт Ирс: количество корней в среднем – 3 шт., средняя длина корней – 8 см, а корневая зона – 25 см. Затем по скорости формирования и укоренения корневой системы стоит сорт Преображение с результатами: 2,5 шт., 7,4 см, 18 см соответственно.

В целом было отмечено, что микропобеги могли развивать корни даже в тех случаях, когда расчеренкованные микропобеги еле касались питательной среды в пробирке, т.е. черенковый побег закреплялся внутри пробирки, так что конец побега не доставал питательного состава. Видимо, созданные в пробирках условия способствовали развитию процессов ризогенеза, что впоследствии привело к формированию корневой ткани и ее дальнейшего контакта с питательной средой.

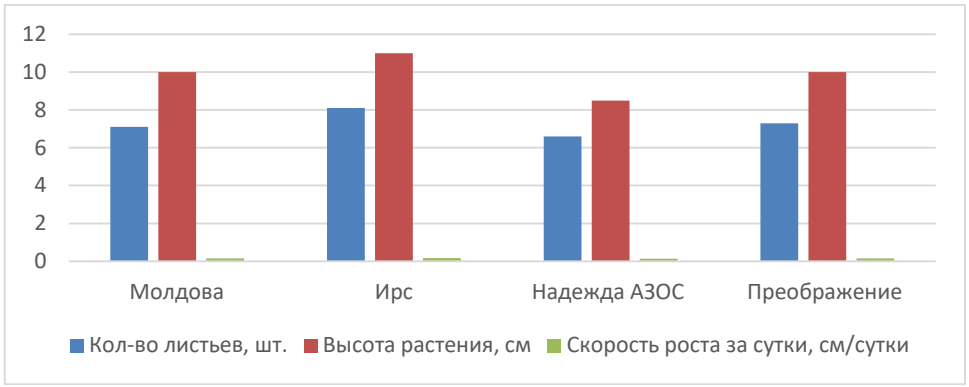
Данные о развитии микропобегов до этапа адаптации в сосуд-пакетах представлены на рис. 2.



a



b



c

Рисунок 2 - Рост и развитие микропопобегов винограда в зависимости от сортовых особенностей (n=10)
По оси ординат – показатели развития микропобегов винограда; по оси абсцисс – сорта винограда (*a* – на 3 неделю посадки; *b* – на 6 неделю посадки; *c* – на 9 неделю посадки)

При анализе параметров развития надземной части микропобегов по количеству листьев, высоте микрорастений и скорости их роста за сутки, наблюдается аналогичная данным таблицы 1 тенденция развития. Стоит отметить, что сорта Ирс и Преображение относительно новые в ГосРеестре, также новые в культуре in vitro, возможно поэтому по учету биометрических показателей данные сорта показали высокие результаты развития.

Таким образом, у сорта Молдова количество листьев составило 7,1 шт. на одно микрорастение, высота растения колебалась в пределах 10 см и скорость роста за сутки составила 0,15 см/сутки. У сорта Надежда АЗОС количество листьев – 6,6 шт., высота – 8,5 см, и скорость роста 0,13 см/сутки. У сорта Преображение количество листьев – 7,3 шт., высота – 10 см, и скорость роста 0,15 см/сутки. У сорта Ирс количество листьев – 8,1 шт., высота – 11 см, и скорость роста 0,17 см/сутки.

Данные о развитии микрорастений на 70 день после посадки представлены на рис. 3.

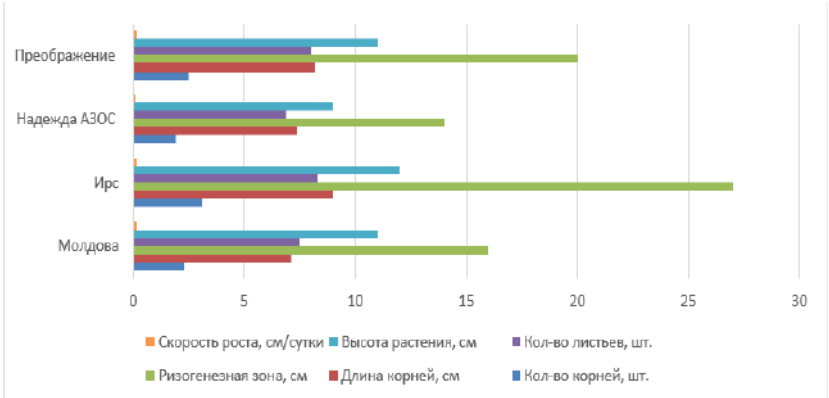


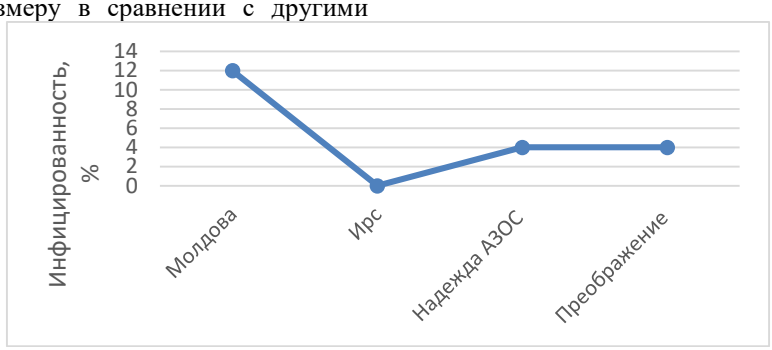
Рисунок 3 - Диаграмма развития микрорастений на 70 день после посадки
По оси ординат указаны сорта винограда; по оси абсцисс - биометрические параметры

Данные рис. 3 показывают, что наиболее слаборазвитыми были микропобеги сорта Надежда АЗОС, у которого количество корней составило 1,9 шт.; длина корней – 7,4 см; ризогенезная зона – 14 см; количество листьев – 6,9 шт.; высота растения – 9 см; скорость роста 0,13 см/сутки. Наилучшие результаты по проанализированным показателям дал сорт винограда Ирс: количество корней – 3,1 шт.; длина корней – 9 см; ризогенезная зона – 9 см; количество листьев – 8,3 шт.; высота растения – 12 см; скорость роста 0,17 см/сутки. Отметим, что стебли некоторых микрорастений данного сорта в диаметре явно уступали остальным сортам винограда.

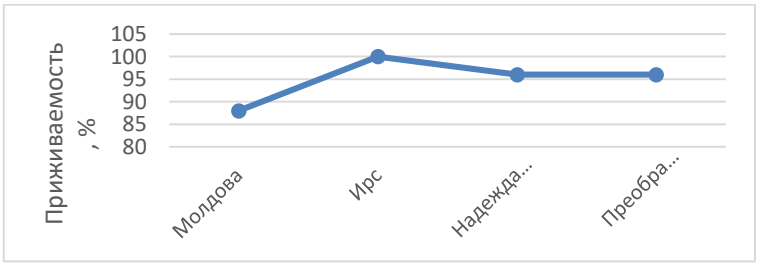
Нужно также отметить, что листья у сорта Ирс были меньше по размеру в сравнении с другими сортами в 2 раза – 1,5 см^2. Напротив площадь поверхности листовой пластинки у сортов Молдова, Надежда АЗОС и Преображение составляла в среднем 3 см^2. Такое различие между сортами объясняется их биологическими особенностями, при этом количество листьев у сорта Ирс на несколько штук больше.

Таким образом, можно заключить, что все исследуемые сорта винограда успешно развиваются и проходят этап укоренения с минимальным количеством выбракованных по различным причинам пробирок.

Результаты оценки приживаемости микрорастений винограда перспективных сортов представлены на рис. 4.



a



b

Рисунок 4 - Приживаемость пробирочных растений винограда на этапе адаптации в зависимости от биологических особенностей сорта (n=50)
***a* – по оси ординат – приживаемость, по оси абсцисс – сорта винограда;**
***b* – по оси ординат – приживаемость, по оси абсцисс – сорта винограда**

Как известно, одним из наиболее критических этапов технологии микроклонального размножения растений в условиях in vitro является адаптация их к естественным условиям. Именно этот этап является ключевым для вывода оздоровленных растений в условия in vivo, при этом основной процент инфицированных растений также определяется на данном этапе.

Таким образом, анализ приживаемости изучаемых сортов показал, в среднем 5 % инфицированных микрорастений и среднюю приживаемость по сортам – 95 %. При этом стоит отметить 100 % приживаемость сорта Ирс.

Выводы

При изучении и оценке биометрических показателей перспективных для лаборатории «Биотехнологии сельскохозяйственных растений» столовых сортов винограда было установлено, что все изучаемые сорта укореняются на 70 сутки от начала посадки на питательную среду. К этому времени у сортов достаточно увеличивается ризогенезная зона и количество корней, что способствует росту и развитию микрорастения в целом, при этом средняя приживаемость сортов составила 95 %.

При сравнительной оценке изучаемых сортов винограда по биометрическим показателям можно сделать следующие выводы:

- наиболее интенсивно развивались микрорастения винограда сорта Ирс, высота – 12 см, имея при этом 100 % приживаемость;
- наиболее слабо развивались микрорастения сорта Надежда АЗОС, высота растения составило 9 см;
- хорошие показатели развития имели сорта Преображение и Молдова, с одинаковой средней высотой – 11 см;
- при этом наибольший процент инфицированности показал сорт Молдова, что составило 12.

Список литературы

1. Батукаев А.А. Совершенствование состава питательных сред при черенковании винограда in vitro / А.А Батукаев, Д.О. Палаева, Э.А. Собралиева // Научные труды Северо-Кавказского Федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия. – 2018. – Т.18. – С. 76-80.

2. Батукаев А.А. Введение в культуру in vitro и адаптация ex vitro сортов винограда Августин и Молдова / А.А Батукаев, М.С. Батукаев, Д.О. Палаева, Э.А. Собралиева // Проблемы развития АПК региона. Научно-практический журнал (ВАК)-Махачкала. - 2018. – № 4(36). – С. 20-26.

3. Батукаев А.А. Научное обоснование технологий выращивания саженцев и обеспечение физиологической потребности винограда в микроэлементах в агро-экологических условиях Терско-Кумских песков / Батукаев А.А., Магомадов А.С. Изд-во Чеченского государственного университета. – Грозный, 2015. – 167 с.

4. Батукаев А.А. Использование регуляторов роста растений при размножении оздоровленного посадочного материала винограда биотехнологическим методом / А.А Батукаев, М.С. Батукаев, М.Г. Шишхаева. Монография. - Изд. ГУП «Книжное издательство». - Грозный, 2013. – 54 с.

5. Белошапкина О.О., Жаркова И.В. Использование биопрепаратов при клональном микроразмножении земляники. - 2001. - № 273, ч. 2. – С. 284-289.

6. Калашникова Е. А. Технология адаптации микроклонов *vitis vinifera* к условиям *ex vitro* / Е. А. Калашникова Е. А., Р. Н. Киракосян, И. С. Чуксин, Э. В. Навроцкая, О. Н. Аладина // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3(39). С. 69-74.

7. Корнацкий С.А. Технологические подходы к использованию метода in vitro для массового производства растений косточковых культур // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 10-4 (52). – С. 150-152.

8. Корнацкий С.А. Особенности укоренения in vitro микрочеренков ремонтантной малины / Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 136-139.

9. Thung, T.H. Smetst of enplant encelbijenkele virus ziekten van de tabaks plant. IV // Tijdschr. Planten ziekten. – 1938. – Bd. 44. – P. 225-245.

10. White, P.R. Handbook of Plant Tissue Culture. Lancaster: Pa. Jagues Cattel Press, 1943. – 277 p.

11. Шевелуха, В.С. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по с.-х. биотехнологии / В.С. Шевелуха. – М., 1987. – 83 с.

12. 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. // Advances in Engineering Research. – 2018. – Vol. 151. – P.895-899.

13. 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. – V.18. – №6.2. – P.783-790.

14. Batukaev A.A. Improvement of the hormonal and mineral composition of nutrient media used for in vitro regeneration of grape plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES), International Conference on Engineering Studies and Cooperation in Global Agricultural Production 27-28 August 2020, Rostov Region, Russian Federation. – Vol. 659, 012086, 2021.

References

1. Batukaev A.A. Improvement of the composition of nutrient media during grape cuttings in vitro / A.A. Batukaev, D.O. Palaeva, E.A. Sobralieva // Scientific works of the North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture and Winemaking. – 2018.– Vol. 18.– P. 76-80.

2. Batukaev A.A. Introduction to in vitro culture and ex vitro adaptation of grape varieties Augustine and Moldova / A.A. Batukaev, M.S. Batukaev, D.O. Palaeva, E.A. Sobralieva // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. Scientific and practical journal (VAK) -Makhachkala-2018.No. 4 (36). -P. 20-26.

3. Batukaev A.A. Scientific substantiation of the technologies for growing seedlings and ensuring the physiological need of grapes for microelements in the agro-ecological conditions of the Tersko-Kumsky sands / Batukaev A.A., Magomadov A.S. Publishing house of the Chechen State University. Grozny. – 2015.– 167p.

4. Batukaev A.A. The use of plant growth regulators in the reproduction of a healthy planting material of grapes using the biotechnological method / A.A. Batukaev, M.S. Batukaev, M.G. Shishkhaeva. Monograph - Ed. State Unitary Enterprise "Book Publishing House" - Grozny, 2013. – 54 p.

5. Beloshapkina O.O., Zharkova I.V. The use of biological products for clonal micropropagation of strawberries // Dokl. TLCA. -2001. -No. 273, part 2. -P. 284-289.

6. Kalashnikova E. A. Technology of adaptation of vitis vinifera microclones to ex vitro conditions / E. A. Kalashnikova E. A., R. N. Kirakosyan, I. S. Chuksin, E. V. Navrotskaya, O. N. Aladina // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2019.– No. 3 (39.). – P. 69-74.

7. Kornatsky S.A. Technological approaches to the use of the in vitro method for the mass production of stone fruit plants / International research journal. – 2016. – No. 10-4 (52). – P. 150-152.

8. Kornatsky S.A. Peculiarities of in vitro rooting of remontant raspberry microcuttings / Fruit and berry growing in Russia. – 2017.– Vol. 48.– No. 1.– P. 136-139.

9. Thung, T.H. Smetst of enplant encelbijenkele virus ziekten van de tabaks plant. IV // Tijdschr. Planten ziekten. - 1938. - Bd. 44. - P. 225-245.

10. White, P.R. Handbook of Plant Tissue Culture. Lancaster: Pa. Jagues Cattel Press, 1943 .-- 277 p.

11. Shevelukha, B.C. Methodical instructions for laboratory and practical exercises in agricultural. biotechnology / V.S. Shevelukha. –M., 1987. - 83 p.

12. 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. // Advances in Engineering Research 2018. Volum 151. P.895-899.

13. 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. T.18. No. 6.2. R.783-790.

14. Batukaev A.A. Improvement of the hormonal and mineral composition of nutrient media used for in vitro regeneration of grape plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES), International Conference on Engineering Studies and Cooperation in Global Agricultural Production 27-28 August 2020, Rostov Region, Russian Federation.– Volume 659, 012086, 2021.

10.52671/20790996_2021_3_83
УДК 631.454

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н. [1], д-р с.-х. наук, профессор
ЛАПТИНА Ю.А. [2], канд. с.-х. наук, доцент
ГИЧЕНКОВА О.Г. [2,3], канд. с.-х. наук, доцент
КУЛИКОВА Н.А. [2], канд. с.-х. наук, доцент
[1]Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», Московская область
[2]ФГБОУ ВО « Волгоградский государственный аграрный университет », г. Волгоград
[3]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия», г. Волгоград

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF THE SUDAN GRASS DEPENDING ON THE CONDITIONS OF MINERAL NUTRITION

PLESKACHEV Yu.N. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
LAPTINA Yu.A. . [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
GICHENKOVA O. G. [2, 3], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
KULIKOVA N. A. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]Federal Research Center "Nemchinovka", Moscow Region
[2]FSBEI HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd
[3]FGBNU All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd

Аннотация. В статье отражены результаты пятилетних исследований в условиях каштановых почв Волгоградской области по изучению способов повышения фотосинтетических показателей и урожайности зелёной массы суданской травы сорта Юлия за счёт применения минеральных удобрений и предпосевной обработке семян. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль без удобрений; 2. $N_{60}P_{60}K_{45}$ +N_{30}; 3. Райкат Старт; 4. $N_{60}P_{60}K_{45}$+Райкат Старт+N_{30}. Норма высева 1,5 млн / всхожих семян на га. На всех вариантах с применением минеральных удобрений отмечалась динамика увеличения площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала. Изучение влияния различных уровней питания на продуктивность зеленой массы суданской травы показало преимущество варианта с комплексным применением стимулятора роста Райкат Старт и минеральных удобрений, что позволило получить прибавку по сравнению с контролем в сумме за три укоса 9,4 т/га. Внесение минеральных удобрений обеспечило прибавку 4,6 т/га. На варианте с применением только Райкат Старта прибавка составила 1,6 т/га.

Ключевые слова: суданская трава, укосы, минеральные удобрения, стимулятор роста, зеленая масса, фотосинтетический потенциал, площадь листовой поверхности.

Abstract. *The article reflects the results of five-year research in the conditions of chestnut soils of the Volgograd region on the study of ways to increase the photosynthetic parameters and yield of the green mass of the Sudan grass of the Julia variety through the use of mineral fertilizers and pre-sowing seed treatment. The experience scheme included the following options: 1. Control without fertilizers; 2. $N_{60}P_{60}K_{45}$ +N_{30}; 3. Raikat Start; 4. $N_{60}P_{60}K_{45}$ +Raikat Start+N_{30}. The seeding rate is 1.5 million / germinating seeds per ha. In all variants with the use of mineral fertilizers, the dynamics of increasing the leaf surface area and photosynthetic potential were noted. The study of the effect of different levels of nutrition on the productivity of the green mass of Sudan grass showed the advantage of the option with the complex use of the growth stimulator Raikat Start and mineral fertilizers. This allowed us to get an increase in comparison with the control in the amount of 9.4 t/ha for three mowing. The introduction of mineral fertilizers provided an increase of 4.6 t / ha. In the variant with the use of only Raikat Start, the increase was 1.6 t / ha.*

Keywords: *Sudan grass, mowing, mineral fertilizers, growth stimulator, green mass, photosynthetic potential, leaf surface area.*

Введение

Сегодня проблема глобального изменения климата чрезвычайно актуальна. На урожайность сельскохозяйственных культур сильное влияние оказывают рост температур, уменьшение количества осадков, увеличение повторяемости и продолжительности засух, а также выпадения осадков в виде ливней. Для стабилизации и увеличения производства кормов в условиях частых проявлений засух, особенно во второй половине лета, целесообразно расширение посевов суданской травы [1].

Наличие в почве необходимого количества питательных веществ – непременное условие получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Особенно большое значение применения удобрений имеет в районах с неблагоприятными природными условиями [2].

Многие исследования [3, 4, 5] подтверждают, что суданская трава отзывчива на применение минеральных удобрений, так по данным Дубекок Н.Н. и др. внесение минеральных удобрений способствовало повышению урожайности сена суданской травы в 1,4-2,0 раза [6].

Одним из путей получения гарантированных урожаев с высоким качеством сельскохозяйственной продукции является использование физиологически активных соединений.

Эндогенные фитогормоны и их аналоги выполняют важную роль в регуляции и саморегуляции физиолого-биохимических, морфофизиологических и продукционных процессов в растительных организмах [7].

Результаты исследований ряда авторов свидетельствуют об эффективном действии жидкого органоминерального удобрения для активации роста корневой системы Райкат Старт на прорастание семян и усиление роста корневой системы [6, 8, 9, 10].

Целью исследований было определение влияния минеральных удобрений биологически активных веществ на основные показатели фотосинтеза и продуктивности суданской травы в условиях каштановых почв Нижнего Поволжья.

Методы исследования

Исследования проводились на каштановых почвах в условиях АО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области в период с 2016 по 2020 годы по следующей схеме: 1. Контроль без удобрений; 2. $N_{60}P_{60}K_{45}+N_{30}$; 3. Стимулятор роста Райкат Старт; 4.$N_{60}P_{60}K_{45}$+Райкат Старт+N_{30}. Норма высева 1,5 млн /всхожих семян на га. Общая площадь опыта составляла 216 м^2, а размер делянок 40х5,4 м. Повторность трехкратная [11].

В опыте высевался сорт Юлия, выведенный в Нижневолжском НИИСХ в 2012 году. Семена созревают через 106 - 110 дней, укосная спелость наступает через 45 - 47 дней от всходов. За годы конкурсного испытания показал следующие характеристики: масса 1000 зерен 12-13 г., в абсолютно сухом веществе зеленой массы содержание сырого протеина 10 - 11 %, сахара 8 - 8,2 %, клетчатки 31,66 - 34,2 % [12]. Большинство межвидовых сорго-суданских гибридов вследствие генетической неоднородности родительских форм обладают высоким гетерозисом по урожаю зеленой массы [13].

Определение площади листовой поверхности методом высечек, и фотосинтетический потенциал по А.А. Ничипоровичу [14]. Пигментная система растений является основой для фотосинтетического преобразования солнечной энергии в энергию химических связей [15].

Результаты

За годы исследований наиболее экстремальные условия по влагообеспеченности в начале вегетации сложились в 2016 и 2018 годах. Так, в мае 2018 года количество осадков было на 35 мм или 74,5% меньше среднемноголетних показателей, а в июне 2016 года разница со среднемноголетними значениями составила 17 мм или 68%. Наиболее стабильным по количеству осадков был 2019 год, практически весь период вегетации суданской травы этот показатель был выше среднемноголетних значений.

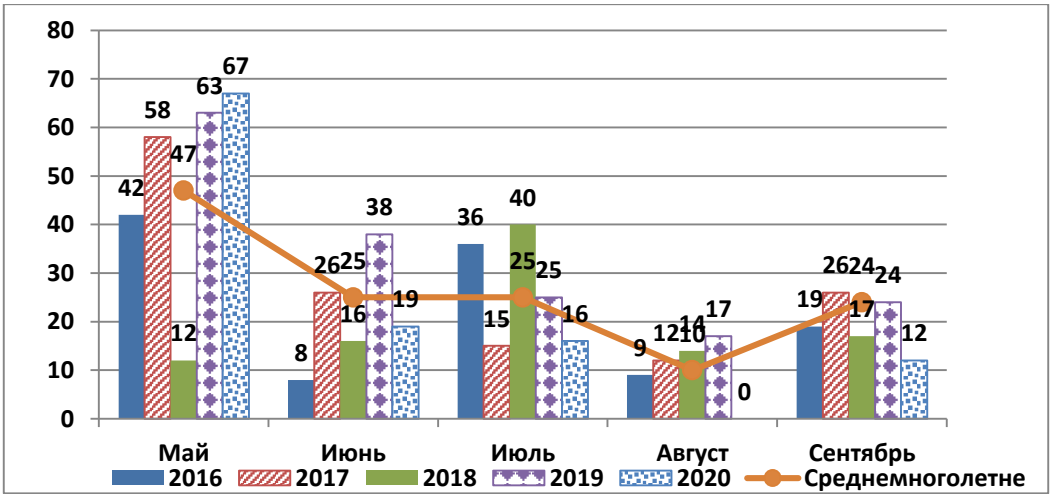
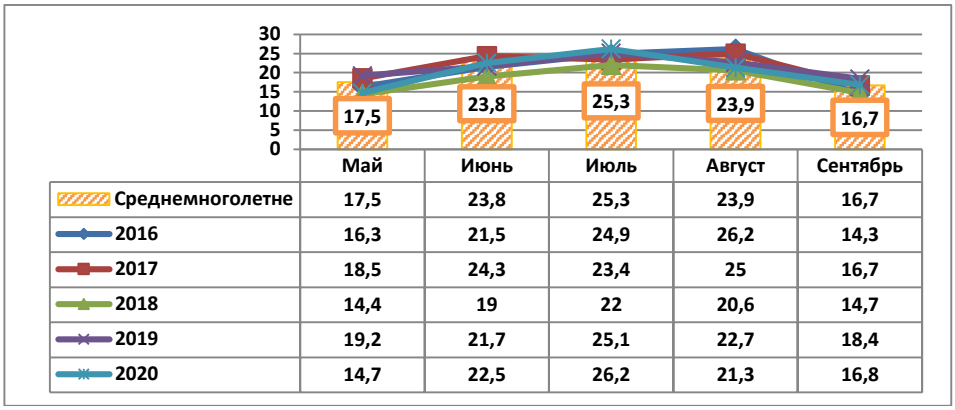


Рисунок 1 - Количество осадков за годы исследований, мм

По температурному режиму (рисунок 2) в годы проведения исследований колебания от среднемноголетних значений отмечались, но не такие значительные как по осадкам. Однако в 2018 году температуры в течение всего периода вегетации были ниже среднемноголетних значений на 2 - 4,8° С. Тогда как в 2017 и 2019 годах температурный режим складывался наиболее близким к среднемноголетним показателям.



	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Среднемноголетне	17,5	23,8	25,3	23,9	16,7
2016	16,3	21,5	24,9	26,2	14,3
2017	18,5	24,3	23,4	25	16,7
2018	14,4	19	22	20,6	14,7
2019	19,2	21,7	25,1	22,7	18,4
2020	14,7	22,5	26,2	21,3	16,8

Рисунок 2 - Температурный режим в годы исследований, ° С

Размер площади листовой поверхности имеет большое значение для растений, так как этот показатель в значительной мере определяет суммарную продуктивность фотосинтеза [16].

Во все годы исследований (рисунок 3) наибольший показатель площади листовой поверхности формировался к первому укосу, во втором укосе этот показатель снижался по вариантам опыта соответственно на 41,8 - 46,9 %, а в третьем на 72,1 - 79,6 % относительно первого укоса.

На всех вариантах с применением минеральных удобрений отмечалась динамика увеличения основных показателей фотосинтеза. Наибольший показатель площади ассимиляционной поверхности отмечен на варианте с комплексным применением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{45}$ +N_{30} и предпосевной обработки семян препаратом Райкат Старт в дозе 1 л/т. В среднем за годы исследований данный прием позволил сформировать наибольшую площадь листовой поверхности, так к первому укосу этот показатель составил 39,2 тыс. м^2/га, что на 14,1 тыс. м^2/га выше контрольного варианта. Применение только минеральных удобрений способствовало увеличению площади ассимиляционной поверхности, соответственно на 7,5 тыс. м^2/га. На варианте с обработкой семян препаратом Райкат Старт листовая поверхность увеличилась на 2,9 тыс. м^2/га.

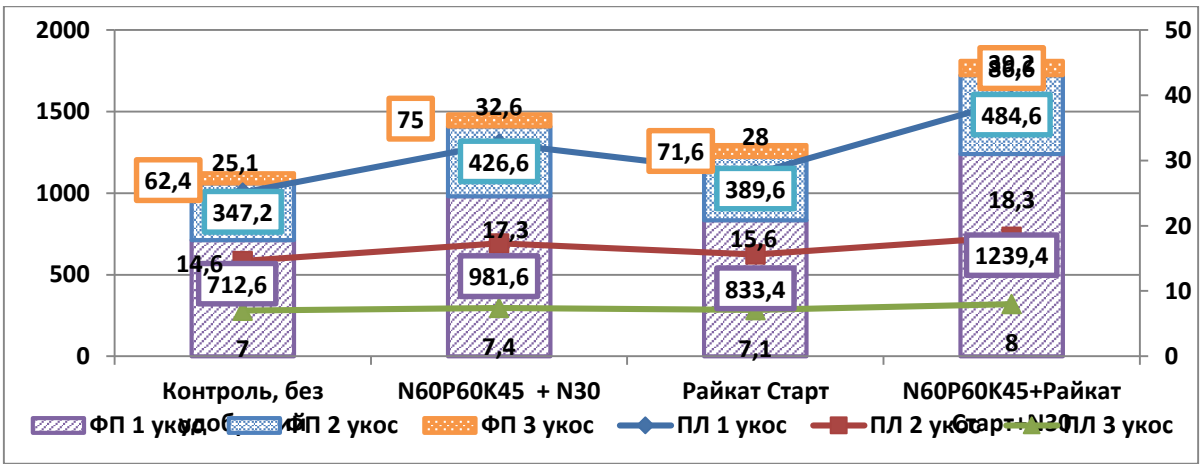


Рисунок 3 - Фотосинтетические показатели суданской травы в зависимости от изучаемых приемов

Фотосинтетический потенциал суданской травы имел динамику, аналогичную показателям площади листовой поверхности. Так, наибольшее значение фотосинтетического потенциала отмечено в первом укосе от 712,6 (тыс. м ^{2} сут.)/га на контроле до 1239,4 на варианте $N_{60}P_{60}K_{45}$+Райкат Старт+N_{30}, во втором укосе этот показатель был ниже в 2,1 - 2,6 раза.

Предпосевная обработка семян Райкат Старт в комплексе с минеральными удобрениями позволила сформировать наиболее мощный фотосинтетический потенциал, как в первом, так и в последующих укосах.

Сравнение показателей площади ассимиляционной поверхности и фотосинтетической деятельности растений суданской травы по вариантам опыта позволяет сделать вывод о том, что минеральные удобрения в комплексе со стимуляторами роста оказывают большое влияние на урожай зеленой массы.

Таблица 1 - Урожайность зелёной массы суданской травы, т/га

Варианты	В сумме за 3 укоса					Среднее
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	
Контроль, без удобрений	17,6	21,6	17,2	23,1	17,1	19,3
$N_{60}P_{60}K_{45}$ + N_{30}	21,4	26,2	21,8	28,3	22,2	23,9
Райкат Старт	18,6	22,7	18,9	24,7	19,4	20,9
$N_{60}P_{60}K_{45}$+Райкат Старт+N_{30}	26,9	30,9	25,5	33,3	26,7	28,6
$НСР_{05}$	1,35	0,5	0,55	1,27	0,97	-

Анализ урожайных данных в сумме за три укоса показывает, что на формирование продуктивности суданской травы оказывали влияние не только уровни минерального питания, но и метеоусловия. Низкое количество осадков, выпавших в начале вегетации суданской травы в 2016 и 2018 годах, а также засушливые условия, сложившиеся во второй половине вегетации в 2020 году, оказали негативное влияние на продуктивность зеленой массы суданской травы. Благоприятные погодные условия, сложившиеся в 2019 году позволили получить наибольшую урожайность зеленой массы в сумме за три укоса.

Во все годы исследований наибольшее влияние на уровень продуктивности оказала предпосевная обработка жидким органоминеральным удобрением Райкат Старт в дозе 1 л/т и применение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{45}+N_{30}$. Данный прием позволил сформировать в благоприятных метеоусловиях урожай зеленой массы суданской травы в сумме за три укоса на уровне 33,3 т/га, что на 10,2 т/га или 30,6 % больше варианта без применения удобрений.

Таблица 2 - Структура урожая зелёной массы суданской травы в среднем за 2016 - 2020 гг., т/га

Варианты	1 укос	2 укос	3 укос	В сумме за 3 укоса
Контроль, без удобрений	9,6	6,1	3,6	19,3
$N_{60}P_{60}K_{45}$ + N_{30}	13,8	6,3	3,8	23,9
Райкат Старт	11,0	6,2	3,7	20,9
$N_{60}P_{60}K_{45}$+Райкат Старт+N_{30}	18,1	6,4	4,1	28,6

В структуре урожайности зелёной массы суданской травы за годы исследований наибольшая часть урожая формируется к первому укосу, так на варианте с комплексным использованием минеральных удобрений и стимулятора роста она составила 18,1 т/га, что на 64,6 % больше по сравнению со 2 укосом и на 77,3 % – по сравнению с 3 укосом. На других вариантах опыта по укосам прослеживается схожая динамика.

Анализ влияния различных уровней питания на продуктивность суданской травы также показал преимущество варианта с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{45}+N_{30}$ и обработкой семян стимулятором роста Райкат Старт, что позволило получить прибавку 9,3 т/га, по сравнению с контролем. Использование только минеральных удобрений обеспечило прибавку 4,6 т/га. На варианте с применением только Райкат Старт прибавка составила 1,6 т/га.

Заключение

При возделывании суданской травы на зеленый корм в условиях каштановых почв Волгоградской области, для повышения продуктивности целесообразно комплексное применение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{45}+N_{30}$ и предпосевная обработка семян Райкат Старт 1 (л/т), что способствует увеличению площади листовой поверхности в сумме за три укоса 18,8 тыс. м ^{2}/га или 28,7%, в сравнении с контролем. Также на этом варианте отмечен наиболее высокий фотосинтетический потенциал и в сумме за три укоса он был в 1,6 раза больше контрольного варианта. В конечном итоге увеличение площади ассимиляционной поверхности и фотосинтетического потенциала способствовало повышению урожайности зеленой массы суданской травы на 9,3 т/га.

Список литературы

1. Капустин С.И., Володин А.Б., Капустин А.С., Стройный А.М. Продуктивность суданской травы в Центральном Предкавказье // Таврический вестник аграрной науки. - 2019. - № 1. - С. 62-70. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/310487.

2. Никитин А.А., Коконов С.И. Фотосинтетическая деятельность суданской травы в зависимости от приемов ухода за посевами // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 2. - С. 67-74. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/311543.

3. Максютов Н.А., Зенкова Н. А. Устойчивость кормовых культур к засухе в зависимости от фона питания в степном Предуралье Оренбуржья // Известия ОГАУ. - 2020. - №5(85). Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-kormovyh-kultur-k-zasuhe-v-zavisimosti-ot-fona-pitaniya-v-stepnom-preduralie-orenburzhya.

4. Олешко В. П., Дробышев А. П. Эффективность применения удобрений в кормовом севообороте на орошении в условиях Приобья Алтайского края // Вестник АГАУ. - 2020. - №10(192). - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-v-kormovom-sevooborote-na-oroshenii-v-usloviyah-priobya-altayskogo-kraya.

5. Пестерева Е. С. [и др.]. Эффективность применения разных доз минеральных удобрений на формирование урожайности однолетних культур в условиях Якутии / МСХ. - 2020. - №3. - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-raznyh-doz-mineralnyh-udobreniy-na-formirovanie-urozhaynosti-odnoletnih-kultur-v-usloviyah-yakutii.

6. Дрёпа Е.Б., Сухарева А.А., Сухарев С.А. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов корнеобразования на рост озимой мягкой пшеницы // Вестник АПК Ставрополья. - 2019. - №1(33). - С. 78 - 82. - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37380288_61493966.pdf.

7. Казахмедов Р.Э., Магомедова М.А. Перспективы применения физиологически активных соединений в виноградарстве и овощеводстве республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 35. - С. 30-35. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/309244.

8. Ремесло Е.В. Влияние органоминеральных удобрений на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях степного Крыма // Таврический вестник аграрной науки. - 2019. - № 2. - С. 86-92. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/.

9. Митрофанов С.В. , Кузьмин Н.А. Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при предпосевной обработке семян ячменя ярового // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2017. - №3(35). - С. 52 - 58. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30046044_72256448.pdf.

10. Дрепа Е.Б., Сухарева А.А., Сухарев С.А. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов корнеобразования на рост озимой мягкой пшеницы // Вестник АПК Ставрополья. - 2019. - № 1. - С. 78-82. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/311535.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): - М.: Альянс. - 2014. - 351с.

12. Шарко Н.С. Урожайность и кормовые качества перспективных сортов суданской травы Камышинской селекции // Научно-агрономический журнал. - 2019. - №3(106). - С. 32 - 35. - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41420326_51523873.pdf.

13. Жукова М.П., Володин А.Б., Капустин С.И. [и др.] Комплексная оценка новых сортов суданской травы и сорго-суданковых гибридов // Вестник АПК Ставрополья. - 2017. - № 3. - С. 33-37. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/303695.

14. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев; АН СССР. - М.: Академии наук СССР. - 1947. - 92с.

15. Лаврищева Т.А., Осипова Г.С. Накопление пигментов листьями цикорного салата эндивия (cichorium endivia l.) в зависимости от площади питания и сроков посадки // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. -2020. -№58. -С.20-25. –Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/312788.

16. Мардваев Н.Б., Шапсович С.Н. Суданская трава в Бурятии - наиболее экстремальной зоне ее возделывания в России // Norwegian Journal of Development of the International Science. - 2019. - № 26 - 2 с. Режимдоступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sudanskaya-trava-v-buryatii-naibolee-ekstremalnoy-zone-ee-vozdelyvaniya-v-rossii.

References

1. Kapustin S. I., Volodin A. B., Kapustin A. S., Stroyny A.M. Productivnost sudanskoy trava v tsentralnom predkavkazye [Productivity of the Sudanskaya grass in the Central Caucasus]. - 2019. - No. 1. - P. 62-70. - Access mode: https://e.lanbook.com/journal/issue/310487.

2. Nikitin A. A., Cocoons S. I. Photosynthetic activity of Sudan grass, depending on the amount of care for sowing // Bulletin of Izhevsk state agricultural Academy .-2018. - No. 2. -P.67-74.

3. Maksyutov N. A., Zenkova N. A. Resistance of forage crops to drought depending on the background of nutrition in the steppe Urals of the Orenburg region // Izvestiya OGAU. - 2020. - №5(85). Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-kormovyh-kultur-k-zasuhe-v-zavisimosti-ot-fona-pitaniya-v-stepnom-preduralie-orenburzhya.

4. Oleshko V. P., Drobyshev A. P. Efficiency of fertilizer application in fodder crop rotation on irrigation in the conditions of the Ob region of the Altai Territory // AGAU Bulletin. - 2020. - №10(192). - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-v-kormovom-sevooborote-na-oroshenii-v-usloviyah-priobya-altayskogo-kraya.

5. Pestereva E. S., [et al.]. The effectiveness of the use of different doses of mineral fertilizers on the formation of annual crop

yields in the conditions of Yakutia / USDA. - 2020. - No. 3. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-raznyh-doz-mineralnyh-udobreniy-na-formirovanie-urozhaynosti-odnoletnih-kultur-v-usloviyah-yakutii.

6. Drepa E. B., Sukhareva A. A., Sukharev S. A. The influence of mineral fertilizers and root-forming stimulators on the growth of winter soft wheat. - 2019. - №1(33). - P. 78-82. Prestop mode: https:// www.elibrary.ru/ download/elibrary_ 37380288_61493966.pdf.

7. Kazakhmedov R. E., Magomedova M. A. Prospects for the use of physiologically active compounds in viticulture and vegetable growing in the Republic of Dagestan. - 2018. - No. 35. - pp. 30-35. - Access mode: https://e.lanbook.com/journal/issue/309244.

8. Craft E. V. The influence of organomineral fertilizers on the productivity and quality of winter wheat grain in the conditions of the steppe Crimea. - 2019. - No. 2. - p. 86-92. - Re-zhimdostupa: https://e.lanbook.com/journal/issue/.

9. Mitrofanov S. V., Kuzmin N. A. Efficiency of the use of humic fertilizers and biologics in the pre-sowing treatment of spring barley seeds / / Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev.-2017.-№3(35).-P. 52-58.Accessmode:https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30046044_72256448.pdf.

10. Drepa E. B., Sukhareva A. A., Sukharev S. A. The influence of mineral fertilizers and root-forming stimulators on the growth of winter soft wheat. - 2019. - No.1. - p.78-82. - Pre-stupa mode: https://e.lanbook. com/journal/issue/311535

11. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): - M.: Alliance. - 2014. - 351 p.

12. Sharko N. S. Productivity and feed qualities of promising varieties of Sudanese grass of Kamyshinsky selection//Nauchno-agronomicheskiy zhurnal. - 2019. - №3(106). - P. 32-35. – Access mode: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41420326_51523873.pdf.

13. Zhukova M. P., Volodin A. B., Kapustin S. I. [et al.] Complex evaluation of new varieties of Sudanskaya tra-vy and sorghum-sudankovyh hybrids. – 2017. – No. 3. – pp. 33-37. – Access mode:https://e.lanbook.com/journal/issue/303695.

14. Nichiporovich A. A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields; AS USSR. - M.: Academy of Sciences of the USSR. - 1947. - 92 p.

15. Lavrishcheva T. A., Osipova G. S. Accumulation of pigments by leaves of endive cycorn lettuce (cichorium endivia L.) depending on the area of nutrition and planting time / / Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - No. 58. - p. 20-25. - access mode: https://e.lanbook.com/journal/issue/312788.

16. Mardvaev N. B., Shapsovich S. N. Sudanskaya trava v Buryatiya - the most extreme zone of its cultivation in Russia / / Norwegian Journal of Development of the International Science. - 2019. - No. 26-2 p. Regime of the stupa: https://cyberleninka.ru/article/n/sudanskaya-trava-v-buryatii-naibolee-ekstremalnoy-zone-ee-vozdelyvaniya-v-rossii.

10.52671/20790996_2021_3_88
УДК 633.14: 631.52

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ НА ФУНЦИОНАЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА

СУМИНА А.В. [1,2], канд. с.-х. наук, доцент
ПОЛОНСКИЙ В.И. [2,4], д-р биол. наук, профессор
ШАЛДАЕВА Т.М. [3], канд. биол. наук, научный сотрудник
КОЛИЧЕНКО А.А. [5], начальник филиала
[1]ФГБОУ ВО Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
[2]ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск
[3]Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск
[4]ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск
[5] ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», филиал по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва

INFLUENCE OF WHEAT GROWING CONDITIONS FOR THE FUNCTIONAL VALUE OF GRAIN

A. V. SUMINA. [1,2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
V. I. POLONSKY [2,4], Doctor of Biological Sciences, Professor
SHALDAEVA T.M. [3], Candidate of Biological Sciences., Researcher
A. A. KOLICHENKO [5], Branch manager
[1]FGBOU VO Khakass State University named after N.F. Katanova, Abakan
[2]FGBOU VO Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk
[3]Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk
[4]FGAOU VO Siberian Federal University, Krasnoyarsk
[5] FSBI State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements, Branch for the Krasnoyarsk Territory, the Republic of Khakassia and the Republic of Tyva

Аннотация. С целью установления влияния внешних условий на накопление антиоксидантов в зерне выращивали пшеницу в трех географических пунктах Красноярского края, Республики Хакасия и Республики Тыва: Краснотуранском, Бейском и Пий-Хемском ГСУ. Объектами служили 8 образцов пшеницы сибирской селекции: Красноярская 12, Омская Краса, Солнечная 573, Оазис, Омская 44, Свирель, Алтайская 70, Алтайская 75. Для определения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в зерне использовали два растворителя – горячую бидистилированную воду или 70%-ный этанол. Измерение величины ССА выполняли на приборе «Цвет Яуза-01-АА». В качестве образца сравнения использовали галловую кислоту. Параллельно измеряли продукционные характеристики пшеницы: массу 1000 зерен, величину урожайности и продолжительность вегетационного периода. Установлено, что образцы, выращенные в контрастных по условиям среды географических пунктах, значимо различались по величине урожая зерна, при этом максимальным значением характеризовалась пшеница, полученная из Краснотуранского ГСУ, а минимальным – из Пий-Хемского. Формирование урожая в более суровых условиях Республики Тыва сопровождалось несущественным снижением средних величин у 8 сортов пшеницы продуктивности, массы 1000 зерен и уровня в них ССА. По-видимому, выращивая пшеницу в широкой области значений климатических факторов, можно получать зерно почти без снижения его функциональных свойств. Показано, что в контрастных условиях значение ССА у всех сортов изменялось пропорционально, и их ранжирование по величине данного признака не изменялось. Высказано предположение, что величину ССА в зерне пшеницы, в основном, определяет генотип, а не географический пункт выращивания. Среди образцов по величине ССА в зерне положительно выделялись Солнечная 573 и Свирель (Краснотуранский и Бейский ГСУ), а также Омская краса (Пий-Хемский ГСУ). Не было статистически доказано наличия корреляционной связи между уровнем ССА в зерне с одной стороны и массой 1000 зерен, величиной урожайности, длиной вегетационного периода пшеницы с другой. На образцах пшеницы подтверждены ранее полученные на ячмене и овсе результаты о равнозначности использования двух разных методов экстракции (бидистиллированной водой и 70%-ным этанолом) при измерении величины ССА в зерне.

Ключевые слова: пшеница, сорт, зерно, бидистилированная вода, спирт, суммарное содержание антиоксидантов, масса 1000 зерен, урожайность, период вегетации, географический пункт

Abstract. *In order to determine the influence of external conditions on the accumulation of antioxidants in grain, wheat was grown in three geographical locations of the Krasnoyarsk territory, the Republic of Khakassia, and the Republic of Tyva: Krasnoturansky, Beisky, and Piy-Khemsky State Varietal Site (SVS). The objects were 8 samples of Siberian wheat: Krasnoyarsk 12, Omsk Krasa, Sunny 573, Oasis, Omsk 44, Svirel, Altay 70, Altay 75. To determine the total antioxidants content (TAC) in the grain, two solvents were used – hot bidistylated water or 70% ethanol. The TAC value was measured using the Tsvet Yauza-01-AA device. Gallic acid was used as a comparison sample. In parallel, the production characteristics of wheat were measured: the mass of 1000 grains, the yield value and the duration of the growing season. Revealed that the samples grown in contrasting environmental conditions, geographical locations, significantly differed for grain yield, while the maximum value was characterized by wheat derived from Krasnoturanskiy SVS and a minimum of Piy-Khemsky. The formation of the crop in the more severe conditions of the Republic of Tyva was accompanied by a slight decrease in the average values of 8 wheat varieties of productivity, weight of 1000 grains and the level of TAC in them. Apparently, growing wheat in a wide range of values of climatic factors, it is possible to obtain grain almost without reducing its functional properties. It is shown that under contrasting conditions, the value of TAC in all varieties changed proportionally, and their ranking by the value of this trait did not change. It is suggested that the value of TAC in wheat grain is mainly determined by the genotype, and not by the geographical point of cultivation. Among the samples, Solar 573 and Svirel (Krasnoturansky and Beysky SVS), as well as Omsk Krasa (Piy-khemsky SVS) were positively distinguished by the size of TAC in grain. There was no statistically proven correlation between the level of TAC in the grain on the one hand and the mass of 1000 grains, the yield value, and the length of the growing season of wheat on the other. On wheat samples, the results obtained earlier on barley and oats on the equivalence of using two different extraction methods (bidistilled water and 70% ethanol) when measuring the TAC value in grain were confirmed.*

Keywords: *wheat, variety, grain, bidistilled water, alcohol, total antioxidants content, 1000 grain weight, vegetation period, yield, geographical point*

На современном этапе развития доля зерновых продуктов во всем мире составляет около 45% от общего ежедневного потребления калорий человеком. При этом основным ингредиентом многих пищевых продуктов, таких как хлеб, макароны, сухие завтраки, является «белая» мука из зерна пшеницы без оболочек и зародыша. При этом, научно доказано, что потребление продуктов на основе цельнозерновой пшеничной муки приводит к снижению риска ожирения, диабета 2 типа, некоторых видов рака и сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Связано это с тем, что концентрация и активность антиоксидантных веществ в такой муке в три раза выше по сравнению с обычной. Научно обосновано, что химические вещества, имеющие относительно высокую антиоксидантную активность, можно использовать для профилактики многих болезней человека [2,3].

В литературе имеются данные по содержанию фенольных кислот и общей антиоксидантной активности в зерне 10 генотипах твердой пшеницы,

выращенных на одном опытном участке в течение трех лет. Авторы продемонстрировали наличие зависимости общей антиоксидантной активности от генотипа, тогда как содержание фенольных кислот во многом определялось погодными условиями [4].

При исследовании фенольного профиля зерна на разных стадиях его формирования (молочная, мягкая, физиологическая зрелость и спелость) у семи различных генотипов пшеницы было установлено, что по мере созревания зерна общее содержание фенолов снижалось практически вдвое. В работе было идентифицировано 237 фенольных соединений, разделенных на 5 классов: флавоноиды, фенольные кислоты, другие полифенолы, лигнаны и стилбены. Результаты исследований показали постепенное снижение количества фенольных соединений на протяжении развития зерна: молочная (213) > мягкая (192) > физиологическая зрелость (169) > спелость (144). Фенольный профиль значительно варьировал среди генотипов. Авторы считают, что незрелое зерно пшеницы можно рассматривать как богатый источник фенольных соединений и привлекательный ингредиент для включения в функциональные продукты питания [5].

Сегодня отечественных исследований, посвященных функциональной ценности зерна пшеницы, проводится крайне мало, а результатов изучения генотипов сибирской селекции в литературе нам встретить не удалось.

Цель работы состояла в определении функциональной ценности зерна пшеницы сибирской селекции, выращенного в трех районах с различными погодными и почвенными условиями.

Объект и методы исследования

В качестве объектов исследования в работе использовали 8 сортов яровой пшеницы сибирской селекции: Алтайская 70, Алтайская 75, Красноярская 12, Оазис, Омская 44, Омская Краса, Свирель, Солнечная 573 (табл.1). Образцы были выращены на территории трех государственных сортоучастков, расположенных в различных географических пунктах: в Краснотуранском районе (Красноярский край), Бейском районе (Республика Хакасия), Пий-Хемском районе (Республика Тыва).

Определение суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в зерне пшеницы осуществляли при экстрагировании проб с двумя элюентами – горячей бидистилированной водой или 70%-ным этиловым спиртом. Измерение величины ССА в зерне пшеницы выполняли с помощью прибора «Цвет Яуза-01-АА» [6,7]. В качестве образца сравнения использовали галловую кислоту. Для каждого сорта пшеницы определяли массу 1000 зерен, вычисляли величину урожайности и продолжительность вегетационного периода. Повторность определения каждого показателя трехкратная.

Таблица 1- Краткая характеристика исследуемых сортов пшеницы

Сорт	Тип	Разновидность	Краткая характеристика
Красноярская 12 *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	лютесценс	Среднеспелый сорт, вегетационный период - 85-97 дней, ценный по качеству.
Омская Краса *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	лютесценс	Среднеспелый. Вегетационный период 75-88 дней, устойчив к полеганию, формирует высокую урожайность.
Солнечная 573 *Triticum durum* Desf.	твердая яровая	гордеиформе	Среднеспелый, вегетационный период - 73-90 дней. Макаронные качества хорошие. Устойчивость к осыпанию.
Оазис *Triticum durum* Desf.	твердая яровая	гордеиформе	Среднепоздний, вегетационный период - 81-95 дней.
Омская 44 *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	лютесценс	Среднепоздний, вегетационный период - 81-95 дней.
Алтайская 70 *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	лютесценс	Среднеранний, вегетационный период 73-87 дней. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.
Алтайская 75 *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	лютесценс	Среднеспелый, вегетационный период - 79-95 дней. Хлебопекарные качества отличные. Сильная пшеница.
Свирель *Triticum aestivum* L.	мягкая яровая	эритроспермум	Среднепоздний, вегетационный период 90-97 дней. Устойчив к полеганию.

Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами с помощью стандартных компьютерных программ Microsoft Excel 2003. Достоверность результатов оценивали по t-критерию Стьюдента при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Используемые в работе два метода извлечения из зерна антиоксидантов показали практически одинаковые результаты по величине ССА (табл. 2), что подтвердили ранее полученные результаты по зерну овса и ячменя [8,9]. Значения коэффициентов корреляции между значениями ССА, измеренными после экстракции водой и таковыми, измеренными после экстракции спиртом, для трех географических

пунктов Краснотуранск, Бея и Пий-Хем составили существенные величины: 0,995, 0,995 и 0,960 соответственно. Подчеркнем, что содержание водорастворимых антиоксидантов в зерне при этом незначительно превышало уровни спирторастворимых антиоксидантов.

Таблица 2 – Показатели продуктивности и суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в зерне образцов пшеницы, выращенных в трех географических пунктах. Расчет на сухую биомассу

Название образца	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/ м^2	Длина вегетационного периода, сут.	ССА (водорастворимые), мг/100 г	ССА (спирторастворимые), мг/100 г
Краснотуранский район					
Алтайская 70	36,8	27,3	82	46,0	44,2
Алтайская 75	40,9	27,6	87	57,8	55,5
Красноярская 12	36,8	34,4	88	50,2	46,4
Омская 44	42,1	36,6	88	55,4	52,2
Омская краса	40,6	23,4	84	59,3	55,6
Свирель	41,2	39,0	90	62,0	58,2
Солнечная 573	46,0	43,7	83	62,0	58,2
Оазис	50,4	48,0	84	44,6	42,0
Среднее	**41,8±1,6 а***	**35,0±3,0 а**	**85,8±1,0 а**	**54,7±2,4 а**	**51,5±2,2 а**
Бейский район					
Алтайская 70	43,2	32,0	93	44,1	36,3
Алтайская 75	38,6	28,6	95	55,8	52,5
Красноярская 12	40,6	22,3	93	46,1	42,4
Омская 44	38,7	15,0	92	57,3	55,1
Омская краса	38,4	24,7	94	62,0	60,0
Свирель	42,9	28,2	100	64,2	60,0
Солнечная 573	44,2	29,1	97	63,5	59,6
Оазис	52,5	29,0	97	-	-
Среднее	**42,5±1,6 а**	**26,1±1,9 б**	**95,1±1,0 б**	**55,7±3,4**	**52,3±3,6**
Пий-Хемский район					
Алтайская 70	34,6	17,6	82	41,1	39,2
Алтайская 75	32,9	17,9	84	50,8	50,0
Красноярская 12	33,7	18,3	82	46,8	44,0
Омская 44	33,6	16,1	82	49,4	46,3
Омская краса	36,6	15,3	81	57,9	53,4
Свирель	-	-	-	-	-
Солнечная 573	36,1	17,4	86	53,7	49,7
Оазис	38,9	18,2	86	45,3	40,0
Среднее	**35,2±0,7 б**	**17,3±0,4 в**	**83,3±0,7 а**	**49,3±2,0 а**	**46,1±1,9 а**

**значения средних с разными буквами различаются существенно между собой в пределах каждой колонки по t-критерию при p ≤0,05*

Согласно информации, представленной в табл. 2, можно видеть, что сорта пшеницы, выращенные в разных пунктах, достоверно различались по величине урожая зерна, при этом максимальным значением характеризовалась пшеница, полученная из Краснотуранского ГСУ, а минимальным – из Пий-Хемского. Среднее значение массы 1000 зерен пшеницы, выращенной в Пий-Хемском ГСУ, было значительно ниже по сравнению с таковым из двух других географических пунктов. Наибольшей продолжительностью вегетационного периода существенно отличались образцы, выращенные в Бейском ГСУ. Среди индивидуальных образцов по величине урожайности зерна заметно выделялся сорт Оазис, а минимальное значение этого показателя продуктивности было зарегистрировано для пшеницы Омская краса.

Как видно из табл. 2, средняя величина ССА в

зерне 8 сортов пшеницы, выращенных в трех географических пунктах, между собой мало отличалась. При этом наименьшее значение рассматриваемого биохимического показателя было свойственно образцам пшеницы, выращиваемым в условиях Пий-Хемского ГСУ. По уровню ССА в зерне положительно характеризовались образцы Солнечная 573 и Свирель (Краснотуранский и Бейский ГСУ), а также Омская краса (Пий-Хемский ГСУ).

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что величину ССА в зерне пшеницы, главным образом, определяет генотип, а не географический пункт выращивания. Следовательно, успешная селекция рассматриваемой сельскохозяйственной культуры на повышенный уровень ССА в зерне, вероятно, возможна.

Результаты выполненного анализа наличия возможной связи между значениями ССА в зерне пшеницы и ее продукционными показателями приведены в таблице 3. Следует подчеркнуть, что во всех случаях рассматриваемые корреляционные связи не являлись значимыми при $p \leq 0,05$. Однако в среднем для трех пунктов выращивания было установлено существование слабой отрицательной корреляционной связи между уровнем ССА в зерне пшеницы с одной стороны и значением урожайности с другой, а также положительной связи с длиной вегетационного периода.

Таблица 3 - Связь между суммарным содержанием антиоксидантов (ССА) в зерне 8 образцов пшеницы и показателями их продуктивности при выращивании в разных географических пунктах

Название сортоучастка	Коэффициенты корреляции между ССА и показателями продуктивности		
	Масса 1000 зерен	Урожайность	Длина вегетационного периода
Краснотуранский	-0,010/-0,020*	-0,106/-0,142	0,349/0,324
Бейский	-0,056/-0,144	-0,114/-0,187	0,636/0,561
Пий-Хемский	0,089/-0,164	-0,650/-0,601	-0,056/-0,142
Среднее	0,008/-0,109	-0,290/-0,310	0,310/0,248

**числитель – значение ССА измерено при экстракции дистиллированной водой, знаменатель – значение ССА измерено при экстракции 70% этанолом*

Таблица 4 – Связь между уровнями ССА в зерне у образцов пшеницы, выращенных в трех географических пунктах

Показатель	Коэффициенты корреляции между ССА по сортоучасткам		
	Бейский-Пий-Хемский	Пий-Хемский-Краснотуранский	Бейский-Краснотуранский
ССА, бидистиллят	0,926*	0,884*	0,982*
ССА, 70% спирт	0,916*	0,929*	0,953*

**корреляционная связь существенна при $p \leq 0,05$*

Данные по математическому вычислению, зависимости между уровнями ССА, полученные с использованием различных элюентов, в зерне у сортов пшеницы, выращенных в климатических условиях трех географических пунктов, приведены в таблице 4. Можно видеть наличие существенных связей между этими биохимическими показателями зерна, сформированными в разных условиях среды. Указанный факт, по-видимому, может свидетельствовать в пользу того, что при выращивании пшеницы в разных пунктах уровень ССА у всех сортов изменялся пропорционально, и их ранжирование по рассматриваемому качественному признаку зерна не нарушалось.

Заключение

Таким образом, установлено, что сорта пшеницы, выращенные в контрастных по условиям среды географических пунктах, значимо различались по величине урожая зерна, при этом максимальным значением характеризовалась пшеница, полученная из Краснотуранского ГСУ, а минимальным – из Пий-Хемского. Формирование урожая в более суровых условиях Республики Тыва сопровождалось несущественным снижением средних величин у 8 сортов пшеницы продуктивности, массы 1000 зерен и уровня в них ССА. По-видимому, выращивая пшеницу в широкой области значений климатических факторов, можно получать зерно почти без снижения его функциональных свойств.

Показано, что в контрастных условиях значение ССА у всех сортов изменялось пропорционально, и их ранжирование по величине данного признака не изменялось. Высказано предположение, что величину ССА в зерне пшеницы, в основном, определяет генотип, а не географический пункт выращивания. Среди образцов по величине ССА в зерне положительно выделялись Солнечная 573 и Свирель (Краснотуранский и Бейский ГСУ), а также Омская краса (Пий-Хемский ГСУ).

Не было статистически доказано наличия корреляционной связи между уровнем ССА в зерне с одной стороны и массой 1000 зерен, величиной

урожайности, длиной вегетационного периода пшеницы с другой.

На образцах пшеницы подтверждены ранее полученные на ячмене и овсе результаты о равнозначности использования двух разных методов экстракции (бидистиллированной водой и 70%-ным этанолом) при измерении величины ССА в зерне.

Список литературы

1. Dziki D. et al. Current trends in the enhancement of antioxidant activity of wheat bread by the addition of plant materials rich in phenolic compounds // Trends in Food Science and Technology. – 2014. – Vol. 40. – No. 1. – P. 48-61.

2. Полонский В.И., Лоскутов И.Г., Сумина А.В. Селекция на содержание антиоксидантов в зерне как перспективное направление для получения продуктов здорового питания // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2018. – Т. 22. - № 3. – С. 343-352.

3. Dykes L., Rooney L.W. Phenolic Compounds in Cereal Grains and Their Health Benefits // Cereal Foods of World. - 2007. - Vol. 32. - No. 1. - P. 105–111.

4. Martini D. et al. Variation of total antioxidant activity and of phenolic acid, total phenolics and yellow coloured pigments in durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) as a function of genotype, crop year and growing area //Journal of Cereal Science. – 2015. – Vol. 65. – P. 175-185.

5. Santos M.C.B. et al. Metabolomic approach for characterization of phenolic compounds in different wheat genotypes during grain development //Food Research International. – 2019. – Vol. 124. – P. 118-128.

6. Федина, П.А. Яшин А.Я., Черноусова Н.И. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом // Химия растительного сырья. – 2010. – № 2. – С. 91–97.

7. Яшин А.Я., Яшин Я.Н., Федина П.А., Черноусова Н.И. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах //Аналитика. – 2012. – № 1. – С. 32- 36.

8. Полонский В.И., Сумина А.В., Шалдаева Т.М. Суммарное содержание природных антиоксидантов в зерне ячменя в различных условиях выращивания // Вестник КрасГАУ. – 2017. - № 12. - С. 21-29.

9. Полонский В.И., Сумина А.В., Шалдаева Т.М. Содержание антиоксидантов в зерне сибирских сортов овса, выращенных в различных условиях // Вестник КрасГАУ. – 2018.– № 1.– С. 18-24.

References

1. Dziki D. et al. Current trends in the enhancement of antioxidant activity of wheat bread by the addition of plant materials rich in phenolic compounds //Trends in Food Science and Technology. – 2014. – Vol. 40. – No. 1. – P. 48-61.

2. Polonskij V.I., Loskutov I.G., Sumina A.V. Selekciya na soderzhanie antioksidantov v zerne kak perspektivnoe napravlenie dlya polucheniya produktov zdorovogo pitaniya //Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. - 2018. – T. 22. - № 3. – S. 343-352.

3. Dykes L., Rooney L.W. Phenolic Compounds in Cereal Grains and Their Health Benefits //Cereal Foods of World. - 2007. - Vol. 32. - No. 1. - P. 105–111.

4. Martini D. et al. Variation of total antioxidant activity and of phenolic acid, total phenolics and yellow coloured pigments in durum wheat (Triticum turgidum L. var. durum) as a function of genotype, crop year and growing area //Journal of Cereal Science. – 2015. – Vol. 65. – P. 175-185.

5. Santos M.C.B. et al. Metabolomic approach for characterization of phenolic compounds in different wheat genotypes during grain development //Food Research International. – 2019. – Vol. 124. – P. 118-128.

6. Fedina, P.A. Yashin A.Ya., Chernousova N.I. Opredelenie antioksidantov v produktax rastitel`nogo proisxozhdeniya amperometricheskim metodom //Ximiya rastitel`nogo sy`r`ya. – 2010. – № 2. – S. 91–97.

7. Yashin A.Ya., Yashin Ya.N., Fedina P.A., Chernousova N.I. Opredelenie prirodny`x antioksidantov v pishhevy`x zlakax i bobovy`x kul`turax //Analitika. – 2012. – № 1. – S. 32- 36.

8. Polonskij V.I., Sumina A.V., Shaldaeva T.M. Summarnoe soderzhanie prirodny`x antioksidantov v zerne yachmenya v razlichny`x usloviyax vy`rashhivaniya // Vestnik KrasGAU. – 2017. - № 12. - P. 21-29.

9. Polonskij V.I., Sumina A.V., Shaldaeva T.M. Soderzhanie antioksidantov v zerne sibirskix sortov ovsa, vy`rashhenny`x v razlichny`x usloviyax // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 1. – P. 18-24.

10.52671/20790996_2021_3_93
УДК 633.15 :631.527.5]: 631.445.51

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

ХАШДАХИЛОВА Ш. М., аспирант
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
КУРАМАГОМЕДОВ А. У., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

INFLUENCE OF GROWTH PREPARATIONS ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF CORN HYBRIDS ON CHESTNUT SOILS OF PIEDMONT DAGESTAN

KHASHDAKHILOVA Sh. M., Postgraduate student
MUSAEV M.R., Doctor of Biological sciences, Professor
KURAMAGOMEDOV A. U., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. В статье представлены результаты исследований за 2018-2020 гг. по изучению влияния стимуляторов роста Аминокат 30 %, Мегамикс N_{10}, на урожайность зерна гибридов кукурузы РОСС 299 МВ и Машук 355 МВ. Установлено, что на фоне стимуляторов Аминокат 30 %, Мегамикс N_{10} сроки уборки сортов гороха наступили на 2-5 суток раньше, чем на контрольном варианте. Выявлено положительное влияние стимуляторов роста на формирование сортами площади листовой поверхности. Так, при обработке препаратами Аминокат 30 % и Мегамикс N_{10}, показатели листовой поверхности гибридов были выше соответственно на 4,4-5,5 и 6,0-8,4 %. Аналогичная динамика зафиксирована также по ЧПФ и накоплению сухого вещества. Наибольшую урожайность обеспечил гибрид Машук 355 МВ, что соответственно на 28,3; 31,5 и 30,8 % больше данных стандарта. Урожайность гибридов кукурузы резко повысилась при обработке регуляторами роста. Наиболее высокие данные отмечены на делянках с регулятором роста Мегамикс N_{10}. По сравнению с контролем превышение составило соответственно 30,0-32,5 %. На фоне регулятора роста Аминокат 30 % прибавка составила 21,7- 24,7 % соответственно.

Ключевые слова: Республика Дагестан**,** Предгорная подпровинция, кукуруза на зерно, продуктивность, гибриды, регуляторы роста, адаптивный потенциал, урожайность.

Abstract. *The article presents the research results for 2018-2020 to study the effect of growth stimulants Aminokat 30%, Megamix N10, on grain yield of maize hybrids ROSS 299 MB and Mashuk 355 MB. It was found that against the background of stimulants Aminokat 30%, Megamix N10, the harvesting dates for pea varieties came 2-5 days earlier than in the control variant. The positive effect of growth stimulants on the formation of leaf surface area by varieties was revealed. So, when treated with the preparations Aminokat 30% and Megamix N10, the indicators of the leaf surface of the hybrids were higher, respectively, by 4.4-5.5 and 6.0-8.4%. Similar dynamics was also recorded for NPF and dry matter accumulation. The highest yield was provided by the hybrid Mashuk 355 MB, which, respectively, by 28.3; 31.5 and 30.8% more than the standard data. The yield of corn hybrids increased dramatically when treated with growth regulators. The highest data were recorded on plots with growth regulator Megamix N10. In comparison with the control, the excess was, respectively, 30.0-32.5%. Against the background of the growth regulator Aminokat 30%, the increase was 21.7-24.7% - respectively.*

Keywords: *Republic of Dagestan, Foothill sub-province, grain corn, productivity, hybrids, growth regulators, adaptive potential, yield.*

Введение

Актуальность темы. В последние годы в сельскохозяйственном производстве стали уделять внимание стимуляторам роста. Многочисленными исследованиями, проведёнными в разных почвенно-климатических условиях страны установлено, что при использовании препаратов роста для предпосевной обработки семян и обработки в разные периоды вегетации урожайность сельскохозяйственных культур значительно возрастает [4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,17].

По мнению Багринцевой В.И. и др., адаптивный потенциал сельскохозяйственных культур значительно повышается при обработке регуляторами [2,3].

На эффективность применения регулятора роста «Циркон», для обработки семян кукурузы указывают Н.А. Собчук и С.И. Чмелева[16].

В опытах Архиповой Н.А. [1] установлено, что площадь листовой поверхности растений кукурузы была значительной на фоне обработки стимуляторами роста Агрокора, Крезацин, Гуми.

Урожайность зерна кукурузы на черноземной почве Центрально-Черноземного региона была значительной и составила 8,08 и 8,25 т/га зерна соответственно, при совместном использовании в фазу 5-6 листьев в виде листовой подкормки растений, минеральных удобрений и регуляторов роста Биосил и Гумат К [13].

В то же время в условиях Чувашской Республики, наиболее высокие урожайные данные гибриды кукурузы обеспечили при применении регуляторов роста Байкал ЭМ 1, Крезацин, Циркон и Эпин [15].

В Республике Дагестан изучением адаптивного потенциала гибридов кукурузы на фоне обработки стимуляторами роста практически не проведено, поэтому проведение исследований, направленных на решение данной проблемы является актуальным.

Методы исследований

Исследования проводили в период с 2018 по 2020 гг. в двухфакторном опыте по нижеприведённой схеме.

Фактор А – гибриды: изучалась сравнительная продуктивность следующих гибридов кукурузы на зерно: РОСС 299 МВ (стандарт), Машук 355 МВ.

Фактор В – Стимуляторы роста: 1 – Без обработки (контроль); 2 – Аминокат 30%; 3 – Мегамикс N_{10}(0,5 л/т).

Размер делянок 500 м^2, повторность опыта – 4-х кратная, размещение вариантов – рендомизированное.

Дату проведения вегетационных поливов определяли при снижении влажности почвы до 75-80 % НВ, в слое почвы 0,8 м.

Предшественник – озимая пшеница.

Исследования были проведены на каштановой почве, в пахотном слое которой содержание гидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия составляет соответственно 3-9; 1-3,5 и 20-30 мг на 100 г почвы.

Показатели плотности и наименьшей влагоёмкости каштановых почв в метровом слое составляют соответственно 1,54 г/см^3 и 22,4 %, в слое почвы 0,6 м- 1,42 г/см^3 и 25,0 %.

Результаты исследований и их обобщение

Как показали данные полевого опыта, уборочная спелость гибридов кукурузы на контроле наступила через 117-127 дней после появления всходов.

На вариантах, где применялись регуляторы роста, гибриды завершили вегетацию на 2-5 дней раньше.

Как видно из приведённых данных рисунка 1, на варианте без обработки стимуляторами роста, изучаемые гибриды кукурузы на зерно сформировали практически одинаковые показатели площади листовой поверхности. Так, листовая поверхность у стандарта (РОСС 299 МВ) составила 43,3 тыс. м^2 /га, а у гибрида Машук 355 МВ- 43,8 тыс. м^2/га.

В случае применения стимуляторов роста отмечено увеличение данного показателя. Так, на делянках с применением стимулятора Аминокат 30% значения площади листовой поверхности составили: у стандарта- 45,3 тыс. м^2 /га, а у гибрида Машук 355 МВ – 46,3 тыс. м^2/га. Превышения с аналогичными данными контрольного варианта составили соответственно 4,6-5,7 %.

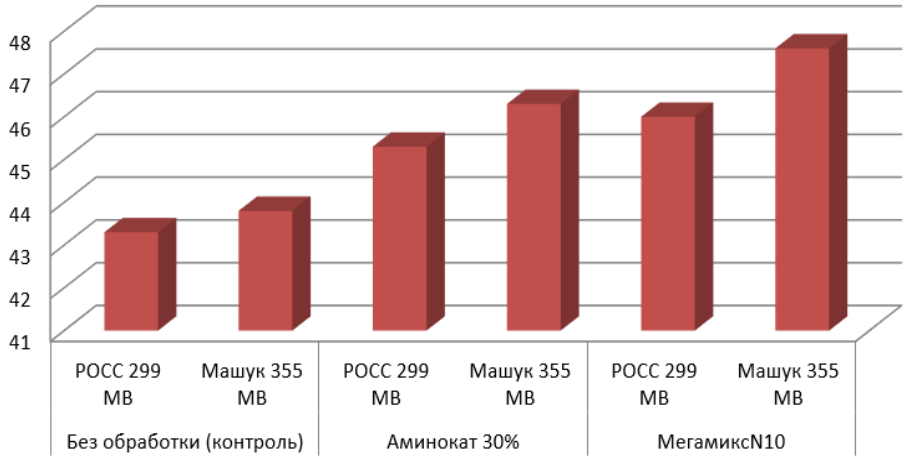


Рисунок 1 - Показатели накопления листовой поверхности посевов кукурузы в зависимости от применяемых регуляторов роста, тыс.м2/га

В ходе проведённых исследований установлено, что по формированию ФПП изучаемые гибриды не особо различались. Так, на варианте без обработки данное значение у вышеназванных гибридов варьировало в пределах 2,56-2,79 тыс. м^2/га ·дней, на фоне обработки стимулятором Аминокат 30% - 2,63-2,89 тыс. м^2/га ·дней, а при обработке стимулятором Мегамикс N_{10} – 2,64-2,92 тыс. м^2/га ·дней.

Среди гибридов кукурузы наибольшее накопление сухого вещества зафиксировано у гибрида Машук 355 МВ. Так, это значение на контрольном варианте составило 23,7 т/га, что выше стандарта на 10,7 %.

На делянках, где применялись стимуляторы роста, превышение гибрида составило соответственно 11,9-11,6 5%.

Анализ накопления сухого вещества гибридами кукурузы в зависимости от применяемых стимуляторов роста показал, что на посевах, обработанных стимулятором Мегамикс $N_{10,}$, превышение составило соответственно 2,3-2,1 %.

Чистая продуктивность фотосинтеза составила у гибрида РОСС 299 МВ (стандарт) - 8,37 г/ м^2* сутки, при 8,49- у гибрида Машук 355 МВ (рисунок 2) .

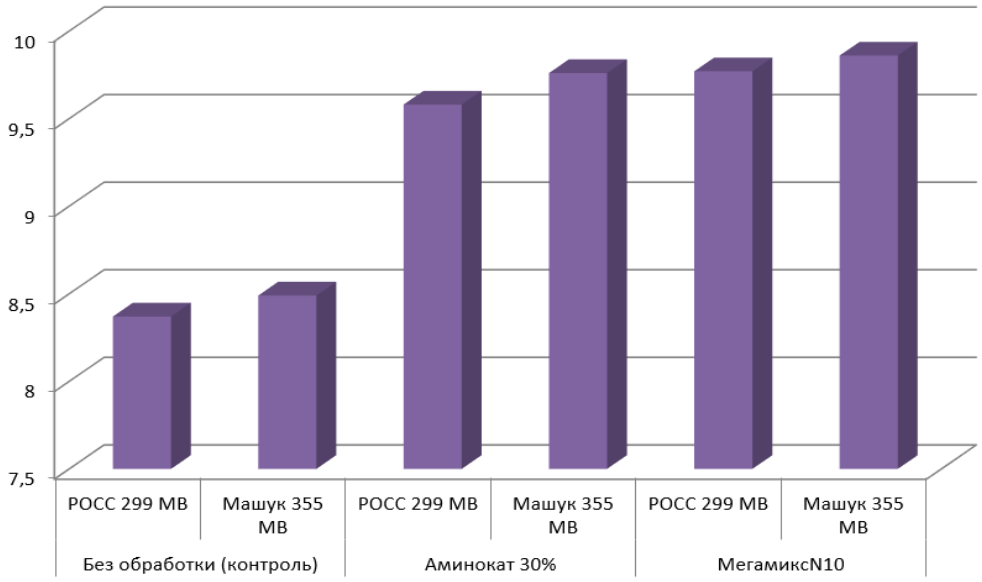


Рисунок 2- Показатели чистой продуктивности фотосинтеза посевов кукурузы в зависимости от применяемых регуляторов роста, г/м2*в сутки

В случае применения стимуляторов роста наблюдалось увеличение данного показателя. На посевах, обработанных препаратом Аминокат 30%, чистая продуктивность фотосинтеза гибридов увеличилась соответственно на 14,5-15,0 %, а при обработке стимулятором Мегамикс N_{10} – на 16,7-16,1 % соответственно.

В проведённых исследованиях установлено, что на всех вариантах со стимуляторами роста наибольшую урожайность обеспечил гибрид Машук 355 МВ (рисунок 3). На варианте без обработки стимуляторами роста, в среднем за годы проведения эксперимента урожайность данного гибрида составила 7,7 т/га, что выше гибрида РОСС 299 МВ на 30,5 %.

На делянках со стимулятором Аминокат 30% урожайность была на уровне 9,6 т/га. Превышение по сравнению со стандартом 31,5 %. Наибольшая урожайность гибрида Машук 355МВ была зафиксирована при обработке стимулятором Мегамикс N_{10} - 10,2 т/га, разница с гибридом РОСС 299 МВ составила 32,4 %.

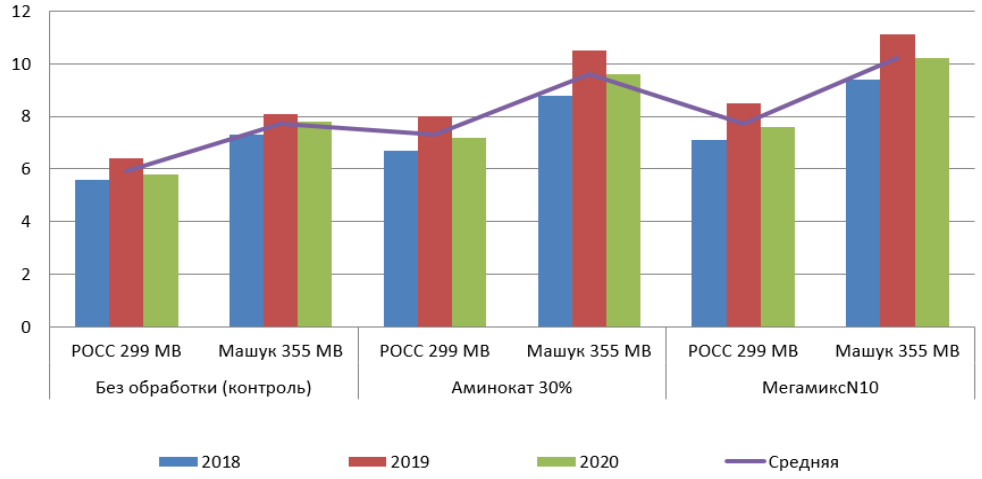


Рисунок 3- Урожайность кукурузы в зависимости от применяемых регуляторов роста, т/га

Анализ урожайных данных гибридов кукурузы в зависимости от применяемых стимуляторов роста показал, что максимальные значения они обеспечили на фоне применения стимулятора Мегамикс N_{10}, превышения с данными по стимулятору Аминокат 30% составило соответственно на 5,5- 6,2 %.

Заключение (выводы)

Резюмируя вышеизложенное можно отметить, что на каштановых почвах Предгорного Дагестана наибольшую продуктивность обеспечил гибрид Машук 355 МВ, на фоне обработки стимулятором Мегамикс N_{10}.

Список литературы

1. Архипова, Н.А. Применение стимуляторов роста при возделывании кукурузы на силос в степной зоне южного Урала / Н.А. Архипова, С. М. Архипов, Титков В.И. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2005. – Т. 3. –№ 7 -1. – С. 113-115.

2. Багринцева, В.И. Защита кукурузы от сорняков в товарных и семеноводческих посевах. // Кукуруза и Сорго. - 2012. - С.27-28.

3. Багринцева, В.Н., Кузнецова, С.В.. Гербициды и органоминеральные удобрения ООО НПО «Росагрохим» на кукурузе. // Кукуруза и сорго. – 2013. -№ 1. – С.20 - 24.

4. Васин, В.Г Влияние стимуляторов роста на кормовую продуктивность нута при разных уровнях минерального питания / В. Г. Васин, Е. И. Макарова, В.В. Ракитина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014.– № 4. – С. 7-10.

5. Васин, В.Г. Влияние удобрений и обработки посевов препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы / В. Г. Васин, А.Н. Бурунов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014.– № 1 (25). – С. 6-10.

6. Васин, В.Г. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста / В.Г. Васин, Е. В. Карлов, А. В. Васин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 1.–№ 3. – С. 15-19.

7. Глуховцев, В.В Стимуляторы роста в современных технологиях возделывания яровой пшеницы / В.В. Глуховцев, Л. А. Кукушкина, Е. А. Дёмина // Успехи современной науки. – 2015. –№ 5.– С. 19-21.

8. Глуховцев, В.В. Особенности реакции сортов ярового ячменя на внекорневые подкормки в условиях среднего Поволжья / В.В. Глуховцев, Н.В. Санина, А.А. Апаликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015.– № 6 (56). – С. 20-23.

9. Кадыров, С.В Урожай и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от применения фунгицидов, стимуляторов роста и микроудобрений / С.В. Кадыров, А.В. Силин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015.– № 4-2 (47). – С. 19-25.

10. Козлов, А.В Влияние кремнийсодержащих стимуляторов роста на биологическую продуктивность и показатели качества озимой пшеницы и картофеля / А. В. Козлов, И. П. Уромова, А. Х. Куликова // Вестник Мининского университета. – 2016.– № 1-1 (13). – С. 31.

11. Кочурко, В. И. Влияние совместного применения природных регуляторов роста и микроэлементов на продуктивность озимой тритикале / В.И. Кочурко, Е. Э. Абарова, Е. М. Ритвинская // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 1.– С. 60–68.

12. Кузьминых, А. Н. Урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от применения стимуляторов роста / А.Н. Кузьминых, Г.И. Пашкова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2016. – № 1. – С. 26–29.

13. Наумкин, В.Н. Эффективные безопасные приемы повышения урожайности кукурузы на зерно / Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Хлопяников А.М., Крюков А.Н. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017.– № 3 (23). – С. 81-87.

14. Оконов, М.М. Влияние ростостимуляторов альбита и полистина на продуктивность зернового сорго / Оконов М.М., Евчук М.В. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014.– № 1. – С. 29-31.

15. Прохорова, Л.Н. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Н.А. Кирилов // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №2(30). – С.24-28.

16. Собчук, Н. А. Влияние препарата Циркон на прорастание семян кукурузы (Zea Mays L.) / Н. А. Собчук, С.И. Чмелева // Экосистемы. –2015. – Т. 4. – № 4. – С. 45–51.

17. Щукин, В.Б. Влияние различных сроков внесения регуляторов роста и Гуми 30 на структуру урожая и урожайность озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / В.Б. Щукин, Н.В. Ильмова, А.Г. Громов // Известия ОГАУ. – 2010. – № 2(26-1). – С. 14-17.

References

1. Arkhipova, N.A. The use of growth stimulants in the cultivation of corn for silage in the steppe zone of the southern Urals / N.A. Arkhipova, S.M. Arkhipov, Titkov V.I. // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2005. – V. 3.–№ 7 -1. – P. 113-115.

2. Bagrintsev, V.I. Protection of maize from weeds in commercial and seed crops. // Corn and Sorghum. - 2012 January March. - P.27-28.

3. Bagrintseva, VN, Kuznetsova, SV .. Herbicides and organomineral fertilizers NPO Rosagrokhim LLC on corn. // Corn and sorghum. - 2013. -No. 1. - P.20 - 24.

4. Vasin, VG Influence of growth stimulants on fodder productivity of chickpea at different levels of mineral nutrition / VG Vasin, EI Makarova, VV. Rakitina // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy. - 2014.– No. 4. - P. 7-10.

5. Vasin, V.G. Influence of fertilizers and crop treatment with Megamix preparations on the parameters of

photosynthetic activity of spring wheat crops / V.G. Vasin, A.N. Burunov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2014.– No. 1 (25). - P. 6-10.

6. Vasin, V.G. Photosynthetic activity and productivity of barley varieties when using fertilizers and growth stimulants / V.G. Vasin, E. V. Karlov, A. V. Vasin // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy. - 2016. - T. 1. – № 3. - P. 15-19.

7. Glukhovtsev, V.V. Growth stimulators in modern technologies of spring wheat cultivation / V.V. Glukhovtsev, L.A. Kukushkina, E. A. Demina // Successes of modern science. - 2015. –No. 5.– P. 19-21.

8. Glukhovtsev, V.V. Features of the reaction of spring barley varieties to foliar feeding in the middle Volga region / V.V. Glukhovtsev, N.V. Sanina, A.A. Apalikov // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2015.– No. 6 (56). - S. 20-23.

9. Kadyrov S.V. Yield and quality of sunflower oilseeds depending on the use of fungicides, growth stimulants and micronutrients / S.V. Kadyrov, A.V. Silin // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. - 2015.– No. 4-2 (47). - P. 19-25.

10. Kozlov, AV Influence of silicon-containing growth stimulants on biological productivity and quality indicators of winter wheat and potatoes / A. V. Kozlov, I. P. Uromova, A. Kh. Kulikova // Bulletin of the Minin University. - 2016.– No. 1-1 (13). - P. 31.

11. Kochurko, VI Influence of the combined use of natural growth regulators and microelements on the productivity of winter triticale. Kochurko, E. E. Abarova, E. M. Ritvinskaya // News of the Timiryazev Agricultural Academy. - 2016. - No. 1.– P. 60–68.

12. Kuzminykh, AN Yield and quality of winter rye grain depending on the use of growth stimulants. Kuzminykh, G.I. Pashkova // Bulletin of the Mari State University. Series "Agricultural Sciences. Economic Sciences ". - 2016. - No. 1. - P. 26–29.

13. Naumkin, V.N. Effective safe methods of increasing the yield of corn for grain / Naumkin V.N., Naumkina L.A., Khlopyanikov A.M., Kryukov A.N. // Legumes and cereals. - 2017.– No. 3 (23). -WITH. 81-87.

14. Okonov, M.M. The influence of growth stimulants albite and polystyne on the productivity of grain sorghum / Okonov M.M., Evchuk M.V. // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2014.– No. 1. - P. 29-31.

15. Prokhorova, L.N. Responsiveness of corn hybrids to the use of plant growth and development regulators / L.N. Prokhorov, A.I. Volkov, N.A. Kirilov // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 2 (30). - P.24-28.

16. Sobchuk, N. A. Chmeleva // Ecosystems. –2015. - T. 4. - No. 4. - P. 45–51.

17. Shchukin, V.B. Influence of different timing of application of growth regulators and Gumi 30 on the structure of the yield and yield of winter wheat in the steppe zone of the Southern Urals / V.B. Shchukin, N.V. Ilmova, A.G. Gromov // Izvestia OGAU. - 2010. - No. 2 (26-1). - P. 14-17.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2021_3_99
УДК 06.02.10

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КЛИНИКО – ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

АРТЕМЕНКО К.М. [1], аспирант
АДУШИНОВ Д.С. [1], д-р с.-х. наук, профессор
ТОКАРЕВ Н.Н. [1], аспирант
КУЗНЕЦОВ А.И. [2], д-р с.-х. наук
[1]ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского», г.Иркутск
[2]ФГНБУ «Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г.Иркутск

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT ON THE CLINIC - HEMATOLOGICAL STATUS AND PRODUCTIVE QUALITY OF COWS UNDER CONDITIONS IRKUTSK REGION

ARTEMENKO K.M. [1],Graduate student
ADUSHINOV D. S. [1], Doctor of Agricultural sciences, Professor
TOKAREV N. N. [1], Graduate student
KUZNETSOV A. I. [2], Doctor of Agricultural sciences
[1]FSBEI HE "Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky"
[2]FGNBU "Irkutsk Research Institute of Agriculture"

Аннотация. *Цель работы.* Оценка влияния технологического оборудования на клинико – гематологический статус и продуктивные качества коров в условиях Иркутской области.
Методология. Проведены комплексные исследования по сравнительной оценке, влияния способа содержания и технологического оборудования на клинико-физиологические, гематологические и продуктивные показатели коров в климатических условиях Иркутской области.
Результаты. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой степени важности поддержания оптимальных параметров микроклимата коровников в суровых климатических условиях Прибайкалья и применения современного автоматического оборудования. Значительные перепады температур в коровнике в течение сезонов года оказывают негативное влияние на поведение и здоровье животного. Завышенные показания температуры и влажности приводят к ухудшению аппетита, уменьшению потребления корма и снижению продуктивности животных. В условиях низких температур наблюдается повышенное потребление корма, что связанно с необходимостью получения энергии, направленной на согревание организма без положительного влияния на молочную продуктивность. Также при равных микроклиматических условиях коровников отмечено более положительное влияние на хозяйственно-полезные показатели коров породы Сибирячка при беспривязном способе содержания по сравнению с привязным. При беспривязной технологии у коров отмечены лучшие показатели резистентных качеств, обмена веществ и молочной продуктивности при одновременном увеличении автоматизации производственных процессов, повышения уровня труда и рентабельности производства.
Выводы. Выявленные преимущества беспривязного способа содержания, спокойный нрав и технологическая предрасположенность коров породы Сибирячка указывает на оптимальность применения данной технологии содержания исследуемых коров в условиях Иркутской области.
Ключевые слова: продуктивность, молочное производство, способ содержания, привязное, беспривязное, микроклимат.

Abstract. Purpose of work. *Assessment of the influence of technological equipment on the clinical and hematological status and productive qualities of cows in the conditions of the Irkutsk region.*
Methodology. Comprehensive studies were carried out, according to a comparative assessment, of the influence of the maintenance method and technological equipment on the clinical, physiological, hematological and productive indicators of cows in the climatic conditions of the Irkutsk region.
Results. The results of the studies carried out indicate a high degree of importance of maintaining optimal parameters of the microclimate of barns in the harsh climatic conditions of the Baikal region and the use of modern automatic equipment. Significant temperature fluctuations in the barn during the seasons have a negative impact on the

behavior and health of the animal. Overestimated readings of temperature and humidity lead to a deterioration in appetite, a decrease in feed consumption and a decrease in animal productivity. In conditions of low temperatures, an increased consumption of feed is observed, which is associated with the need to obtain energy aimed at warming the body without a positive effect on milk productivity. Also, under equal microclimatic conditions of cowsheds, a more positive effect on economically useful indicators of Sibi-Ryachka cows was noted with a loose-fitting method of keeping in comparison with a tethered one. With loose-fitting technology, cows showed the best indicators of resistance qualities, metabolism and milk productivity with a simultaneous increase in the automation of production processes, an increase in the level of labor and profitability of production.

Conclusions. The revealed advantages of the loose-fitting method of keeping, calm disposition and technological predisposition of Sibiryachka cows indicate the optimal use of this technology for keeping the studied cows in the conditions of the Irkutsk region.

***Keywords**: productivity, dairy production, method of maintenance, tethered, non-tethered, microclimate.*

Введение. Обеспеченность населения продуктами питания в основном зависит от сельскохозяйственного производства. Современная экономическая ситуация указывает на зависимость продовольственного рынка от импорта продуктов питания. Приведенная проблема требует глубокого анализа и исследования каждого сегмента сельского хозяйства. Одним из основных направлений является молочное производство, которое также на сегодняшний день не может полностью обеспечить потребность населения [1, 2].

Ключевым способом решения задачи по развитию молочного хозяйства является реализация существующего высокого генетического потенциала с помощью применения оптимальной системы содержания коров с современным научно-обоснованным техническим оборудованием [18]. Применяемая система содержания должна способствовать не только развитию хозяйственно-полезных качеств, но и снижению себестоимости производства [8,10].

Эффективность определенной системы содержания зависят от биологических особенностей, природно-климатических и организационно-экономических факторов. Ввиду огромной территории страны и большого разнообразия приведенных факторов развитие молочного производства страны зависит от исследования хозяйств с учетом внешних факторов определенной местности и биологических особенностей конкретной породы [9].

Лидеры молочного производства страны в основном сконцентрированы в районах с благоприятными климатическими условиями, что нельзя сказать о большинстве районов Сибири, характеризующимися суровыми климатическими условиями. Иркутская область не является исключением. Природные особенности области диктуют свои правила и требования при ведении животноводства. Значительная часть территории области относится к зоне рискованного и экстремального земледелия, глубоким промерзанием почвы и коротким вегетационным периодом. Климатическое влияние и дефицит кормов в Иркутской области обязывают к более рациональному его использованию и адаптации условий кормления и содержания. Стойловый период длится 9 месяцев, в течение которого необходимо поддерживать параметры микроклимата в оптимальных пределах. Поэтому при интенсификации молочного производства большое научное и практическое значение имеют исследования влияния технологии содержания и технического оснащения коровников на здоровье и продуктивность животных в условиях субъекта [6, 7].

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач проведены комплексные исследования в хозяйствах АО «Железнодорожник» Усольского района и ООО МИП «Новоямское» Иркутского района. Для исследования сформированы 3 группы животных в количестве 50 голов по принципу групп-аналогов: I и II группы составляли высокопродуктивные коровы породы Сибирячка хозяйства АО «Железнодорожник», в группу III входили голштинизированные черно-пестрые коровы хозяйства ООО МИП «Новоямское». Группа I содержалась на привязи с применением оборудования доения и содержания фирмы «ДеЛаваль», группа II содержалась при беспривязной технологии с применением оборудования той же фирмы. Группа III содержалась на привязи без применения автоматизированных систем содержания. Зоогигиеническая оценка коровников произведена по общепринятым методикам. Гематологические показатели определялись по анализам, взятых до утреннего поения и кормления. Клинические показатели определены по общепринятым методикам. Молочная продуктивность определялась по ежемесячным контрольным дойкам за лактационный период. Содержание жира, белка и сухого вещества определялось с помощью анализатора качества молока «Клевер 1-М». Кормление исследуемых коров проводилось по принятым в хозяйстве рационам.

Результаты исследования. Климатические условия оказывают прямое воздействие на формирование микроклимата в коровниках, от параметров которого напрямую зависит здоровье и продуктивность животных [15, 11].

В таблице 1 представлены данные, зафиксированные при зоотехнической оценке исследуемых коровников.

Таблица 1 – Показатели микроклимата в коровниках по сезонам года

Показатель	Сезоны года			
	Осень	Зима	Весна	Лето
I группа (Привязное содержание)				
Температура воздуха, °С	9,9±0,33	8,5±0,44	12,10±0,9	16,1±1,1
Относительная влажность воздуха, %	61,44±2,1	66,5±1,6	64,1±1,22	65,6±0,63
Скорость движения воздуха, м/с	0,283±0,04	0,370±0,03	0,375±0,08	0,310±0,05
Количество углекислого газа, %	0,205±0,04	0,253± 0,011	0,240± 0,009	0,220±0,005
Количество аммиака, мг/м^3	5,2±0,001	6,4±0,001	5,3± 0,002	6,6±0,02
КЕО, %	0,430±0,141	0,340±0,081	0,640±0,075	0,660±0,128
II группа (Беспривязное содержание)				
Температура воздуха, °С	10,8±0,33	8,1±0,42	11,5±0,9	16,5±0,32
Относительная влажность воздуха,%	61,44±2,1	65,4±1,6	62,2±0,47	63,42±0,62
Скорость движения воздуха, м/с	0,290±0,04	0,395±0,03	0,392±0,05	0,345±0,06
Количество углекислого газа, %	0,201±0,04	0,233± 0,011	0,225± 0,007	0,215±0,004
Количество аммиака, мг/ м^3	5,7±0,001	6,1±0,001	5,8±0,002	6,1±0,02
КЕО,%	0,440±0,141	0,350±0,081	0,645±0,075	0,665±0,128
III группа (Привязное содержание)				
Температура воздуха, °С	2,1±0,13	1,3±0,23	7,5±0,41	24,3±0,23
Относительная влажность воздуха,%	75,44±2,5	81,3±1,8	79,1±1,3	80,46±2,2
Скорость движения воздуха, м/с	0,184±0,06	0,212±0,02	0,205±0,03	0,196±0,08
Количество углекислого газа, %	0,242±0,08	0,273± 0,015	0,251±0,004	0,247±0,009
Количество аммиака, мг/ м^3	12±0,008	21±0,003	9±0,005	14±0,04
КЕО, %	0,390±0,85	0,250±0,098	0,550±0,052	0,625±0,145

Для подержания оптимальных параметров микроклимата в коровниках I и II группы используются автоматические надувные шторы Isociel, приточно-вытяжная вентиляция и климатическая метеостанция с функцией определения скорости и направления ветра, температуры внутри и снаружи здания. В коровнике III группы применена естественная вентиляция через воздуховод.

При исследовании параметров микроклимата в коровниках I и II группы значительных отличий не наблюдалось. Исследуемые показатели в течение года сохраняли относительно постоянные значения в требуемых пределах. Температура воздуха находилась в пределах 8,5 °С – 16,1 °С в коровнике I группы и 8,1 °С – 16,5 °С в коровнике II группы. Скорость движения воздуха в механизированных коровниках варьировала от 0,283 м/с до 0,395 м/с. Влажность воздуха составляла 61,44 % – 66,5 %. Количество аммиака от 5,7 до 6,6 мг/ м3., а содержание углекислого газа от 0,201 % до 0,240 %.

Параметры микроклимата в коровнике III группы имели прямую зависимость от внешних климатических показателей. В течение сезонов года температура в помещении изменялась в зависимости от температуры наружного воздуха и имела значительные колебания: от 1,3 °С зимой и 28,3 °С летом, что выходит за границы допустимых параметров. Скорость движения воздуха в коровнике III группы варьировала от 0,184 до 0,212 м/с. Влажность воздуха также находилась за пределами зоогигиенических норм: 75,44 % – 81,3 %, Количество аммиака зимой доходило до 21 мг/ м3., а содержание углекислого газа 0,273 %, что также не соответствует нормам и указывает на недостаточную вентиляцию помещения.

При исследовании естественной освещенности (КЕО) установлено, что лучшая освещенность наблюдалась в летний период в коровниках I и II групп и имела значение 0,665 %. Наименьшее значение естественной освещенности зафиксировано в зимний период в коровнике III группы – 0,250. Данный показатель объясняется тем, что окна промерзали и покрывались льдом из-за низкой температуры наружного воздуха.

Для определения зависимости физиологического состояния животного от применяемой технологии содержания и параметров микроклимата проведены исследования клинических показателей коров. Физиологическое состояние животных можно оценивать по таким показателям, как температура тела, частота сердечных сокращений и частота дыхания. Стремление к постоянству данных показателей при смене условий внешней среды отражает результат адаптационной устойчивости [16, 17].

В таблице 2 приведены результаты исследования клинических показателей подопытных коров в течение сезонов года.

Таблица 2 – Клинические показатели исследуемых коров

Группа	Сезон года			
	осень	зима	весна	лето
Температура тела, (°С)				
I	38,3±0,1	38,2±0,2	38,5±0,1	38,5±0,1
II	38,3±0,1	38,3±0,1	38,5±0,1	38,6±0,2
III	38,2±0,1	37,8±0,2	38,1±0,1	38,9±0,2
Частота сердечных сокращений, (в минуту) с.				
I	63±0,02	64±0,01	65±0,01	68±0,01
II	65±0,01	66±0,02	67±0,02	69±0,02
III	65±0,02	68±0,02	70±0,03	80±0,02
Частота дыхания, (в минуту.)				
I	24±0,01	23±0,02	24±0,01	25±0,02
II	25±0,01	24±0,01	25±0,01	26±0,01
III	24±0,02	24±0,03	26±0,02	30±0,03

Анализ результатов исследования показал, что общее состояние коров во всех трех группах было удовлетворительным. Кожа эластичная, шерстяной покров гладкий и блестящий. Тоны сердца ясные и четкие.

В коровниках I и II группы клинические показатели в течение года значительно не отличались. Температура тела находилась в пределах 38,3 – 38,6 °С, частота дыхания 63 – 69 раз/мин, а частота сердечных сокращений 24 – 26 раз/мин. При равных микроклиматических условиях I и II групп частота дыхания и сердечных сокращений коров, содержащихся беспривязно, имели большие показатели, что объясняется большей двигательной активностью.

Клинико-физиологическое состояние коров III группы имело определенную закономерность, связанную с изменением микроклиматических условий в коровнике в течение сезонов года.

Резкие перепады температур окружающего воздуха в помещении приводили к изменениям температуры тела животных: зимой при средней температуре воздуха 1,3 °С температура тела составляла 37,8 °С, а при температуре воздуха летом 24,3 °С температура тела имела значение 38,9 °С. Также в летний период отмечено резкое увеличение частоты дыхания, показатели которого доходили до 30 раз/мин., что на 7 раз/мин. или на 23% выше показателей зимнего периода. Максимальная частота сердечных сокращений также приходится на летний сезон и составляла 80 раз/мин., что на 15 раз/мин. или на 19 % выше показателей зимнего сезона.

Также одним из основных показателей физиологического состояния организма является состав крови, который позволяет определить состояние здоровья животного и интенсивность процессов, проходящих в организме [4, 5, 19].

В таблице 3 приведены результаты исследования крови животных.

Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатель	Сезон года	Группа животных		
		I	II	III
Гемоглобин,г/л	Осень	102,40±0,23	108,31±0,28	101,26±0,07
	Зима	101,62±0,41	107,62±0,13	97,78±0,05
	Весна	99,72±0,12	104,55±0,35	96,63±0,33
	Лето	103,55±0,15	110,32±0,22	102,82±0,28
Эритроциты, 10^9 /л	Осень	5,88±0,26	6,89±0,11	6,48±0,25
	Зима	5,73±0,34	6,53±0,14	6,25±0,16
	Весна	5,68±0,42	6,35±0,41	6,05±0,38
	Лето	5,92±0,48	6,72±0,08	6,91±0,39
Лейкоциты, 10^{12} /л	Осень	8,04±0,18	8,69±0,37	8,14±0,14
	Зима	8,12±0,11	8,32±0,24	9,01±0,10
	Весна	7,75±0,09	8,15±0,22	8,12±0,29
	Лето	8,02±0,16	8,72±0,12	7,98±0,34
Общий белок, г/л	Осень	74,2±0,19	74,60±0,30	69,35±0,21
	Зима	73,8±0,36	73,40±0,18	68,17±0,25
	Весна	73,1±0,25	72,91±0,17	66,88±0,13
	Лето	75,3±0,20	75,4±0,41	71,22±0,08

Полученные показатели крови всех исследуемых групп находились в пределах нормы, однако, показатели крови коров беспривязного содержания имели некоторое превосходство над остальными группами. Концентрация гемоглобина и эритроцитов выше у животных II группы, что свидетельствует о более высоком обмене веществ в организме. У всех подопытных животных к весне в организме наблюдаются негативные изменения, а у коров III группы в зимний период отмечено повышенное содержание лейкоцитов – 9,01±0,10. По содержанию общего белка между I и II группами особых различий не выявлено, а III группа по данному показателю заметно уступает.

Молочная продуктивность является одним из основных показателей, характеризующих хозяйственно-полезные качества коров. Основываясь на разнице объемов и качества молока, можно определить какая из систем содержания наиболее подходит для конкретной породы коров и местности [12, 13].

В таблице 4 приведены данные по молочной продуктивности коров.

По приведенным данным видно, что в I и во II группах коровы имеют высокую продуктивность. Разница между группами составила 102 кг или 1,5 %. Удои III группы коров значительно уступали по показателям молочной продуктивности механизированных коровников, разница между II и III группой составила 1361 кг, между I и III – 1259 кг.

Наибольшее содержание жира и белка отмечено в молоке коров II группы. Так, содержание жира составило 3,82 ± 0,09 %, что выше I группы на 0,12 % и на 0,31% III группы. Содержание белка коров беспривязного содержания – 3,2 ± 0,048 %, что выше, чем в молоке коров I и II группы на 0,1% и 0,11 %, соответственно.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров, X±Sx

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Удой за 305 дней лактации, кг	6979±154	7081±127	5720±141
Среднесуточный удой, кг	22,9±0,17	23,2±0,05	18,75±0,21
Живая масса, кг	644±6,6	641±6,9	639±7,1
Содержание жира в молоке, %	3,70±0,09	3,82±0,07	3,51±0,11
Содержание белка в молоке, %	3,19±0,054	3,2±0,048	3,09±0,07
Выход молочного жира, кг	258,2±8,4	270,5±5,9	196,77±0,11
Выход молочного белка, кг	222,6±8,4	226,6±5,9	176,75±0,07
Коэффициент молочности, кг	1085,3±28,2	1099,5±29,4	895,15±38,2
Биологическая эффективность, %	140,3±0,18	139,3±0,20	121,2±0,19
Биологическая полноценность, %	92,6±0,21	93,7±0,11	75,62±0,25

На основании вышеизложенного можно сделать следующие **выводы:**

1. Результаты исследований свидетельствуют о том, что формирование микроклимата в коровниках находится в тесной взаимосвязи с климатическими условиями. Это подтверждает ряд имеющихся исследований [20, 14]. Показатели микроклимата в коровнике, эксплуатирующиеся без применения систем поддержания параметров, выходили за допустимые пределы. Данный факт обязывает учитывать климатические особенности местности, применять соответствующие материалы при проектировании и реконструкции ферм, а также внедрять современные автоматические системы контроля параметров микроклимата.

2. Клинико-физиологические и резистентные показатели всех исследуемых коров находятся на достаточно высоком уровне, указывающие на высокую адаптированность к суровым условиям Прибайкалья. Однако, естественная резистентность организма и исследуемые показатели крови коров породы Сибирячка беспривязного содержания имели некоторое превосходство над другими группами.

3. Технологические свойства вымени позволяют эффективно использовать коров в автоматизированных доильных установках. В целом оба способа содержания механизированных коровников I и II групп положительно сказываются на молочной продуктивности, а III исследуемая группа заметно уступает. Коэффициент молочности у коров I группы составил 1085,3±28, кг, во II группе – 1099,5±29,4 кг, в III группе – 895,15±38,2.кг.

Список литературы

1. Адушинов Д.С. Совершенствование племенных, продуктивных и технологических качеств голштинизированного черно-пестрого скота в Восточной Сибири / Адушинов Д.С.: автореф. дисс. – 2006. – 46 с.

2. Адушинов Д.С. Совершенствование черно-пестрого скота в Иркутской области / Адушинов Д.С.: материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ИрГСХА. – 2004. – С.16-18.

3. Адушинов Д.С., Истомин А.С. Морфофункциональные свойства вымени черно-пестрых коров при голштинизации / Адушинов Д.С. // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – С.8-10.

4. Артеменко К.М., Адушинов Д.С. Зоотехническая оценка эффективности привязного и беспривязного способов содержания коров / К.М. Артеменко, Д.С. Адушинов: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. Научные исследования молодых ученых. – 2020 – С.195-200.

5. Бакай А.В., Бакай Ф.Р., Фейзуллаева Э.М. Продуктивные качества коров казахской белоголовой породы разных генераций // МНИЖ. – 2016. – №5-6 (47). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-kachestva-korov-kazahskoy-belogolovoy-porody-raznyh-generatsiy (дата обращения: 14.09.2021).

6. Бакай, А.В. Корреляционная связь хозяйственно-полезных признаков у коров разных генераций казахской белоголовой породы / Бакай А.В., Бакай Ф.Р., Фейзуллаева Э.М. // Зоотехния. - № 12. – С.27.

7. Белоокова О., Белооков А. Продуктивность крупного рогатого скота при использовании в рационах микробиологических препаратов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 26–27.

8. Берг А.И., Адушинов Д.С., Артеменко К.М., Фроленко А.О., Васильева Е.В. Связь линейной оценки экстерьера с молочной продуктивностью коров в АО «Сибирская нива» / А.И. Берг, Д.С. Адушинов, К.М. Артеменко, А.О. Фроленко, Е.В. Васильева: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. – 2019. – С.198-204.

9. Гиберт К. В., Вагапова О. А. Гематологические и биохимические показатели коров первого отела черно-пестрой породы при использовании кормовых добавок ПроСид и Минерал Актив: материалы Международной научно-практической конференции, посв. 85-летию УГАВМ и 100-летию дня рождения В. Г. Мартынова (26 марта 2015 г.). – Троицк: УГАВМ, 2015. – С. 35–38.

10. Гордеева А.К., Захаров Н.Б. Влияние технологических параметров на продолжительность жизни и пожизненную продуктивность коров черно-пестрой породы/ А.К. Гордеева, Н.Б. Захаров – Материалы научно-практической конференции. Вестник НГАУ 2010. – № 4– С.32-36.

11. Гордеева А.К., Носырева Ю.Н. Энергетическое питание коров по физиологическим периодам в условиях Иркутской области / А.К. Гордеева, Ю.Н. Носырева: материалы научно-практической конференции. Проблемы устойчивого развития АПК. – 2006. – С.26-29.

12. Горелик О. В., Сердюк М. В., Бухтилова Н. С. Эффективность использования коров разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – Т. 4. – № 4-1. – С. 81–83.

13. Горелик О. В., Сердюк М. В., Бухтилова Н. С. Эффективность использования коров разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – Т. 4. – № 4-1. – С. 81–83.

14. Ковалевская Т.А. Производство молока при привязном и беспривязном способах: ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины / Т.А. Ковалевская, Л.М. Линник, О.В. Заяц – СПб.: Лань, 2012. – 291 с.

15. Лоретц О. Г., Горелик О. В. Влияние генотипа на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 10. – С. 29–34.

16. Лоретц О.Г., Горелик О.В., Романова А.А. Продуктивные качества коров разного возраста // АВУ. – 2016. – №8 (150). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-kachestva-korov-raznogo-vozrasta (дата обращения: 14.09.202

17. Фенченко Н.Н. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4 – С. 7-9.

18. Чикалев А.И. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов / А.И. Чикалев – СПб.: Лань, 2009. – 291 с.

19. Швечихина Т. Ю., Вагапова О. А. Сравнительная характеристика молочной продуктивности и состава молока коров в зависимости от линейной принадлежности: материалы Международной студенческой научно-практической конференции, посв. 85-летию УГАВМ и 100-летию дня рождения В. Г. Мартынова (21 апреля 2015 г.). – Троицк: УГАВМ, 2015.

20. Янбердина В. Р., Вагапов Р. Ш., Вагапова О. А. Оценка биологической эффективности производства молока коровами различных популяций симментальской породы // Наука: науч.-произв. журн.: материалы 6-й междунар. науч.-практ. конф. «Дулатовские чтения 2014». – № 4-1. Спецвып. «Агробиологические науки».

References

1. Adushinov D.S. Improvement of breeding, productive and technological qualities of Holsteinized black-and-white cattle in Eastern Siberia / Adushinov D.S .: author. diss. - 2006 .- 46 p.

2. Adushinov D.S. Improvement of black-and-white cattle in the Irkutsk region / Adushinov D.S .: materials of the scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the formation of the Irkutsk Agricultural Academy. - 2004. - p.16-18.

3. Adushinov D.S., Istomin A.S. Morphofunctional properties of the udder of black-and-white cows during Holsteinization / Adushinov D.S. - Bulletin of beef cattle breeding. - 2009. - P.8-10.

4. Artemenko K.M., Adushinov D.S. Zootechnical assessment of the effectiveness of tethered and loose methods of keeping cows / K.M. Artemenko, D.S. Adushinov: materials of the international scientific-practical conference of young scientists. Scientific research of young scientists. - 2020 - P. 195-200.

5. Bakai A.V., Bakai F.R., Feyzullaeva E.M. Productive qualities of cows of the Kazakh white-headed breed of different generations // MNIZh. - 2016. - No. 5-6 (47). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-kachestva-korov-kazahskoy-belogolovoy-porody-raznyh-generatsiy (date of access: 09/14/2021).

6. Bakai, A.V. Correlation relationship of economically useful traits in cows of different generations of the Kazakh white-headed breed / Bakai A.V., Bakai F.R., Feyzullaeva E.M. // Animal science. - No. 12. - P.27.

7. Belookova O., Belookov A. Productivity of cattle when using microbiological preparations in diets // Dairy and meat cattle breeding. - 2010. - No. 4. - P. 26–27.

8. Berg A.I., Adushinov D.S., Artemenko K.M., Frolenko A.O., Vasilyeva E.V. Relationship between linear assessment of the exterior and milk production of cows in Sibirskaya Niva JSC / A.I. Berg, D.S. Adushinov, K.M. Artemenko, A.O. Frolenko, E.V. Vasilyeva: materials of the international scientific-practical conference of young scientists. Research and development for implementation in the agro-industrial complex. - 2019 - P. 198-204.

9. Gibert K.V., Vagapova O.A. 85th anniversary of UGAVM and 100th birthday of V.G. Martynov (March 26, 2015). - Troitsk: UGAVM, 2015. - pp. 35–38.

10. Gordeeva A.K., Zakharov N.B. Influence of technological parameters on life expectancy and lifelong productivity of black-and-white cows / A.K. Gordeeva, N.B. Zakharov - Materials of the scientific-practical conference. NSAU Bulletin 2010. - № 4– P.32-36.

11. Gordeeva A.K., Nosyreva Yu.N. Energy nutrition of cows by physiological periods in the conditions of the Irkutsk region / A.K. Gordeeva, Yu.N. Nosyreva: materials of the scientific-practical conference. Problems of sustainable development of the agro-industrial complex. - 2006. - P.26-29.

12. Gorelik OV, Serdyuk MV, Bukhtilova NS Efficiency of using cows of different genotypes // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2004. - T. 4. - No. 4-1. - P. 81–83.

13. Gorelik OV, Serdyuk MV, Bukhtilova NS Efficiency of using cows of different genotypes // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2004. - T. 4. - No. 4-1. - P. 81–83.

14. Kovalevskaya T.A. Milk production with tethered and loose-fitting methods: scientific notes of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine / T.A. Kovalevskaya, L.M. Linnik, O.V. Hare - St. Petersburg: Doe, 2012 .-- 291 p.

15. Loretts OG, Gorelik OV Effect of genotype on milk productivity // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2015. - No. 10. - P. 29–34.

16. Loretz O.G., Gorelik O.V., Romanova A.A. Productive qualities of cows of different ages // AVU. –2016. - No. 8 (150). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-kachestva-korov-raznogo-vozrasta (date of access: 09/14/202

17. Fenchenko N.N. Influence of various factors on the milk productivity of cows / N. Fenchenko, N. Khairullina, V. Khusainov // Meat cattle breeding - 2005. - № 4 - P. 7-9.

18. Chikalev A.I. Zoo hygiene with the basics of designing livestock facilities. / A.I. Chikalev - SPb .: Lan, 2009 .-- 291 p.

19. Shvechikhina T. Yu., Vagapova OA Comparative characteristics of milk productivity and composition of milk of cows depending on the linear affiliation: materials of the International student scientific and practical conference, dedicated. 85th anniversary of UGAVM and 100th birthday of V.G. Martynov (April 21, 2015). - Troitsk: UGAVM, 2015.

20. Yanberdina VR, Vagapov R. Sh., Vagapova OA Assessment of the biological efficiency of milk production by cows of various populations of the Simmental breed // Science: scientific-production. zhurn. : materials of the 6th international. scientific-practical conf. "Dulatov readings 2014". - No. 4-1. Special issue. "Agrobiological Sciences".

10.52671/20790996_2021_3_105
УДК 577.15

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ТКАНИ МОЗГА КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

АБДУРАХМАНОВ Р.Г., канд. биол. наук, доцент
Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

ELECTRIC CONDUCTIVITY OF RAT BRAIN TISSUE IN HYPOTHERMIA

ABDURAKHMANOV R.G., Candidate of Biological Sciences, Associate professor
Dagestan State University, Makhachkala

Аннотация. Нервная ткань весьма чувствительна к различным воздействиям и одним из компонентов ее реакции является изменение электрического сопротивления. Она, как и любая биологическая ткань, обладает существенным электрическим сопротивлением, причем полупроницаемые мембраны нервных клеток обладают большим сопротивлением. Исследована частотная зависимость активной и реактивной компоненты импеданса мозга крыс при гипотермии. Результаты показывают, что гипотермия слабо влияет на активную компоненту и уменьшает реактивную компоненту.

Ключевые слова: электропроводность, емкость, сопротивление, отек мозга, импеданс ткани, гипотермия, ишемия

Abstract. *Nervous tissue is very sensitive to various influences and one of the components of its reaction is a change in electrical resistance. It, like any biological tissue, has a significant electrical resistance, and the semipermeable membranes of nerve cells have high resistance. The frequency dependence of the active and reactive components of the impedance of the rat brain during hypothermia has been studied. The results show that hypothermia has little effect on the active component and reduces a reactive component.*

Keywords: *electrical conductivity, capacity, resistance, cerebral edema, tissue impedance, hypothermia, ischemia.*

Введение

Электрические свойства биологической ткани, включая электропроводность и диэлектрическую проницаемость, являются важными биофизическими параметрами в исследованиях в электрофизиологии [16]. Кроме того, из-за их изменений в физиологических и патологических условиях электрические свойства тканей могут служить контрастом изображения для возможного использования в диагностике и исследованиях [8]. В условиях ишемии, кровоизлияния или отека будут проявлять различные электрические свойства, так как кровь и большая часть жидкости организма имеют совершенно различную проводимость и диэлектрическую проницаемость, чем большинство других мягких тканей [9].

Частотная характеристика биоэлектрического импеданса зависит от их анатомического, физиологического и патологического состояния биологических тканей. Таким образом, исследования электрического биоимпеданса ткани могут дать много информации о ее анатомии и физиологии. Поскольку реакция электрического биоимпеданса изменяется в зависимости от частоты сигнала, многочастотный анализ импеданса предоставляет больше информации о свойствах ткани, которые помогают улучшить характеристики ткани.

Мозг является неоднородным слоистым проводником и во многих случаях при преданализе биопотенциалов или при оценке результатов электрического воздействия полезно учитывать реальные неоднородности электрического сопротивления различных частей нервного субстрата[3]. Нервная ткань, как и любая биологическая ткань, обладает существенным электрическим сопротивлением, причем полупроницаемые мембраны нервных клеток обладают большим сопротивлением[5].

Сопротивление нервной ткани не остается постоянным во времени. Нервная ткань весьма чувствительна к различным воздействиям и одним из компонентов ее реакции является изменение электрического сопротивления [3].

Установлено, что в момент прихода возбуждения в кору мозжечка наблюдается уменьшение импеданса, достигающее 6%, сравнимое по длительности с вызванным ответом [1]

Естественное засыпание животного сопровождается уменьшением сопротивления коры и увеличением емкости. При этом наблюдается увеличение сопротивления коры на 5% во время судорожной активности, вызванной метразолом или электрическим раздражением коры (на 2,5%)[6]. Изменение импеданса наблюдается также при различных метаболических сдвигах. Например, при нарушении углеводного обмена [3].

Отек головного мозга- это опасное для жизни состояние, которое подвергает организм риску серьезного повреждения мозга и смерти [6]. Одной из важных особенностей отека головного мозга является его быстрое развитие, которое имеет несколько различных фаз, таких как цитотоксический отек головного мозга, вызванный первичным началом ишемического повреждения головного мозга, и вазогенный отек головного мозга, который возникает с развитием отека головного мозга[11].

Отек определяют как общее или местное проявление нарушений водного обмена, характеризующееся избыточным накоплением воды, электролитов и белков во внеклеточном тканевом пространстве или серозных полостях тела. Кроме свободного транссудата, находящегося в межтканевых промежутках, некоторое количество отечной жидкости связывается тканями, что обуславливает их набухание [4]. Задержке воды в тканях способствуют как общие, так и местные причины, влияющие на водносолевой обмен.

Считают, что отек развивается вследствие нарушений капиллярного давления и скорости кровотока (гидродинамический или механический фактор), а также на почве изменения физико-химических факторов.

Определенную актуальность имеет вопрос о воздействии низкой температуры на головной мозг при очаговом охлаждении, охлажденный участок обычно окружает зона отечной мозговой ткани.

При общей гипотермии уменьшается объем мозга и не бывает вторичного набухания. Для борьбы с отеком лучше всего гипотермия 28-30°С в комплексе с введением гипертонических растворов. До 20 °С импеданс мозга (серое вещество) изменяется также, как и у раствора электролита, ниже 20°С – сильнее, чем в растворе. Отсюда делается вывод, что изменяется электролитный состав и объем экстраклеточного компонента уменьшается.

Материалы и методы

Измерение электрических характеристик мозга мостовым методом. Измерительная система состоит из моста переменного тока Р5021, пульиндикатора Ф582 и генератора ГЗ-111. Суть измерения состоит в том, что необходимо уравновесить мост, регулируя ёмкость и сопротивления в измерительном плече моста, а в другое плечо включается исследуемый объект.

Измерение импеданса четырёхэлектродным методом. На границе раздела фаз металл - электролит наблюдается скачок потенциала. Главной причиной этого скачка является обмен ионами между металлом

электрода и раствором, что приводит к появлению зарядов разного знака по обе стороны границы раздела фаз и к появлению двойного электрического слоя [2]. Двойной электрический слой обладает поляризационной ёмкостью и при прохождении тока происходит его поляризация на границе электрод-электролит.

Относительные величины (процентные изменения) функциональных сдвигов мозга, измеренных мостовым методом, должны оказаться заниженными, т.к. они отнесены к суммарному сопротивлению ткани и сопротивлению электродов[3].

Наиболее радикальным способом устранения погрешности, связанным с поляризацией электродов, является разделение электродов на токовые и измерительные, т.е. четырёхэлектродный метод. При этом первые используются только для пропускания тока через ткань, а вторые - для отведения возникающих в ткани потенциалов, пропорциональны её специфическому импедансу. При этом использовался генератор переменных импульсов ГЗ-111, а в качестве вольтметра - измеритель нелинейных искажений С6-7. Статистический анализ экспериментальных данных проводили с помощью пакета «Statistika» 6.0.

Результаты исследований и обсуждение.

Цитоплазма и ядро клетки в основном состоят из раствора белков, различных химических веществ, солей и воды, и, следовательно, эти материалы являются электропроводящими. Внеклеточные жидкости также состоят из электропроводящих материалов. Поскольку внутриклеточные жидкости и внеклеточные жидкости в биологических тканях состоят из ионного раствора и высокопроводящих материалов, они обеспечивают высокопроводящие пути (пути с низким сопротивлением) к приложенному сигналу тока [13]. Но клеточные мембраны клетки в биологической ткани состоят из электрически непроводящих липидных бислоев, расположенных между двумя проводящими белковыми слоями [14] и образуют структуры белок-липид-белок. В структурах гидрофобные хвосты не поглощают воду, а гидрофильные головки прикрепляются к белковым слоям. Сэндвич-структура [14] обеспечивает емкость [13] для приложенного сигнала переменного тока и вносит вклад в емкостное реактивное сопротивление.

В результате общий отклик биологических тканей на переменный электрический сигнал, подаваемый на него, создает сложный биоэлектрический импеданс [7], который зависит от состава ткани, а также от частоты прикладываемого переменного тока. [10]. Импеданс является комплексным количеством и зависит от структуры ткани, состава ткани, состояния ткани и частоты сигнала. Поэтому импеданс варьируется от субъекта к субъекту, от ткани к ткани, а иногда и от направления измерения в одной и той же ткани. Даже биоимпеданс ткани может отличаться от других частей той же ткани из-за различий в составе ткани, физиологии ткани и патологии ткани или состоянии ткани.

Изменение удельного сопротивления может быть связано с изменением клеток мозга и межклеточного пространства. На ранней стадии отека головного мозга клетки мозга постепенно расширяются из-за ишемии и гипоксии. Клеточное расширение уменьшает межклеточное пространство; это уменьшает плотность электрического тока через ткань при одинаковом возбуждении, то есть импеданс ткани увеличивается [12]. При длительном ишемическом времени объем клеток и межклеточное пространство увеличиваются. Расширение межклеточного пространства происходит главным образом из-за попадания воды в межклеточное пространство через кровеносные сосуды. На этой стадии удельное сопротивление ткани мозга увеличивается, если доминирует увеличение объема клеток, тогда как оно уменьшается, если преобладает расширение межклеточного пространства [12]. Как только ишемия перерастает в серьезное повреждение головного мозга, нейроциты становятся некротическими или разрываются; это повышает проницаемость клеточной мембраны [15]. На этой стадии электрический ток может легко проходить через ткани головного мозга, что приводит к дальнейшему снижению импеданса ткани.

На Рис.1 и Рис.2 приведены зависимости от частоты активной и мнимой составляющих импеданса мозга крыс в динамике гипотермии.

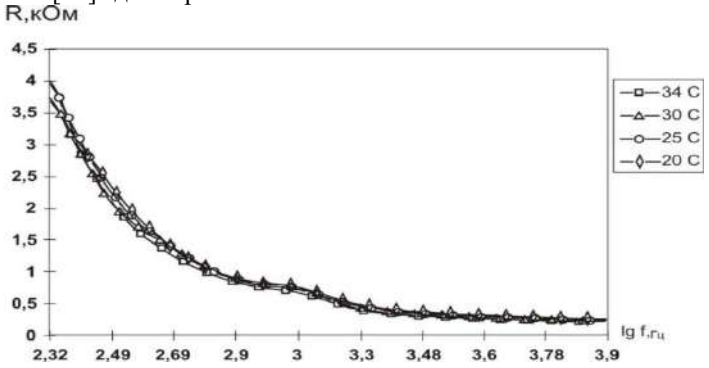


Рисунок 1 - Графики зависимости активной составляющей импеданса от частоты в динамике гипотермии

На Рис.1 показаны частотные зависимости активной составляющей импеданса. Видно, что с увеличением частоты величина активного сопротивления уменьшается. Изменение температуры тела в динамике гипотермии не привело к существенным изменениям дисперсии активной составляющей импеданса. Практически при четырех исследованных нами температурах тела кривых дисперсий совпадают, хотя на низких частотах и наблюдаются некоторые различия, скорее всего обусловленные ошибкой измерения на низких частотах из-за сетевых помех.

На рис.2 приведена частотная зависимость мнимой составляющей импеданса. Также как и активная составляющая величина мнимой составляющей также уменьшается с увеличением частоты. В целом для обоих компонентов импеданса частотная зависимость напоминает гиперболу, что соответствует моделям, содержащим последовательно и параллельно соединенное омическое сопротивление и емкость.

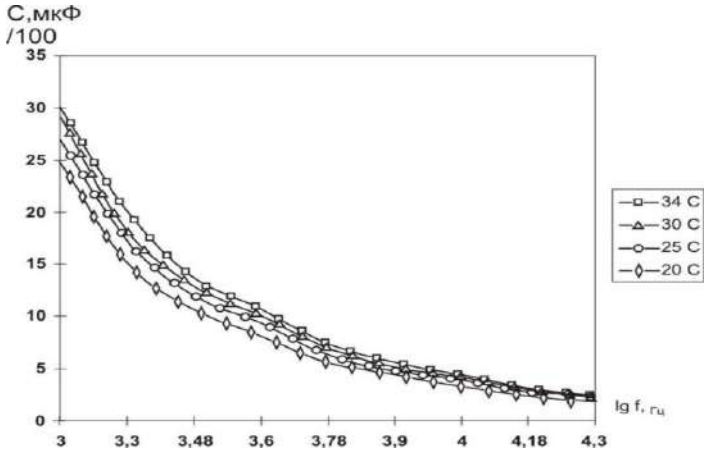


Рисунок 2 - Графики зависимости мнимой составляющей импеданса от частоты в динамике гипотермии

В случае схемы с параллельным замещением емкости и омического сопротивления импеданс контура имеет активное и реактивное составляющее следующего вида:

$$R_w = \frac{R}{1 + (wCR)^2} \quad , \qquad (1)$$

где R*w* активное сопротивление

$$X_w = \frac{wCR^2}{1 + (wCR)^2} \quad , \qquad (2)$$

где X*w* - реактивное составляющее импеданса.

Из этих формул видно, что активная часть импеданса монотонно убывает с возрастанием частоты переменного тока. И на высоких частотах R_w уменьшается обратно пропорционально квадрату частоты, а реактивная компонента импеданса, по мере увеличения частоты, сначала увеличивается с нуля, достигает максимума при $w=RC$, что можно показать, продифференцировав (2) по w и приравняв производное к нулю и далее, при увеличении частоты, X_w уменьшается обратно пропорционально частоте. Таким образом, на высоких частотах (1) и (2) можно заменить на:

$$R_w = \frac{1}{w^2C^2R} \quad , \quad (3)$$

$$X_w = \frac{1}{(wCR)^2} \quad , \quad 4)$$

Возникает вопрос: почему реактивная часть импеданса оказалась чувствительной к температуре тела, в то время как активная составляющая от температуры оказалась независимой?

Из (1) и (2) видно, что R*w* зависит от C на высоких частотах. При высоких частотах, т.е. $w>RC$, что в биологических системах емкость сильнее зависит от температуры, чем омическое сопротивление, тогда омическое составляющее слабо зависит от частоты, а реактивное сильно, поскольку активная компонента импеданса слабо зависит от температуры, а реактивная - существенно. Таким образом, мы предполагаем, что уменьшение температуры ткани приводит к уменьшению емкости. Механизм такой температурной зависимости неясен.

На высоких частотах емкость двойного электрического слоя на контакте электрод-ткань мозга должна вносить малый вклад в частотную зависимость импеданса. Поэтому мы считаем, что частотная зависимость импеданса, наблюдаемая в наших экспериментах, в основном определяется частотной зависимостью импеданса мозга.

При высоких концентрациях электролита емкость двойного электрического слоя на границе металл-электролит в основном определяется емкостью диффузной части двойного электрического слоя. При увеличении температуры емкость двойного электрического слоя растет. Биологические мембраны, также как и система металл-электролит, обладает двойным электрическим слоем за счет фиксированных зарядов, которые имеются на поверхности мембран.

Увеличение температуры, следовательно, должно уменьшать емкость двойного электрического слоя, существующего вблизи поверхности мембран.

Эти рассуждения согласуются с экспериментальными данными, полученными нами. Таким образом, высказанное выше предположение можно сохранить в качестве рабочей гипотезы.

На Рис. 3 и 4 приведены графики зависимости *Rw* и X*w* при согревании после глубокой гипотермии. Как и в случае охлаждения слабо зависит от температуры тела. X*w* претерпевает обратные изменения таковым при охлаждении организма.

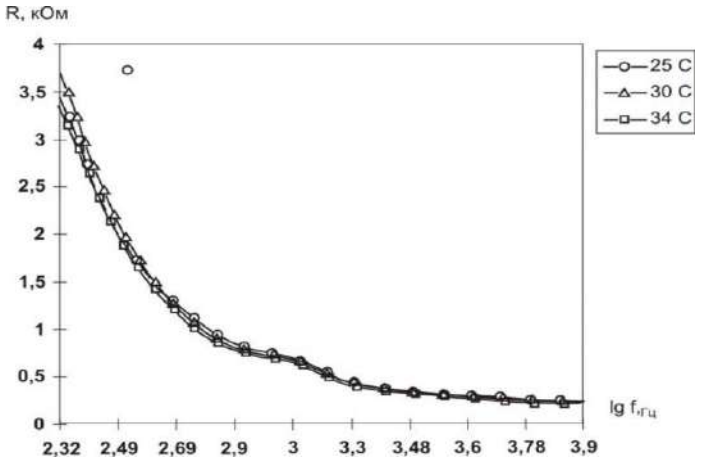


Рисунок 3 - Графики зависимости активной составляющей импеданса от частоты в динамике согревании

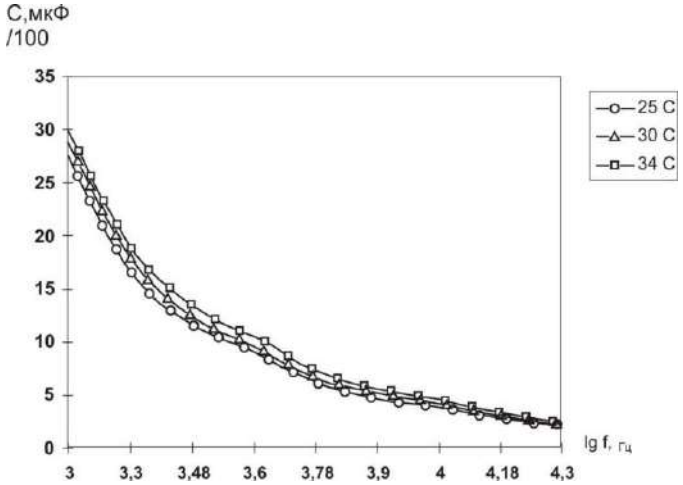


Рисунок 4 - Графики зависимости мнимой составляющей импеданса от частоты в динамике согревания

Следует отметить, что влияние гипотермии на X*w* вполне обратимо, что видно из сравнения кривых на Рис. 4 и 2. Таким образом, в целом, эти измерения свидетельствуют о том, что изменение температуры мозга приводят к изменению X*w* и эти изменения обратимы.

Выводы.

Таким образом, нами показано, что в биологических системах наблюдается существенная частотная зависимость как активной, так и реактивной составляющих импеданса при снижении температуры мозга крысы. Наблюдается зависимость реактивной составляющей импеданса от температуры: при понижении температуры уменьшается емкостное сопротивление. Гипотермия слабо влияет на активную компоненту и уменьшает реактивную (на 15% на частоте 1000 Гц при 25°С по сравнению с 34°С). При измерениях четырехэлектродным методом также наблюдается частотная и температурная зависимость потенциала. При снижении температуры происходит снижение величины потенциала в точках V_2 и V_3, что согласуется с данными, полученными при измерениях мостовым методом.

Список литературы

1. Аршавский Ю.Н., Чайлахян Л.М. Исследование механизма влияния постоянного тока на вызванные потенциалы мозжечка // Биофизика. – 1966. - № 3. - С. 30-35.
2. Антропов Л.И. Теоретичическая электрохимия / М.: Высшая школа. - 1969. – 510 с.
3. Егоров Ю.В., Кузнецова Г.Д. Мозг как объемный проводник / М.: Наука. - 1976. - 127с.

4. Квинтицский - Рыжов Ю.Н. Отек и набухание мозга / Киев: Здоровье. - 1978. - 183 с.
5. Экклс Д. Физиология нервных клеток / М.: - 1959. – 159 с.
6. Adnan A., Hyder C. A. W. Prasanthi Puvanachandra G., Gururajc and Kobusingye O. C. The impact of traumatic brain injuries a global perspective /A. Adnan, C.A.Hyder // NeuroRehabilitation. – 2007. - №22. – P. 341–353.
7. Ackmann J. J. Complex bioelectric impedance measurement system for the frequency range from 5 Hz to 1 MHz./ J. J. Ackmann // Annals of Biomedical Engineering. – 1993. - №21(2). – P. 135–146.
8. Geddes LA, Baker LE. The specific resistance of biological material--a compendium of data for the biomedical engineer and physiologist / LA. Geddes, LE. Baker // Med Biol Eng. – 1967. - №5. – P. 271–93.
9. Fallert MA, Mirotznik MS, Downing SW, Savage EB, Foster KR, Josephson ME, Bogen DK. Myocardial electrical impedance mapping of ischemic sheep hearts and healing aneurysms // Circulation. – 1993. - №87. – P. 199–207.
10. Cha K., Chertow G. M., Gonzalez J., Lazarus J. M., Wilmore D. W. Multifrequency bioelectrical impedance estimates the distribution of body water // *Journal of Applied Physiology*. – 1995. - №79(4). – P. 1316–1319.
11. Craig A. J., Housley G. D. Evaluation of Gene Therapy as an Intervention Strategy to Treat Brain Injury from Stroke / *Frontiers in Molecular Neuroscience*. – 2016.
12. Ivorra A. Bioimpedance Monitoring for physicians: an overview / *Centre Nacional de Microelectrònica*. – 2003.
13. Nyboer J. Electrical impedance plethysmography; a physical and physiologic approach to peripheral vascular study // *Circulation*. – 1950. - № 2(6). - P. 811–821.
14. Schuster C. J., Schuster H. P. Application of impedance cardiography in critical care medicine / *Resuscitation*. – 1984. - №11(3-4). – P. 255–274.
15. Unterberg A. W., Stover J., Kress B., Kiening K. L. Edema and brain trauma // *Neuroscience*. – 2004. - №129(4). – P. 1021–1029.
16. Sadleir RJ, Vannorsdall TD, Schretlen DJ, Gordon B. Transcranial direct current stimulation (tDCS) in a realistic head model // Neuroimage. – 2010. - №51. – P. 1310–1318.

References

1. Arshavsky Yu.N., Chailakhyan L.M. Investigation of the mechanism of direct current influence on the evoked potentials of the cerebellum // Biophysics. - 1966. - №. 3. - P. 30-35.
2. Antropov L.I. Theoretical electrochemistry / M .: Higher school. - 1969. – 510 p.
3. Egorov Yu.V., Kuznetsova G.D. The brain as a volumetric conductor / M .: Nauka, 1976. – 127 p.
4. Kvintitsky - Ryzhov Yu.N. Edema and swelling of the brain / Kiev: Health, 1978. - 183 p.
5. Eccles D. Physiology of nerve cells / M. - 1959. - 159 p.
6. Adnan A., Hyder C. A. W. Prasanthi Puvanachandra G., Gururajc and Kobusingye O. C. The impact of traumatic brain injuries a global perspective /A. Adnan, C.A.Hyder // NeuroRehabilitation. – 2007. - №22. – P. 341–353.
7. Ackmann J. J. Complex bioelectric impedance measurement system for the frequency range from 5 Hz to 1 MHz./ J. J. Ackmann // Annals of Biomedical Engineering. – 1993. - №21(2). –P. 135–146.
8. Geddes LA, Baker LE. The specific resistance of biological material--a compendium of data for the biomedical engineer and physiologist / LA. Geddes, LE. Baker // Med Biol Eng. – 1967. - №5. – P. 271–93.
9. Fallert MA, Mirotznik MS, Downing SW, Savage EB, Foster KR, Josephson ME, Bogen DK. Myocardial electrical impedance mapping of ischemic sheep hearts and healing aneurysms // Circulation. – 1993. - №87. – P. 199–207.
10. Cha K., Chertow G. M., Gonzalez J., Lazarus J. M., Wilmore D. W. Multifrequency bioelectrical impedance estimates the distribution of body water // Journal of Applied Physiology. – 1995. - №79(4). – P. 1316–1319.
11. Craig A. J., Housley G. D. Evaluation of Gene Therapy as an Intervention Strategy to Treat Brain Injury from Stroke / Frontiers in Molecular Neuroscience. – 2016.
12. Ivorra A. Bioimpedance Monitoring for physicians: an overview / Centre Nacional de Microelectrònica. – 2003.
13. Nyboer J. Electrical impedance plethysmography; a physical and physiologic approach to peripheral vascular study // Circulation. – 1950. - № 2(6). - P. 811–821.
14. Schuster C. J., Schuster H. P. Application of impedance cardiography in critical care medicine / Resuscitation. – 1984. - №11(3-4). – P. 255–274.
15. Unterberg A. W., Stover J., Kress B., Kiening K. L. Edema and brain trauma // Neuroscience. – 2004. - №129(4). – P. 1021–1029.
16. Sadleir RJ, Vannorsdall TD, Schretlen DJ, Gordon B. Transcranial direct current stimulation (tDCS) in a realistic head model // Neuroimage. – 2010. - №51. – P. 1310–1318.

10.52671/20790996_2021_3_111
УДК 597.55/639.2.053.2

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «АГРАХАНСКИЙ»

АЛИЕВ А.Б.[3], канд. экон. наук, доцент
БАРХАЛОВ Р.М.[1,2], канд. биол. наук, зав. лабораторией
ШИХШАБЕКОВА Б.И.[3], канд. биол. наук, доцент
[1]Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
[2]Государственный природный заповедник «Дагестанский»
[3]Дагестанский государственный университет имени М.М. Джамбулатова

THE MODERN STRUCTURE OF THE POPULATION OF COMMERCIAL FISH SPECIES IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORY OF THE AGRAKHANSKY NATURE RESERVE

ALIEV A. B. [3], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
BARKHALOV R. M. [1, 2], Candidate of Biological sciences, Head of the laboratory,
SHIKHSHABEKOVA B. I. [3], Candidate of Biological sciences, Associate professor
[1]The Caspian Institute of Biological Resources of the Russian Academy of Sciences
[2]State Nature Reserve "Dagestan"
[3]Dagestan State University named after M. M. Dzhambulatov

Аннотация. В данной статье приводятся данные о количественном и качественном состоянии популяции разных промысловых видов рыб в северной части Аграханского залива и о его роли в Терско-Каспийском рыбохозяйственном районе. Приведенные данные структуры популяции окуня, судака, щуки, воблы, леща, сазана, карася, красноперки и густеры в уловах Аграханского залива

Ключевые слова: Аграханский залив, популяция, рыбы, промысел, уловы, нерестово-выростные водоемы.

Abstract. *This article presents data on the quantitative and qualitative state of the population of various commercial fish species in the northern part of the Agrakhan Bay and its role in the Tersko-Caspian fisheries region. The given data on the population structure of perch, walleye, pike, roach, bream, carp, crucian carp, rudd and gaster in the catches of the Agrakhan Bay*

Keywords: *Agrakhan Bay, population, fish, fishing, catches, spawning and growing reservoirs.*

При рассмотрении качественной и количественной характеристики популяции рыб в северной части Аграханского залива и его роли в Терско-Каспийском рыбохозяйственном районе, необходимо иметь представление об условиях жизни в нем промысловых рыб, определяющих особенности биологии, оказывающих влияние на их численность и распределение, влияющих на технику проведения рыбоводно-мелиоративных работ. Особенно это важно сейчас, когда резко усилилось антропогенное влияние на ихтиофауну дагестанского побережья Каспийского моря (Бархалов, 2014; Алиев и др., 2015; Мусаева и др., 2019).

Северная часть Аграханского залива (особо охраняемая природная территория заказника «Аграханский») является буферной зоной, где происходит смешение пресных и соленых вод между внутренними водоемами и морем, между рекой и морем, и играет своеобразную роль приемного водоема для проходных и полупроходных видов рыб, мигрирующих на нерест и зимовку в среднее, и нижнее течение р. Терек, а также в Аракумские и Нижнетерские нерестово-выростные водоемы. Этот район служит своеобразным «питомником» для развития личинок и молоди проходных и полупроходных рыб, скатывающихся сюда из нерестово-выростных водоемов и низовий Терека. Они здесь нагуливаются, переходят на активное питание и адаптируются к морской среде. Рассматриваемый район участка Каспийского моря богат разнообразной флорой и фауной, является самым удобным участком для зимнего залегания многих ценных, в том числе и осетровых видов рыб (Бархалов, 2011; 2014; Бархалов, Рабаданалиев, 2017; Мусаева и др., 2019). Как отмечал известный ихтиолог И.Ф. Правдин (1925) – «Аграханский залив есть лучший в пределах Дагестана естественный рыбоводный завод и питомник для личинок и молоди, где сама природа создает великолепные условия для размножения рыб и нагула молоди, условия, которые не может создать никакой искусственный рыбоводный завод».

Формирование запасов рыб в северной части Аграханского залива происходит в режиме колебания численности, определяемое условиями водоснабжения и гидрохимических показателей. Гидрохимический режим в рассматриваемом районе определяется стоком Терских и дренажно-сбросных вод, внутриводоемными процессами, а также постоянной связью его с морем. В зависимости от характера водообеспеченности наблюдается активность работы нерестилищ, интенсивность миграции полупроходных видов рыб из Северного Каспия в залив и увеличение

продолжительности нагульного периода молоди на нерестовых угодьях. По мере ухудшения гидрологических условий увеличивается доля туводных и мелких пресноводных рыб, а при оптимизации водообеспеченности возрастает значение проходных и полупроходных видов рыб. В последние 2019-2020 годы северная часть Аграханского залива находится в критическом состоянии, наблюдается резкое падение уровня воды в озере Кузнечонок, Западных озерах, а также в Кубякинских и Чаканных разливах в связи с снижением стока р. Терек и прекращением поступления воды в Аракумские и Нижнетерские нерестово-выростные водоемы. На наших глазах меняется облик залива, и возможно через 2-3 года мы потеряем этот уникальный уголок природы, останутся одни сенокосные пастбища (Рис. 1). В связи с этим необходимо срочно принять меры по обводнению Аграханского залива, для сохранения встречаемых там уникальной флоры и фауны. Для улучшения ситуации следует перенаправить и восстановить старое русло Терека (Гудийский банк), откуда вода поступала в Нижнетерские нерестово-выростные водоемы (озеро Океан), рыбоходные каналы (Ждановский, Зенкенский и Сиражудиновский), и на особо охраняемую территорию заказника «Аграханский». Важно закрыть Шавинскую прорву, которая возникла в результате ледяного затора в 2003-2004 годы (наблюдался паводок р. Терек и резкий подъем уровня воды), т.е. русло Терека отклонилось и дугой обошел те места, откуда подпитывались водоемы. В результате площадь Аграханского залива в 2020 г. по отношению к 2018 г. уменьшилась почти на 1,5 тыс. га, а нерестилища около 500 га.

Рисунок 1 - Состояние озера Кузнечонок в 2020 году

В общем гидрометеорологические условия в 2019-2020 годы, по сравнению с 2014-2018 годами оказались неблагоприятными для размножения, особенно для кутума, судака, шемаи, жереха, сома и рыбца. В контрольных уловах отчетного года эти виды рыб не встречались.

При проведении исследования изучали биологическую характеристику структуры популяций промысловых рыб, в частности оценивали видовую, половую и возрастную структуру. В 2020 году нами в северной части Аграханского залива, несмотря на возникшие трудности, в связи с эпидемиологической ситуацией COVID-19, было собрано и обработано (с марта по ноябрь) на полный биологический анализ 740 экз. из 9 промысловых видов рыб: окунь, судак, щука, вобла, лещ, сазан, серебряный карась, красноперка и густера. Для характеристики биологических показателей из контрольного лова отбирали среднюю пробу разной длины, массы и вида рыб. Затем измеряли промысловую длину (от начала рыла до конца чешуйного покрова), абсолютную длину (от начала рыла до конца лучей хвостового плавника), определяли абсолютную массу (на весах ВМ-20м, РН-50ш) и массу тела без внутренностей, пол, стадию зрелости гонад и коэффициент упитанности (Инструкции по сбору …, 2011; Методические указания …, 2014). Возраст промысловых рыб определяли по чешуе, в соответствии с традиционными методическими указаниями (Чугунова, 1959; Правдин, 1966).

Окунь – второстепенный промысловый объект, менее требовательный к условиям размножения (к нерестовому субстрату, гидробиологическому режиму и т.д.). В текущем году нерест окуня отмечался в конце марта при температуре воды +8-11ºС, и нерестился он на ограниченных участках северной части Аграханского залива. Глубина на нерестилищах колебалась от 40 до 100 см, площади нерестилищ – от 70 до 710 м^2. Икрометание продолжалось до конца апреля при температуре воды 12-15ºС. Продолжительность нереста в 2020 г. составила 22-27 дней. Нерестовым субстратом для окуня служил мелкий кустарник, завалы хвороста, осоковые заросли и корни камыша (фитофил). В отличие от других промысловых рыб, окунь выметывает всю икру целиком, в виде длинных ажурных лент.

Окунь исследовательским уловом был охвачен 9 возрастными категориями (3-11 лет). В уловах доминировали 4-годовики (25,5% от всех возрастных групп), на втором месте – 6-годовики (18,3%), в результате средний возраст составил 6,0 лет. Длина в уловах колебалась от 18,5 до 31,0 см, средняя длина составила 25,8см, а масса – от 175 до 800г, средняя – 555г. Коэффициент упитанности в отчетном году составил 3,23%, а соотношение самок и самцов составило 57,6 и 42,4%. Структура популяции окуня в контрольных уловах Аграханского залива представлена в Рисунке 2. В 2020 г. популяцию воблы формировали в основном среднеурожайные поколения 2015-2017 годов.

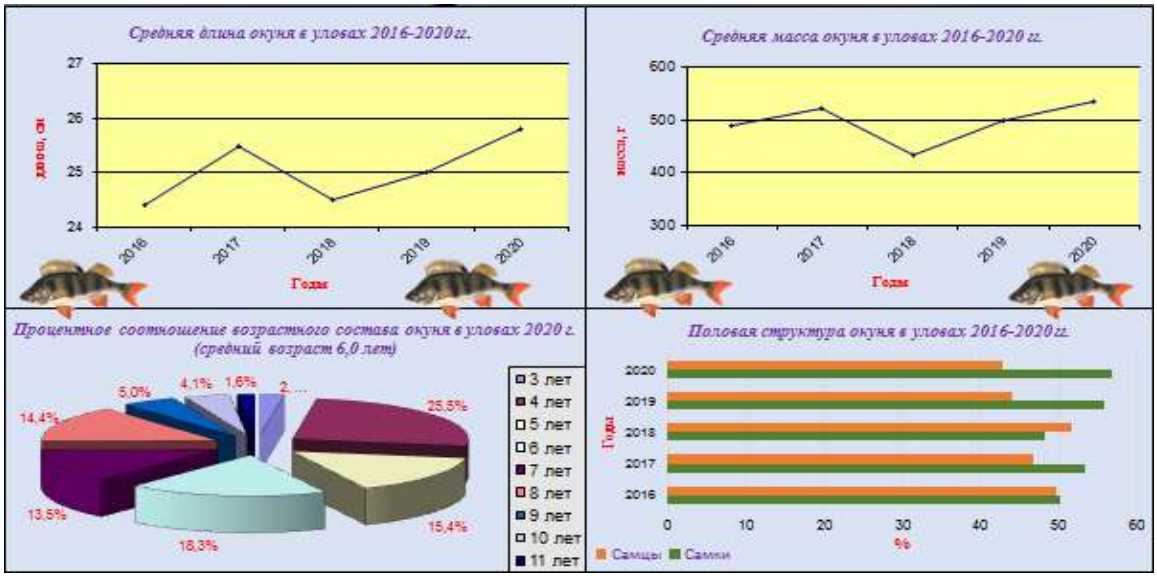


Рисунок 2 - Структура популяции окуня в уловах Аграханского залива

Судак – ценная промысловая, полупроходная рыба. В 2020 году нерестовую миграцию мы наблюдали в третьей декаде марта при температуре воды +9ºС, а нерест в первой декаде апреля при температуре 10,5-12,0ºС, который продолжался до второй декады мая (15,7-17,8ºС). В северной части Аграханского залива 60% от общей численности судака обитает в районе Поповой косы и возле острова Чечень, где находит наиболее благоприятные экологические условия для естественного воспроизводства, поэтому около 80% производителей всей популяции его мигрируют на нерест именно сюда. Икру судак откладывал в специально построенные гнезда на хорошо промытых корешках высших водных растений (камыш, кувшинка, рогоз, кубышка), на глубине от 0,6 до 2,5м. Нерестовый период продолжался 39 суток. Учетная численность скатывающейся молоди судака в 2020 г. составила 15,2 млн. экз. Наибольшая высокая концентрация молоди судака наблюдалась на нерестилищах Железного носа и на Поповой косе (5,5 тыс. экз./га).

Структура популяции судака, представленная на рисунке 3 показывает, что в отчетном году судак встречался в возрасте 2-6 лет, преобладали младшие возрастные группы - 3-4-годовики, составлявшие 77,2%. Особенно большой удельный вес составляли 4-годовики (47,4%). Доля рыб от 5 лет и старше составляла лишь 14,1%, в результате чего средний возраст судака составил 4,0 лет, а средняя длина составила 41,9 см, средняя масса – 946, средний коэффициент упитанности по Фультону – 1,29%. Соотношение самок и самцов в уловах составило 57,8 и 41,3% (Рис. 3).

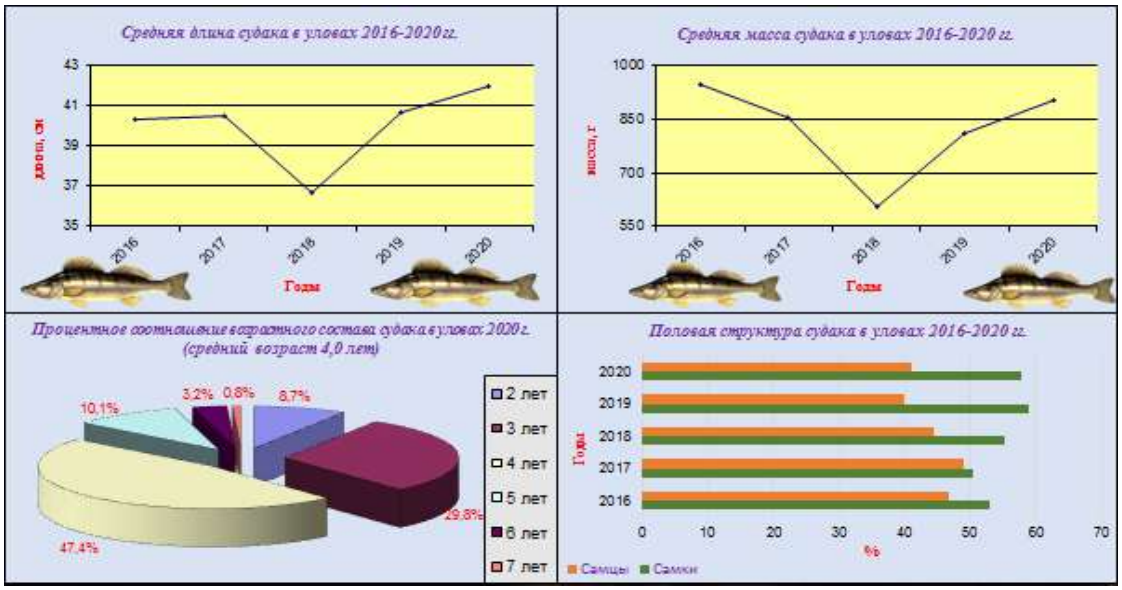


Рисунок 3 - Структура популяции судака в уловах Аграханского залива

Щука – ценная промысловая, пресноводная рыба. Нерестовую миграцию она начала во внутренних водоемах в первой декаде февраля при температуре воды 4°-5°С. По нашим наблюдениям в 2020г., первая самка с текучей икрой в уловах была обнаружена 18 февраля при температуре воды 6,9°С. Завершение нереста было отмечено в конце марта, к 25 марта более 90% производителей щуки (самки) были уже отнерестившимися. Выживаемость икры щуки на нерестилищах в большинстве случаев была довольно высокой. Хоть икра и не прикрепляется к субстрату, выметывание ее всегда приурочено к местам с достаточным количеством растительного субстрата – мертвых остатков растений и свежей вегетирующей растительности. Щука нерестилась на глубине от 20 см до 1м, икру откладывала на мертвых остатках растений и на твердый грунт, площади нерестилищ колебались от 490 м^2 до 4500 м^2, содержание кислорода в воде – от 6,7 до 8,9 мг/л, pH – от 6,4 до 9,0. Продолжительность нереста в 2020г. составляла в среднем 17 суток. Учтенная численность сеголеток щуки в северной части Аграханского залива составила 30,9 млн. экз.

Структура популяции щуки в северной части Аграханского залива представлена на Рисунке 4. Возрастной состав щуки в 2020 году состоял из 7 групп (2-8 лет), доминировали 4-годовики (39,6%), средний возраст щуки составил – 3,8 лет, средняя длина – 53,4см, средняя масса – 1633г. У щуки в контрольных уловах преобладали самцы, в соотношение 50,9 против 48,5% самок (Рис. 4).

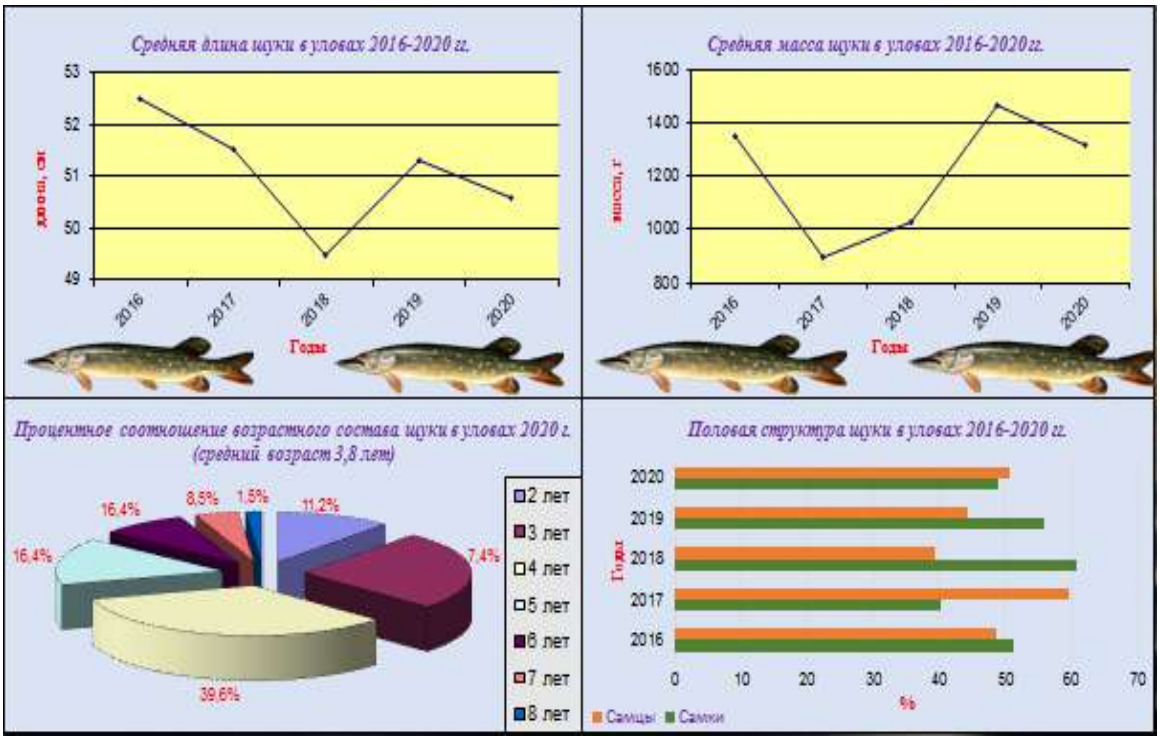


Рисунок 4 - Структура популяции щуки в уловах Аграханского залива

Вобла – ценная промысловая, полупроходная рыба. В последние годы нерестовый ход воблы наблюдается в Конном Култуке, и в Кара-Мурзе в конце марта и в первых числах апреля при температуре воды 8-10°С. Вобла относится к группе рыб с единовременным типом икрометания, с коротким периодом размножения. Нерест групповой и происходит ранним утром при наличии всех необходимых нерестовых факторов. В текущем году нерест воблы отмечался в середине апреля и продолжился до середины мая, при температуре воды 12-17°С. Продолжительность нереста в 2020 г. составила 32-35 дней. Глубина нерестилищ колебалась от 60 до 120 см. Икру откладывает на стебли луговой растительности - на рдесты, лютик, осоковые заросли и корни камыша (фитофил). По завершении нереста вобла покидает нерестилища, и нерестовые скопления не наблюдаются, вобла уходит на нагул в опресненную часть Каспийского моря. Эффективность размножения воблы подвержена большим колебаниям, так в последние годы регистрировалось от 11,6 млн. экз. сеголеток в 2014 г. до 45,2 млн. экз. сеголеток в 2013 г.

В контрольных уловах отчетного года вобла встречалась в возрасте 3-8 лет, преобладали младшие возрастные категории – 3-5-годовики, составлявшие 82,5%. Особенно большая доля популяции приходилась на 4-годовиков (40,1%). В результате средний возраст воблы в отчетном году составил 4,5 года, средняя длина - 20,8см, средняя масса – 201г, средний коэффициент упитанности по Фультону – 2,23%. Половое соотношение самок и самцов составило 64,2 и 35,8% соответственно (Рис. 5).

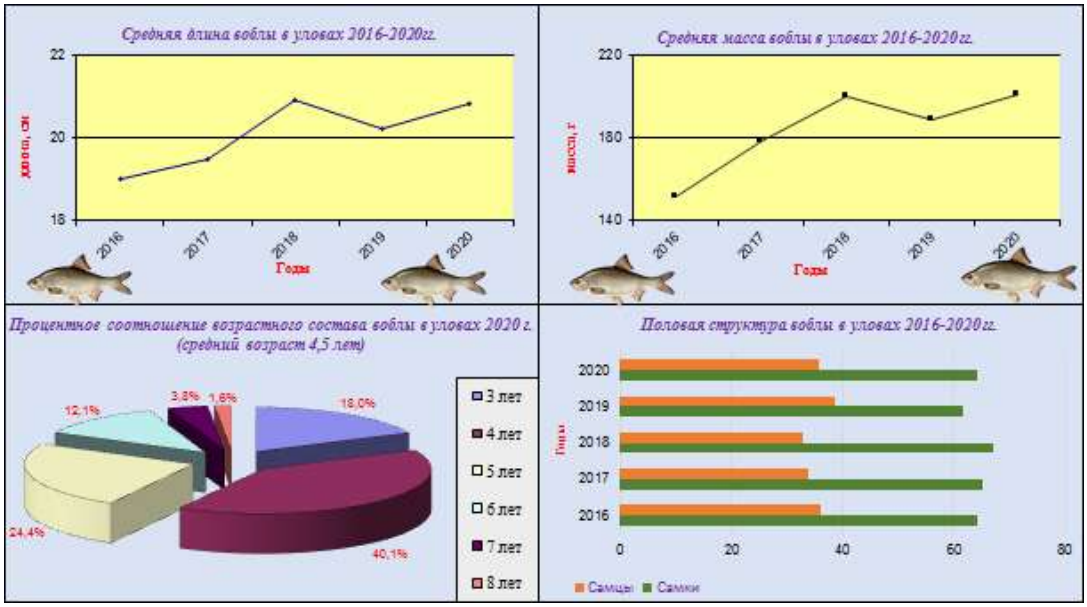


Рисунок 5 - Структура популяции воблы в уловах Аграханского залива

Лещ в последние годы в Аграханском заливе среди всех промысловых видов рыб по численности занимает ведущее место. В 2020 г. массовая нерестовая миграция леща наблюдалась в середине апреля при температуре воды 10-14ºС. Начало нереста было отмечено в начале мая, при температуре 15-18ºС. Пик нереста наблюдался в конце мая. Нерест продолжался до конца июня. В период нереста у большинства самцов на теле наблюдался жемчужный сыпь. Нерестовый период у леща более растянутый во времени, чем у других единовременно нерестующих рыб, что связано с неодновременностью созревания половых продуктов у отдельных самок в половозрелом стаде и разновременным подходом к нерестилищам, разноразмерных и разновозрастных особей. Нерестилища леща в северной части Аграханского залива расположены в районах Кара-Мурза, Чаканные ворота и Западные озера. Лещ откладывал икру на мелководьях и хорошо прогреваемых местах на корни, стебли и листья водных растений (лютик, рогоза), глубина нерестилищ колебалась от 60 до 100 см. Продолжительность нереста составила 55 дней. Эффективность естественного воспроизводства леща в последние 5 лет варьировала от 48,6 до 70,2 млн экз.

В 2020 г. популяция леща в контрольных уловах состояла из 8 возрастных категорий (3-10 лет). В контрольных уловах доминировали 5-7-годовики – 64,0% от всей популяции. Длина леща колебалась от 20,0 до 39,0см, средняя длина составила 31,3см, масса колебалась от 170 до 1160г, средняя – 607г., средний возраст составил 6,15 лет. Соотношение самок и самцов составило 53,4 и 45,8%. Структура популяции леща в контрольных уловах Аграханского залива представлена на Рисунке 6.

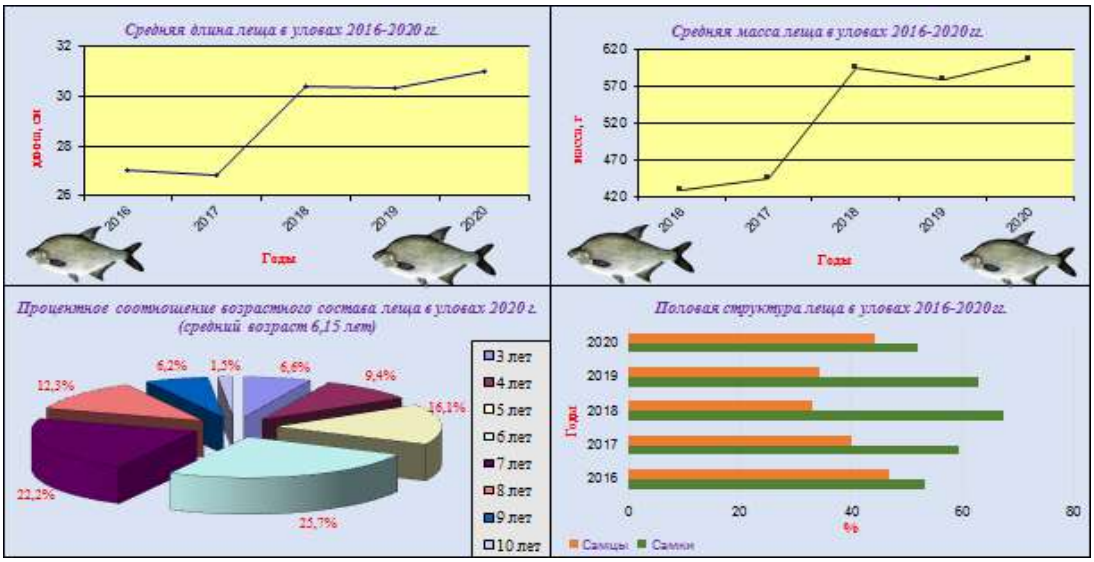


Рисунок 6 - Структура популяции леща в уловах Аграханского залива

Сазан – один из ценных промысловых видов рыб среди семейства карповых. В последние годы на Аграханском заливе сазан в нерестовую миграцию наблюдается в конце апреля, при температуре воды 12-14ºС, а нерест в начале мая, при температуре воды 16-17ºС и продолжался до конца августа. Период размножения сазана довольно растянут во времени (около 3-х месяцев) и зависит не только от температуры воды, но и, главным образом, от времени и продолжительности затопления нерестилищ (Шихшабеков, 1969; Бархалов, 2010; 2014).

По нашим данным в северной части Аграханского залива при раннем и длительном залитии нерестилищ (в районе Чаканных разливов) сазан успевает нереститься дважды (в начале мая и в середине июня), а если на нерестилищах уровень воды резко падает, то нерест останавливается. К нерестовому периоду в гонадах сазана развивается и формируется несколько порций икры, а возможность их полной реализации достигается только при наличии свежезалитых участков с мягкой луговой растительностью, и при соответствующей нерестовой температуре воды (выше 16ºС). В 2020 году условия для размножения были неблагоприятными, так как в начале лета наблюдалось уменьшение нерестилищ, как сазана, так и других видов рыб. Незначительное количество производителей сазана икру откладывает на рдесты, кубышки, кувшинки, тростник и на другие виды водных растений, а также на луговые растения (фитофил). Такие участки находятся в районах Чаканных разливов, в Конном Култуке и в Кара-Мурзе. Продолжительность нереста сазана составила 110 дней. Глубина нерестилищ колебалась от 40 до 150 см. Учет сеголеток сазана на урожайность молоди по годам колебался от 25,3 до 35,3 млн. экз.

Сазан в контрольных уловах 2020 г. был представлен 10 возрастными категориями. В промысловой популяции доминировали 6-7-годовики – 64,5% от всех возрастных групп. В уловах длина сазана колебалась от 33,5 до 61,0см, средняя длина составила 53,8см, масса – от 900 до 4600г, средняя – 3050г, средний возраст – 6,6 лет. Половое соотношение самок и самцов в уловах составило 54,0 и 45,9% (Рис. 7). В 2020 г. популяция сазана формировали в основном среднеурожайные поколения 2014-2016 годов.

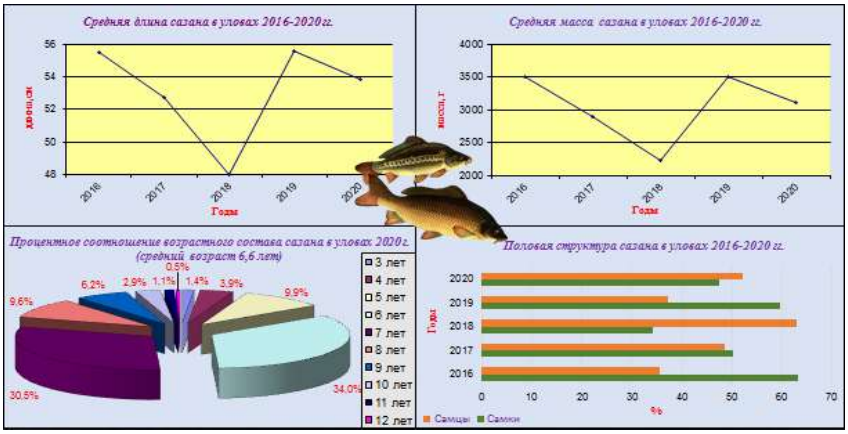


Рисунок 7 - Структура популяции сазана в уловах Аграханского залива

Серебряный карась – второстепенный промысловый объект, самый многочисленный вид в Аграханском заливе. В силу высокой экологической пластичности этого вида, ухудшение экологических условий на его численность не влияет. По типу икрометания серебряный карась относится к порционно-нерестующим рыбам. Нерестовых подходов у серебряного карася бывает не менее 3-х, с промежутками 16-20 дней каждый. В 2020 г. первый подход на нерест наблюдался в конце мая при температуре воды 18-20ºС. Размножение карася в отчетном году продолжалось до конца июля при относительно благоприятных экологических условиях. В период нереста у самцов карася, как и у леща на голове наблюдался брачный наряд (жемчужная сыпь). Основными местами нереста являются мелкие, хорошо прогреваемые участки, залитые водой, с обилием растительности или их прошлогодних остатков. Такие участки находятся в районах Железного носа, и в Бирючинских озерах. Глубина нерестилищ колебалась от 40 до 100 см. Продолжительность нереста составила 85 дней. Учет сеголеток карася на урожайность молоди по годам колебался от 37,1 до 54,4 млн. экз. По годам наблюдается постепенное увеличение численности молоди, которое в будущем будет сказываться на увеличении запаса этого вида.

В исследовательских уловах отчетного года популяция карася состояла из особей 11 возрастных групп (3-13 лет). В уловах доминирующее положение занимали 4-6 и 10-годовики. Доля 7-9-годовиков составляла 23,4%, в результате средний возраст составил 8,1 лет. В уловах встречались особи длиной от 16,5 до 39,5см, массой от 130 до 1500г. Средняя длина составила 28,9 см, масса – 790г, а коэффициент упитанности составил 3,31%. Структура популяции карася в контрольных уловах Аграханского залива представлена в Рисунке 8. В уловах всегда доминируют самки (выше 80%). Стадо карася в основном формировали среднеурожайные и высокоурожайные поколения 2012-2017 гг.

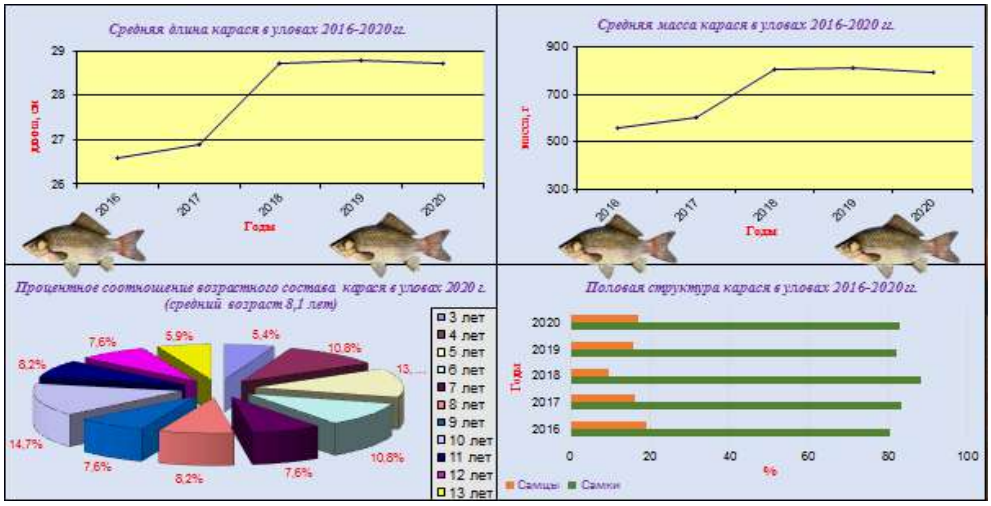


Рисунок 8 - Структура популяции карася в уловах Аграханского залива

Красноперка – пресноводная, неценная промысловая рыба, которая обитает во всех низменных реках Дагестана и их устьевых взморьях. Предпочитает малопроточные и стоячие участки водоемов с обильно развитой надводной и подводной растительностью (тростник, рогоз, кувшинка, роголистник и т.д.). Красноперка начала размножаться в Аграханском заливе с начала июня до середины августа, при температуре воды 19-25°С. Сроки начала нереста отличаются в отдельные годы и связаны с температурными условиями воды, но не с паводками. В 2020 г. условия размножения для красноперки были не очень благоприятные, и поэтому икрометание продолжалось до середины августа, продолжительность нереста составила 88 дней. Красноперка, так же как и карась, малотребовательна к условиям размножения, местами нереста для нее служат прибрежные участки. Глубина нерестилищ составляла 45-110 см. По данным литературных источников и по нашим наблюдениям, красноперка, так же как и линь, выметывает лишь две порции икры, несмотря на то, что в яичнике развиваются три порции икры, из которых наиболее крупные (с диаметром 0,9-1,1мм.) составляют около 55-60%, средние (0,5-0,7мм.) – 30-35% и мелкие (0,1-0,3мм.) – около 8-15%. Но икринки, составляющие третью порцию слишком незначительны, и они резорбируются (Шихшабеков, Бархалов, 2004; Бархалов, 2011). Вторую порцию икры красноперка выметает, приблизительно, во второй половине июля, в зависимости от температурных условий. Учет сеголеток красноперки на урожайность молоди по годам колебался от 11,4 до 17,5 млн. экз.

Популяция красноперки в исследовательских уловах Аграханского залива состояла из 11 возрастных категорий (2-12 лет). Основу улова составляли 4-6-годовики (63,7% от всех возрастных категорий), в результате средний возраст составил 5,1 лет. Длина в уловах колебалась от 15,0 до 30,5 см, в среднем составила 23,3см, масса от 90 до 570г, в среднем 396г. Соотношение самок и самцов составило 53,6 и 45,8% соответственно (Рис. 9). В 2020 г. популяцию красноперки формировали в основном среднеурожайные поколения 2015-2017 гг.

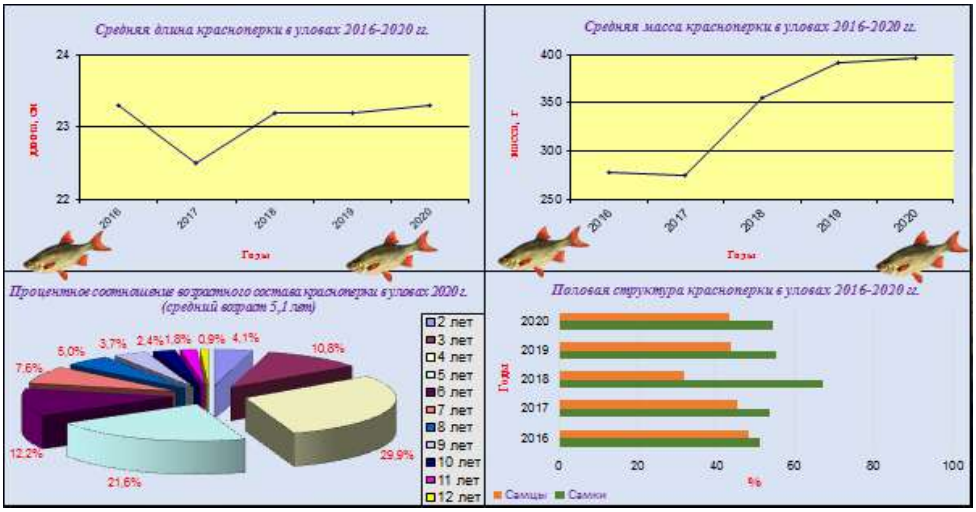


Рисунок 9 - Структура популяции красноперки в уловах Аграханского залива

Густера – это малоценная, медленнорастущая промысловая рыба, представляющая интерес как пищевой конкурент леща. Сроки нереста густеры совпадают со сроками нереста сазана и красноперки, но отличаются по температурным условиям. В северной части Аграханского залива первую порцию икры густера обычно выметывает в начале мая, однако в текущем 2020 г. нерест наблюдался в середине мая при температуре воды 18ºС. В качестве нерестового субстрата используют не только луговую растительность, но и плавающие остатки прошлогоднего камыша. Вымет повторных порций икры, вероятно, происходил с интервалом около 15-20 дней. Продолжительность нерестового периода составила около 2-х месяцев. Эффективность естественного воспроизводства густеры в 2011г. составила 4,7 млн. экз.

Структура популяции густеры в Аграханском заливе представлена на Рисунке 10. Из рисунка видно, что в 2020 году доминировали 3-7 годовики, в результате средний возраст составил 6,2 лет, а средняя длина и масса – 25,6 см и 379 г соответственно. В уловах отчетного года половое соотношение самок и самцов составило 58,7 и 41,1% (Рис. 10).

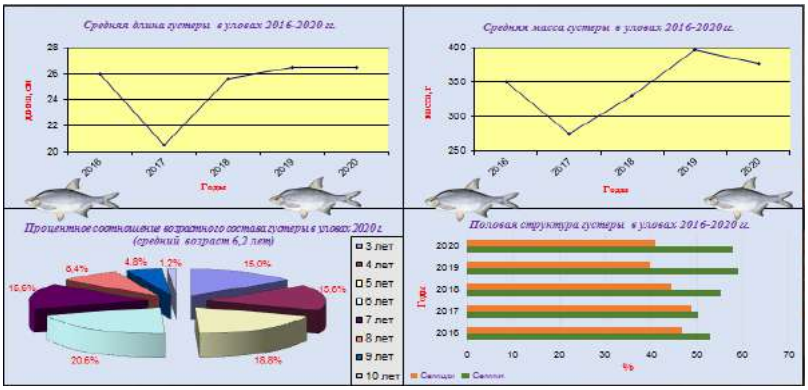


Рисунок 10 - Структура популяции густеры в уловах Аграханского залива

Анализ возрастного, размерно-весового, полового состава, темпа линейного, весового роста, упитанности и других биологических показателей рыб свидетельствует, что сазан, лещ, густера, серебряный карась, окунь и красноперка еще находятся в удовлетворительном промысловом состоянии. У них наблюдается увеличение численности рыб старших возрастных категорий, высокие размерно-весовые показатели, темп роста, упитанность, благоприятное половое соотношение (преобладание самок) и хорошее пополнение. В отличие от указанных видов рыб, в депрессивном состоянии в настоящее время находятся популяции судака, щуки, и воблы. Подтверждением их неудовлетворительного состояния является преобладание в стаде рыб младших возрастных групп, низкие размерно-весовые показатели, темп роста, упитанность, неурожайные поколения последних лет и, как следствие этого, слабое пополнение (Табл. 1). А такие промысловые виды как кутум, сом, жерех и рыбец в уловах Аграханского залива не попадались, по-видимому, их популяция численности находится также в критическом состоянии.

Таблица 1 - Качественная структура популяций промысловых видов рыб в Аграханском заливе в 2020 году

ВИДЫ РЫБ / ВОЗРАСТ (%)		Окунь	Судак	Щука	Вобла	Лещ	Сазан	Карась	Красно-перка	Густера
2		-	8,7	11,2	-	-	-	-	4,1	-
3		2,2	29,8	7,4	18,0	6,6	1,4	5,4	10,8	1,2
4		25,5	47,4	39,6	40,1	9,4	3,9	10,8	29,9	15,0
5		15,4	10,1	16,4	24,4	16,1	9,9	13,2	21,6	15,6
6		18,3	3,2	16,4	12,1	25,7	34,0	10,8	12,2	18,8
7		13,5	0,8	8,5	3,8	22,2	30,5	7,6	7,6	20,6
8		14,4	-	1,5	1,6	12,3	9,6	8,2	5,0	15,6
9		5,0	-	-	-	6,2	6,2	7,6	3,7	8,4
10		4,1	-	-	-	1,5	2,9	14,7	2,4	4,8
11		1,6	-	-	-	-	1,1	8,2	1,8	-
12		-	-	-	-	-	0,5	7,6	0,9	-
13		-	-	-			-	5,9		-
Средний возраст (Т), лет		6,0	4,0	3,8	4,5	6,15	6,6	8,1	5,1	6,2
Средняя длина (L), см.		25,8	41,9	53,4	20,8	31,3	53,8	28,9	23,3	25,6
Средняя масса (Р), г.		555	946	1633	201	607	3050	790	396	379
Половое соотношение	Самки	57,6	57,8	48,5	64,2	53,4	54,0	88,1	53,6	58,7
	Самцы	42,4	41,3	50,9	35,8	45,8	45,9	10,5	45,8	41,1
Коэфф. упитанности, %		3,23	1,29	1,00	2,23	2,04	2,00	3,31	3,13	2,03

В общем, в экспериментальных уловах Аграханского залива удельный вес старших возрастных групп (от 5 лет и старше) составил у сазана – 94,7%; леща – 84,0%; густеры – 83,8%; серебряного карася – 83,5%; окуня – 72,3%; красноперки – 55,2%; воблы – 41,9%; щуки – 41,7%; судака – 14,1%.

Таким образом, результаты исследований показывают, что современный уровень воспроизводства ценных промысловых видов рыб в Аграханском заливе находится на сравнительно низком уровне, обусловленный ухудшением гидрохимического режима и в целом экологических условий в период нерестовых миграций, нереста и инкубации икры, а также с уменьшением количества и качества участвующих в нересте производителей, в результате интенсивной зарастаемости и слабой обводняемости. Поэтому для эффективного естественного воспроизводства промысловых рыб в северной части Аграханского залива необходимо выполнять ряд мероприятий, обеспечивающих благоприятный гидролого-гидрохимический режим нерестилищ.

Список литературы

1. Алиев А.Б., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Кураишев И.Х., Шихшабеков А.Р. Темпы развития рыбохозяйственного комплекса в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – № 3 (23). – С. 94-96.

2. Бархалов Р.М. Экология размножения основных промысловых видов рыб из семейства Cyprinidae (воблы, кутума, леща, сазана и линя) и их современное состояние в Терско-Каспийском районе // Проблемы развития АПК региона. – 2010. – №2. – С. 65-75.

3. Бархалов Р.М. Современное состояние популяций промысловых видов рыб Аграханского и Кизлярского заливов // Труды гос. природного заповедника «Дагестанский». – Вып. 4. – Махачкала: АЛЕФ, 2011. – С. 66-100.

4. Бархалов Р.М. Состояние промысловых рыб заказника «Аграханский» // Труды гос. природного заповедника «Дагестанский». – Вып. 9. – Махачкала: АЛЕФ, 2014. – С. 97-124.

5. Бархалов Р.М., Рабаданалиев З.Р. Сбор ихтиологического материала и его первичная обработка на участке «Кизлярский залив» Дагестанского заповедника и в Аграханском заказнике // Заповедная страна: научная деятельность европейских ООПТ России: сборник научных трудов. – Вып. 6. – Уфа: Информреклама, 2017. – С. 193-206.

6. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. – Астрахань: КаспНИРХ, 2011. – С. 5-104.

7. Методическое указание по сбору и обработке ихтиологического материала / Р.М. Бархалов. – Махачкала: Редакционно-издательский центр ДГПУ, 2014. – 108с.

8. Мусаева И.В., Мукаилов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусамадов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 237-240.

9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376с.

10. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1959. – С. 6-33.

11. Шихшабеков М.М. Некоторые данные по экологии нереста, воблы, леща и сазана в Аракумских водоемах Дагестана // Вопросы ихтиологии. – 1969. – Т. 9. – №5 (58). – С. 164-176.

12. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М. Гаметогенез, половые циклы и экология нереста рыб (на примере семейства Cyprinidae) в водоемах Терской системы. – Махачкала: Редакционно-издательский центр ДГПУ, 2004. – 162с.

References

1. Aliev A. B., Huseynov A.D., Shikhshabekova B. I., Alieva E. M., Kuraishev I. H., Shikhshabekov A. R. The pace of development of the fisheries complex in the Republic of Dagestan / / Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2015. – № 3 (23). – Pp. 94-96.

2. Barkhalov R. M. Ecology of reproduction of the main commercial fish species from the family Cyprinidae (roach, kutum, bream, carp and tench) and their current state in the Tersko-Caspian region / / Problems of development of the agroindustrial complex of the region. - 2010. - No. 2. - pp. 65-75.

3. Barkhalov R. M. The current state of the populations of commercial fish species of the Agrakhan and Kizlyar bays / / Proceedings of the state Nature Reserve "Dagestan". - Issue 4. - Makhachkala: ALEF, 2011. - pp. 66-100.

4. Barkhalov R. M. The state of commercial fish of the reserve "Agrakhansky" / / Proceedings of the state nature reserve "Dagestan". - Issue 9. - Makhachkala: ALEF, 2014. - pp. 97-124.

5. Barkhalov R. M., Rabadanaliev Z. R. Collection of ichthyological material and its primary processing at the site "Kizlyar Bay" of the Dagestan Reserve and in the Agrakhan reserve / / Zapovednaya strana: scientific activity of European protected areas of Russia: Collection of scientific papers. - Issue 6 / Edited by N. M. Sayfullina. - Ufa: Informreklama, 2017. - P. 193-206.

6. Instructions for the collection and primary processing of materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitat / Edited by S. G. Sudakov. - Astrakhan: KaspNIRKh, 2011. - P. 5-104.

7. Methodological instructions for the collection and processing of ichthyological material / R. M. Barkhalov. – Makhachkala: publishing center, DSPU, 2014. – 108p.

8. Musaev, V. I., Mukailov M. D., Isigova T. A., Aliev A. B., Shikhshabekov B. I., Islamov A. D., Abdusamadov A. S.,

Aliyeva E. M. Monitoring and production forecasting of water biological resources in the Volga-Caspian basin // Problems of agricultural development in the region. – 2019. – № 2 (38). – P. 237-240.

9. Pravdin I. F. Guide to the study of fish. - M.: Food industry, 1966 – - 376p.

10. Chugunova N. I. Methods of studying the age and growth of fish. - M.: Sovetskaya Nauka, 1959. - pp. 6-33.

11. Shikhshabekov M. M. Some data on the ecology of spawning, roach, bream and carp in the Arakum reservoirs of Dagestan / / Questions of ichthyology. - 1969. - T. 9. – №5 (58). – P. 164-176.

12. Shikhshabekov M. M., Barkhalov R. M. Gametogenesis, sexual cycles and ecology of fish spawning (on the example of the family Cyprinidae) in the reservoirs of the Tersk system. - Makhachkala: Editorial and publishing center of DSPU, 2004. – 162p.

10.52671/20790996_2021_3_120
УДК 636.6.083.

ИНКУБАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУРОПАТОК МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПОДВИДА РОМИТ ВТОРОГО ГОДА ПЕРИОДА ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ КЛЕТОЧНОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ

БАЗАРОВ Ш.Э., канд. с.-х. наук
Институт животноводства и пастбищ ТАСХН, г. Душанбе, Республика Таджикистан

INCUBATING QUALITIES OF THE PARTRIDGE EGGS OF THE LOCAL POPULATION SUBSPECIES OF ROMITIS OF THE SECOND PERIOD OF PRODUCTIVITY WITH THE CELL MODE OF CONTENT

BAZAROV Sh.E., Candidate of Agricultural sciences
Livestock Institute and pastures of TASKHN, Dushanbe The Republic of Tajikistan

Аннотация. В данной статье приводятся результаты инкубационных качеств яиц, куропаток местной популяции подвида Ромит второго года периода продуктивности, которые содержались при клеточном способе в условиях Таджикистана. Было заключено, что во втором году периода продуктивности содержания куропаток местных популяций подвида Ромит отмечается увеличение продуктивности и выхода инкубационных яиц. Полученные результаты по инкубационным качествам яиц отражают положительную тенденцию, так как за этот период были улучшены условия содержания и нормы кормления родительского стада, а также были проведены коррекции некоторых показателей режима инкубации.

Ключевые слова: инкубация, куропатки, яйца куропаток, диетическое мясо, живая масса цыплят, вывод цыплят, оплодотворенность, нетрадиционные виды птиц.

Abstract. *This article presents the results of the incubation qualities of the eggs of partridges of the local population subspecies of Romit in the second year of the productivity period, which were kept with the cell method in the conditions of Tajikistan. It was concluded that in the second year, the period of productivity of keeping partridges of the local population of Romit, in comparison with the first year of the period of productivity, there is an increase in the yield of hatching eggs. The results obtained on the incubation qualities of eggs reflect a positive trend. Since, during this period, the housing conditions and feeding rates of the parent flock were improved, and some indicators of the incubation regime were corrected.*

Keywords: *incubation, partridges, partridge eggs, dietary meat, live weight of chickens, hatching of chickens, fertilization, non-traditional bird species.*

Введение. Насыщение рынка потребительских товаров ассортиментом птицеводческой продукции, таких как диетические мясо и яйца, производимые от птиц разных видов, является важным составляющим для развития отрасли птицеводства Республики Таджикистан, а также весомым вкладом в деле обеспечения продовольственной безопасности страны. Учитывая современные вызовы и увеличения потребности населения в продуктах птицеводства, производство диетического мяса птиц, особенно нетрадиционных видов, выходит на первый план, как одного из источников дополнения дефицита животных белков в питании. Поиск своевременных направлений обеспечения белками животного происхождения, в частности адаптация новых видов дикой популяции, всегда ставит большие задачи перед учеными и специалистами. Одним из этих направлений являются нетрадиционные виды мяса животных и птиц, которые приведены в исследованиях и статьях ряда ученых [2,8,9,10,11,12].

Из нетрадиционных видов птиц, такие как куропатки, перепела, цесарки, страусы, фазаны и др., с успехом адаптируются в искусственно созданных условиях и показывают определенные положительные результаты [4,13,14]. Мясо данных видов птиц небольшое по объёму, диетическое и отличается высокой питательностью с содержанием витаминов группы В, макро-микроэлементами и

биологически активными веществами, которые отмечены в работах многих авторов [1,3,20,21].

В литературе встречается много работ ученых и специалистов-птицеводов, которые с успехом выращивают куропаток, как источник мяса в вольерах охотхозяйств, при интродуцировании их в природу или дичеразведением. В последнее время производство мяса куропаток налаживается клеточным способом [5,6,7,15]. Однако не всегда получается достичь желаемого результата. Объектом исследования являются куропатки местной популяции подвида Ромит второго периода продуктивности. Изучение и выявление высокопродуктивных генотипов куропаток местной популяции, а также налаживание способа адаптации и содержания их в клетках в условиях Таджикистана на сегодняшний день является актуальным. Одним из существенных вопросов является изучение инкубационных качеств яиц и совершенствование параметров изучаемых показателей.

Цель исследований. Изучение результатов инкубационных качеств яиц, местных куропаток популяции подвида Ромит второго года периода продуктивности.

Материал и методы исследования. Исследования были проведены в птицехозяйстве ООО «Шайхи Холмахмад» района Рудаки. Объектами исследований были куропатки местных популяций подвида Ромит второго года периода продуктивности, которых содержали клеточным способом и изучали инкубационные качества полученных яиц. В период проведения исследований руководствовались общепринятой методикой по выращиванию и содержанию птиц в отрасли птицеводства [16,17,18,19].

Согласно методике изучались следующие зоотехнические показатели: начало массового сезона периода продуктивности, общий сбор яиц для инкубации за 7 дней, отбор яиц для инкубаций, количество заложенных яиц, неоплодотворенные яйца, оплодотворенные яйца, вывод цыплят, отходы инкубации, средний вес инкубируемых яиц, живая масса суточных цыплят и отношение массы яйца к массе выведенного цыпленка.

Цифровой материал исследований обрабатывали методом статистики на персональном компьютере с помощью программ «STATISTICA 6.0» («Stat-Soft»,США).

Результаты исследований. В период исследований куропаток содержали при половом соотношении 1:4. Методом аналогов была сформирована опытная группа из 50 голов. Яйценоскость куропаток местных популяций подвида Ромит второго года периода продуктивности началась во второй декаде марта месяца. За 7 дней периода продуктивности было собрано 153 шт. яйца (табл.1). Из общего количества яиц - 140 шт. отвечали правилам требования отбора яиц на инкубацию, остальные 13 шт. или 15,0% были выбракованы. Средняя масса инкубируемых яиц составила – 19,2 граммов. На инкубацию было заложено 140 шт. яиц куропаток. Яйца куропаток укладывали в инкубационные лотки вертикально тупым концом вверх. Для предотвращения скатывания яиц, при повороте лотка на 45°, использовали прокладки из чистого картона, с целью уплотнения кладки яиц в лотке.

В период инкубации яиц куропаток был произведен биологический контроль - на 6 и 12-й день инкубации. На 6-й день инкубации, при просвечивании были удалены яйца без развивающего зародыша (неоплодотворенные).

Таблица 1- Результаты инкубаций яиц куропаток местных популяций подвида Ромит

Показатель	Количество	%
Всего собрано яиц, шт.	153	100
Отобрано яиц для инкубации, шт.	140	85,0
Заложено яиц всего, шт.	140	100
Неоплодотворенные яйца, шт.	28	20,0
Оплодотворенные яйца, шт.	112	80,0
Вывод цыплят, из числа оплодотворенных яиц, голов	90	80,4
Отходы инкубации яиц, шт.	22	19,6
Оценка суточных цыплят, голов	78	86,7
Средняя масса инкубируемых яиц, г	-	19,2
Средняя масса суточных цыплят-куропаток, г	-	12,8
Масса выведенных птенцов, по отношению к массе яиц, %	-	66,7

Результаты контрольного просвечивания (овоскопирование) яиц показали, что из числа заложенных яиц - 25 шт. или 20%, были неоплодотворенными. На 12 день инкубации яиц оценивали рост и развитие зародышей, а также в день выемки цыплят определяли зародышей погибших на ранних стадиях инкубирования (кровяные кольца) и отстающими в развитии, что были перечислены в категорию «отходы инкубации». Данный показатель составил 22 шт. или 19,6%, соответственно.

Вывод цыплят из числа оплодотворенных яиц составил – 90 голов или 80,4%. В целом, оценивая состояние вылупившихся цыплят, на выращивание было принято - 78 голов, 12 голов не отвечали

требованиям оценок для суточных цыплят. Средняя масса суточных цыплят куропаток составила – 12,8 г. Масса выведенных птенцов по отношению к массе яиц составила – 66,7%. Период инкубации яиц куропаток длился – 24,5 суток.

Вывод. Полученные результаты по инкубационным качествам яиц куропаток местных популяции подвида Ромит, второго периода продуктивности, которых содержали клеточным способом, свидетельствуют о положительной адаптации. За этот период птицы были намного подготовлены и приспособлены по комплексу мероприятий их содержания и кормления, а также корректировки некоторых показателей режима инкубации.

Список литературы

1. Белоносов В. М. Мясо дичи / Белоносов В.М. // Охота и охотничье хозяйство.– 1965. - № 8.- С. 22-23.
2. Буяров В.С. Состояние и перспективы развития мясного птицеводства / В.С. Буяров, А.В. Буяров, И.С. Клейменов, О.А. Шалимова // Научное обеспечение развития животноводства: Вестник Орел ГАУ. – 2012 1(12).– С. 49-54.
3. Вадковская И.К. Особенности микро-элементарного состава охотничье-промысловых видов птиц. / Вадковская И.К., Вадковский В.Б., Коган Л.М. // Экология, 1988. - №4. - С. 78-80.
4. Валькович В.М. Интродукция искусственно выращенных птиц в природу / В.М. Валькович // Разведение ценных и редких видов животных: сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М., 1987. - С.119-130.
5. Габузов О.С. Роль и задачи искусственного дичеразведения в повышении продуктивности охотничьих угодий. / О.С. Габузов // Дичеразведение в охотничьем хозяйстве: сб. науч. тр. ЦНИЛ главохоты РСФСР. – М., 1982.- С. 6-40.
6. Габузов О.С. Искусственное дичеразведение – путь ускоренной синантропизации вида / О.С. Габузов, В.М. Валькович / Обогащение фауны и разведение охотничьих животных: материалы Всесоюзной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. П.А. Мантейфеля. – Киров,1982. -С.75.
7. Габузов О.С. Разработка комплекса мероприятий по искусственному разведению фазана, серой куропатки, кряквы на Лиманском участке ФГУ ГООХ «Астраханское» / О.С. Габузов, В.В. Гагарин // Научный центр «Охрана биоразнообразия». – М., 2003. - 88 с.
8. Горбунова Н.А. Нетрадиционные источники мясного сырья животного происхождения / Н.А. Горбунова // Всё о мясе.– 2015. - №5.- С.46-51.
9. Горлов И.В. Перспективы расширения источников сырья животного происхождения путем использования нетрадиционного мясного сырья / И.В. Горлов, О.А. Шалимова, С.С. Цикин // Научное обеспечение развития животноводства. Вестник ОрелГАУ.– 2009. – С. 53-59.
10. Гоноцкий В.А. Гуси-лебеди и утки / В.А. Гоноцкий // Мясная индустрия.– 2006.- №1.- С.24-26.
11. Запорожский А.А. Использование нового вида мясного сырья при производстве функциональных пищевых продуктов / А.А. Запорожский, Г.И. Касьянов, А. Линец // Все о мясе.– 2007.- №3.- С.8-9.
12. Кригер-Меттбах Б. Редкие виды мяса. Экзотика в меню / Б.Кригер-Меттбах // Новое мясное дело.– 2006.- №2.- С. 16-18.
13. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов.- М.: Колос С, 2003. - 407с.
14. Промышленное птицеводство / под общей ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад, 2005. – 599 с.
15. Кузнецов Б.А. Дичеразведение. / Б.А. Кузнецов. // Лесная промышленность.– М., 1972. – 184 с.
16. Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Буртов Ю.З., Злочевская К.В., Галимова З.Г., и др.- Загорск, 1980.- 76 с.
17. Методическое руководство при проведении научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. - Загорск, 1978.- 10 с.
18. Производство яиц. Технологический процесс выращивания ремонтного молодняка. Основные параметры. ОСТи 46-185-85. – Загорск,1985. -8 с.
19. Методические рекомендации, ВНИТИП «Технология промышленного производства яиц» / Г.А. Тардатьян, М.А. Асриян, И.А. Егоров и др., 1991. - 77 с.
20. Устименко Л.И. Мясо тундряной и серой куропаток / Устименко Л.И. // Охота и охотничье хозяйство. – 1972. -№3. - С. 21 -22.
21. Устименко Л.И. Содержание макро и микроэлементов в мышечной ткани диких промысловых пернатых / Устименко Л.И. : сборник научных трудов МВА, 1973. -Т.68. - С.143-146.

References

1.Belonosov V.M. Game meat. / Belonosov V.M. // Hunting and hunting economy. 1965, No. 8.- p. 22-23.
2.Buyarov V.S. State and prospects for the development of poultry meat / V.S. Buyarov, A.V. Buyarov, I.S. Kleimenov, O.A. Shalimova // Scientific support for the development of animal husbandry. Bulletin Orel GAU 2012, 1 (12). – p. 49-54.
3.Vadkovskaya I.K. Features of the micro-elementary composition of the hunting and commercial species of birds. / Vadkovskaya I.K., Vadkovsky V.B., Kogan JI.M. // Ecology, 1988. - №4. - P. 78-80.

4.Valkovich V.M. Introduction of cultured birds into nature. / V.M. Valkovich // Breeding of valuable and rare species of animals. Collection of scientific works of the Central Scientific Research Laboratory of the Glavokhota of the RSFSR. Moscow, 1987.– P. 119-130.

5.Gabuzov O.S. The role and tasks of artificial game breeding in increasing the productivity of hunting grounds. / O.S. Gabuzov // Game breeding in the hunting economy: Sat. scientific. tr. Central Scientific Research Laboratory of the RSFSR Glavohota. M., 1982.– P. 6-40.

6. Gabuzov O.S. Artificial game breeding is a way of accelerated synanthropization of the species. / O.S. Gabuzov, V.M. Valkovich. / Enrichment of fauna and breeding of hunting animals: Materials for the All-Consciousness. conf. dedicated to the 100th anniversary of the birth of prof. P.A. Manteuffel (May 19-21, 1982). Kirov, 1982.– P. 75

7.Gabuzov O.S. Development of a set of measures for the artificial breeding of pheasant, gray partridge, mallard at the Limansky site of FSI GOH "Astrakhanskoye" / O.S. Gabuzov, V.V. Gagarin. // Scientific Center "Biodiversity Protection". Moscow, 2003.– 88 p.

8. Gorbunova N.A. Non-traditional sources of meat raw materials of animal origin / N.A. Gorbunova // All about meat. - 2015, No. 5.- P.46-51.

9. Gorlov I.V. Prospects for expanding sources of raw materials of animal origin by using non-traditional meat raw materials / I.V. Gorlov, O.A. Shalimova, S.S. Tsikin // Scientific support for the development of animal husbandry. Bulletin Orel GAU 2009, 6 (09). – P. 53-59.

10.Gonotsky V.A. Geese-swans and ducks / V.A. Gonotsky // Meat industry. - 2006. - No. 1. - P. 24-26.

11. Zaporozhsky A.A. The use of a new type of meat raw materials in the production of functional food products / A.A. Zaporozhsky, G.I. Kasyanov, A. Linets // All about meat. – 2007. – No. 3. – p. 8-9.

12.Krieger-Mettbach B. Rare types of meat. Exotics in the menu / B. Krieger-Mettbach // New meat business. - 2006. - No. 2. - p. 16-18.

13. Kochish, I.I. Poultry / I.I. Kochish, M.G. Petrash, S.B. Smirnov. - M .: Kolos S, 2003.– 407p.

14. Industrial poultry farming / Ed. IN AND. Fisinin. - Sergiev Posad, 2005.– 599p.

15. Kuznetsov B.A. Game breeding. / B.A. Kuznetsov. // Timber industry. Moscow, 1972.– 184 p

16. Methodical recommendations for the incubation of poultry eggs / Burtov Yu.Z., Zlochevskaya K.V., Galimova Z.G., et al. - Zagorsk. - 1980. - 76 p.

17. Methodical guidance in conducting scientific research on feeding poultry. - Zagorsk. - 1978. - 10 p.

18. Production of eggs. The technological process of rearing young stock. Main parameters. OSTi 46-185-85. // - Zagorsk, 1985. -8 p.

19. Technology of industrial production of eggs. / G.A. Tardatyan, M.A. Asriyan, I.A. Egorov et al. Methodical recommendations, VNITIP. 1991.– 77 p.

20.Ustimenko L.I. Tundra and gray partridge meat. / Ustimenko L.I. // Hunting and hunting farm.-1972.-№3 .- P. 21 - 22.

21. Ustimenko L.I. The content of macro and microelements in the muscle tissue of wild game birds. / Ustimenko L.I. // Collection of scientific works MBA.-1973. -T.68. -p. 143-146.

10.52671/20790996_2021_3_123
УДК 636.32/.38

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ ПОРОД КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ И ДОРПЕР В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ КАЛМЫКИИ

ПОГОДАЕВ В.А. [1], д-р с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник
АРИЛОВ А.Н. [2], д-р с.-х. наук, профессор, директор
СЕРГЕЕВА Н.В. [1], канд. биол. наук, научный сотрудник
АЛИГАЗИЕВА П.А. [3], д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой
[1]ФГБНУ «Северо - Кавказский федеральный научный аграрный центр»
[2]Калмыцкого НИИСХ им. М.Б.Нармаева;
[3]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

INTERIOR FEATURES OF SHEEP OBTAINED FROM CROSSING OF KALMYTSKAYA KURDYUCHNAYA AND DORPER BREEDS IN THE ARID ZONE OF KALMYKIA

POGODAEV V. A. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher
ARILOV A. N. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director
SERGEEVA N. V. [1], Candidate of biological sciences, Researcher
ALIGAZIEVA P. A. [3], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of department
[1]*FGBNU "North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center"*
[2] *Kalmyk Research Institute of Agriculture named after I. M.B. Narmaeva;*
[3] *FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala*

Аннотация. В 2016 году в Республику Калмыкия были завезены бараны породы дорпер. В РФ эта порода является новой и данных по ее использованию при скрещивании с другими породами мало. Целью исследования явилось изучение эффективности скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер, а также биологических особенностей, полученных помесей в условиях аридной зоны Калмыкии. Для проведения опыта было сформировано две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по принципу пар-аналогов. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы - баранами породы дорпер. Изучение интенсивности развития внутренних органов подопытных животных позволило увидеть межгрупповые различия по уровню их продуктивности. Заметное преимущество помесных баранчиков по развитию внутренних органов имеет прямую связь с лучшей их интенсивностью роста и мясной продуктивностью по сравнению с калмыцкими сверстниками. У помесных животных легкие были больше на 52 г, или на 9,94%, а сердце - на 8 г, или на 3,69%. Масса печени, почек и селезенки также были несколько выше у помесей - на 4, 9 и 3г соответственно. Масса желудка у баранчиков опытной группы была больше на 139 г, или 12,99 %, а разница в развитии тонкого отдела кишечника - на 24 г (2,55 %), а толстого - на 23 г (6,88 %). В целом, абсолютная масса внутренних органов у чистопородных животных была ниже, чем у помесных сверстников, а по относительной массе между изучаемыми группами баранчиков не выявлено существенных и достоверных различий.

Ключевые слова: порода дорпер, баранчики, внутренние органы, органы пищеварения.

Abstract. *In 2016, Dorper sheep were brought to the Republic of Kalmykia. In the Russian Federation, this breed is new and there is little data on its use when crossing with other breeds. The aim of the study was to study the effectiveness of crossing the females of the Kalmyk fat-tailed breed with the Dorper rams, as well as the biological characteristics of the resulting hybrids in the arid zone of Kalmykia. For the experiment, two groups of ewes of the Kalmyk fat-tailed breed were formed according to the principle of analog pairs. The ewes of the 1st group were covered with rams of the Kalmyk fat-tailed breed, and the ewes of the 2nd group - with the Dorper rams. The study of the intensity of the development of the internal organs of the experimental animals made it possible to see the intergroup differences in the level of their productivity. A noticeable advantage of crossbred rams in the development of internal organs is directly related to their better growth intensity and meat productivity in comparison with Kalmyk peers. In hybrid animals, the lungs were 52 g, or 9.94% larger, and the heart - 8 g, or 3.69%. Liver, kidney, and spleen weights were also slightly higher in hybrids - by 4, 9, and 3 g, respectively. The stomach mass in the rams of the experimental group was more by 139 g, or 12.99%, and the difference in the development of the small intestine was 24 g (2.55%), and the large intestine - by 23 g (6.88%). In general, the absolute mass of internal organs in purebred animals was lower than in hybrid peers, and no significant and significant differences were revealed in the relative mass between the studied groups of rams.*

Key words: *Dorper breed, rams, internal organs, digestive organs.*

Введение. Экономическое состояние, народнохозяйственная значимость и перспективы развития овцеводства в нашей стране напрямую зависят от мясной продуктивности овец. В связи с этим возникает большой интерес к улучшению мясной продуктивности овец на основе использования имеющегося в наличии породного генофонда мясных пород овец, создание новых более продуктивных, хорошо адаптивных к местным природным и технологическим условиям их разведения. Поэтому необходимо совершенствование генетических ресурсов овец, обладающих скороспелостью и высокой мясной продуктивностью. В связи с этим обрела свою популярность мясная порода дорпер [3, 4].

В 2016 году в Республику Калмыкия были завезены бараны породы дорпер. В РФ эта порода является новой и данных по ее использованию при скрещивании с другими породами мало. Поэтому изучение эффективности скрещивания этой породы с отечественными породами овец является актуальной проблемой. Всем известно, что от развития внутренних органов сельскохозяйственных животных напрямую зависит их продуктивность [5].

Важную роль при оценке биологических особенностей организма животных имеет изучение роста и развития внутренних органов. Анатомо-морфологический подход также немаловажен и необходим для научных исследований, как и функциональный, ввиду того, что размеры внутренних органов – это конституциональные признаки телосложения, а это позволяет рассматривать их с позиции взаимосвязи массы тела и отдельных его частей с внутренними системами [6].

Доказано, что органы кровообращения, дыхания, выделения, желудочно-кишечного тракта и другие являются звеньями единой системы, и изменения одной из них влечет за собой изменения в других, связанных с ней органах и системах [7].

Целью наших исследований явилось изучение особенностей развития внутренних органов чистопородных овец калмыцкой курдючной породы и помесей (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер).

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт проводился в ООО «Агрофирма Адучи» в 2016-2017 годах по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Порода	
	овцематок	баранов
I–контрольная	калмыцкая курдючная	калмыцкая курдючная
II– опытная	калмыцкая курдючная	дорпер

Для проведения опыта было сформировано две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по принципу пар аналогов, по 40 голов в каждой. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы баранами породы дорпер (опытная группа). Ягнение овцематок происходило в апреле 2017 года. В процессе роста и развития подопытных животных велись наблюдения и учет за ростом, развитием молодняка, на основании полученных данных и проводилась прижизненная оценка мясной продуктивности. Однако, всем известно, что такая оценка не может в полной мере характеризовать мясные качества животных, поэтому в 8- месячном возрасте был произведен контрольный убой. Убойные качества молодняка изучали по общепринятым методикам.

В процессе убоя изучали развития внутренних органов и желудочно-кишечного тракта у подопытных баранчиков.

Результаты исследования и их обсуждение. Наиболее распространенным и общепринятым показателем, характеризующим развитие внутренних органов, является их масса (таблица 2).

Таблица 2 – Абсолютная и относительная масса внутренних органов подопытных баранчиков (n= 3)

Показатель	Группа			
	I - контрольная		II - опытная	
	абсолютная масса, г:	относительная масса, %:	абсолютная масса, г:	относительная масса, %:
Предубойная масса, кг	39,44 ± 0,18	–	45,47 ± 0,45	–
Легкие	523 ± 9,97	1,33 ± 0,02	575 ± 13,14	1,26 ± 0,02
Сердце	217 ± 3,92	0,55 ± 0,01	225 ± 8,61	0,49 ± 0,01
Печень	848 ± 12,80	2,15 ± 0,02	852 ± 15,51	1,87 ± 0,02
Почки	140 ± 3,40	0,35 ± 0,01	149 ± 6,13	0,32 ± 0,01
Селезенка	98 ± 2,06	0,25 ± 0,00	101 ± 1,65	0,22 ±0,00

Морфобиологические особенности развития организма являются показателями его адаптации к условиям и технологии их разведения.

Заметное преимущество поместных баранчиков по развитию внутренних органов имеет прямую связь с лучшей их интенсивностью роста и мясной продуктивностью по сравнению с калмыцкими сверстниками.

Также известно, что существует взаимосвязь между конституцией животных и развитием их сердца и легких. Чем лучше развиты эти органы, тем конституционально крепче, выносливее и продуктивнее животные. В нашем опыте у помесных животных масса легких была больше на 52 г (P > 0,95) или на 9,94%, а сердца на 8 г или на 3,69%, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Известно, что масса таких паренхиматозных органов как печень и селезенка, обусловлена кроветворной деятельностью, и чем она больше, тем больше масса крови.

Масса печени, почек и селезенки также была несколько выше у помесей II – опытной группы на 4г, 9г и 3г соответственно, чем у сверстников I группы.

Относительная масса легких, сердца, печени, почек и селезенки была незначительно выше у чистопородных животных калмыцкой курдючной породы.

Кроме этого у помесных баранчиков были лучше развиты органы пищеварения (табл.3).

Таблица 3 – Развитие органов желудочно-кишечного тракта у подопытных баранчиков (n= 3)

Показатель	Группа	
	I - контрольная	II - опытная
Абсолютная масса желудка, кг	1070 ± 23,84	1209 ± 14,04
Относительная масса желудка, %	2,71 ± 0,05	2,66 ± 0,00
Абсолютная масса тонкого отдела кишечника, кг	941 ± 10,08	965 ± 11,74
Относительная масса тонкого отдела кишечника, %	2,39 ± 0,01	2,12 ±0,01
Абсолютная масса толстого отдела кишечника, кг	334 ± 7,64	357 ± 5,44
Относительная масса толстого отдела кишечника, %	0,85 ± 0,02	0,79 ± 0,01
Длина тонкого отдела кишечника, м	27,93±0,125	28,77±0,157
Длина толстого отдела кишечника, м	8,07±0,062	8,49±0,066

Следует отметить, что масса желудка у баранчиков опытной группы была больше на 139г или 12,99 %, а разница в развитии тонкого отдела кишечника на 24 г (2,55 %), а толстого на 23 г (6,88 %). Аналогичная картина наблюдалась и по относительной массе желудка, тонкого и толстого отделов кишечника.

По линейным промерам отделов кишечника чистопородные баранчики уступали помесным, тонкий отдел был длиннее на 0,84 м (P > 0,95), а толстый – на 0,42 м (P > 0,99). По относительной массе между изучаемыми группами баранчиков не выявлено существенных и достоверных различий.

Общеизвестен тот факт, что животные разного направления продуктивности имеют свои экстерьерные особенности и различаются по типу телосложения. По соотношению и развитию отдельных частей тела можно судить о направлении продуктивности животных, о степени типичности животных для данной породы и о степени наследственной близости. По внешним формам в значительной степени можно определить мясные качества. Так например считается, что животные мясного направления продуктивности характеризуются массивной тяжелой головой, крепкими, хорошо поставленными конечностями, более отвесной постановкой ребер.

Поэтому, помимо абсолютной и относительной массы внутренних органов и желудочно-кишечного тракта, у подопытных баранчиков различного происхождения была изучена масса крови, головы, шкуры и конечностей (табл. 4).

Таблица 4 – Масса крови, головы, овчины и конечностей баранчиков

Показатель	Группа	
	I - контрольная	II - опытная
Кровь, кг	1,727 ± 21,53	1,986 ± 5,17
%	4,38 ± 0,04	4,37 ± 0,03
Голова, кг	1,95 ± 0,09	2,38 ± 0,16
%	4,94 ±0,21	5,23 ± 0,35
Овчина, г	3,90 ± 0,45	2,90 ± 0,15
%	9,89 ± 1,22	6,38 ± 0,34
Передние ноги, г	0,39 ± 0,02	0,48 ± 0,02
%	0,99 ± 0,06	1,06 ± 0,03
Задние ноги, г	0,38 ± 0,01	0,46 ± 0,03
%	0,96 ± 0,02	1,01 ± 0,07

Результаты исследований показали, что масса крови чистопородных баранчиков была меньше чем у помесных на 0,259 кг (P> 0,999), масса головы на 0,43 кг, масса передних ног на 0,09 кг, а задних на 0,08 кг, однако обнаруженная разница между группами статистически недостоверна. Масса же шкуры, наоборот, была больше у животных контрольной группы на 1 кг, что можно объяснить наличием более длинной шерсти, чем у помесей.

Заключение. Подводя итоги вышесказанного, можно заключить, что абсолютная масса внутренних органов у чистопородных животных была ниже, чем у помесных сверстников. Таким образом, у помесных баранчиков, полученных на основе калмыцкой курдючной породы, и породы дорпер наблюдается тенденция к лучшему развитию и к более высокой функциональной деятельности внутренних органов, что и обуславливает их высокий рост и развитие.

Список литературы

1. Погодаев В.А., Сергеева Н. В., Арилов А.Н. Экстерьерные и интерьерные показатели баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям Калмыкии // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2017.– Т. 1. – № 6. – С.97–101.

2. Погодаев В.А., Сергеева Н В., Адучиев Б.К. Качество шерсти баранчиков породы дорпер в условиях аридной зоны Республики Калмыкия // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: материалы Всероссийской научно- практической конференции 9 февраля 2017г. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2017. – С.25–29.

3. Санников М.И. Тонкорунно-грубошерстные помеси овец и племенная работа с ними. – М.:Сельхозгиз, 1952. – 319 с.

4. Погодаев В.А., Сергеева Н В. Гематологические показатели баранчиков породы дорпер, выращиваемых в природно-климатических условиях Калмыкии // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей по

материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь, 2017. – С. –497.

5. Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н В. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №1(46).– С.112–116.

References

1. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Arilov A.N. Exterior and interior indicators of Dorper rams during the period of adaptation to the natural and climatic conditions of Kalmykia // Scientific bases for increasing the productivity of farm animals: collection of scientific works of SKNIIZH. – Krasnodar, 2017. – T. 1. – No. 6.– P. 97-101.

2. Pogodaev V.A., Sergeeva N.V., Aduchiev B.K. The quality of the wool of Dorper sheep in the arid zone of the Republic of Kalmykia // Breeding of farm animals and production technology of livestock products: materials of the All-Russian scientific and practical conference on February 9, 2017.– Pos. Persianovsky: Donskoy GAU, 2017. – P. 25–29.

3. Sannikov M.I. Fine-wool-coarse-wool crossbreeds of sheep and breeding work with them. – M.: Selkhozgiz, 1952.– 319 p.

4. Pogodaev VA, Sergeeva NV Hematological indicators of Dorper rams grown in the natural and climatic conditions of Kalmykia // Priority and innovative technologies in animal husbandry - the basis for the modernization of the Russian agro-industrial complex: collection of scientific articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference researchers and teachers. – Stavropol, 2017. – P. 497.

5. Pogodaev VA, Arilov AN, Sergeeva NV Biochemical blood indices of Dorper rams in the period of adaptation to natural and climatic conditions // Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2017.– No. 1 (46). – Pp. 112-116.

10.52671/20790996_2021_3_127
УДК 636.082:591.11:576.8.097.2 (470.68)

ВНУТРИПОРОДНАЯ И МЕЖПОРОДНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ЧИМИДОВА Н.В., канд. биол. наук, старший преподаватель
УБУШИЕВА А.В., ассистент
МОИСЕЙКИНКА Л.Г., д-р биол. наук, профессор
ТУРДУМАТОВ Б.М., канд. техн. наук, доцент
КУГУЛЬТИНОВА Д.А., ассистент
ХАХЛИНОВ А.И., директор регионального научно-производственного центра по воспроизводству сельскохозяйственных животных и организация проведения оценки животных-производителей
БОРЛЫКОВ Э.С., студент
ФГБОУ ВО «КалмГУ им. Б. Б. Городовикова», г. Элиста

INBREED AND INTERBREED DIFFERENTIATION OF CATTLE

CHIMIDOVA N.V., Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer
UBUSHIEVA A.V., Assistant
MOISEYKINKA L.G., Doctor of Biological Sciences, Professor
TURDUMATOV B.M., Candidate of Technical Sciences, Associate professor
KUGULTINOVA D.A., Assistant
KHAKHLINOV A.I., director of the regional research and production center for the reproduction of farm animals and organization of the assessment of breeding animals
BORLYKOV E.S., Student
FSBEI HE «Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikova», Elista, Russia

Аннотация. В современной селекционно-племенной работе важное значение имеет исследование и использование иммуногенетических показателей животных, поскольку дает представление о генетической структуре популяции и впоследствии позволяет целенаправленно вести селекционную работу с ними.

Целью являлось сравнение генетического полимиорфизма групп крови крупного рогатого скота разных пород, оценка их генетической структуры, выявление генетических дистанций между породами, а также сравнительный анализ групп крови калмыцкого скота Республики Калмыкия и Астраханской области.

Ключевые слова: Крупный рогатый скот, иммуногенетика, группы крови, дифференциация, генетические дистанции, частота встречаемости.

Abstract. *In modern selection and breeding work, the study and use of immunogenetic indicators of animals is of great importance, since it gives an idea of the genetic structure of the population and subsequently allows you to conduct purposefully breeding work with them.*

The aim was to compare the genetic polymorphism of blood groups in cattle of different breeds, to assess their genetic structure, to identify genetic distances between breeds, as well as to compare the blood groups of Kalmyk cattle in the Republic of Kalmykia and the Astrakhan region.

Keywords: *Cattle, immunogenetics, blood groups, differentiation, genetic distances, frequency of occurrence*

Актуальность темы. Открытие антигенных эритроцитарных факторов создало необходимые условия для получения объективной оценки генотипа животных, анализа генетической структуры различных популяций, осуществления мониторинга, определения маркеров-продуктивности, а также для выявления лучшей сочетаемости родительских пар.

Генетическое маркирование позволяет сравнивать популяции скота по уровню биоразнообразия, проводить генетическую дифференциацию линий и семейств, мониторинг генофонда породы, оценивать и прогнозировать эффективность племенной работы.

Иммуногенетическое тестирование животных применяется для проверки истинности происхождения животных на основе сопоставления аллельных вариантов – групп крови потомка и его родителей. Использование иммуногенетических маркеров позволяет повышать эффективность селекции в породах и популяциях крупного рогатого скота.

Целью исследования являлось проведение межпородной и внутрипородой дифференциации генетической структуры крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Крупный рогатый скот калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской и симментальской пород Астраханской области и Республики Калмыкия.

Была проведена сравнительная характеристика генетической структуры групп крови калмыцкого скота Республики Калмыкия со скотом казахской белоголовой, герефородской, симментальской и калмыцкой породами Астраханской обалсти. Тестирование по группам крови проводилось по стандартным методикам (Neimann-Sorensen) с использованием моноспецифических сывороток производства ОАО «Самарское» по племенной работе.

Частоту встречаемости антигенов определяли по формуле Нея:

p=n/N,

где p – частота определяемого антигена; n – количество особей с данным антигеном; N – общее количество животных.

Генетические расстояния были вычислены по формуле:

$$I = \frac{\sum a_i b_i}{\sqrt{\sum a_i^2 \sum b_i^2}}$$

$$D = -\ln I$$

Все животные находились в одинаковых условиях при чистопородном разведении.

Результаты исследований. Вариация частоты встречаемости аллелей составила (65-100 %) от наибольшей, средней (20-64%) и наименьшей (0-19 %) (таблица 1).

В результате иммуногенетического тестирования скота калмыцкой породы в Республике Калмыкия с наибольшей частотой встречались антигены A1, A2, B2, E'3, C1, W, Z. Наименьшую частоту встречаемости имели антигены B', Q, C2, L, F.

Казахская белоголовая порода имела высокую частоту встречаемости - A1, I', C1, WL, F. Меньшую частоту имели антиген S G3, O3, F', Q, U". Такие антигены, как O2, Y2, C2, X2 и H" не встречались вообще.

Наибольшая частота встречаемости эритроцитарных антигенов у скота герефордской породы была у антигенов G2, O3, Y2, C2, L, V. С меньшей частотой антигены A1, B2, I1, I', R2, H".

Симментальская порода крупного рогатого скота имела наибольшую частоту встречаемости у антигенов A2, Y2, C1, C2, F, H". Наиеньшая частота была выявлена у G3, I1, D', F', X2, антигены A'2, O4, I', W, U" не выявлены.

Анализ крупного рогатого скота калмыцкой породы Астраханской области выявил максимальную частоту встречаемости антигенов A2, E'3, R2, L, F, Z. С наименьшей частотой были выявлены антигены I1, A'2, C2. D'. Не встречались антигены O3, I', Q, S1.

Сравнительная характеристика аллелофонда калмыцкого скота Республики Калмыкия со скотом разных пород Астраханской области показывает их сходство и различия. Выявлены антигены с наибольшей частотой встречамости у калмыцкой породы, так и в других. Так, например, антиген A1 с наибольшей частотой встречается у калмыцкой породы РК (67%), казахской белоголовой (63%) и калмыцкой АО (60%). Антиген A2 имеет максимальную частоту у калмыцкой породы РК (66%), симментальской (66%) и калмыцкой АО (98 %).

Таблица 1- Сравнительная характеристика аллелофонда крупного рогатого скота разных пород, %

Система	Антиген	Калмыцкая РК n- 1918	Казахская белоголовая n-200	Герефордская n-50	Симментальская, n-50	Калмыцкая (Астр.обл), n-70
EAA	A1	67	63	18	43	61
	A2	66	45	29	66	98
EAB	B2	69	20	15	0	20
	G2	27	28	69	39	20
	G3	35	11	24	14	9
	I1	33	50	14	12	7
	A'2	32	49	25	0	9
	O2	64	0	30	40	0
	O3	23	17	65	39	0
	O4	23	21	58	0	7
	Y2	43	0	67	77	20
	B'	15	40	20	0	30
	D’	61	55	26	17	21
	E’3	82	22	22	30	92
	F'	60	11	24	11	7
	I’	32	79	17	0	0
	O’	62	27	55	22	50
	Q	0	17	61	0	0
EAC	C1	88	73	35	91	32
	C2	17	0	72	0,94	11
	R2	29	50	13	20	94
	W	67	66	21	0	50
	X2	43	0	59	14	22
	L	20	91	71	23	90
EAF-V	F	19	87	47	9	71
	V	49	19	68	28	33
EAS	S1	41	33	46	13	0
	H”	41	0	18	65	40
	U”	55	12	21	0	30
EAZ	Z	71	40	25	25	99

В системе EAB такие антигены как B2, O2, D', F', O' встречаются с наибольшей частотой только у калмыцкой породы РК, варьируют в пределах от 60 % до 69%. У остальных пород частота не превышает 40 %, либо не встречается вообще. Высока частота антигена G2, O3 у герефордской породы — 69%, 65% соотвественно, у остальных исследуемых пород показатель не превышает 39%. Максимальный показатель антигена I' наблюдается у казахской белоголовой и равен 79%, тогда как у симментальской и калмыцкой АО он не проявляется. Антиген Q проявляется только у двух пород — это у казахской белоголовой (17%) и герефордской (61%), у осальных пород он не встречается и равен 0.

В системе EAC высока частота встречаемости антигена C1 у калмыцкой (88%), казахской белогловой (73%), симментальской (91%), у герефордской и калмыцкой АО она составляет 35% и 32% соответственно. Антиген C2 максимален у герефордской и симментальской пород, здесь частота равна 725 и 94%. У остальных исследуемых пород частота не превышала 17%, а у казахской белоголовой она не встречалась вообще. Частота встречаемости антигена R2 отличается тем, что имеет высокий показатель только у калмыцкой породы АО (94%), тогда как остальные породы не превышают 50%-ного порога. Антиген W максимален у калмыцкой породы РК (67%) и казахской белоголовой (66%), а у симменальской равен 0. Высока частота антигена L у казахской белоголовой (91%), герефордской (71%), калмыцкой АО (90%).

В системе EAF-V максимальная частота встречаемости у казахской белоголовой — 87% и калмыцкой АО — 71%, минимальная у симментальской — 9%.

По полученным данным частоты встречаемости антигенов были определены генетические дистанции между скотом калмыцкой породы в целом по республике Калмыкия и скотом других пород Астраханской области (таблица 2).

Таблица 2 - Генетические расстояния между скотом калмыцкой породы в целом по Калмыкии и другими породами Астраханской области

Показатели	Калмыцкая РК	Казахская белоголовая	Герефодская	Симментальская	Калмыцкая АО
Калмыцкая РК		0,1931	0,1303	0,1253	0,1410
Казахская белоголовая			0,1203	0,1215	0,1249
Герефордская				0,1306	0,1212
Симментальская					0,1166
Калмыцкая АО					

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что наибольшие генетические дистанции между калмыцкой породой республики Калмыкия и казахской белоголовой Астраханской области, индекс генетического расстояния составил 0,1931. Также существенна дистанция со скотом калмыцкой породы Астраханской области — 0, 1410, что, по нашему мнению, свидетельствует о нечистопородном разведении. Наименьшая генетическая дистанция выявлена со скотом симментальской породой, здесь индекс генетического расстояния составил 0,1410, этот факт должен быть изучен отдельно.

Таким образом, проанализировав группы крови крупного рогатого скота разных пород, мы установили генетическую структуру каждой породы, что впоследствии возможно связать их с хозяйственно - полезными признаками разных пород скота.

Проведен сравнительный внутрипородный анализ генетического сходства калмыцкой породы Республики Калмыкия и Астраханской области (рисунок 1).

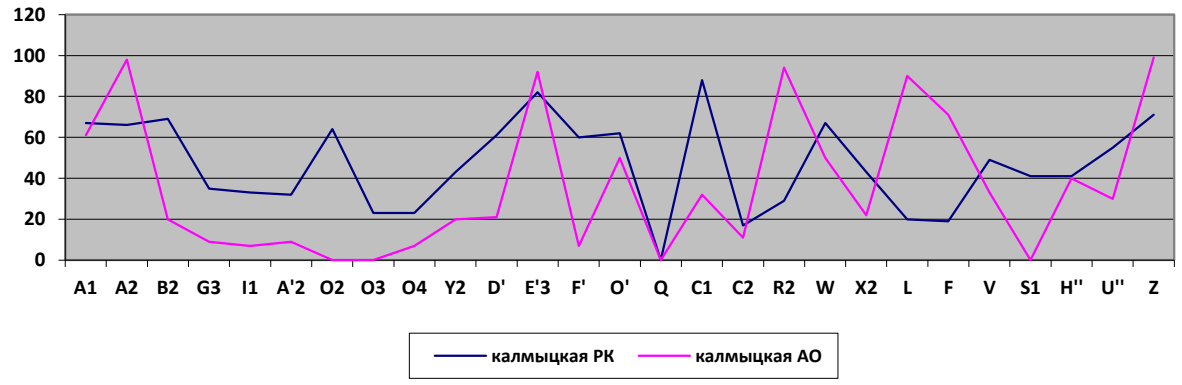


Рисунок 1 - Внутрипородный анализ генетического сходства калмыцкой породы Республики Калмыкия и Астраханской области

Анализ данных позволил выявить антигены, встречающиеся с наибольшей частотой у калмыцкой породы двух регионов — это A1, A2, E'3, W, Z, что может указывать на типичность данных антигенов калмыцкой породе.

Были выявлены антигены со средней частотой встречаемости, которые также присутствовали в крови скота калмыцкой породы Республики Калмыкия и Астраханской области: G2, O', C2, H'', однако из-за невысокого показателя частоты, эти антигены отнести к типичным калмыцкой породе нельзя. Не встречается в крови антиген Q, в двух регионах этот показатель равен 0.

Также наблюдалась вариация антигенов в крови животных. Антигены калмыцкой породы РК - G3, I1, A'2, O4, Y2, B', D', F', C1, X2, U'' встречались с большей частотой, чем у животных АО, и наоборот, антигены крови животных АО - A2, R2, L, F, Z имели большую частоту, чем у животных РК.

Такие антигены, как O2, O3, I' пристутствовали в крови животных РК, а в крови животных АО не проявлялись.

Таким образом, при анализе генетической внутрипородной структуре скота калмыцкой породы были выявлены антигены, типичные данной породе. Вариация частоты встречаемости антигенов в двух регионах может характеризовать направленность селекционно-племенной работы.

Следует отметить, что частота встречаемости антигенов крови калмыцкой породы в РК отличается средними и максимальными показателями, тогда как у животных АО эти показатели резко варьируют.

Связано это с тем, что в Республике Калмыкия тестировались исключительно племенные животные, а в Астраханской области преследовалась цель — получение племенного статуса.

Заключение. Характеристика генетической структуры крупного рогатого скота разных пород по антигенным факторам крови показала, что полиморфизм эритроцитарных антигенов достаточно разнообразен. Наибольшая частота встречаемости антигенов калмыцкой породы в Республике Калмыкия: A1, A2, B2, O2, E'3, C1, W, Z, наименьшая - B', C2. Антиген Q не встречается вообще.

Наибольшая частота встречаемости антигенов казахской белоголовой: A1, I', C1, W, L, F, наименьшая - B2, G3, Y2, F', C2, X2, U". Такие антигены, как O2, Y2, C2, X2, H" не встречались вообще.

Максимальная частота встречаемости эритроцитарных антигенов герефордской породы была у антигенов G2, O3, Y2, Q, C2, X2, L, V, минимальная — у B2, I1, I', R2.

В симментальской породе скота с максимальной частотой были антигены A2, Y2, C1, C2, H", с минимальной наблюдались G3, I1, F', X2, S1. Антигены B2, A'2, O4, B', Q, I' , W и U" не встречались вообще.

Наибольшую частоту встречаемости эритроцитарных факторов калмыцкой породы в Астраханской области имели антигены A1, A2, E'3, R2, L, F и Z. Антигены с наименьшей частотой G3, I1, A'2,O4, Y2, B', F', C2. Такие антигены как O2, O3, I', Q, S1 не наблюдались вообще.

Были выявлены антигены, встречающиеся с максимальной частотой, как у калмыцкого скота республики, так и Астраханской области — A1, A2, E'3, W, Z, исходя из чего можно предположить типичность этих антигенов данной породе.

Наибольшие генетические расстояния между калмыцкой породой республики и казахской белоголовой, индекс генетического расстояния составил 0,1931. Также существенна дистанция со скотом калмыцкой породы Астраханской области — 0, 1410. Наименьшая генетическая дистанция выявлена со скотом симментальской породы, здесь индекс генетического расстояния составил 0,1410.

Выводы. Установленный генетический статус племенного поголовья калмыцкого скота Республики Калмыкия и казахской белоголовой, герефордской, симментальской и калмыцкой пород Астраханской области свидетельствует о генетическом разнообразии, о разнонаправленной селекционно-племенной работе в стадах. Скот калмыцкой породы, разводимый в Калмыкии, отличается от животных, разводимых в другой зоне, что обеспечивает дальнейшее совершенствование породы. Калмыцкий скот республики отличается от скота Астраханской области, что говорит о разном уровне селекционно-племенной работы.

Разница в частоте встречаемости антигенов калмыцкой породы РК и АО возможна от небольшой выборки и связана с не консолидированностью скота, поскольку в исследованиях по скоту РК были чистопородные племенные животные, а в АО нет.

Список литературы

1. Букаров Н.Г., Князева Т.А., Новиков А.А., Хрунова А.И., Марзанов Н.С. Мониторинг генетической структуры красно-пестрой и красных пород в племенных стадах // Молочное и мясное скотоводство. – Балашиха, 2016. - №5. – С. 8-12.

2. Гармаев Б.Д., Гармаев Д.Ц., Даминимаев С.М., Косилов В.И. Влияние генотипа калмыцкой породы разной селекции на хозяйственно-полезные признаки потомков // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 18-20.

3. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Натыров А.К., Суторма О.А., Ранделин А.В. Качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург, 2017. – № 4 (100). – С. 89-96.

4. Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И., Ажмулдинов Е.А, Джуламанов К.М. Селекция герефордского скота на повышение мясной продуктивности // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2017. – № 1(46). – С. 29-35.

5. Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е., Новиков В.М., Чернышенко В.К., Татуева О.В. Анализ некоторых показателей продуктивности коров в связи с наследованием EAB - аллелей групп крови // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – М., 2017. - №3. – С. 68-70.

6. Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е. Аллели EAB-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота по продуктивности //Аграрный вестник Юга-Востока. – 2018. – № 1 (18). – С. 10-13.

7. Ильясова Э.И., Валитов Ф.Р. Межлинейные различия по частоте эритроцитарных антигенных факторов у коров черно-пестрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (60). – С. 140 – 143.

8. Каюмов Ф.Г., Герасимов Н.П., Половинко Л.М., Кущ Е.Д. Особенности формирования мясности бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вяземский» // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 2 (98). – С. 24-30.

9. Кольцов Д.Н., Дмитриева В.И., Багиров В.А., Гонтов М.Е., Онуфриев М.Е., Татуева О.В. Генотипы EAF-системы групп крови в селекции крупного рогатого скота на продуктивность //Достижения науки и техники АПК . – М., 2019. - № 10 (33). – С. 58-61.

10.Кузьмина Н.В., Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е. Влияние гомозиготности по маркерным аллелям групп крови на продуктивность, воспроизводительные качества и долголетие коров // Аграрная наука евро-северо-востока. – Киров, 2019. - №5(20). – С. 488-497.

11.Мамонтова Т.В., Айбазов М.М. Генетические маркеры в селекции животных: опыт и перспективы : сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2016. - № 1(9). – С. 480-485.

12.Марзанова Л.К., Попов Н.А. Контроль за генетической изменчивостью в стадах молочных пород // Молочное и мясное скотоводство. – Балашиха, 2018. - №8. – С. 16-18.

13.Немцева Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. Использование иммуногенетического анализа в целях повышения молочной продуктивности коров // Вестник чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – Чебоксары, 2019. - №4(11). – С. 97-101.

14.Новиков А.А., Хрунова А.И., Букаров Н.Г.. Эффективность маркирования для прогноза племенной ценности быков методом геномной оценки и теста ЕАВ // Зоотехния.– М., 2017. - №12. – С. 2-6.

15.Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г., Кущ Е.Д., Легошин Г.П., Половинко М.Ю. Совершенствование животных калмыцкой породы на основе высокопродуктивных внутрипородных типов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 11-14.

16.Селионова М.И., Чижова Л.Н., Дубовскова М.П. Группы крови в селекции мясного скота // Вестник мясного скотоводства. - 2015. - №1(89). - С. 14-17.

17.Чижова Л.Н., Шарко Г.Н., Михайленко А.К. Генетические маркеры в мясном скотоводстве: сборник научных трудов. – 2016. - Т. 2. - №9. - С. 258-264.

18.Шендаков, А.И. Иммуногенетические сходства и различия быков-производителей разных пород // Биология в сельском хозяйстве. – 2017. – №3(16). – С. 15 – 19.

19.Nei M., Li W.-H., 1979, Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 76: 5269-5273.

20.Skorykh, L. Immunogenetic Markers in Selection of Sheep / L. Skorykh, I. Kopylov, N. Efimova, G. Starodubtseva, V. Khainovskii // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. No.– 8(6). – P. 529–534.

References

1. Bukarov N.G., Knyazeva T.A., Novikov A.A., Khrunova A.I., Marzanov N.S. Monitoring of the genetic structure of red-and-white and red breeds in breeding herds // Dairy and meat cattle breeding. - Balashikha, 2016. - No. 5. - P. 8-12.

2. Garmaev B.D., Garmaev D.TS., Daminimaev S.M., Kosilov V.I. The influence of the genotype of the Kalmyk breed of different breeding on the economically useful traits of the offspring // Dairy and meat cattle breeding. - 2016. - No. 2. - P. 18-20.

3. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bolaev B.K., Natyrov A.K., Sutorma O.A., Randelin A.V. Qualitative indicators of meat of Kalmyk gobies of different linear affiliation // Bulletin of meat cattle breeding. - Orenburg. - 2017. - No. 4 (100). - P. 89-96.

4. Dzhulamanov E.B., Levakhin Yu.I., Azhmuldinov E.A., Dzhulamanov K.M. Breeding of Hereford cattle to increase meat productivity // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after I.I. V.R. Filippova, 2017. No. 1 (46). P. 29-35.

5. Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E., Novikov V.M., Chernyshenko V.K., Tatueva O.V. Analysis of some indicators of cow productivity in connection with the inheritance of EAB alleles of blood groups // Bulletin of Russian agricultural science. - Moscow, 2017. - No. 3. - P. 68-70.

6. Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E. Alleles of the EAB-locus of blood groups in the breeding of cattle by productivity // Agrarian Bulletin of the Yuga-Vostoka. 2018. No. 1 (18). P. 10-13.

7. Ilyasova E.I., Valitov F.R. Interline differences in the frequency of erythrocyte antigenic factors in black-and-white cows // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2016. - No. 4 (60). - P. 140 — 143.

8. Kayumov F.G., Gerasimov N.P., Polovinko L.M., Kushch E.D. Features of the formation of the meat content of Kalmyk breed bulls of the factory types "Aita" and "Vyazemsky" // Bulletin of meat cattle breeding. - Orenburg. - 2017. - No. 2 (98). - P. 24-30.

9. Koltsov D.N., Dmitrieva V.I., Bagirov V.A., Gontov M.E., Onufriev M.E., Tatueva O.V. Genotypes of the EAF-system of blood groups in breeding cattle for productivity // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - M. 2019. - No. 10 (33). - P. 58-61.

10. Kuzmina N.V., Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E. Influence of homozygosity for marker alleles of blood groups on productivity, reproductive qualities and longevity of cows // Agrarian Science of the Euro-North-East. - Kirov, 2019. - No. 5 (20). - P. 488-497.

11. Mamontova T.V., Aybazov M.M. Genetic markers in animal breeding: experience and prospects // Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. - Stavropol, 2016. - No. 1 (9). P. 480-485.

12. Marzanova L.K., Popov N.A. Control over genetic variability in herds of dairy breeds // Dairy and meat cattle breeding. - Balashikha, 2018. - No. 8. - P. 16-18.

13. Nemtseva E.Yu., Lavrent'ev A.Yu. The use of immunogenetic analysis in order to increase the milk productivity of cows // Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy. - Cheboksary, 2019. - No. 4 (11). - P. 97-101.

14. Novikov A.A., Khrunova A.I., Bukarov N.G .. The effectiveness of marking for predicting the breeding value of bulls by the method of genomic assessment and the EAB test // Zootechniya.– Moscow, 2017. - No. 12. - P.2-6.

15. Polovinko L.M., Kayumov F.G., Kushch E.D., Legoshin G.P., Polovinko M.Yu. Improvement of animals of the Kalmyk breed on the basis of highly productive intra-breed types // Dairy and meat cattle breeding. - 2016. - No. 6. - P. 11-14.

16. Selionova M.I., Chizhova L.N., Dubovskova M.P. Blood groups in the selection of beef cattle // Bulletin of meat cattle. - 2015. - No. 1 (89). - P. 14-17.

17. Chizhova L.N., Sharko G.N., Mikhailenko A.K. Genetic markers in beef cattle breeding // Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2016. - T. 2. - No. 9. - S. 258-264.

18. Shendakov, A.I. Immunogenetic similarities and differences of sire bulls of different breeds // Biology in agriculture. - 2017. - No. 3 (16). - P. 15 — 19.

19. Nei M., Li W.-H., 1979, Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 76: 5269-5273.

20. Skorykh, L. Immunogenetic Markers in Selection of Sheep / L. Skorykh, I. Kopylov, N. Efimova, G. Starodubtseva, V. Khainovskii // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. – 8 (6) p. – No. 529-534.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2021_3_134
УДК 664.8036:62

НОВЫЙ СПОСОБ ДВУХЭТАПНОГО ВОЗДУШНО-ВОДОИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПОТА ИЗ ВИНОГРАДА ВО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЕ И ЕГО МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

АХМЕДОВ М.Э., д-р техн. наук
ДЕМИРОВА А.Ф., д-р техн. наук
РАХМАНОВА М.М., канд. экон. наук
ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан"

A NEW METHOD OF TWO-STAGE AIR-WATER EVAPORATION COOLING OF GRAPE COMPOTE IN A COLLAPSIBLE GLASS CONTAINER AND ITS MATHEMATICAL JUSTIFICATION

AKHMEDOV M. E., Doctor of Technical Sciences,
DEMIROVA A. F., Doctor of Technical Sciences,
RAKHMANOVA M. M., Candidate of Economic Sciences
FSBEI HE «Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan"

Аннотация. Охлаждение является завершающим этапом процесса тепловой стерилизации консервируемых пищевых продуктов, целью которого является предотвращение разваривания продукта и обеспечения условий для осуществления заключительных технологических операций производства.

По традиционной технологии во всех существующих аппаратах для тепловой стерилизации консервов в качестве охлаждающей среды применяется воздух или вода.

Исследованиями было выявлено, что процесс охлаждения, осуществляемый по традиционной технологии, имеет ряд существенных недостатков, к основным из которых относятся: большой расход охлаждающей воды; неравномерность процесса тепловой обработки центральных и периферийных слоев продукта; необеспечение требуемых конечных параметров температуры продукта в конце процесса охлаждения и ухудшение качества готового продукта.

Нами разработан новый способ охлаждения консервируемых продуктов, сущность которого заключается в том, что до температуры 75-80ºС охлаждение консервов производят в потоке атмосферного воздуха, после чего охлаждение продолжается с нанесением на поверхность банки водяной пленки температурой 60-65ºС с интервалом 5-10 с, при этом в процессе охлаждения банка вращается с донышки на крышку с определенной частотой.

Экспериментальными исследованиями подтверждена эффективность поэтапного воздушно-водоиспарительного охлаждения консервов при вращении тары с «донышка на крышку».

На основании математической обработки полученных данных получена математическая модель продолжительности процесса двухэтапного воздушно-водоиспарительного охлаждения компотов.

Выявлено, что способ обеспечивает сокращение продолжительности процесса и равномерность тепловой обработки консервов.

Ключевые слова: Консервируемые продукты, охлаждение, температура, воздушно-водоиспарительное охлаждение, способ

Abstract. *Cooling is the final stage of the process of thermal sterilization of canned food products, the purpose of which is to prevent the product from boiling and to provide conditions for the implementation of the final technological operations of production.*

According to the traditional technology, air or water is used as a cooling medium in all existing devices for the thermal sterilization of canned food.

Studies have revealed that the cooling process carried out using traditional technology has a number of significant disadvantages, the main of which are: high consumption of cooling water; uneven heat treatment of the central and peripheral layers of the product; failure to provide the required final parameters of the product temperature at the end of the cooling process and deterioration of the quality of the finished product.

We have developed a new method for cooling canned products, the essence of which is that, up to a temperature of 75-80oC, canned food is cooled in a stream of atmospheric air, after which cooling continues with the application of a water film with a temperature of 60-65oC to the surface of the jar with an interval of 5-10 seconds, while during the cooling process the jar rotates from the bottom to the lid with a certain frequency.

Experimental studies have confirmed the effectiveness of step-by-step air-water evaporation cooling of canned food when rotating the container from the "bottom to the lid".

Based on the mathematical processing of the obtained data, a mathematical model of the duration of the process of two-stage air-water evaporation cooling of compotes is obtained.

It is revealed that the method provides a reduction in the duration of the process and uniformity of heat treatment of canned food.

Keywords: *Canned products, cooling, temperature, air-water evaporation cooling, method*

Введение. Охлаждение является завершающим этапом процесса тепловой стерилизации консервируемых пищевых продуктов в герметически укупоренной таре [14,15], целью которого, как известно, является предотвращение разваривания продукта и обеспечения условий для осуществления заключительных технологических операций производства/2/.

Практически во всех существующих стерилизаторах для тепловой обработки консервируемых продуктов, по завершении процесса нагрева и достижения определенного уровня стерилизующего воздействия, осуществляют процесс охлаждения[5-9], предназначенный для прекращения теплового воздействия на продукт и предотвращения разваривания, осуществляют охлаждение воздухом /5,6,7,8/ или водой /9,10/, в том числе, особенно в аппаратах непрерывного действия, комбинируя воздух и воду.

Несмотря на то, что коэффициент теплоотдачи при водяном охлаждении гораздо больше (в несколько десятков раз), чем у воздуха, использование воды в качестве охлаждающей среды не всегда целесообразно из-за ее дороговизны и гидравлической проницаемости микроорганизмов в продукт через мокрый закаточный шов и возможности повторного микробиологического обсеменения

Хотя для воздуха характерна низкая интенсивность теплообмена, обусловленная маленькими значениями коэффициента теплоотдачи, он имеет достаточно явное преимущество для практического применения, так как он доступен и системы воздушного охлаждения достаточно просты.

Несмотря на те обстоятельства, что в некоторой степени и в процессе охлаждения консервов имеет место гибель микроорганизмов (включительно до 60^{o}C), но целесообразнее по многим факторам добиваться достижения требуемого уровня промышленной стерильности консервов именно в процессе нагрева, причем при высоких температурах продукта с более интенсивным проведением охлаждения, особенно после температурного уровня продукта ниже 80^{0}C, как не оказывающего практического стерилизующего воздействия.

Но, тем не менее и в процессе охлаждения консервы получают определенное тепловое воздействие, которое в совокупности со стерилизующим воздействием периода нагрева обеспечивают необходимый уровень стерильности.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является изучение традиционных способов процесса охлаждения консервируемых продуктов в герметической таре, выявление их недостатков и разработка эффективного способа охлаждения.

Результаты исследований. Экспериментальные исследования традиционных способов охлаждения [10,11,12], реализуемых на предприятиях консервной промышленности по традиционным стерилизационным режимам в автоклавах и в аппаратах непрерывного действия выявили ряд недостатков, которые оказывают и существенное влияние на качество готового продукта.

Результаты исследований показали, что режимы традиционной технологии имеют не только относительно высокую температурную неравномерность, но они также не обеспечивают охлаждение продукта необходимой конечной температуры. Конечная температура продукта и после завершения охлаждения еще долгое время остается высокой, более 80^{0}C, что естественно не обеспечивает прекращение расщепления биологически активных веществ, содержащихся в консервируемых продуктах.

Для сравнения нами также экспериментально исследовано охлаждение консервов атмосферным воздухом, которое широко используется в аппаратах конвейерного типа.

Анализ результатов также подтвердил, что используемые на практике консервной промышленности способы охлаждения консервируемых продуктов после их тепловой стерилизации несовершенны: не обеспечивают требуемых величин конечной температуры охлаждаемого продукта; не обеспечивают равномерность тепловой обработки готового продукта; имеет место большой расход охлаждаемой воды на единицу продукции.

В связи с вышеизложенным изыскание наиболее совершенных методов охлаждения консервируемых продуктов после их тепловой стерилизации является важной задачей разработки энергосберегаемых технологических решений.

С учетом выявленных недостатков и необходимых результатов от реализации процесса охлаждения был разработан новый метод охлаждения консервируемых продуктов [13], основанный на интенсификации процесса охлаждения на втором этапе, после снижения температурного уровня продукта 75-80^{o}C, продолжительность которой не играет существенного значения для влияния на стерилизующее воздействие.

Способ основан на вращении стеклобанки и двухэтапном охлаждении, первый этап осуществляется потоком атмосферного воздуха, а

второй этап продолжается с дополнительным нанесением на поверхность охлаждаемой стеклобанки водяной пленки температурой 60-65°С с интервалом 5-10 с.

Целью данных исследований является обоснование возможности и выявление влияния параметров воздушного потока и ротации стеклотары на продолжительность процесса.

Параметры атмосферного воздуха варьировались с учетом реализуемых в производственных условиях и были определены в следующих границах: температура воздуха 20÷30°С; скорость воздушного потока 2,0÷6,5 м/с.

Учитывая те обстоятельства, что переработка сельскохозяйственного сырья, в основном, производится в летний период и температура атмосферного воздуха, в основном, находится в пределах 25–35^{0}С, в то время как скорость воздушного потока можно изменять в широких пределах, нами экспериментально исследован процесс охлаждения компотов в различной таре (0,5÷3л) при различных скоростях воздушного потока.

Способ воздушно-водоиспарительного охлаждения/4/, хотя и обеспечивает значительную интенсификацию процесса охлаждения, но при практическом применении его выявляется существенный недостаток, заключающийся в сложности обеспечения постоянного температурного перепада между температурами стенки стеклобанки и водяной пленки, наносимой на поверхность на уровне 27±2°С.

Графическое изображение динамики изменения температурного уровня компота из винограда в стеклобанках 1-82-500 при двухэтапном воздушно-водоиспарительном охлаждении с вращением тары при различных скоростях охлаждающего воздуха представлены на рисунке 1.

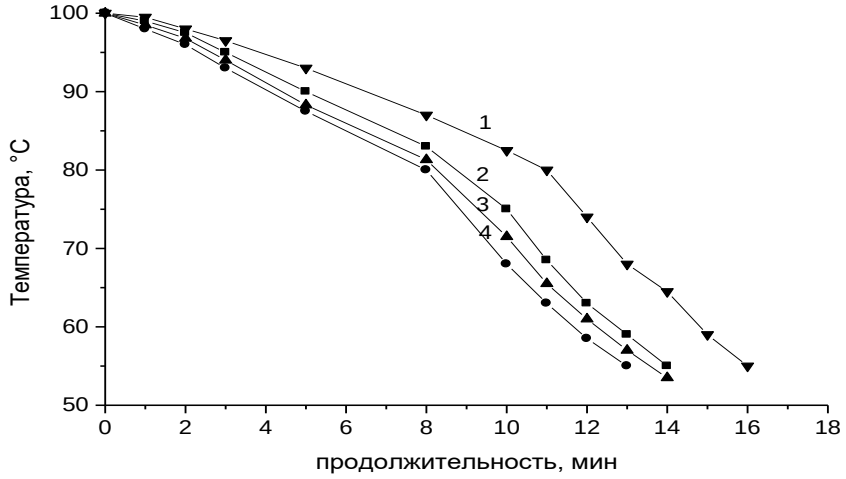


Рисунок 1 – Графическое изображение динамики изменения температурного уровня компота из винограда в стеклобанках 1-82-500 при различных скоростях воздушного потока: 1-$\upsilon_в$=2.0 м/с; 2-$\upsilon_в$=3.5 м/с; 3-$\upsilon_в$=5.0 м/с ; 4-$\upsilon_в$=6.5 м/с

Как видно из рисунка, на первом этапе охлаждения в потоке атмосферного воздуха до 80°С продолжительность охлаждения до 80°С при различных скоростях охлаждающего воздуха составляет соответственно: при $\upsilon_в$=2,0м/с – 11 мин; $\upsilon_в$=3,5м/с – 9 мин; $\upsilon_в$=5,0м/с – 8,5 мин. и $\upsilon_в$=6,5м/с – 8 мин.

При дальнейшем продолжении охлаждения с попеременным нанесением на поверхность банки водяной пленки, общие продолжительности охлаждения до конечной температуры продукта равной 60°С, составляют соответственно: при $\upsilon_в$=2,0м/с – 15 мин; $\upsilon_в$=3,5м/с – 13 мин; $\upsilon_в$=5,0м/с – 12,2 мин. и $\upsilon_в$=6,5м/с – 11,7 мин. При этом средняя скорость охлаждения продукта составляет на первом этапе охлаждения в потоке атмосферного воздуха при $\upsilon_в$=2,0 – 1,82°С/м и постепенно увеличивается, достигая при $\upsilon_в$=6,5м/с – 2,5°С/мин. А на втором этапе охлаждения с нанесением на поверхность банки водяной пленки средняя скорость охлаждения продукта составляет 3,33°С/мин при $\upsilon_в$=2,0 м/с и постепенно увеличивается, достигая 5,4°С/мин. При увеличении скорости воздуха с $\upsilon_в$=5,0 м/с до $\upsilon_в$=6,5 м/с средняя скорость охлаждения продукта изменяется незначительно и составляет 0,1°С/мин. Это позволяет сделать вывод о том, что увеличение скорости охлаждающего воздуха более 5 м/с практически не оказывает влияния на интенсификацию процесса охлаждения и скорости воздушного потока в пределах 4,5-5 м/с можно считать оптимальными для практического применения при проектировании аппаратов непрерывного действия для тепловой стерилизации консервов.

На рисунке 2 представлены кривые охлаждения компота из винограда в банках СКО 1-82-1000 при двухэтапном воздушно-водоиспарительном охлаждении с вращением тары при различных скоростях охлаждающего воздуха.

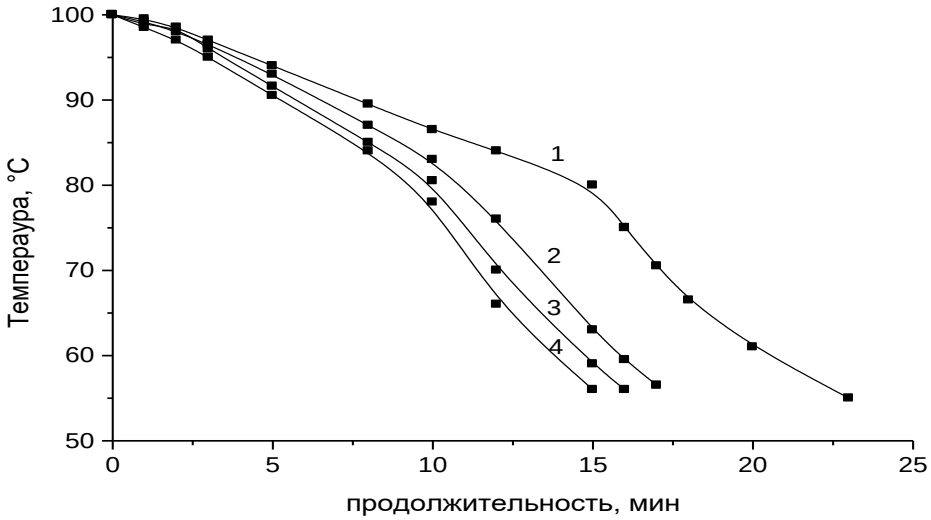


Рисунок 2 – Графическое изображение динамики изменения температурного уровня компота из винограда в стеклобанках 1-82-1000 при различных скоростях воздушного потока: 1-$\upsilon_в$=2.0 м/с ; 2-$\upsilon_в$=3.5 м/с ; 3-$\upsilon_в$=5.0 м/с ; 4-$\upsilon_в$=6.5 м/с

Анализ динамики изменения температурного уровня компота из винограда в стеклобанках СКО 1-82-1000 (рисунок 2) подтверждает вышеуказанное утверждение о выборе оптимальной скорости атмосферного воздуха при охлаждении консервов после тепловой стерилизации. Так, для банки 1-82-1000 продолжительности процесса охлаждения консервов от начальной температуры $t_к$=60°С составляют соответственно: при $\upsilon_в$=2,0 м/с – 20,5 мин; $\upsilon_в$=3,5м/с – 16 мин; $\upsilon_в$=5,0 м/с – 14,8 мин. и $\upsilon_в$=6,5м/с – 14,2 мин; таким образом, при увеличении скорости охлаждающего воздуха с $\upsilon_в$=5,0 м/с до $\upsilon_в$=6,5 м/с продолжительность процесса охлаждения сокращается всего на 0,6мин.

Аналогичные исследования по двухэтапному воздушно-водоиспарительному охлаждению были проведены и для компота в банках СКО 1-82-3000 с вращением тары, анализ которых также подтвердил значение оптимальной скорости воздушного потока.

На основании математической обработки экспериментальных данных получена математическая модель продолжительности процесса двухэтапного воздушно-водоиспарительного охлаждения компота, которая имеет вид:

$$\tau = \frac{[P_1 - P_2(150 - T)]P_4 - \Phi(T-80)P_5 - (T-80)}{P_3},$$

где: P_1=7,8; P_2=111,6; P_3=0,075+0,015υ; P_4=1,2+0,5υ ℓn (V+0,01);

P_5=$1{,}27 \cdot 10^{-3} + 1{,}89 \cdot 10^{-3} - 4{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot V$; Ф (x) – функция Хэвисайда; V – вместимость банки, л; υ – скорость воздушного потока, м/с.

Данная модель адекватно описывает область изменения параметров поэтапного воздушно-водоиспарительного охлаждения и ее можно использовать для установления длительности процесса охлаждения в зависимости от различных факторов с относительной погрешностью до 5-8%.

Разработанный способ двухэтапного воздушно-водоиспарительного охлаждения можно рекомендовать для использования при проектировании аппаратов непрерывного действия и для реализации на предприятиях консервной промышленности.

Список литературы

1.Ахмедов М.Э., Аминов М.С., Мурадов М.С. Авторское свидетельство № 1209144. Способ охлаждения консервов в стеклянной таре после стерилизации и устройство для его осуществления, заявка №3678952 от 23.12.1983г.; опубл. 07.02.1986 г.

2.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения консервов после тепловой стерилизации. Пат.РФ № 2318412, Бюл. №7, 10.03.2008г.

3. Ахмедов М.Э., Аминов М.С., Мурадов М.С., Даудова Т.Н. Способ охлаждения консервов после тепловой стерилизации // Пищевая промышленность. – 1997. – № 3.

4. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Пиняскин В.В., Ахмедова М.М. Оптимизация параметров высокотемпературной ротационной стерилизации компотов в СКО 1-82-500 // Хранение и переработка

сельхозсырья. – 2013.– №10.– С 13-15.

5. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Охлаждение компотов в стеклянной таре в потоке атмосферного воздуха. // Пищевая промышленность. – 2014.– №2. – С.66-67

6. Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Ахмедова М.М. Аппарат оросительного типа для ступенчатой ротационной стерилизации консервов // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2013.– №4. – С.50-51

7. Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Ахмедова М.М. Аппарат рекуперативного типа для ступенчатой ротационной стерилизации консервов // Пищевая промышленность.– 2013. – №4. – С.50-51

8. Исмаилов Т.А., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Ахмедова М.М. Оценка эффективности ступенчатого ротационного охлаждения консервов в стеклянной таре // Вестник Международной академии холода. – 2013.– №2.– С.54-56.

9. Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Исследование эффективности способов охлаждения консервов в стеклянной таре в статическом состоянии банок. // Проблемы развития АПК региона.– 2013.– Т.16.– №4 (16). – С.47-52.

10.Патент РФ №2338435 A 23 L 3/04 Способ охлаждения плодово-ягодных соков в стеклянной таре Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А., заявка№ 2007109406, заявл. 14.03. 2007; опубл. 20.11.2008.

11.Патент РФ №2327383 A23L 3/00. Способ охлаждения консервов в стеклянной таре после высокотемпературной тепловой стерилизации. Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. заявка № 2006104524; заявл.18.04.2008; опубл.27. 06. 2008.

12.Патент РФ №2338436 A 23 L 3/04 Способ охлаждения компотов в жестяной таре Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А., заявка № 2007109403, заявл. 14.03.2007, опубл. 20.11.2008.

13.Патент РФ №2649184 A 23 L 3/04 Способ консервирования компота из айвы Ахмедов М.Э., Загиров Н.Г., Демирова А.Ф., Азадова Э.Ф., заявка №2016100337, заявл.11.01.2016; опубл. 30.03.2018 Бюл. № 10.

14.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т.2. –М., 1977.

15.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов», М. Агропромиздат, 1986г.

References

1. Akhmedov M.E., Aminov M.S., Muradov M.S. Copyright certificate No. 1209144. Method for cooling canned food in glass containers after sterilization and a device for its implementation, application No. 3678952 dated December 23, 1983; publ. 02/07/1986

2. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method of cooling canned food after heat sterilization. Patent RF No. 2318412, Bul. No. 7, 03/10/2008

3. Akhmedov M.E., Aminov M.S., Muradov M.S., Daudova T.N. Method of cooling canned food after heat sterilization // Food Industry. - 1997. - No. 3.

4. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Pinyaskin V.V., Akhmedova M.M. Optimization of parameters of high-temperature rotary sterilization of compotes in SKO 1-82-500 // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2013.– No. 10. - From 13-15.

5. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Cooling compotes in glass containers in a stream of atmospheric air. // Food industry. - 2014. – No. 2. - P.66-67

6. Demirova A.F., Akhmedov M.E., Akhmedova M.M. Irrigation device for staged rotary sterilization of canned food // Storage and processing of agricultural raw materials. – 2013. – №4. - P.50-51

7. Demirova A.F., Akhmedov M.E., Akhmedova M.M. Recuperative device for staged rotary sterilization of canned food // Food industry. - 2013. - No. 4. - P.50-51

8. Ismailov T.A., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Akhmedova M.M. Evaluation of the efficiency of staged rotary cooling of canned food in glass containers // Bulletin of the International Academy of Refrigeration. - 2013.– No. 2.– P.54-56.

9. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Investigation of the effectiveness of methods for cooling canned food in glass containers in a static state of cans. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.– 2013.– Vol. 16.– No.4 (16). - P.47-52.

10. RF patent №2338435 A 23 L 3/04 Method of cooling fruit juices in glass containers Akhmedov ME, Ismailov TA, application number 2007109406, app. 14.03. 2007; publ. 20.11.2008.

11. RF patent №2327383 A23L 3/00. A method of cooling canned food in glass containers after high-temperature heat sterilization. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. application No. 2006104524; Appl. 18.04.2008; publ. 27. 06.2008.

12. RF patent No. 2338436 A 23 L 3/04 Method of cooling compotes in a tin container Akhmedov ME, Ismailov TA, application No. 2007109403, app. 03/14/2007, publ. 20.11.2008.

13. RF patent No. 2649184 A 23 L 3/04 Method of preserving compote from quince Akhmedov M.E., Zagirov N.G., Demirova A.F., Azadova EF, application No. 2016100337, filed 11.01.2016 ; publ. 03/30/2018 Bul. No. 10.

14. Collection of technological instructions for the production of canned food. - T.2. –M., 1977.

15.Flowmenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Basics of food sterilization", M. Agropromizdat, 1986.

10.52671/20790996_2021_3_139
УДК 664.8.036.62

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОМПОТА ГРУШЕВОГО В СТЕКЛОБАНКЕ СКО 1-82-3000

ДЕМИРОВА А.Ф.[1,3], д-р техн. наук
АХМЕДОВ М.Э.[1,3], д-р техн. наук
МУКАИЛОВ М.Д.[2], д-р с.-х. наук
ГАДЖИМУРАДОВА Р.М.[1], канд. хим. наук
ИБРАГИМОВ А.И.[1], канд. техн. наук
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[3] ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства» г. Махачкала

COMPARATIVE ASSESSMENT OF VARIOUS MODES OF STERILIZATION OF PEAR COMPOTE IN A GLASS JAR SKO 1-82-3000

DEMIROVA A. F [1,3]Doctor of Technical Sciences
AKHMEDOV M. E. [1,3], Doctor of Technical Sciences
MUKAILOV M. D [2], Doctor of Agricultural Sciences
HAJIMURADOVA R. M. [1] Candidate of Chemical Sciences
IBRAGIMOV A.I. [1], Candidate of technical sciences
[1]FSBEI HE " Dagestan State Technical University»
[2]FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala
[3]GOU HPE " Dagestan State University of National Economy»

Аннотация. Тепловая обработка получила широкое применение, как метод, обеспечивающий длительное хранение пищевой продукции в консервированном виде. При этом, основным недостатком производства компотов, особенно в крупной таре, является большая, составляющая 110 минут, продолжительность стерилизационных режимов, которая приводит к снижению пищевой ценности продукции на заключительном этапе производства – стерилизации.

Целью исследований является разработка более эффективного способа стерилизации консервируемой продукции с использованием тепловой стерилизации.

Из анализа литературных источников известно, что наименее прогреваемая точка банки емкостью 3,0 л, что также подтверждено и нашими лабораторными исследованиями, находится по центру от дна банки на расстоянии 16 мм, а наиболее прогреваемая область банок, это пристеночный слой продукта.

Для устранения такой неравномерности термообработки разработан новый способ, основанный на изменении положения наименее прогреваемой точки продукта в банке за счет ее периодического переворачивания с «крышки на донышку» и наоборот, что обеспечивает более равномерный нагрев продукта в соответствующих точках стеклобанки.

Способ обеспечивает равномерную тепловую обработку консервируемого продукта по всему объему стеклобанки и повышение его пищевой ценности, что подтверждается более высоким, на 0,9 мг/%, содержанием витамина С.

Ключевые слова: Стерилизация, режим, компот, качество, витамин С, способ стерилизации.

Abstract. *Heat treatment has been widely used as a method that provides long-term storage of food products in canned form. At the same time, the main disadvantage of the production of compotes, especially in large containers, is the long duration of sterilization modes, which is 110 minutes, which leads to a decrease in the nutritional value of products at the final stage of production – sterilization.*

The aim of the research is to develop a more effective method of sterilization of canned products using thermal sterilization.

From the analysis of literature sources, it is known that the least heated point of a 3.0-liter jar, which is also confirmed by our laboratory studies, is located in the center from the bottom of the jar at a distance of 16 mm, and the most heated area of the cans is the wall layer of the product.

To eliminate such unevenness of heat treatment, a new method has been developed based on changing the position of the least heated point of the product in the jar due to its periodic turning from the "lid to the bottom" and vice versa, which provides a more uniform heating of the product at the corresponding points of the glass jar.

The method provides uniform heat treatment of the canned product throughout the entire volume of the glass jar and increases its nutritional value, which is confirmed by a higher content of vitamin C by 0.9 mg/%.

Keywords: *Sterilization, regime, compote, quality, vitamin C, method of sterilization.*

Введение. Из всего множества методов консервирования именно тепловая обработка получила широкое применение, как метод, обеспечивающий длительное хранение пищевой продукции в консервированном виде [1-12]. При этом во всех случаях выбора метода консервирования нужно исходить не только из условий длительного сохранения продукции, но и обеспечения его высокой пищевой ценности, обуславливаемой наличием в нем биологически активных компонентов, в том числе и высокие органолептические показатели: вкус, цвет, аромат, а также калорийность и усвояемость.

Консервированные компоты относятся к продуктам длительного хранения и из-за непродолжительного технологического цикла их производства, в них в достаточно большом количестве сохраняются ценные биологически активные компоненты, а также естественный цвет плодов, запах и вкус.

Эффективность выпуска данной продукции в крупной таре для снабжения предприятий общественного питания, школьных и детских учреждений не вызывает сомнений, так как намного упрощается технологический процесс снабжения, связанный с транспортированием, складированием и хранением продукции, которые также в целом влияют на себестоимость продукции.

Основным недостатком производства компотов в крупной таре, по сравнению с другой тарой, является большая, составляющая 110 минут, продолжительность стерилизационных режимов, которая приводит к снижению пищевой ценности продукции на заключительном этапе производства – стерилизации.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является разработка более эффективного способа стерилизации консервируемой продукции с использованием тепловой стерилизации.

Результаты исследований. Для оценки традиционного стерилизационного режима нами изучен теплообменный процесс при стерилизации компота грушевого в стеклобанке емкостью 3,0 л по традиционному стерилизационному режиму, при этом основной акцент был сделан на изучении и выявлении температурных уровней продукта в областях стеклобанки, которые имеют наибольшее и наименьшее температурное воздействие.

Из анализа литературных источников [14] известно, что наименее прогреваемая точка банки емкостью 3,0 л, что также подтверждено и нашими лабораторными исследованиями, находится по центру от дна банки на расстоянии 16 мм. А наиболее прогреваемая область банок, это пристеночный слой продукта.

При проведении экспериментальных исследований в этих точках стеклобанки устанавливали хромель-копелевые термопары, подключенные к самопищущему потенциометру КСП-4.

Графики нагрева и летальности при стерилизации компота грушевого в стеклобанке емкостью 3,0 л при тепловой обработке по традиционному стерилизационному режиму [13] представлены на рисунке 1.

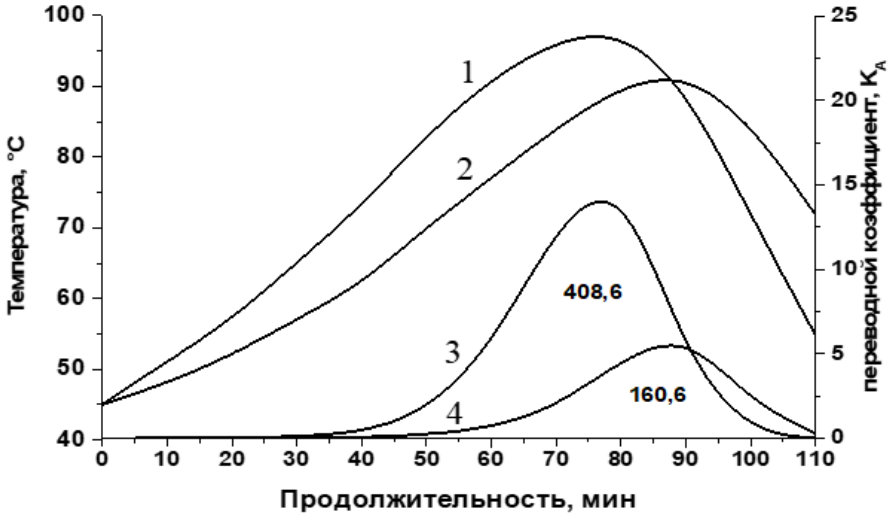


Рисунок 1 – Графики нагрева (1,2) и летальности (3,4) в центральной (2,4) и пристеночной (1,3) зонах грушевого компота в банке емкостью 3,0 л при стерилизации по традиционному стерилизационному режиму

Результаты изучения стерилизационного режима, представленные на рисунке 1, показывают, что режим имеет значительную продолжительность, составляющую 110 минут и, кроме того, периферийные и центральные слои продукта получают неравномерное тепловое воздействие, обусловленное различной скоростью нагрева продукта в исследуемых областях стеклобанки, что представлено на рисунке 2.

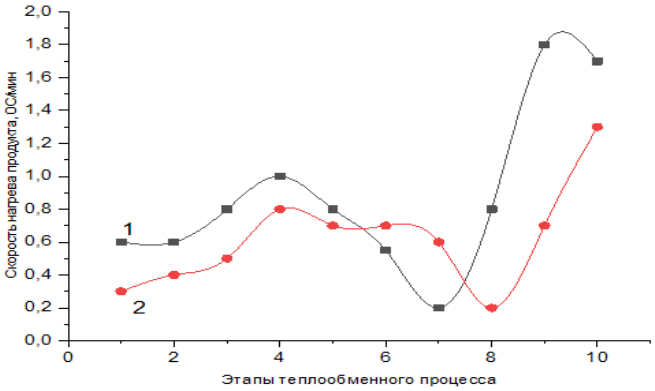


Рисунок 2 – Графики интенсивности нагрева и охлаждения наиболее и наименее прогреваемых (охлаждаемых) слоев продукта в стеклобанке емкостью 3,0 л при тепловой обработке по традиционному стерилизационному режиму: 1- пристеночная область; 2 – область на расстоянии 16 мм по центру банки от дна

Для оценки интенсивности тепловой обработки стерилизационный режим нами разделен на отдельные, 10-минутные этапы, для каждого из которых определяли скорость нагрева (охлаждения) в исследуемых областях: наиболее нагреваемая (1-я точка) и наименее нагреваемая (2-я точка).

Первые 10 мин тепловой обработки скорости нагрева составляют соответственно для 1-ой точки – $0{,}6^0$С/мин, а для 2-ой точки – $0{,}3^0$С/мин. По мере нагрева продукта и одновременно повышающей температуре теплоносителя, которую в течение 30 минут, в соответствии с режимом стерилизации доводят до 100^0С, скорость нагрева постепенно возрастает, достигая до уровня 1,0 ^{0}С/мин для первой точки и $0{,}8^0$С/мин для второй точки на четвертом этапе нагрева. В дальнейшем, за счет снижения температурного перепада между теплоносителем и продуктом, скорость нагрева снижается в обоих исследуемых точках, в большей степени в первой точке, так как для нее температурный перепад ниже, чем для второй точки, с низким температурным уровнем.

Пристеночные слои продукта получают стерилизующий эффект 408, 6 условных минут, а наименее прогреваемая область получает стерилизующий эффект 160,6 условных минут, при требуемом значении 150-200 условных минут.

Как видно из рисунка 1, первые 10 минут тепловой обработки уже проявляется разность температур, которая составляет уже 3^0С. По традиционному стерилизационному режиму, что видно из рисунка 1, следующие 10 минут эта разница доходит уже до 5^0С и так, постепенно увеличиваясь и достигая своего максимального значения до 15^0С.

Наличие такой неравномерности тепловой обработки естественно приводит к многократному необоснованному нагреву периферийных слоев продукта и, тем самым, к снижению пищевой ценности готового продукта.

Для устранения такой неравномерности термообработки разработан новый способ, основанный на изменении положения наименее прогреваемой точки продукта в банке за счет ее периодического переворачивания с «крышки на донышко» и наоборот, что обеспечивает более равномерный нагрев продукта в соответствующих точках стеклобанки.

Графики нагрева и летальности при стерилизации компота грушевого в стеклобанке емкостью 3,0 л при тепловой обработке по новому способу [11], с периодическим изменением положения наименее прогреваемой точки стеклобанки, представлены на рисунке 3.

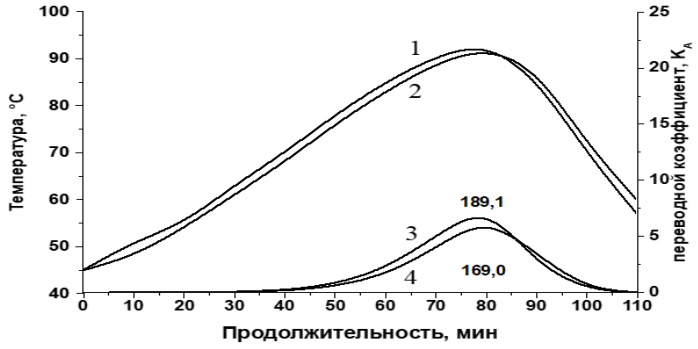


Рисунок 3 – Графики нагрева (1,2) и летальности (3,4) в центральной (2,4) и пристеночной (1,3) зонах грушевого компота в банке емкостью 3,0 л при стерилизации по способу попеременного изменения положения наименее прогреваемой точки стеклобанки.

Графики интенсивности нагрева и охлаждения наиболее и наименее прогреваемых (охлаждаемых) слоев продукта в стеклобанке емкостью 3,0 л при тепловой обработке по новому способу [11] с переворачиванием стеклобанок представлены на рисунке 4.

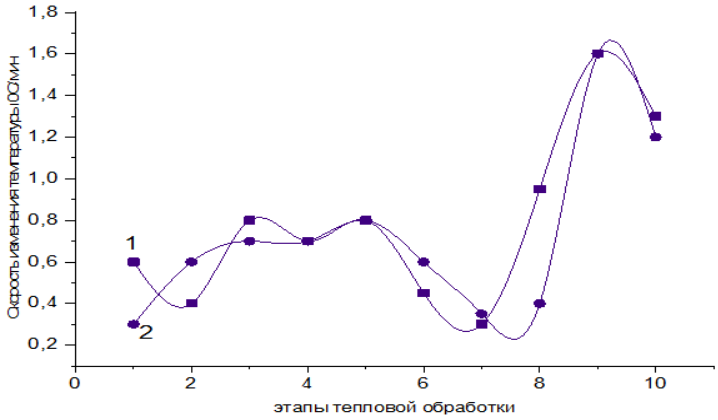


Рисунок 4 – Графики интенсивности нагрева и охлаждения наиболее и наименее прогреваемых (охлаждаемых) слоев продукта в стеклобанке емкостью 3,0 л при тепловой обработке по новому способу с переворачиванием стеклобанок: 1- пристеночная область; 2 – область на расстоянии 16 мм по центру банки от дна

Как видно из рисунка 4, при изменении положения наименее прогреваемой точки, теплообменный процесс протекает с интенсификацией то в наиболее, то в наименее прогреваемых точках банки, что обеспечивает равномерный нагрев продукта. Первые 10 мин тепловой обработки, как и при тепловой обработке по традиционному режиму, скорости нагрева составляют соответственно для 1-ой точки – $0{,}6^0$С/мин, а для 2-ой точки – $0{,}3^0$С/мин. На втором этапе путем переворачивания банки «вверх дном» изменяется положение наименее прогреваемой точки, причем они меняются местами, а следовательно, изменяются и скорости нагрева продукта в соответствующих областях: в первой точке снижается до $0{,}4^0$ С/мин, а во второй точке повышается до $0{,}6^0$С/мин. По мере нагрева продукта и попеременном изменении расположения наименее прогреваемой точки, изменяются и скорости нагрева (охлаждения), что в итоге обеспечивает равномерный нагрев продукта во всем объеме банки, что подтверждается значениями стерилизующего эффекта в соответствующих областях, которые составляют соответственно 189,1 и 169,0 условных минут. Степень равномерности промышленной стерильности равна 189,1/169,0 =1,11, что говорит о равномерности тепловой обработки продукта во всем объеме стеклобанки.

Таким образом, разработанный способ позволяет обеспечить равномерную тепловую обработку консервируемого продукта по всему объему стеклобанки и тем самым повысить его пищевую ценность.

На рисунке 5 представлены результаты исследований по содержанию витамина С в компоте, изготовленном по традиционной технологии и стерилизованного по новому режиму с переворачиванием стеклобанки в процессе термообработки.

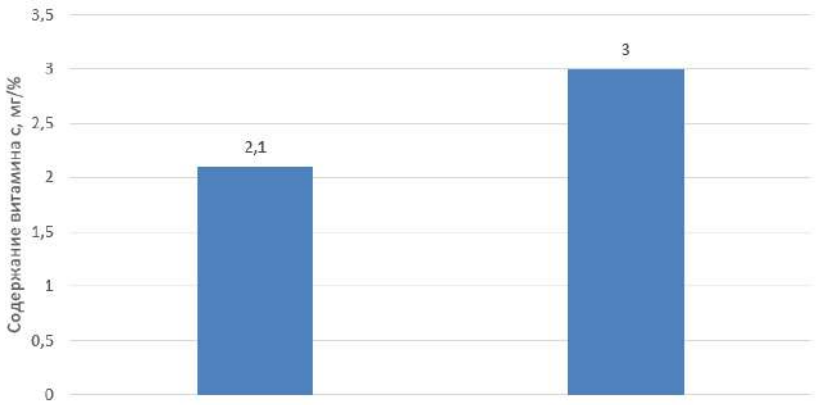


Рисунок 5 – Содержание витамина С в компоте, стерилизованном по разным режимам: 1 – по режиму традиционной технологии; 2 – по новому режиму с переворачиванием стеклобанки

Выводы. Новый способ осуществления тепловой стерилизации обеспечивает равномерную тепловую обработку продукта и, тем самым, обеспечивает более высокую пищевую ценность готового продукта. Способ можно рекомендовать для внедрения на предприятиях консервной промышленности, как обеспечивающий высокую пищевую ценность готовой продукции.

Список литературы

1. Ахмедов М.Э., Шихалиев С.С., Суракатов Н.С., Рахманова М.М. Высокотемпературная ротационная стерилизация компотов // Пищевая промышленность. – 2009. – № 7. – С. 30–31.

2.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Режимы ротационной стерилизации консервов "Компот из черешни" в потоке горячего воздуха с воздушно-водоиспарительным охлаждением // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006.– № 3. – С. 18-20.

3.Ахмедов М.Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008.– № 1. – С. 15-16.

4.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Прогреваемость консервов при стерилизации в потоке нагретого воздуха // Продукты длительного хранения. –2007. – № 2. – С. 9-10.

5. Касьянов Г.И., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Даудова Т.Н., Ахмедова М.М. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья: доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.– 2014. –№ 6. –С. 57–59.

6.Касьянов Г.И. Перспективы обработки пищевого сырья электромагнитным полем низкой частоты // Известия вузов. Пищ. технология.– № 1.– 2014. – С. 35-38.

7. Демирова А.Ф., Ахмедов М.З., Мукаилов М.Д. Способ производства компота из груш и айвы // Патент на изобретение RU 2453240 c1, 20.06.2012. Заявка № 2011128899/10 от 12.07.2011.

8.Патент РФ № 2681483 Способ стерилизации компота из груш / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Казиев М.-Р.А., Алибекова М.М. Опубл. 06.03.2019, бюл. №7

9.Патент РФ № 2681136 Способ стерилизации компота из вишни / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Алибекова М.М., Рахманова Р.А. Опубл. 04.03.2019, бюл. №7

10.Патент РФ № 2681146 Способ стерилизации компота из айвы / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Казиев М.-Р.А., Алибекова М.М. Опубл. 04.03.2019, бюл. №7

11.Патент РФ № 2633783. МПК A23L 3/00. Способ производства компота из черешни для детского питания / М.Д. Мукаилов, М.Э. Ахмедов, А.Ф. Демирова, Э.Ф. Азадова; заявка № 2016118862, заявл. 16.05.2016 г.; опубл.18.10.2017 г. Бюл. № 29.

12. Руководство по разработке режимов стерилизации и пастеризации консервируемой продукции, утв. ГНУ ВНИИКОП. – 2011 г.

13.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т-2.– М., 1977.-355с.

14.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов». – М.: Агропромиздат, 1986г. -264 с.

References

1. Akhmedov M.E., Shikhaliev S.S., Surakatov N.S., Rakhmanova M.M. High-temperature rotary sterilization of compotes // Food industry. - 2009. - No. 7. - P. 30–31.

2.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Modes of rotary sterilization of canned food "Cherry Compote" in a stream of hot air with air-water evaporation cooling // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2006.– No. 3. - P. 18-20.

3.Akhmedov M.E. Intensification of the technology of thermal sterilization of canned food "Compote from apples" with preheating of fruits in a microwave EMF // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2008.– No. 1. - P. 15-16.

4.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Warming up of canned food during sterilization in a stream of heated air // Long-term storage products. –2007. - No. 2. - P. 9-10.

5. Kasyanov G.I., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Daudova T.N., Akhmedova M.M. Innovative technology of sterilization of fruit and vegetable raw materials: reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences.– 2014. –No. 6. – P. 57-59.

6.Kasyanov G.I. Prospects for processing food raw materials by an electromagnetic field of low frequency // Izvestiya vuzov. Food. technology. - No. 1.– 2014. - P. 35-38.

7. Demirova A.F., Akhmedov M.Z., Mukailov M.D. Method for the production of compote from pears and quince // Patent for invention RU 2453240 c1, 20.06.2012. Application No. 2011128899/10 dated 12.07.2011.

8. RF patent No. 2681483 Method of sterilization of pear compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Kaziev M.-R.A., Alibekova MM. Publ. 06.03.2019, bul. # 7

9. RF patent No. 2681136 Method of sterilization of cherry compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Alibekova MM, Rakhmanova RA Publ. 04.03.2019, bul. # 7

10. RF patent No. 2681146 Method of sterilization of quince compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Kaziev M.-R.A., Alibekova MM. Publ. 04.03.2019, bul. # 7

11. RF patent No. 2633783. IPC A23L 3/00. Method for the production of sweet cherry compote for baby food / M.D. Mukailov, M.E. Akhmedov, A.F. Demirova, E.F. Azadov; application No. 2016118862, app. 05/16/2016; publ. 18.10.2017 Bul. No. 29.

12. Guidelines for the development of modes of sterilization and pasteurization of canned products, approved. GNU VNIIKOP. - 2011

13. Collection of technological instructions for the production of canned food. - T-2.– M., 1977.-355s.

14.Flowmenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Basics of food sterilization", M .: Agropromizdat, 1986. -264 p.

10.52671/20790996_2021_3_144
УДК 664:547.97 664:547.97

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ

ДАУДОВА Т.Н.[1]., канд. техн. наук, доцент
ЗЕЙНАЛОВА Э.З.[1], аспирант
ИСРИГОВА Т.А.[2], д-р с.-х. наук, профессор
ДАУДОВА Л.А.[2]., канд. биол. наук, доцент
ДЖАБОЕВА А.С. [3], д-р с.-х. наук, профессор
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГТУ», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала
[3]ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF FOOD CONCENTRATES WITH USE OF DYES FROM NATIVE RAW MATERIALS

DAUDOVA T.N. [1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ЗЕЙНАЛОВА Е. Z. [1], Graduate student
ISRIGOVA T. A. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
DAUDOVA L.A. [2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
JABOEVA A. S. [3], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]FSBEI HE «Dagestan GTU", Makhachkala
[2]FSBEI HE «Dagestan GAU", Makhachkala
[3]FSBEI HE V.M. Kokov «Kabardino-Balkarian State Agrarian University», Nalchik

Аннотация. Для оптимизации условий экстрагирования антоцианов из дикой черешни исследована возможность использования водно-глицериновой смеси в качестве экстрагента. Определены зависимости концентрации антоцианов от температуры, содержания глицерина, времени экстрагирования. Рассмотрена возможность применения антоцианового красителя в производстве таких пищевых концентратов, как зерновые батончики мюсли.

Ключевые слова: экстракция, дикая черешня, антоцианы, зерновые батончики - мюсли, пищевые концентраты.

Abstract. *To optimize the conditions of extraction of anthocyanins from wild cherries, the possibility of using a water-glycerine mixture as an extractant was studied. The dependence of the concentration of anthocyanins, temperature, content of glycerol, the time of extraction. The possibility of using anthocyanin dye in the production of such food concentrates, color dependence of dyes as grain bars of the Ural dried Natalia muesli is considered .*

Key words: *natural colors, especially extraction , wild cherry, salvation anthocyanins bars , cereal bars - children of the wild filtering , cereals, food concentrates.*

Сегодня с расширением спроса и ассортимента продуктов здорового питания, специалисты в области пищевой промышленности делают выбор в пользу натуральных красителей, несмотря на более удобные при использовании характеристики синтетических красителей.

По результатам анализа потребительского рынка региона:

-только 40% красителей являются натуральными, 50% синтетические, а остальные 10% - минеральные;

-наиболее популярным цветом в пищевой промышленности является красный, после которого следуют желтый, зеленый, белый, синий;

-в качестве красного красителя из натуральных представителей используются – концентрат свеклы (Е162), кошениль (Е120), из синтетических - понсо 4R (Е124), красный очаровательный (Е129).

На этикетке продуктов с применением синтетических красных красителей зачастую можно увидеть надпись: «Может оказывать отрицательное влияние на внимание и активность детей», что является важной причиной для замены таких красителей на безвредные, особенно в продуктах детского питания.

Поэтому изучение вопросов, связанных с получением или улучшением безопасных пищевых красителей является сегодня очень важным и актуальным. К таким красителям относятся антоциановые красители, обладающие антиоксидантными, противовоспалительными, противораковыми свойствами. В качестве сырья были выбраны плоды дикой черешни (лат. Prúnus ávium), собранные в июле месяце в Сулейман-Стальском районе, в период полного созревания. Ранее нами была исследована возможность экстрагирования дикой черешни водно-спиртовой смесью и молочной сывороткой [2,3,7,8].

Целью настоящего исследования является изучение возможности использования водно-глицериновой смеси в качестве экстрагента, а также применения его в технологии пищевых концентратов, а именно ягодно-зернового батончика-мюсли.

Использование глицерина в качестве экстрагента объясняется способностью глицерина, как трехатомного спирта к сальватации молекул антоцианов, в то время как водно-спиртовой раствор не может образовывать хелатные комплексы и его применение требует повышенных требований к технике безопасности из-за легковоспламеняемости спирта [4,5]. Вязкость глицерина может замедлить процесс экстракции антоцианов, поэтому его разбавляют водой. Зависимость концентрации антоцианов в экстракте дикой черешни от состава экстрагента показана на рисунке 1.

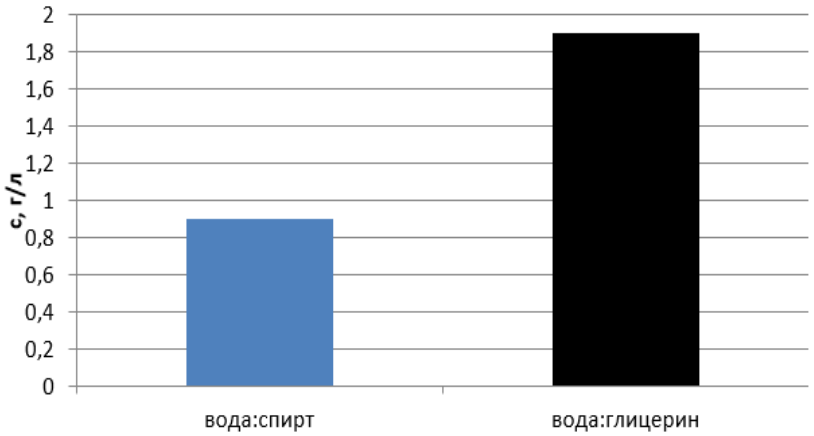


Рисунок 1 - Зависимость концентрации антоцианов в экстракте дикой черешни от состава экстрагента

Увеличение содержания глицерина негативно отражается на выходе антоцианов, оптимальное соотношение воды и глицерина установлено 1:1.

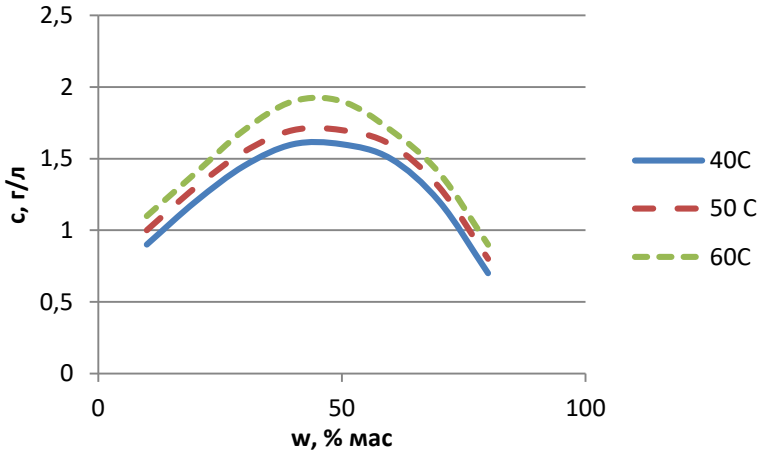


Рисунок 2 - Зависимость концентрации антоцианов в экстракте от температуры и содержания глицерина

Плоды дикой черешни разминали и заливали экстрагентом в соотношении 1:2 и при температуре 60^0С экстрагировали в течение часа при периодическом помешивании. Далее твердая фракция отжимается, а экстракт подвергается фильтрованию.

Экстракты дикой черешни с глицерином обладают повышенной стабильностью при долгосрочном хранении, не менее 8 недель, что объясняется наименьшей восстановительной способностью трехатомного спирта при взаимодействии с антоцианами по сравнению со спиртами.

На рисунке 3 представлена зависимость концентрации антоцианов от времени экстрагирования и температуры.

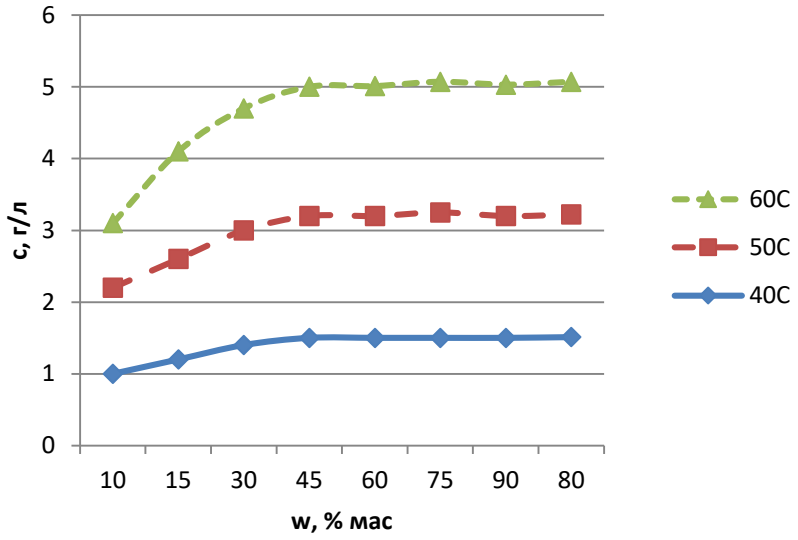


Рисунок 3 - Зависимость концентрации антоцианов в экстракте от температуры, времени экстрагирования

В экспериментальной лаборатории ООО «Евроснек» разработана технология ягодно - зернового мюсли батончика, в состав которого входят: сахар-песок, сироп глюкозно-фруктозный, жир кондитерский, овсяные хлопья, экструзионные продукты, сушеная вишня, семена кунжута, лимонная кислота, натуральный краситель.

Целью исследования является придание батончику оригинального цвета и повышение пищевой ценности за счет окрашивания связующего все компоненты сиропа. Краситель вводится в готовый сироп на стадии перемешивания его с лимонной кислотой. Дозировку можно менять в зависимости от необходимого оттенка красного цвета, для данного батончика установлена дозировка 5г на 1 кг [6].

На рисунке 4 представлен внешний вид ягодно - зернового мюсли батончика с применением антоцианового красителя из дикой черешни.

Рисунок 4 - Ягодно - зерновой мюсли баточник, разработанный на ООО «Евроснек»

На основании результатов проведенных исследований натуральные красители из дикой черешни можно рекомендовать для производства зерновых батончиков, также для продуктов детского питания, что позволит получить необходимый ягодный цвет и повысить пищевую ценность, за счет полезных компонентов антоцианов. Органолептическая оценка контрольного образца представлена на таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка ягодно -зернового мюсли батончика ООО «Евроснек»

Продукт / Показатель	Ягодно - зерновой батончик, разработанный ООО «Евроснек» с натуральным антоциановым красителем из дикой черешни.
Внешний вид	Поверхность немного блестящая, липкая. Форма прямоугольная и поддается деформации.
Цвет	Окраска светло-красного приятного, ягодного цвета.
Вкус и запах	Без постороннего запаха и вкуса, соответствуют названию
Консистенция	Нетвердая, легко откусывается

На основании проведенного исследования можно сделать выводы:

-оптимальное соотношение воды и глицерина для экстракции антоцианов из плодов дикой черешни 1:1;

-температура экстрагирования 60^0С в течение 1 часа;

-гидромодуль 1:2;

-дозировка красителя 2-5 г/кг;

-полученный краситель можно использовать в производстве пищевых концентратов, а именно для окрашивания связующего сиропа для зерновых батончиков.

Список литературы

1. Пастушкова Е.В., Заворохина Н.В., Вяткин А.В. Растительное сырье как источник функционально-пищевых ингредиентов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии.- 2016.- №4.- С.-105-113

2. Даудова Т.Н, Зейналова Э.З., Даудова Л.А. Способ экстрагирования красителей дикорастущего сырья молочной сывороткои: сб. научн. трудов преп., сотрудников, аспирантов и студентов технологического факультета ДГТУ «Совершенствование технологических процессов в пищевой промышленности». – Выпуск V. – Махачкала, 2016.– С.48-51

3. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Мукаилов М.Д., Зейналова Э.З., Даудова Л.А., Салманов М.М. Совершенствование технологии получения пищевых красителей из плодов дикорастущего сырья // Проблемы развития АПК района .- №1- (29). -С.120-12;

4. Саввин П.Н., Игнатова К.С., Ломакина А.Э. Особенности выделения антоцианов спиртами алифатического ряда // Вестник ВГУИТ. - 2015. -№2 (64). - С.171-17.

5. Переверткина И.В., Волков А.Д., Титова Н. Н., Болотов В. М. Оптимизация условий экстрагирования антоциановых красителей из растительного сырья // Химия растительного сырья. – 2014. – №2. – С.137-141.

6. Болотов В.М., Олейникова А.Я., Плотникова И.В., Саввин П.Н. Применение красителя из натурального растительного сырья в производстве карамели «Жевательной» // Известия ОГАУ.– 2009. – №23-1. – С.187-189

7.Даудова Т.Н., Исригова, Т.А. Даудова Л.А. Салманов М.М. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя // Инновационное развитие аграрной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора Джамбулатова М.М.– Махачкала, 2016 . -С.69–72.

8. Даудова Т.Н., Даудова Л.А., Исригова Т.А. Технология производства комбинированных биологически активных добавок в виде экстрактов из дикорастущего сырья на основе молочной сыворотки. Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства «Дагестанского государственного аграрного университета». – Махачкала, 2013. – С. 180-183.

References

1. Pastushkova E.V., Zavorokhina N.V., Vyatkin A.V. Herbal raw materials of grain collected are included as a source of functionally-using time mineral food ingredients // Bulletin of works concentrate therefore of the South Ural State Industry today ogau university. Series: Food and red can be prep biotechnology .- 2016.- No. 4.- P.-105-113

2. Daudova T.N., Zeynalova E.Z. Graduate students control syrup Daudova L.A. A method for extracting wolves

flakes of dye components of wild-growing raw materials of a milk bar compared to whey: collection of articles. us caramels prep scientific. Proceedings of the teacher, formerly sweet cherry consumer employees, graduate students and students at the temperature of the time udc of the Faculty of Technology, DSTU "experimental type of synthetic Improvement of technological processes in the exposed mixture of natural food industry." - Issue V. - defined areas of confectionery Makhachkala, 2016. - P.48-51

3. Daudova TN, Isrigova TA, Dgtu rice molecules Mukailov MD, Zeynalova EZ, Daudova LA, the use of the requirements is explained by Salmanov MM. Improving the technology of food convenient for the purpose of obtaining food dyes in salvation, specialists from the fruits of wild-growing lemon or hope of raw materials // Problems of development are shown by the demand of the agro-industrial complex of the region .- No. 1- (29). -P. 120-12;

4. Savvin PN, sugar extraction concentrates Ignatova KS, Lomakina A.E. Peculiarities of anthocyanin isolation by aliphatic alcohols // Vestnik VSUIT. - 2015. -№2 (64). - P. 171-17.

5. Perevertkina IV, Volkov AD, Titova NN, Bolotov VM Optimization of conditions for the extraction of anthocyanin dyes from vegetable raw materials // Chemistry of vegetable raw materials. - 2014. - No. 2. - S. 137-141.

6. Bolotov VM, Oleinikova A.Ya., Plotnikova IV, Savvin PN. The use of a dye from natural plant raw materials in the production of caramel "Chewing" // Izvestiya OGAU.– 2009. - №23-1. - P.187-189

7.Daudova T.N., Isrigova, T.A. Daudova L.A. Salmanov M.M. The use of secondary raw materials to obtain a yellow-green food coloring // Innovative development of agricultural science and education: materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Scientist of the RSFSR and RD, Professor Dzhambulatov M.M. - Makhachkala, 2016. -P.69–72.

8. Daudova T.N., Daudova L.A., Isrigova T.A. The technology for the production of combined biologically active additives in the form of extracts from wild-growing raw materials based on milk whey. Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management of the "Dagestan State Agrarian University". –Makhachkala, 2013. - P. 180-183.

10.52671/20790996_2021_3_148
УДК 664.84-664.85

ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ

ИБРАГИМОВА Л.Р.[1], канд. техн. наук, доцент
ИСРИГОВА Т.А. [3], д-р. с.-х. наук, профессор
ИСЛАМОВ М.Н. [1], канд. техн. наук, доцент
ХАМАЕВА Н.М. [3], канд. с.-х. наук, доцент
ДЖАБОЕВА А.С. [2], д-р. с.-х. наук, профессор
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГТУ», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик
[3] ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

EFFICIENCY OF PASTURE SYSTEM USE MANUFACTURING OF CANNED FOOD FROM RICH-RAW MATERIAL

IBRAGIMOVA L.R. [1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ISRIGOVA T.A.[3], Doctor of Technical Sciences, Professor
ISLAMOV M.N. [1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
HAMAEVA N.M.[3], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
JABOEVA A. S.[2], Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1] FSBEI HE «Dagestan State Tecnological University», Makhachkala
[2] FSBEI HE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», Nalchik
[3]FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. В консервной отрасли пока недостаточно широко используется дикорастущее сырье, имеющее, как правило, богатый химический состав, высокую пищевую и биологическую ценность, хорошие вкусовые свойства. В кавказских республиках у населения очень популярна дикорастущая черемша, используемая с давних времен ранней весной как продукт богатый витаминами и фитонцидами.

Консервы из дикорастущей черемши содержат в своем составе ряд ценных биологически активных веществ (витамин С, фитонциды, фолиевую кислоту, β-каротин, пищевые волокна) и, следовательно, могут быть использованы как продукты, обладающие профилактическими свойствами, повышающими защитные силы организма.

Нами разрабатываются новые виды овощных закусочных консервов и соусов-приправ на основе нетрадиционного дикорастущего сырья, обладающие пикантным, остро-пряным чесночным вкусом и высокой

биологической ценностью.

Ключевые слова: консервы, соусы, функциональные продукты, черемша дикорастущая, биологически активные вещества, фитонциды, витамины, бланширование, стерилизация.

Abstract. *In the canning industry, wild-growing raw materials, which, as a rule, have a rich chemical composition, high nutritional and biological value, good taste properties are not yet widely used. In the Caucasian republics, the wild wild garlic is very popular among the population, used since ancient times in the early spring as a product rich in vitamins and phytoncides.*

Canned wild cherry contains a number of valuable biologically active substances (vitamin C, phytoncides, folic acid, β-carotene, dietary fibers) and, consequently, can be used as products with prophylactic properties that enhance the body's defenses.

We are developing new types of vegetable snack bars for canned food and seasoning sauces based on non-traditional wild-growing raw materials, which have spicy, spicy-garlic flavor and high biological value.

Keywords*: canned food, sauces, functional products, wild ramson, biologically active substances, phytoncides, vitamins, blanching, sterilization.*

В консервной отрасли пока недостаточно широко используется дикорастущее сырье, имеющее, как правило, богатый химический состав, высокую питательную ценность, хорошие вкусовые свойства. Консервы из дикорастущей черемши содержат в своем составе ряд ценных биологически активных веществ (витамин С, фитонциды, фолиевую кислоту, β-каротин, пищевые волокна) и, следовательно, могут быть использованы как продукты, обладающие профилактическими свойствами, повышающими защитные силы организма[6,7,8].

Овощные закусочные консервы и овощные соусы выпускаются отечественными предприятиями в широком ассортименте для использования как самостоятельные закуски, приправы к блюдам, так и в виде полуфабрикатов для общественного питания. Консервированные продукты занимают значительное место в питании человека, поэтому важнейшими задачами отрасли является расширение их ассортимента, повышение питательной ценности, вкусовых свойств. В консервной отрасли, к сожалению, крайне редко и в небольшом количестве, например, вырабатываются консервы из дикорастущей черемши. Некоторыми предприятиями Чечено-Ингушетии определенный период (1982-1983 гг) производился только один вид консервов - «Черемша маринованная», которая из-за высокого содержания уксуса и жесткой консистенции побегов была полезна не всем, но, тем не менее, пользовалась высоким спросом у потребителей[4,5]..

Черемшой называют небольшую группу плосколистных луков (Allium ursinum), растущих во многих регионах РФ. В лесу черемша появляется ранней весной: на Кавказе уже в феврале, в более северных областях в апреле, мае. В народе ее называют «медвежьим» луком, колбой, диким чесноком и др. Черемша содержит в своем составе сахара, азотистые вещества, эфирные масла, фитонциды и витамины, из минеральных веществ преобладает кальций. По содержанию витамина С она превосходит лук репчатый в семь раз, лимоны в 5 раз, апельсины в 3 раза. Черемша содержит β-каротина - 4,2 мг/100 г; фолиевой кислоты – 40мкг/100г; пищевые волокона.

Фитонциды черемши обладают сильным антибактериальным действием. В отличие от чеснока черемша не убыстряет пульса, не обжигает рот и желудок. В кавказских республиках черемша у населения очень популярна. С давних времен это было первое растение богатое полезными веществами, которое собирали ранней весной для поддержания организма после долгой зимы.

Молодая колба идет в пищу целиком и в сыром виде и после тепловой обработки, как приправа к разным блюдам. Из листьев черемши, например, в Сибири варят щи, пекут пироги, ее заготавливают на зиму в квашеном виде.

Нами разработаны новые виды консервов: «Закуска горская», представляющая собой готовое блюдо, изготовленное из молодых целых или нарезанных кусочками побегов черемши, залитых томатным или белым соусом, с добавлением уксуса или без него, специй, масла растительного, расфасованных в стеклянные или жестяные банки, герметически укупоренных и стерилизованных. Для консервирования употребляются молодые свежие побеги растения с неразвернувшимся листом с длиной стебля 11-16 см и диаметром среза 0,5-0,7 см. Кроме того разрабатываются соусы-приправы на основе измельченных молодых побегов или листьев уже развернувшегося растения.

Технологический процесс производства включает следующие виды обработки: основное сырье сортируют по качеству, отбраковывая поврежденные ростки, удаляют непригодные в пищу головки и подвергают тщательной мойке до полного удаления с поверхности прилипшего грунта и других механических примесей. Предварительно сырье рекомендуется замачивать. Мойку побегов осуществляют в вентиляторных или барабанных моечных машинах, которые затем ополаскивают под душем. После мойки сырье подвергается бланшированию в подсоленной воде с целью уменьшения его ломкости, размягчению, фиксации цвета, уплотнению консистенции и инактивации ферментов. Соль способствует также уменьшению потерь растворимых веществ и сохранению витаминов. Бланшированную черемшу рекомендуется немедленно охладить во избежание излишней размягченности. Время бланширования сырья

устанавливалось нами экспериментально с учетом того, что дополнительно черемша еще размягчается в процессе стерилизации.

В состав томатного соуса входит томат-паста концентрированная, перец черный горький и душистый молотые, сахар, соль, уксус (или без уксуса), масло растительное[1,2.3]. Готовый томатный соус должен быть оранжево-красного цвета, а белый соус – белого цвета с кремовым оттенком. В состав белого соуса входят сметана, сливки, перец черный горький и душистый молотые, сахар, соль, уксус (или без уксуса), масло растительное. Готовый соус фильтруют через сито с отверстиями диаметром 0,8-1,2 мм и перекачивают в закрытый сборник с подогревом. Температура соуса при наполнении банок должна быть 80-85ºС. Содержание сухих веществ в готовом соусе контролируют по рефрактометру.

Бланшированную черемшу укладывают в банки, заливают соусом и укупоривают. Рекомендуемое соотношение количества черемши и томатного соуса при закладке в банку следующее: основное сырье 60-65%, томатный (белый) соус 35-40%. Соотношение количества черемши и соуса при закладке в банку показано в таблице 1.

Таблица 1 - Соотношение количества составных компонентов при закладке в банку

Консервы	Соотношение при укладке, %	
	Основное сырье	Томатный соус
Закуска «Горская»	60-65	35-40

Укупоренные банки с консервами стерилизуют при температуре 115-120ºС по режимам, обеспечивающим требуемую летальность данной группы. При разработке режима стерилизации учитывалось, что бактериологическую порчу кислотных консервов вызывают в основном сахаролитические клостридии и газообразующие мезофильные бациллы. Поэтому в готовых консервах контролируется величина pH и общая (титруемая) кислотность. Стерилизацию консервов можно вести в стерилизаторах периодического действия (автоклавах) со строгим соблюдением автоматического регулирования и контроля параметров процесса, а также в аппаратах непрерывного действия, работающих при атмосферном давлении при условии фасовки продукции в самоэксгаустируемую тару.

Установлено, что в консервах, расфасованных в самоэксгаустируемую тару, витамин С сохраняется гораздо лучше, причем разница в содержании его в продукте увеличивается со временем хранения и доходит до 40%. Происходит это потому, что с течением времени, благодаря снижению окислительных процессов, витамина С в них становится даже больше, чем в контрольных образцах. Поскольку аскорбиновая кислота (АК) обладает хорошими антиоксидантными и стабилизирующими свойствами, то лучше сохраняется и натуральная окраска плодов.

Совмещение в одном процессе пастеризации и эксгаустирования с помощью применения самоэксгаустируемой тары позволяет осуществлять пастеризацию консервов в непрерывно-действующих аппаратах открытого типа, сократить режимы пастеризации консервов в стеклянной таре примерно на 25%, организовать поточное производство и получить экономический эффект.

Выработка консервов «Закуска горская», безусловно, будет экономически выгодна предприятиям, так как их производство выпадает на раннюю весну, когда нет поступления другого сырья, и производство зачастую простаивает.

Консервы имеют хорошие вкусовые качества, богаты витамином С, фитонцидами, которые хорошо сохраняются при хранении в кислой среде, обладают профилактическими свойствами, способствуя повышению защитных сил организма.

В настоящий момент разрабатываются рецептуры красных и белых соусов-приправ, в состав которых входят как молодые побеги черемши, так и черемша с развернувшимся зеленым листом. Такая чесночная приправа гармонично сочетается с блюдами из жареного, припущенного мяса и рыбы и с традиционным горским блюдом «хинкал».

Список литературы

1.Э.С. Горяева, А.Н. Горенькова, О.И. Кутина. Технология консервирования растительного сырья.- СПб.: ГИОРД, 2014.

2.Н.Г. Щеглов. Технология консервирования плодов и овощей.- М.: Палеотип, 2002.

3.С.А. Мокрушин, С И Охапкин, В С Хорошавин. Исследование процесса стерилизации консервной продукции с целью дальнейшей автоматизации. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – №4. – 2015. – С. 62-72

4. В.П. Бабарин. Стерилизация консервов: справочник.- СПб.: ГИОРД, 2006.

5.Л.Р. Ибрагимова, К.Р. Гаммацаев. Изучение динамики давления в стеклянной таре при стерилизации. - М.: Консервное производство. – № 5.– 2012. – С. 58-62

6.Ибрагимова Л.Р. Влияние эксгаустирования на качество консервированного продукта. - Вестник ДГТУ, Технические науки.-2007.-Вып. №9. -С.134-138.

7.Ибрагимова Л.Р., Гаммацаев К.Р., Темирханова З.М. Исследование условий снижения окислительных процессов в консервах // Совершенствование технологических процессов в пищевой, легкой и химической индустрии: сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ТФ ДГТУ. - Махачкала: ДГТУ, 2010. -Вып. 3. -С.36-39.

8.Ибрагимова Л.Р., Гаммацаев К.Р., Исригова Т.А. Исследование особенностей стерилизации консервов в стеклянной таре // Проблемы развития АПК региона. -2017. -Т.-1. -№2-30. - С.86-90.

References

1.E.S. Goryaeva, A.N. Gorenkov, O. I. Kutina. Technology of plant raw materials conservation. - SPb .: GIORD, 2014.

2.N.G. Shcheglov. The technology of canning fruits and vegetables. - M .: Paleotype, 2002.

3.S.A. Mokrushin, SI Okhapkin, VS Horoshavin. Investigation of the sterilization process for canned food with the aim of further automation. Scientific journal of NRU ITMO. Series "Processes and Apparatus for Food Production". - No. 4. - 2015 .– P . 62-72

4. V.P. Babarin. Sterilization of canned food: a reference book, St. Petersburg: GIORD, 2006.

5.L.R. Ibragimova, K.R. Gammatsaev. Study of pressure dynamics in glass containers during sterilization. -M .: Canning production. - No. 5.– 2012. - P. 58-62

6.Ibragimova L.R. Influence of exhausting on the quality of a canned product. - Bulletin of DSTU, Technical Science.-2007.-Issue. No. 9. -P. 134-138.

7.Ibragimova L.R., Gammatsaev K.R., Temirkhanova Z.M. Investigation of the conditions for reducing oxidative processes in canned food // Improvement of technological processes in the food, light and chemical industries: a collection of scientific works of teachers, employees, graduate students and students of the TF DSTU. - Makhachkala: DSTU, 2010. -Vyp. 3. -P.36-39.

8.Ibragimova L.R., Gammatsaev K.R., Isrigova T.A. Investigation of the features of sterilization of canned food in glass containers // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. -2017. -T.-1. -№2-30. - P.86-90.

10.52671/20790996_2021_3_151
УДК 664.8.036.62

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ ТОМАТНОГО ПЮРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ НАИМЕНЕЕ ПРОГРЕВАЕМОЙ ТОЧКИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

МУКАИЛОВ М.Д.[1], д-р с.-х. наук
РАХМАНОВА М.М.[1], канд. экон. наук
ДЕМИРОВА А.Ф.[2,3], д-р техн. наук
АХМЕДОВ М.Э. [2,3], д-р техн. наук
ИБРАГИМОВ А.И. [2], канд. техн. наук
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет» , г. Махачкала
[3] ГОУ ВПО "Дагестанский государственный университет народного хозяйства» , г. Махачкала

IMPROVING THE MODES OF PASTEURIZATION OF TOMATO PUREE USING THE METHOD OF CHANGING THE POSITION OF THE LEAST HEATED POINT DURING HEAT TREATMENT

MUKAILOV M. D. [1], Doctor of Agricultural Sciences,
RAKHMANOVA M. M. [1], Candidae of Economic Sciences
DEMIROVA A. F. [2, 3], Doctor of Technical Sciences,
AKHMEDOV M. E. [2, 3], Doctor of Technical Sciences,
HAJIMURADOV R. M. [2], Candidate of Chemical Sciences
[1]FSBEI HE "Dagestan GAU", Makhachkala
[2]FSBEI HE «Dagestan State Technical University» , Makhachkala
[3]GOU HPE «Dagestan State University of National Economy», Makhachkala

Аннотация. Целью исследований является разработка нового способа тепловой стерилизации, которая направлена на сокращение продолжительности и обеспечение равномерности тепловой обработки продукта, обеспечивающая высокую пищевую ценность концентрированных томатопродуктов.

Концентрированные томатопродукты, а именно томатное пюре и томатная паста, относятся к продуктам массового употребления, как в общественном, так и в домашнем питании.

Они обладают достаточно высокой пищевой ценностью, которая зависит как от химического состава исходного сырья, так и от технологии производства.

На основании проведенных исследований процесса стерилизации томатного пюре в стеклобанках 1-82-3000 установлена неравномерность тепловой обработки различных слоев продукта в стеклобанке при одновременной большой продолжительности режима стерилизации.

Разработан и предложен новый способ стерилизации томатного пюре, осуществляемый путём изменения положения наименее прогреваемой точки банки в процессе стерилизации.

Результаты изучения витаминного состава томатного пюре, пастеризованного по традиционному и новому режиму, показывают, что новый режим пастеризации обеспечивает высокое качество продукции.

Результаты микробиологических исследований томатного пюре, изготовленного со стерилизацией по новому режиму, подтверждают безопасность готовой продукции.

Ключевые слова: Концентрированные томатопродукты, режим стерилизации, пищевая ценность, витамины, безопасность, наименее прогреваемая точка.

Abstract. *The aim of the research is to develop a new method of thermal sterilization, which is aimed at reducing the duration and ensuring uniformity of heat treatment of the product, providing a high nutritional value of concentrated tomato products.*

Concentrated tomato products, namely tomato puree and tomato paste, are products of mass consumption, both in public and home nutrition.

They have a fairly high nutritional value, which depends both on the chemical composition of the raw material and on the production technology.

Based on the conducted studies of the sterilization process of tomato puree in glass jars 1-82-3000, it was established that the heat treatment of various layers of the product in the glass jar is uneven, while the sterilization mode is long.

A new method for sterilizing tomato puree is developed and proposed, which is carried out by changing the position of the least heated point of the jar during the sterilization process.

The results of the study of the vitamin composition of tomato puree, pasteurized according to the traditional and new modes, show that the new pasteurization mode provides high quality products.

The results of microbiological studies of tomato puree made with sterilization according to the new regime confirm the safety of the finished product.

Key words: *Concentrated tomato products, sterilization mode, nutritional value, vitamins, safety, least heated point.*

Введение

Концентрированные томатопродукты, а именно томатное пюре и томатная паста, относятся к продуктам массового употребления, как в общественном, так и домашнем питании [12].

Их используют в качестве основных компонентов при производстве множества консервированных продуктов, а также реализуют в розничной торговой сети и для домашнего потребления.

Они обладают достаточно высокой пищевой ценностью, которая в первую очередь зависит от химического состава исходного сырья, который содержит более 4,0% углеводов, и более 3,5% из них сахаров; 0,5% органических кислот и достаточное количество пектина. Богаты томаты и витаминами, к числу которых относится витамин С, более 20мг/%, каротиноиды более 1,2 мг/%, также содержатся витамины B_1, B_2, РР и фолиевая кислота.

При уваривании, для томатного пюре, которое содержит сухих веществ 12, 15 и 20%, повышается концентрация питательных веществ и концентрированные продукты содержат до 18% сахаров, более 2,5% органических кислот.

Но независимо от качества исходного сырья, во многом огромную роль играет совершенство технологии производства и прежде всего тепловых процессов, которым подвергается продукт в процессе производства [1,2,3,4,5,10].

Важным обязательным и завершающим тепловым процессом в технологии производства является пастеризация [6,7,8,9,10,11,12].

Цель и задачи исследований. Целью исследований является разработка нового способа тепловой стерилизации, которая направлена на сокращение продолжительности и обеспечение равномерности тепловой обработки продукта, обеспечивающей высокую пищевую ценность готового продукта.

Результаты исследований. Концентрированные томатопродукты, фасованные в стеклянную и металлическую тару, подвергают пастеризации при температуре 100°С.

Для оценки традиционного режима пастеризации выполнены лабораторные исследования по прогреваемости томатного пюре по традиционному стерилизационному режиму в стеклобанке вместимостью 3,0 литров.

Графики изменения температуры и уничтожения микроорганизмов при термической обработке томатного пюре в стеклобанке 1-82-3000 по режиму традиционной технологии $\frac{20-50-30}{100}\cdot 118\text{кПа}$ в автоклаве представлены на рисунке 1.

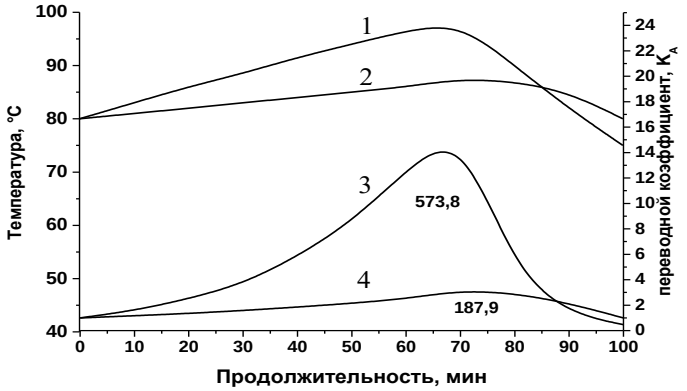


Рисунок 1 – Графики изменения температуры (1,2) и уничтожения микроорганизмов (3,4) в пристеночной (1,3) и серединной (2,4) областях стеклобанки вместимостью 3,0 л при пастеризации томатного пюре по производственному стерилизационному режиму

Как видно из рисунка, при тепловой обработке центральный слой продукта прогревается медленнее, чем пристеночный, причем температурная разница между ними составляет 15-18^{0}С, и, соответственно, разница между фактической летальностью слоев также значительная. Фактическая летальность пристеночного слоя составляет 573,8 условных минут, а серединного слоя 187,9 условных минут, а коэффициент неравномерности тепловой обработки равен $К_{к.н.}$= 3,1. Скорость прогрева консервов «Томатное пюре» также очень низкая и составляет для серединного слоя продукта порядка 0,18^{0}С/мин, а для пристеночного слоя 0,35^{0}С/мин.

Такие низкие и разные скорости нагрева обуславливают и большую продолжительность нагрева, и существенную неравномерность нагрева продукта, что приводит естественно к перегреву пристеночных слоев, и, соответственно, к ухудшению качества готового продукта.

Поэтому, на наш взгляд, исследование и разработка новых эффективных способов стерилизации томатного пюре, в частности, путем изменения положения наименее прогреваемой точки банки в процессе пастеризации, представляет определенный научный и практический интерес [8,9,10].

Эта наименее прогреваемая точка, по литературным данным, подтвержденная и нашими исследованиями, для стеклобанки объемом 3,0 л расположена по центру от дна банки на расстоянии – 18 мм [13].

На основании отмеченного, процесс пастеризации нами предлагается осуществлять с периодическим, с интервалом в десять минут, изменением положения банки, а именно 10 мин подвергать стеклобанку тепловой обработке в положении «дном вниз», а последующие 10 мин – «дном вверх», и так в течение всего процесса термической обработки, изменяя положение банки.

Кривые прогреваемости и летальности при пастеризации томатного пюре в стеклобанках 1-82-3000 посредством периодического, с интервалом в десять минут, изменения положения наименее прогреваемой точки путем переворачивания банки из положения «вниз дном» в положение «вверх дном» по традиционному режиму $\frac{25-45-30}{100}\cdot 118 кПа$ представлены на рисунке 2:

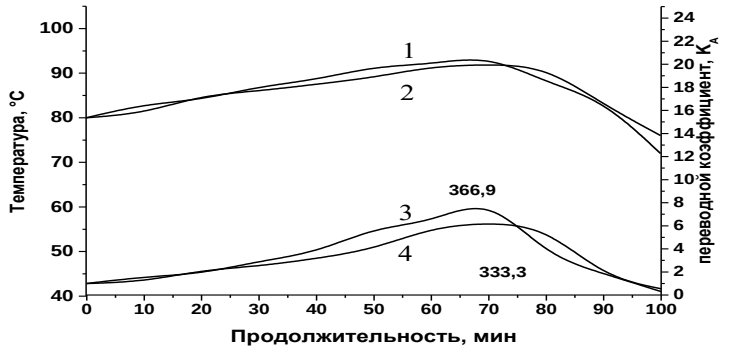


Рисунок 2 – Графики изменения температуры (1,2) и уничтожения микроорганизмов (3,4) в пристеночной (1,3) и серединной (2,4) областях стеклобанки вместимостью 3,0 л при пастеризации томатного пюре по производственному стерилизационному режиму с переворачиванием стеклобанки

Анализируя результаты температурных изменений томатного пюре при пастеризации по разработанному способу, показывает, что температурный уровень продукта по всему объему практически выравнивается и причем температурная разность сокращается существенно, почти более пяти раз и составляет около двух ^{0}С, также и равномерные значения летальности по всему объему стеклобанки.

Кроме того, из рисунка видно, что стерилизующее воздействие, получаемое продуктом почти в 1,5 раза, превышает требуемое, и, причем по всему объему продукта, что позволяет несколько снизить продолжительность термической обработки, но сохраняя уровень обеспечения промышленной стерильности продукта.

Кривые прогреваемости и летальности при пастеризации томатного пюре в стеклобанках 1-82-3000 посредством периодического, с интервалом в десять минут, изменения положения наименее прогреваемой точки путем переворачивания банки из положения «вниз дном» в положение «вверх дном» по ускоренному режиму $\frac{25-25-30}{100}\cdot 118 кПа$ представлены на рисунке 3.

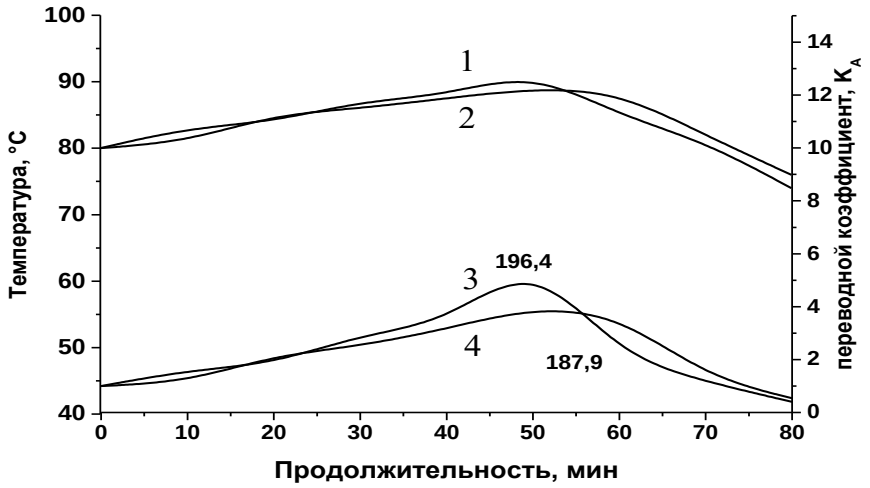


Рисунок 3 – Графики изменения температуры (1,2) и уничтожения микроорганизмов (3,4) в пристеночной (1,3) и серединной (2,4) областях стеклобанки вместимостью 3,0 л при пастеризации томатного пюре по ускоренному стерилизационному режиму с переворачиванием стеклобанки

Результаты прогреваемости и летальности ускоренного режима пастеризации подтверждают, что новый режим обеспечивает промышленную стерильность продукции, сокращение продолжительности и повышение пищевой ценности.

Минеральный и витаминный состав томатного пюре в зависимости от способа стерилизации приведены в таблице1.

Таблица 1- Минеральный и витаминный состав томатного пюре в зависимости от способа стерилизации приведены в таблице1, мг %

Способ стерилизации	Na	K	Ca	P	Fe	β-каротин	B_1	B_2	PP	C
По традиционному режиму	10	670	20	70	2,0	1,6	0,05	0,03	0,07	24,0
По новому режиму	10	670	20	70	2,0	1,90	0,065	0,045	0,1	32,0

Результаты изучения витаминного состава томатного пюре, пастеризованного по традиционному и ускоренному режиму, показывают, что новый режим пастеризации обеспечивает высокое качество продукции.

Результаты микробиологических исследований томатного пюре, изготовленного со стерилизацией по ускоренному режиму приведены в таблице 2, которые подтверждают их безопасность.

Таблица 2 – Микробиологические показатели консервов «Томатное пюре», изготовленных с использованием ускоренных режимов стерилизации

Наименование показателя	Результаты исследований	НД на методы исследования
Плесени, КОЕ/г	не выявлено	ГОСТ 10444.12-88
Дрожжи, КОЕ/г	не выявлено	ГОСТ 10444.12-88
Мезофильные сульфатредуцирующие клостридии, в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ 10444.15-94
Cl.botulinum, в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ 29185-91
Sauries, в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ 10444.2-94
Патогенные, в т.ч сальмонеллы, в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ 30519-97(ГОСТ Р 50480-93)
БГКП (колиформы), в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ Р 50474-93
Мезофильные аэробные и факультативные анаэробные м/о, в 1,0 г	не выявлено	ГОСТ 30425-97
КМАФАнМ, КОЕ/г	не выявлено	ГОСТ 10444.15-94

Выводы. Результаты микробиологических исследований подтверждают безопасность продукции, изготовленной со стерилизацией по новым режимам, что позволяет сделать вывод об эффективности использования способа стерилизации в производственных условиях.

Список литературы

1. Ахмедов М.Э., Шихалиев С.С., Суракатов Н.С., Рахманова М.М. Высокотемпературная ротационная стерилизация компотов // Пищевая промышленность. – 2009. – № 7. – С. 30–31.

2.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Режимы ротационной стерилизации консервов "Компот из черешни" в потоке горячего воздуха с воздушно-водоиспарительным охлаждением // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006.– № 3. – С. 18-20.

3.Ахмедов М.Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008.– № 1. – С. 15-16.

4.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Прогреваемость консервов при стерилизации в потоке нагретого воздуха // Продукты длительного хранения. –2007.– № 2. – С. 9-10.

5. Касьянов Г.И., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Даудова Т.Н., Ахмедова М.М. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья: доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6. – С. 57–59.

6.Касьянов Г.И. Перспективы обработки пищевого сырья электромагнитным полем низкой частоты // Известия вузов. Пищ. технология.– № 1. – 2014. – С. 35-38.

7. Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова М.М., Касьянов Г.И., Росляков Ю.Ф., Гончар В.В. Совершенствование технологии производства варенья и цукатов из айвы // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 138–142.

8.Патент РФ № 2681483 Способ стерилизации компота из груш / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Казиев М.-Р.А., Алибекова М.М. Опубл. 06.03.2019, бюл. №7

9.Патент РФ № 2681136 Способ стерилизации компота из вишни / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Алибекова М.М., Рахманова Р.А. Опубл. 04.03.2019, бюл. №7

10.Патент РФ № 2681146 Способ стерилизации компота из айвы / Ахмедов М.Э., Догеев Г.Д., Демирова А.Ф., Казиев М.-Р.А., Алибекова М.М. Опубл. 04.03.2019, бюл. №7

11. Руководство по разработке режимов стерилизации и пастеризации консервируемой продукции, утв. ГНУ ВНИИКОП., 2011 г.

12.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т.2. – М., 1977. -355с.

13.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов», М.: Агропромиздат, 1986. -264 с.

References

1.Akhmedov M.E., Shikhaliev S.S., Surakatov N.S., Rakhmanova M.M. High-temperature rotary sterilization of compotes // Food industry. - 2009. - No. 7. - P. 30–31.

2.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Modes of rotary sterilization of canned food "Cherry Compote" in a stream of hot air with air-water evaporation cooling // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2006.– No. 3. - P. 18-20.

3.Akhmedov M.E. Intensification of the technology of heat sterilization of canned food "Compote from apples" with preheating of fruits in a microwave EMF // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2008.– No. 1. - P. 15-16.

4.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Warming up of canned food during sterilization in a stream of heated air // Long-term storage products. –2007.– No. 2. - P. 9-10.

5. Kasyanov G.I., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Daudova T.N., Akhmedova M.M. Innovative technology of sterilization of fruit and vegetable raw materials: reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2014. - No. 6. - P. 57–59.

6.Kasyanov G.I. Prospects for processing food raw materials by an electromagnetic field of low frequency // Izvestiya vuzov. Food. technology. - No. 1. - 2014. - P. 35-38.

7. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova M.M., Kasyanov G.I., Roslyakov Yu.F., Gonchar V.V. Improving the technology of production of jam and candied fruits from quince // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - No. 1 (33). - P. 138-142.

8. RF patent No. 2681483 Method of sterilization of pear compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Kaziev M.-R.A., Alibekova MM. Publ. 06.03.2019, bul. # 7

9. RF patent No. 2681136 Method of sterilization of cherry compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Alibekova MM, Rakhmanova RA Publ. 04.03.2019, bul. # 7

10. RF patent No. 2681146 Method of sterilization of quince compote / Akhmedov ME, Dogeev GD, Demirova AF, Kaziev M.-R.A., Alibekova MM. Publ. 04.03.2019, bul. # 7

11. Guidelines for the development of modes of sterilization and pasteurization of canned products, approved. GNU VNIIKOP., 2011

12. Collection of technological instructions for the production of canned food. - V.2. - M., 1977. -355p.

13.Flowmenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Fundamentals of food sterilization", M .: Agropromizdat, 1986. -264 p.

10.52671/20790996_2021_3_156
УДК 582.929.4-035.85(477.7)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ СОРТОВ *DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L. ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

КУРАМАГОМЕДОВ М.К.[1], канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник
АЛИЕВ А.М.[1,2], ст. науч. сотрудник
РАДЖАБОВ Г.К. [1], науч. сотрудник
МУСАЕВ А.М.[1], ст. науч. сотрудник
[1]Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала
[2]Институт физики ДФИЦ РАН, г. Махачкала

COMPARATIVE ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL COMPONENT IN DRACOCEPHALUM MOLDAVICA L. VARIETIES INTRODUCED IN MOUNTAIN CONDITIONS OF DAGESTAN

KURAMAGOMEDOV M.K. [1], Candidate of Biological Sciences, Senior Research Scientist
ALIEV A.M. [1,2], Senior Research Scientist
RADZHABOV G.K. [1], Research Scientist
MUSAEV A.M. [1], Senior Research Scientist
[1]Mountain Botanical Garden, DFRC RAS, Makhachkala
[2]Institute of Physics, DFRC RAS, Makhachkala

Аннотация. Целью данного исследования является сравнительное изучение компонентного состава эфирных масел сортов змееголовника молдавского *(Dracocephalum moldavica* L.), интродуцированных в горных условиях Дагестана.

Методы. Эфирные масла получали из растительного сырья путем перегонки с водяным паром с последующим измерением объема. Содержание масла выражали в объемно – весовых процентах в пересчете на абсолютно – сухое сырье. Компонентный состав эфирных масел определяли методом хромато – масс – спектрометрии на приборе Shimadzu GCMS – QP 2010 Plus.

Результаты. Исследования проводились с тремя сортами змееголовника молдавского «Альбион», «Горыныч» и «Лимонный аромат» на Цудахарской экспериментальной базе Горного ботанического сада ДФИЦ РАН на высоте 1100 м над ур.м.

Исследования показали, что по выходу эфирного масла из надземной части сорта близки между собой. Эфироносность сортов невысокая, что, видимо, объясняется условиями произрастания в условиях интродукции. При сравнении результатов компонентного состава эфирных масел сортов выявлено, что по качественному составу и количественному содержанию компонентов эфирные масла сортов отличаются друг от друга. В

качестве мажорных компонентов, содержащих более 1% в эфирных маслах, обнаружено от 8 до 15 соединений. Из них наиболее высокое содержание характерно для Neral (24,56%) и Geranial (32,90%).

Выводы. Нами впервые получены данные по накоплению и компонентному составу эфирных масел сортов змееголовника молдавского при интродукции в горных условиях и оценена возможность их использования в качестве сырья для использования в лекарственных композициях и пищевой промышленности.

Ключевые слова: *Dracocephalum moldavica* L., сорт, эфирное масло, компонентный состав, интродукция, горный Дагестан.

Abstract. *The purpose of this study is a comparative study of the component composition of essential oils of Moldavian snakehead varieties (Dracocephalum moldavica L.), introduced in the mountainous conditions of Dagestan.*

Methods*. Essential oils were obtained from plant materials by steam distillation followed by volume measurement. The oil content was expressed in volume - weight percent in terms of absolutely dry raw material. The component composition of essential oils was determined by chromatography - mass spectrometry on a Shimadzu GCMS - QP 2010 Plus instrument.*

Results. *The research was carried out with three varieties of Moldavian snakehead "Albion", "Gorynych" and "Lemon aroma" at the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS at an altitude of 1100m. above sea level*

Studies have shown that the varieties are close to each other in terms of the release of essential oil from the aerial part. The ether content of the varieties is low, which, apparently, is explained by the growing conditions under the conditions of introduction. When comparing the results of the component composition of the essential oils of the varieties, it was revealed that in terms of the qualitative composition and quantitative content of the components, the essential oils of the varieties differ from each other. As major components, containing more than 1% in essential oils, from 8 to 15 compounds were found. Of these, the highest content is typical for Neral (24.56%) and Geranial (32.90%).

Conclusions*. We were the first to obtain data on the accumulation and component composition of essential oils of Moldavian snakehead varieties when introduced in mountain conditions and assessed the possibility of their use as raw materials for use in medicinal compositions and the food industry.*

Keywords: *Dracocephalum moldavica L., cultivar, essential oil, component composition, introduction, mountainous Dagestan.*

Введение

В настоящее время достаточно остро стоит проблема укрепления сырьевой базы эфиромасличных растений [1, 10, 13, 15, 19]. Это связано с ограниченными возможностями использования естественных растительных ресурсов. Поэтому возникает необходимость в изучении интродуцентов, способных обеспечить стабильную сырьевую базу. В этом плане особый интерес представляют сорта *Dracocephalum moldavica* L., которые содержат комплекс биологически активных веществ.

Dracocephum moldavica L. (змееголовник молдавский) – эфиромасличное, пряноароматическое растение семейства Lamiaceae. Интерес к змееголовнику обусловлен тем, что в надземной части этой культуры накапливается от 0,3% до 0,9% эфирного масла, который используется в парфюмерной, пищевой промышленности для ароматизации пищевых продуктов[3, 18].

Содержащиеся в траве биологически активные вещества – флавоноиды, терпеноиды оказывают диуретическое, желчегонное и антитоксическое воздействие [11, 14]. В народной медицине применяется как успокаивающее, болеутоляющее, ранозаживляющее, противовоспалительное средство [4].

Материалы и методы

Цель настоящей работы заключается в исследовании трех сортов змееголовника молдавского для обоснования возможности использования надземной части этих сортов в качестве лекарственного сырья.

Семена были высеяны в начале апреля 2018г. на Цудахарской экспериментальной базе (ЦЭБ) на высоте 1100м. над ур.м. ЦЭБ располагается во Внутренногорном Дагестане, в известняковой его части. Климат здесь характеризуется как средне – континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,1º С с абсолютным максимумом в июле – августе до 40º С и абсолютным минимумом в январе до 23 ºС. Среднее число безморозных дней составляет 270. Средняя сумма осадков за зимний период составляет около 40 мм, максимум в июне – июле. Почвы сухостепные, каменисто – щебнистые, маломощные и хрящеватые [8].

Объектами изучения являются три сорта «Альбион», «Горыныч», «Лимонный аромат». Повторность опыта трехкратная. В фазе цветения на уровне почвы срезались растения. Сушка сырья проводилась в тени до воздушно – сухого состояния.

Определение содержания эфирного масла проводили путем перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Содержание масла выражали в объемно – весовых процентах в пересчете на абсолютно – сухое сырье [2].

Компонентный состав эфирных масел определяли методом хроматомасс – спектрометрии на приборе Shimadzi GCMS – GP2010 plus с капиллярной неполярной колонкой SLB – 5 ms. Идентификацию компонентов пробы проводили по лицензионным библиотекам масс спектров NIST 08 u FF NSC и по

литературным источникам [20]. Полученные данные обрабатывали статистически с использованием программного обеспечения Microflora Excel и Statistica 5.5.

Результаты исследований

Результаты исследования эфирных масел в сортах змееголовника молдавского, их компонентного состава представлены в таблицах 1, 2 и на рисунке 1. Согласно полученным данным содержание эфирных масел в надземной части сортов определяется сортовыми особенностями и условиями произрастания в интродукции. При сравнении результатов анализа компонентного состава эфирных масел сортов выявлено, что в составе эфирного масла больше компонентов из легких фракций – монотерпенов и их окисленных форм.

Таблица 1 – Выход эфирного масла из надземной части сортов *Dracocephalum moldavica* L., выращенных в условиях интродукции

№	Название сорта	Содержание эфирного масла, мл/100г.
1	Альбион	0,20
2	Горыныч	0,08
3	Лимонный аромат	0,11

Таблица 2 – Компонентный состав эфирных масел сортов *Dracocephalum moldavica* L., выращенных в условиях интродукции в горном Дагестане

№	Название компонента	Название сортов		
		Альбион	Горыныч	Лимонный аромат
1	1-Octen-3-ol	–	1,14	0,72
2	Nept-5-en-2-one 6 methyl	1,56	4,08	2,65
3	Nexanol ethyl	–	0,46	–
4	Eucalyptol	–	0,35	1,19
5	Bergamol	0,20	0,18	0,25
6	Linalool	0,50	1,44	–
7	*β*-Thujone	–	0,14	0,35
8	*trans*-Chrusanthemoj	0,96	3,13	–
9	Isogeranial	1,30	1,10	1,45
10	*α*-Terpineol	0,29	0,73	–
11	Nerol	2,02	3,34	–
12	Neral	20,87	21,07	24,56
13	Geraniol	4,12	5,93	3,51
14	Piperitont	0,89	1,58	0,89
15	Geranial	25,48	26,06	32,90
16	Thymol	11,91	0,53	0,36
17	Carvacrol	2,82	1,71	0,78
18	Geranic acid methyl	0,65	1,54	0,88
19	Geranic acid	–	2,13	0,44
20	Neryl acetate	–	3,40	3,23
21	Geranyl acetate	5,92	5,45	–
22	Caryophyllene oxide	0,16	0,29	0,27
23	3-Octanol	0,29	–	0,38
24	*trans*-Occimenone	0,11	–	0,12
25	1,6-Octadien-3-ol 3,7-dimethyl-	–	–	0,67
26	2,6-Octadien-1-ol 3,7 dimethul	–	–	7,02
27	Vinyl amyl carbinol	0,73	–	–
28	Myrcene	0,29	–	–
29	*p*-Cymene	2,35	–	–
30	*γ*-Terpinene	3,38	–	–
31	Rose furan oxide	0,28	–	–
32	*cis*-Sabinene hydrate	0,28	–	–
33	1 H-Cyclopropazulrn	0,40	–	–

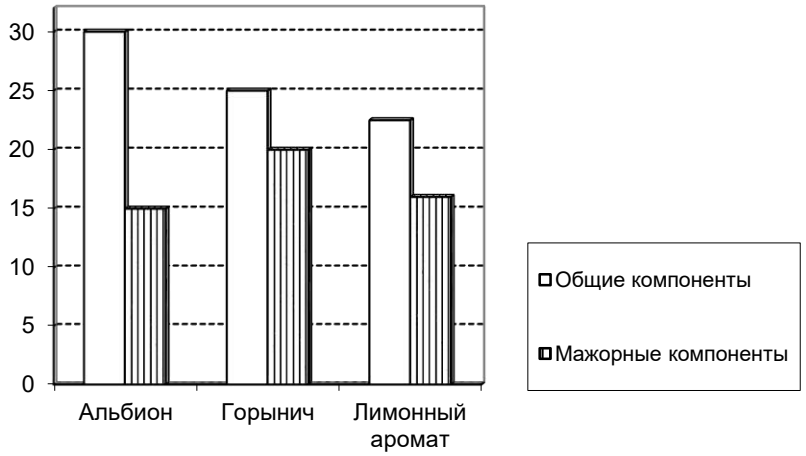


Рисунок 1 – Содержание основных и мажорных компонентов эфирных масел сортов *Dracocephalym moldavica* L.

Обсуждение результатов

Как видно из приведенных данных, (табл.1) по выходу эфирного масла из надземной части сорта близки между собой. Следует отметить, что эфироносность сортов невысокая, что, видимо, объясняется условиями произрастания в условиях интродукции.

Как отмечают Зыкова, Ефремов [7] варьирование содержания тех или иных биологически активных веществ в сырье в зависимости от времени сбора сырья, места произрастания и погодных условий остаются не до конца изученными. Только есть данные о том, что количественное содержание и качественный состав эфирного масла в растениях изменяется в течение вегетационного периода [12, 17]. Известно также, что изменения в содержании и составе эфирного масла зависят от климатических и экологических факторов [5, 6, 9, 16].

Компонентный состав эфирных масел представлен в табл. 2 и рис. 1. Как видно из приведенных данных, по количественному содержанию всех компонентов эфирные масла сортов отличаются друг от друга. В составе эфирных масел количество компонентов колеблется в пределах 20 – 25 соединений. В качестве мажорных компонентов, содержащих более 1% в эфирных маслах, обнаружено от 8 до 15 соединений.

Качественный состав эфирных масел сортов существенно отличается. Только пять компонентов Nept-5-en-2-one 6 methyl, Isogeranial, Neral, Geraniol, Geranial являются общими для всех сортов. В эфирных маслах двух сортов «Альбион», «Горыныч» общими компонентами являются Nerol, Carvacrol. А для сортов «Гарыныч», «Лимонный аромат» общим компонентом является Neryl acetate.

Такие компоненты как *p*-Cymene, *γ*-Terpinene, Thymol, Linalool, Chrsanthemol, Piperitone, Geranic acid Methyl, Eucalyptol содержатся по одному в эфирных маслах сортов. Диаграмма изменчивости количественного содержания всех компонентов показана на рис 1. Как видно из диаграммы количество мажорных компонентов находится в зависимости от числа общего количества компонентов для сортов «Горыныч» и «Лимонный аромат». Относительно сорта «Альбион» количество мажорных компонентов было минимальным при увеличении общего количества компонентов.

Таким образом, разнообразный компонентный состав эфирных масел сортов и высокое содержание таких компонентов как Neral (24,56%), Geranial (32,90 %) придает им большую ценность для использования в лекарственных композициях и пищевой промышленности.

Выводы

Все изученные сорта успешно проходят полный цикл развития, дают устойчивый семенной материал, сохраняют характерный для них габитус. Эфироносность сортов в условиях интродукции невысокая и колеблется в пределах 0,08 – 0,20%. При исследовании компонентного состава эфирных масел обнаружено от 20 до 25 компонентов. По качественному составу компонентов эфирные масла отличаются друг от друга. Значительное содержание мажорных компонентов в эфирных маслах сортов и высокая концентрация его отдельных компонентов придает им большую ценность для использования в лекарственных композициях и пищевой промышленности.

Список литературы

1. Аминова А.А., Чиглинцева П.Ю. Эфирные масла в противоопухолевой терапии // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2018. – № 1. – С. 124–125.

2. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400с.

3. Грязнов М.Ю., Тоцкая С.А. Новый сорт *Dracocephalum moldavica* L. Селекции ФГБНУ ВИЛАР // Овощи России. – 2019. – № 3(47). – С. 65–67.

4. Егорова П.С. К интродукции *Dracocephalum moldavica* L. (змееголовника молдавского) в якутском ботаническом саду // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №5. – С. 117–122.

5. Жевлакова А.А., Гареева А.М., Булатова А.Ю., Карпова Л.Д., Русакова О.А. Вопросы накопления БАВ лекарственных растений в зависимости от внешних факторов // Современные тенденции развития технологий здоровье сбережения: сборник научных трудов Международной научной конференции. – М., 2020. – С. 28–34.

6. Зауралов О.А. О физиологическом значении эфирного масла в растениях // Растительные ресурсы. – 1995. – № 11(2). – С. 289–304.

7. Зыкова И.Д., Ефремов А.А. Состав эфирного масла надземной части в разных фазах развития // Растительные ресурсы. – 2012. – № 48(3). – С. 370–375.

8. Каталог растений Горного ботанического сада ДНЦ РАН. Махачкала: «Алеф», 2018. – 84с.

9. Корсакова С.П. Реакция многолетних эфиромасличных культур на изменения климата в условиях южного берега Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Т. 146. – С. 61–71.

10. Корчагина М.В., Михайлова А.К. Эфирные масла, их получение, свойства и применение // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. – 2018. – Т. 4. – С. 104–106.

11. Курманова Е.Н., Шейченко О.П., Ферубко Е.В., Курманов Р.К. Противовоспалительная активность экстракта змееголовника молдавского // II международная научная конференция «Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства» по направлению «Метаболомика и качество жизни». (Москва, 06–07 июня 2019 года). – 2019. – С. 127–130.

12. Новицкая Ю.Е. Физиолого – биохимические процессы, обусловливающие образование органических веществ, выделяемых растениями. – Петрозаводск, 1967. – С.30 –42.

13. Рандалова Т.Э., Жигжитжапова С.В., Раднаева Л.Д. Эфирные масла полыней рода Artemisia L. // Международная научная конференция «Перспективы развития биомедицинских технологий в Байкальском регионе». (Иркутск, 05–07 февраля 2019 г.). – 2019 – С. 82–83.

14. Сосина А.В., Чередниченко М.Ю. Индукция каллусогенеза и органогенеза у змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) In vitro // Известия ТСХА. – 2018. – Вып. 3. – С. 33–45.

15. Степанычева Е.А., Петрова М.О., Черменская Т.Д. Эфирные масла растения для снижения численности тепличной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* West // Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий. (Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 января 2019 г.). – 2019. – С. 79–81.

16. Фогель Н.В. Некоторые особенности накопления эфирного масла у базилика огородного / Научно-технический бюллетень Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, вып. 234 / Генофонд культурных растений для целей селекции. – СПб., 1995. – Вып. 234. – С. 78–80.

17. Фуксман И.М. Сезонная и возрастная динамика содержания и состава эфирного масла в хвое *Pinus silveskris* (Юж. Карелия) // Растительные ресурсы. – 1995. – № 31(1). – С. 81–88.

18. Чумакова В.В., Чумаков В.Ф. Агробиологическая и фитохимическая характеристика сорта змееголовника молдавского эгоист // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 2 (11). – С. 28–32.

19. Чуманский Л.И., Ковальская И.А., Дерий Э.К. Эфирные масла в медицинской практике // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2018. – № 2. – С. 71–76.

20. Aliev A.M., Radjabov G.K., Musaev A.M. Dynamics of supercritical extraction of biological active substances from the *Juniperus communis* var. saxatillis // J. Supercrit. Fluids. – 2015. – V. 102. – P. 66–72.

References

1. Aminova A.A., Chiglintseva P.Yu. Essential oils in anticancer therapy // Bulletin of the Bashkir State Medical University. - 2018. - No. S1. - P. 124-125.

2. State Pharmacopoeia of the USSR: Vol. 2. General methods of analysis. Medicinal plant raw materials / Ministry of Health of the USSR. - 11th ed., Add. - M.: Medicine, 1989. – 400p.

3. Gryaznov M.Yu., Totskaya S.A. New variety Dracocephalum moldavica L. Breeding FGBNU VILAR // Vegetables of Russia - 2019. - No. 3 (47). - P. 65–67.

4. Egorova P.S. To the introduction of Dracocephalum moldavica L. (Moldavian snakehead) in the Yakut Botanical Garden // Bulletin of KrasGAU. - 2017. - No. 5. - P. 117-122.

5. Zhevlakova A.A., Gareeva A.M., Bulatova A.Yu., Karpova L.D., Rusakova O.A. Questions of the accumulation of biologically active substances in medicinal plants depending on external factors // Modern trends in the development of health-saving technologies. Collection of scientific papers of the International Scientific Conference. Moscow. - 2020. - P. 28-34.

6. Zauralov O.A. On the physiological significance of essential oil in plants // Plant resources. - 1995.– No. 11 (2). - P. 289-304.

7. Zykova I.D., Efremov A.A. The composition of the essential oil of the aerial part in different phases of development // Plant resources. - 2012. - No. 48 (3). - P. 370-375.

8. Catalog of plants of the Mountain Botanical Garden of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Makhachkala. «Alef», 2018. - 84p.

9. Korsakova S.P. The reaction of perennial essential oil crops to climate change in the conditions of the southern coast of Crimea // Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden. - 2018. - V. 146. - P. 61-71.

10. Korchagina M.V., Mikhailova A.K. Essential oils, their production, properties and application // In the collection: Problems and prospects of development of Russia: Youth look into the future. Collection of scientific articles of the All-Russian scientific conference. In 4 volumes. Managing editor A.A. Gorokhov. - 2018. - V. 4. - P. 104-106.

11. Kurmanova E.N., Sheychenko O.P., Ferubko E.V., Kurmanov R.K. Anti-inflammatory activity of Moldavian snakehead extract // II international scientific conference "The role of metabolomics in improving biotechnological means of production" in the direction "Metabolomics and quality of life." (Moscow, June 06–07, 2019). - 2019. - P. 127–130.

12. Novitskaya Yu.E. Physiology - biochemical processes that cause the formation of organic substances secreted by plants. Petrozavodsk. - 1967. - P. 30 –42.

13. Randalova T.E., Zhigzhitzhapova S.V., Radnaeva L.D. Essential oils of wormwood of the genus Artemisia L. // International scientific conference "Prospects for the development of biomedical technologies in the Baikal region." (Irkutsk, 05-07 February 2019). – 2019 - P. 82–83.

14. Sosina A.V., Cherednichenko M.Yu. Induction of callusogenesis and organogenesis in Moldavian snakehead (Dracocephalum moldavica L.) In vitro // Izvestiya TSKhA. - 2018. - Issue. 3. - P. 33–45.

15. Stepanycheva E.A., Petrova M.O., Chermenskaya ETC. Essential oils of plants for reducing the number of greenhouse whitefly Trialeurodes vaporariorum West // Development of the agro-industrial complex based on modern scientific achievements and digital technologies. (St. Petersburg - Pushkin, January 24-26, 2019). - 2019. - P. 79–81.

16. Vogel H.B. Some features of the accumulation of essential oil in Ocimium basilicum / Scientific and technical bulletin of the All-Russian Institute of Plant Industry named after V.I. N.I. Vavilov, no. 234 / Gene pool of cultivated plants for breeding purposes. SPb. - 1995. - V. 234. - P. 78–80.

17. Fuksman I.M. Seasonal and age-related dynamics of the content and composition of essential oil in the needles of Pinus silveskris (South Karelia) // Plant resources. - 1995. - No. 31 (1). - P. 81–88.

18. Chumakova V.V., Chumakov V.F. Agrobiological and phytochemical characteristics of the Moldavian egoist snakehead variety // Agricultural journal. - 2018. - No. 2 (11). P. 28–32.

19. Chumansky L.I., Kovalskaya I.A., Deriy E.K. Essential oils in medical practice // Bulletin of physiotherapy and balneology. - 2018. - No. 2. - P. 71–76.

20. Aliev A.M., Radjabov G.K., Musaev A.M. Dynamics of supercritical extraction of biological active substances from the Juniperus communis var. saxatillis // J. Supercrit. Fluids. – 2015. – V. 102. – P. 66–72.

10.52671/20790996_2021_3_161
УДК 634.864.2

ВОЗДУШНО-СОЛНЕЧНАЯ СУШКА МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ КИШМИШНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

НАДЖАФОВА А.В., канд. с.-х. наук, доцент
МУРАДОВА А.И., старший научный сотрудник
АГАКИШИЕВ Д.А., канд. с.-х. наук
АБАСОВА Х.Т., канд. с.-х. наук, доцент
МАМЕДОВА Х.М., канд. с.-х. наук, доцент
НИИ Виноградарства и Виноделия МСХ Азербайджанской Республики, г.Баку

AIR-SOLAR DRYING OF LOCAL AND INTRODUCED SEEDLESS GRAPE VARIETIES

NAJAFOVA A.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MURADOVA A.I., Researcher
AGHAKISHIYEV J.A., Candidate of Agricultural Sciences
ABASOVA X.T. , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MAMEDOVA X.M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Azerbaijan Research Institute of Viticulture and Winemaking, Baku

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы методов, технологии и агротехнических мероприятий по сушке винограда в климатических условиях Азербайджана, а также раскрываются преимущества технологии сушки винограда естественным методом. Для получения высококачественной продукции сушеного винограда естественным способом необходимо проводить все агротехнические мероприятия на виноградниках. Одной из актуальных проблем является обеспечение населения экологически чистыми сельхозпродуктами в сушеном виде круглый год. Эксперименты были направлены на получение сушеного кишмиша высокого качества естественным способом сушки винограда

Научные исследования проводились с кишмишными сортами, взятыми из Апшеронского Опытного хозяйства (Ампелографический коллекционный участок). Для эксперимента были выбраны местные кишмишные сорта винограда Сары кишмиш, Кара кишмиш, Султани и интродуцированные – Согдиана, Хишрау, Зарафшан. Сушка кишмиша проводилась методом «обджуш»,- корзину с отсортированным виноградом опускали в кипящий водный раствор (бланширование), смешанный с 0,3-0,5%-ой каустической содой. Были определены механические и химические показатели этих сортов, которые отражены в таблицах 1 и 2. Также были сопоставлены показатели ГАП (глюкоацидометрический показатель), сахаристости и титруемой кислоты местных и интродуцированных кишмишных сортов винограда.

Ключевые слова: сушка, технология, виноград, климат, продукция, естественная сушка, итродуцированные сорта.

Abstract. *This article discusses the issues of methods, technology and agrotechnical measures for drying grapes in the climatic conditions of Azerbaijan, as well as reveals the advantages of the technology of drying grapes by natural method. To obtain high-quality products of dried grapes in a natural way, it is necessary to carry out agrotechnical measures in the vineyards. One of the urgent problems is to provide the population with environmentally friendly agricultural products in dried form all year round. The experiments were aimed at obtaining high-quality dried kishmish in a natural way of drying grapes. Scientific research was carried out with seedless varieties taken from the ampelographic collection of the Research Institute of Viticulture and Winemaking in the Absheron district. For the experiment were chosen local - Sary kishmish, Kara kishmish, Sultani and introduced - Sogdiana, Hishrau, Zarafshan seedless grape varieties. Drying of kishmish was carried out by the method of «objush» - baskets with sorted grapes were dipped in a boiling aqueous solution (blanching) mixed with 0,3-0,5% caustic soda. The mechanical and chemical characteristics of these varieties were investigated and reflected in tables 1 and 2. Indicators of Glucoacidometric indicator, sugar content and titration acidity of local and introduced seedless grape varieties were compared.*

Keyword: *drying, technology, grape, climate, natural drying, introduced varies.*

Введение. Природно-климатические условия Азербайджана являются идеальными для сушки винограда. Продолжительное жаркое лето, относительно низкая влажность, выращивание высококачественного изюма и вкусного винограда, а также достижения науки дают возможность, широко используя метод сушки естественным методом в солнечную погоду и в тени, получать высококачественные продукты по низким ценам. Значительное увеличение объема сырья для сушки с высокими товарными качествами является главной задачей. Для её выполнения необходимо на всей площади, занятой под виноградники, в оптимальные сроки в полном объёме осуществлять весь комплекс агромероприятий с высоким качеством работ. Чтобы увеличить выход сушеной продукции и улучшить её качество, за неделю до сбора надо провести прореживание листьев и чеканку побегов, одновременно прекратить поливы, так как лишнее содержание влаги в ягодах замедляет процесс сушки [1].

В нашей Республике указом от 15 декабря 2011 года за № 1890 была принята Государственная программа «О развитии виноградарства в Азербайджанской Республике в 2012-2020гг», в которой большое внимание уделяется развитию экологически чистого виноградарства и виноделия. В то же время, растет спрос на экологически чистые сухофрукты, в том числе и на виноградные. В настоящее время обеспечение такими сельхозпродуктами является актуальной проблемой [3].

Для решения этой задачи во многих странах проводятся научные исследования, на основании которых ученые делают выводы, что обеспечение населения сельхозпродуктами в сушеном виде возможно круглый год [6].

Соответственно, наши эксперименты были направлены на получение сушеного кишмиша высокого качества из различных кишмишных сортов винограда.

Материал и методы исследования. Для сушки пригодны крупноплодные сорта винограда с тонкой кожицей и высокой массовой долей сахаров.

Этим требованиям отвечают бессемянные кишмишные сорта винограда. Для проведения экспериментальной сушки естественным способом с ампелографического коллекционного участка НИИ Виноградарства и Виноделия были отобраны бессемянные сорта винограда. Для исследования процесса сушки были взяты местные - Сары кишмиш, Кара кишмиш, Султани, и интродуцированные - Кишмиш Согдиана, Кишмиш Хишрау, Кишмиш Зарафшан - кишмишные сорта.

Сары кишмиш, синоним – кишмиш овальный, столово-кишмишного направления. Тип цветка обоеполый. Гроздь средней величины крупно-конической формы, плотная. Ягода мелкая, овальная желтовато-зеленая или янтарно-желтая на солнечной стороне. В период зрелости накапливает 22-23 г/100

$см^3$ сахара, при кислотности 7-8 г/$дм^3$. Кишмиш белый относится к сорту среднего срока созревания, высокоурожайный. Сорт используется в основном для сушки. Выход сушеной продукции 25-28 %.

Кара кишмиш, синоним – Нахичевань Кара кишмиши, столово-кишмишного направления. Тип цветка обоеполый, грозди крупные цилиндроконической формы, средней плотности. Ягоды средние, овальной формы, черной окраски. В период зрелости сахаристость составила 23 г/100$см^3$ и кислотность 7,3 г/$дм^3$. Кишмиш черный отличается интенсивным сахаронакоплением [5].

Кишмиш Султани, синоним – Кишмиш белый овальный, Джаус –столово-кишмишного направления. Тип цветка обоеполый, гроздь средняя и крупная, цилиндрической формы. Ягода очень крупная, округлая, слегка овальная, зеленовато-жёлтая, при полной зрелости янтарная. Вкус полный, гармоничный, сахаристость составила 21г/100 $см^3$ кислотность 8,3 г/$дм^3$. При сушке получается превосходный изюмный материал высокого качества. Выход готовой сушеной продукции – 30-35% [1].

Кишмиш Согдиана – интродуцированный в условиях Апшерона, кишмишного и столового направления. Выведен от скрещивания сортов Победа и Кишмиш черный. Цветок обоеполый. Гроздь крупная ветвистая, средне-рыхлая или рыхлая. Ягода крупная, чёрной окраски, овальная, покрыта восковым налётом. Вкус приятный, время созревания среднее. Транспортабельный. Сахаристость 21г/100$см^3$, титруемая кислотность 7,2 $дм^3$ [4].

Кишмиш Хишрау – интродуцированный в условиях Апшерона. Высококачественный крупно ягодный бессемянный сорт кишмишного и столового направления. Выведен от скрещивания сортов Нимранг и Кишмиш черный. Цветок обоеполый. Гроздь средняя, коническая, среднеплотная или плотная. Ягода крупная, в два раза крупнее ягоды кишмиша белого, овальной формы, жёлто янтарного цвета с лёгким коричневым загаром, покрыта пуриновым налётом. Сахаристость 22 г/100$см^3$ титруемая кислотность 7,5 г/$дм^3$ [4].

Кишмиш Зарафшан – интродуцированный в условиях Апшерона новый высококачественный, крупно ягодный бессемянный сорт столового и кишмишного направления. Выведен от скрещивания сортов Ката-курган и Бидона. Цветок обоеполый, гроздь средняя, цилиндрической формы, среднеплотная. Ягода для бессемянного сорта очень крупная, овальной формы. Светло-зеленого или при полном созревании жёлтого цвета. Относится к сортам среднего периода созревания. Сахаристость 21г/$см^3$, титруемая кислотность 4,5 г/$дм^3$ [2].

Собранный виноград, предназначенный для проведения исследований с применением метода «обджуш», был отсортирован по сортам, степени зрелости и размерам гроздей (крупные грозди разделяют на части). Одновременно были удалены загнившие, заплесневелые, больные или механически поврежденные ягоды и грозди. Отсортированный виноград, в зависимости от способа сушки, помещён в корзины по 2-3 кг и опущен в кипящий водный раствор (бланширование), смешанный с 0,3 -0,5% каустической содой. Раствор каустической щелочи готовят следующим образом. В котёл наливают чистую воду, доводят её до кипения. Затем, зная ёмкость котла, на 1 л воды берут 3- 4 г каустической соды. Соду осторожно заливают в котёл и кипятят ещё 5-7 мин. Образующуюся пену при кипении снимают шумовкой и приступают к обвариванию винограда. Время обработки (выдержка корзины с виноградом в котле) - 3-6 секунд. При этом с ягод исчезает налёт, а кожица их покрывается сеточкой мелких трещин, что ускоряет сушку, а восковое покрытие на кожуре винограда теряется. Это способствует быстрому испарению влаги из виноградных ягод, что способствует ускорению процесса сушки в 5 раз. Виноградные корзины из котла кладут на решетки на несколько минут, чтобы вытек раствор, а затем выкладывают на металлические сетчатые поддоны, что обеспечивает циркуляцию воздуха, затем их раскладывают на предварительно подготовленную для сушки солнечную площадку. Причина отсутствия в готовом кишмише щелочи в том, что она полностью поглощается кислотами, поступившими через трещины кожуры во фрукты, и исчезает. Нейтрализация сопровождается образованием чрезвычайно малого количества органических солей, безвредных для организма человека [7].

Через три-четыре дня после укладки на сушку, виноград переворачивают и досушивают до готовности. Сушка продолжается 6-12 дней. По окончании сушки виноград выкладывают с подносов, сортируют, отбирая при этом механические примеси, плодоножки и остатки сухих гребней, проветривают и ссыпают в кучи для уравнивания влажности. Выход сушеной продукции 23-25% [2].

Данные результаты исследования по изучению основных показателей механического состава местных и интродуцированных кишмишных сортов винограда, возделываемых в Ампелографическом коллекционном участке Института, отображены в таблице 1.

При сопоставлении данных местных и интродуцированных кишмишных сортов винограда видно, что среди исследуемых сортов нет ни одного сорта, содержание сока в ягодах которого было бы меньше 70%, наибольшее содержание гребня среди исследуемых местных сортов у Сары кишмиш, а наименьшее - у сорта Кара кишмиш. Среди интродуцированных сортов наибольшее содержание гребня у сорта Зарафшан, а наименьшее - у сорта Согдиана. Наибольшее содержание кожицы с плотными частями мякоти среди местных кишмишных сортов у сорта Сары кишмиш, наименьшее у - сорта Кара кишмиш. А среди интродуцированных наибольшее содержание кожицы с плотными частями у сорта Хишрау, наименьшее - у сорта Зарафшан. Наибольшая масса 100 ягод в граммах среди местных сортов у сорта Султани, наименьшее - у сорта Кара кишмиш. А среди интродуцированных наибольшая масса 100 ягод в граммах у сорта Зарафшан, наименьшее - у сорта Согдиана.

Таблица 1 - Основные показатели механического состава местных и интродуцированных кишмишных сортов винограда в условиях Апшерона

№	Сорт винограда	Масса грозди, гр.	Соотношение структурных элементов грозди, %				Масса 100 ягод, гр.
			Гребень	Семена	Кожица с плотными частями мякоти	Сок	
Местные кишмишные сорта винограда							
1	Сары кишмиш	298	7,6	-	14,7	77,7	202
2	Кара кишмиш	288,5	4,2	-	5,8	90,0	217,7
3	Султани	384	5,2	-	13,3	75,5	245
Интродуцированные кишмишные сорта винограда							
1	Согдиана	370	4,4	-	15,9	79,7	332
2	Хишрау	310	5,4	-	18,4	76,2	384
3	Зарафшан	258,7	6,3	-	10,5	83,2	390

Как на механический, так и на химический состав винограда значительное влияние оказывают почвенно-климатические условия зоны выращивания. Поэтому определение содержания основных компонентов химического состава в ягодах различных сортов винограда при возделывании в том или ином регионе представляет научный и практический интерес и позволяет дать более полную технологическую характеристику [4].

В таблице 2 приведены данные о содержании в ягодах растворимых сухих веществ, массовой концентрации сахаров и титруемых кислот, а также глюкоацидометрический показатель (ГАП) местных и интродуцированных кишмишных сортов винограда.

Таблица 2 - Химический состав местных и интродуцированных кишмишных Сортов винограда в условиях Апшерона

№	Сорт винограда	Растворимые сухие в-ва, %	Массовая концентрация		ГАП
			Сахаров г/ 100 см^3	Титруемых кислот г/ дм^3	
Местные кишмишные сорта винограда					
1	Сары кишмиш	22,4	22	7,8	2,8
2	Кара кишмиш	23,4	23	7,3	3,1
3	Султани	21,6	21	8,3	2,5
Интродуцированные кишмишные сорта винограда					
1	Согдиана	21,6	21	7,2	2,9
2	Хишрау	22,4	22	7,5	2,9
3	Заравшан	21,6	21	4,5	4,6

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, исследуемые кишмишные сорта винограда незначительно отличаются между собой по содержанию растворимых сухих веществ, массовой концентрации сахара и титруемых кислот, а также по глюкоацидометрическому показателю. Среди местных сортов наиболее высокой массовой концентрацией сахаров характеризуются сорта Кара кишмиш и Сары кишмиш, наименьшим содержанием массовой концентрации титруемых кислот у местного сорта Кара кишмиш. А среди интродуцированных кишмишных сортов наиболее высокой массовой концентрацией сахаров характеризуется сорт Кишмиш Хишрау, а наименьшее содержание массовой концентрации титруемых кислот наблюдается у сорта Зарафшан. Наибольший глюкоацидометрический показатель у местного сорта Кара кишмиш, а наименьший - у сорта Султани. У интродуцированных сортов наибольший глюкоацидометрический показатель у сортов Согдиана и Хишрау, а наименьший - у сорта Заравшан.

Для получения качественной сушеной продукции большое значение имеет качество перерабатываемого сырья. Виноград, поступающий на сушку, должен быть потребительской стадии зрелости, обладать свойствами, характерными для данного сорта. При сборе, транспортировке и сушке необходимо избегать механических повреждений.

Преимущество солнечно-воздушной сушки заключается в том, что для неё не требуется сооружения крупных капитальных помещений и затрат на топливо. В отличие от искусственной сушки, виноград солнечной сушки лучше сохраняет естественный аромат, не имеет карамельного тона во вкусе и запахе, меньше подвержен действию сахароаминных реакций. Одним из недостатков этого метода является то, что он не защищён от атмосферных осадков или загрязнений, но последующая доработка продукции на сушильных предприятиях в значительной степени улучшает качество кишмиша.

Список литературы

1.Ампелография Азербайджана / В.М.Кулиев, Т.М.Панахов, М.Р.Курианов [и др.]. – Баку: «Муаллим», 2017. – Т. 1. – 737 с.

2.М. М. Мирзаев, Р.М.Ризаев Рекомендации по сушке винограда в фермерских хозяйствах. – Ташкент, 2010. - С.23

3.Т.М.Панахов, М.А.Гусейнов. Технология хранения, сушки и переработки винограда. – Баку, 2019. – С. 221-245.

4.Т.М.Панахов., В.С.Салимов Сорта винограда Азербайджана . - Папирус НП. – Баку, 2016. - 288 с.

5. Х.Ч. Буриев. Хранение и первичная переработка фруктов и овощей / «Мехнат». – Ташкент, 2002. – С. 79

6. Холманский А.С., Тилов А.З., Тюхов И.И. Исследование кинетики сушки растительных пищевых продуктов // Вестник РАСХН. -2012. - № 2. С.15-17.

7. Шумаров Х.Б., Мирзаев М.М., Джораев Р.Д., Файзиев Я.Н. Рекомендации для фермеров по хранению и первичной обработке фруктов, винограда и овощей. -Ташкент, 2007. - С.22

References

1.Ampelography of Azerbaijan / V.M.Kuliev, T.M. Panahov, M.R.Kurianov [and others]. - Baku: "Mualim", 2017. - T. 1. - 737 p.

2.M. M. Mirzaev, R. M. Rizaev Recommendations for drying grapes in farms. - Tashkent, 2010. – P. 23

3.T.M. Panahov, M.A. Guseinov. Grape storage, drying and processing technology. - Baku, 2019 .– P. 221-245.

4.T.M. Panahov., V.S. Salimov Grape varieties of Azerbaijan. - Papyrus NP. - Baku, 2016 .-- 288 p.

5. H.Ch. Buriev. Storage and primary processing of fruits and vegetables / "Mekhnat". - Tashkent, 2002. - P. 79

6. Kholmansky A.S., Tilov A.Z., Tyukhov I.I. Investigation of the kinetics of drying plant food products // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. -2012. - No. 2. – P.15-17.

7. Shumarov H.B., Mirzaev M.M., Joraev RD, Fayziev Ya.N. Recommendations for farmers on the storage and primary processing of fruits, grapes and vegetables. - Tashkent, 2007. - P.22

10.52671/20790996_2021_3_165
УДК 664.8.036.62

ВЫБОР ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ МНОГОУРОВНЕВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В СТЕКЛОБАНКАХ 1-82-1000

РАХМАНОВА М.М., канд. экон. наук
ФГБОУ В «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

SELECTION OF TEMPERATURE PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE MODES OF APPLE COMPOTE FOR DIETARY NUTRITION

RAKHMANOVA M. M., Candidate of Economic Sciences,
FSBEI HE "Dagestan state Agrarian University", Makhachkala

Аннотация. Работа посвящена исследованиям по совершенствованию режимов пастеризации компота из яблок с использованием многоуровневого высокотемпературного нагрева в воздушном потоке с воздушным и воздушно-водоиспарительным охлаждением.

Представлены новые режимы тепловой стерилизации и обоснованы конечные температурные параметры различных режимов.

Установлены энергетические расходы при различных параметрах теплоносителей и расход воды на процесс охлаждения консервов после тепловой стерилизации.

Одним из новых технических решений для снижения продолжительности режимов тепловой обработки является интенсификация процесса охлаждения с применением двухэтапного охлаждения с применением на втором этапе способа водоиспарительного охлаждения.

Применение предлагаемого метода охлаждения позволяет, несколько удлинив период нагрева, но до низких температурных уровней, обеспечивающих промышленную стерильность, значительно уменьшить время периода охлаждения посредством интенсификации самого процесса охлаждения.

Результаты исследований можно использовать при разработке новых режимов стерилизации консервированной продукции и выбора оптимальных параметров их реализации.

Ключевые слова: Стерилизация, высокотемпературный нагрев, нагретый воздух, режим стерилизации, стерилизующий эффект, охлаждение.

Abstract. *The work is devoted to research on improving the modes of pasteurization of apple compote for dietary nutrition using high-temperature heating in an air stream with air and air-water evaporation cooling.*

New modes of thermal sterilization are presented and the final temperature parameters of various modes are justified.

The energy costs for different parameters of heat carriers and the water consumption for the cooling process of canned food after thermal sterilization are established.

One of the new technical solutions for reducing the duration of heat treatment modes is the intensification of the cooling process with the use of two-stage cooling with the use of a water-vapor cooling method at the second stage.

The application of the proposed cooling method makes it possible, by slightly extending the heating period, but to low temperature levels that ensure industrial sterility, to significantly reduce the time of the cooling period by intensifying the cooling process itself.

The results of the research can be used in the development of new modes of sterilization of canned products and the selection of optimal parameters for their implementation.

Key word: *Sterilization, step heating, heated air, sterilization mode, sterilizing effect, cooling*

Введение. Важную роль для научного обоснования и реализации новых режимов стерилизации плодоовощных консервов играет температурный уровень, при котором осуществляется тепловая обработка [1-6].

В принципе стерилизацию консервируемых продуктов можно проводить при различных температурных уровнях, в пределах от 85 до 100^0C [12-16].

Однако, от значения температурного уровня, обеспечивающего промышленную стерильность, будет зависеть продолжительность времени тепловой обработки и, следовательно, и пищевая ценность продукции[7,8,9,10,11]. И, кроме того, при высокотемпературной тепловой стерилизации в потоке нагретого воздуха необходимо также учесть вопросы предотвращения термического боя стеклобанок, для которых температурный перепад в стенке не должен превышать 90-100^0C.

Для обеспечения снижения температурного уровня и, тем самым, и времени термической обработки, важно изыскать более совершенные технические решения, способствующие сокращению времени тепловой обработки.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение влияния различных параметров теплоносителя при многоуровневой высокотемпературной тепловой стерилизации яблочного компота в потоке нагретого воздуха с воздушным и воздушно-водоиспарительным охлаждением.

Результаты исследований. Важными техническими решениями, реализуемыми на основании наших исследований для снижения продолжительности режимов тепловой обработки, являются использование двухуровневого высокотемпературного нагрева в потоке нагретого воздуха с температурными уровнями 150 и 170^0C и интенсификация процесса охлаждения с применением двухэтапного охлаждения с применением на втором этапе способа водоиспарительного охлаждения [3,10].

Применение предлагаемых методов позволяет оптимизировать процесс стерилизации, регулируя период нагрева до разных температурных уровней, обеспечивающих промышленную стерильность, одновременно несколько уменьшив время периода охлаждения, посредством интенсификации самого процесса охлаждения.

Графики тепловой обработки и микробиальной летальности при многоуровневой высокотемпературной стерилизации яблочного компота в банке объемом 1 л при разных температурных уровнях нагреваемого продукта (100^0C; 98^0C; 96^0C 94^0C и 92^0C) и разных методах охлаждения показаны на рисунке 1.

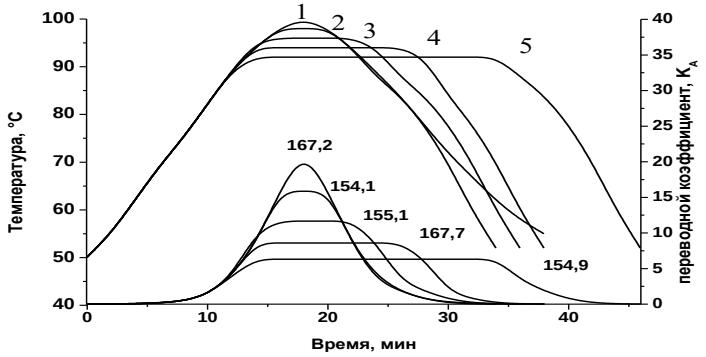


Рисунок 1 – Графики изменения температурного уровня и микробиальной летальности яблочного компота в стеклобанке объемом 1,0 л при различных температурных уровнях продукта: 1- при температурном уровне продукта 100^0C и воздушном охлаждении; 2- при температурном уровне продукта 98^0C и воздушно – водоиспарительном охлаждении; 3- при температурном уровне продукта 96^0C и воздушно – водоиспарительном охлаждении; 4- при температурном уровне продукта 94^0C и воздушно – водоиспарительном охлаждении; 5- при температурном уровне продукта 92^0C и воздушно – водоиспарительном охлаждении

Все эти режимы имеют практически одинаковые стерилизующие эффекты, но отличаются температурными уровнями нагрева, продолжительностью термообработки и соответственно и энергетическими затратами.

График 1 соответствует нагреву продукта в банке до 100^0С в потоке нагретого воздуха с последующим воздушным охлаждением по режиму: $50 \cdot \left(\frac{10}{150(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{8}{170(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{20}{20(6,0)}\right) \cdot 0,16$, где 50 – начальный температурный уровень продукта, ^{0}С; 10 и 8 – соответственно продолжительности процесса нагрева воздушным потоком с температурами 150 и 170^0С при скорости 6,0 м/с, мин; 20 - продолжительность процесса охлаждения воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 0,16- скорость вращения стеклобанки, $с^{-1}$; график 2 соответствует нагреву продукта до 98^0С в потоке нагретого воздуха с последующим прерывисто – ротационным воздушно – водоиспарительным охлаждением по режиму: $50 \cdot \left(\frac{10}{150(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{6}{170(6,0)}\right) \cdot \frac{4}{98} \cdot \left(\frac{6}{20(6,0)} \cdot \frac{8}{20(6,0)}\right) \cdot 0,16$, где 50 – начальный температурный уровень продукта, ^{0}С; 10 и 6 – соответственно продолжительности процесса нагрева воздушным потоком с температурами 150 и 170^0С при скорости 6,0 м/с, мин; 4 – продолжительность процесса выдержки при температуре 98^0С, мин; 6 - продолжительность процесса охлаждения воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с; 8 - продолжительность процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения [10] при температуре 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 0,16- скорость вращения стеклобанки, $с^{-1}$; график 3 соответствует нагреву продукта до 96^0С в потоке нагретого воздуха с последующим прерывисто – ротационным воздушно – водоиспарительным охлаждением по режиму:$50 \cdot \left(\frac{10}{150(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{5}{170(6,0)}\right) \cdot \frac{7}{96} \cdot \left(\frac{6}{20(6,0)} \cdot \frac{8}{20(6,0)}\right) \cdot 0,16$, где 50 – начальный температурный уровень продукта, ^{0}С; 10 и 5 – соответственно продолжительности процесса нагрева воздушным потоком с температурами 150 и 170^0С при скорости 6,0 м/с, мин; 2 – продолжительность процесса выдержки при температуре 96^0С, мин; 6 - продолжительность процесса охлаждения воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 8 -продолжительность процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения [3,10] воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 0,16- скорость вращения стеклобанки, $с^{-1}$; график 4 соответствует нагреву продукта до 94^0С в потоке нагретого воздуха с последующим прерывисто – ротационным воздушно – водоиспарительным охлаждением по режиму: $50 \cdot \left(\frac{10}{150(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{4}{170(6,0)}\right) \cdot \frac{10}{94} \cdot \left(\frac{6}{20(6,0)} \cdot \frac{8}{20(6,0)}\right) \cdot 0,16$, где 50 – начальный температурный уровень продукта, ^{0}С; 10 и 4 – соответственно продолжительности процесса нагрева воздушным потоком с температурами 150 и 170^0С при скорости 6,0 м/с, мин; 10 – продолжительность процесса выдержки при температуре 94^0С, мин; 6 -продолжительность процесса охлаждения воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 8 - продолжительность процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения [10] воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин, 0,16- скорость вращения стеклобанки, $с^{-1}$; график 5 соответствует нагреву продукта до 92^0С в потоке нагретого воздуха с последующим прерывисто – ротационным воздушно – водоиспарительным охлаждением по режиму:$50 \cdot \left(\frac{10}{150(6,0)}\right) \cdot \left(\frac{2}{170(6,0)}\right) \cdot \frac{20}{92} \cdot \left(\frac{6}{20(6,0)} \cdot \frac{8}{20(6,0)}\right) \cdot 0,16$, где 50 – начальный температурный уровень продукта, ^{0}С; 10 и 2 – соответственно продолжительности процесса нагрева воздушным потоком с температурой 150 и 170^0С при скорости 6,0 м/с, мин; 20 – продолжительность процесса выдержки при температуре 92^0С, мин; 6 -продолжительность процесса охлаждения воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин; 8 - продолжительность процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения [10] воздушным потоком с температурой 20^0С и скоростью 6,0 м/с, мин;0,16- скорость вращения стеклобанки, $с^{-1}$.

Для сравнения также были проведены исследования по прогреваемости продукта в банке до 100^0С в потоке нагретого воздуха с последующим воздушно-водоиспарительным охлаждением, при котором продолжительность режима составляла 34 минуты, как и для случая нагрева продукта до 98^0С с последующей 4-х минутной выдержкой при этой температуре (график 2, рис.1).

При этом необходимо отметить, что в зависимости от конечной температуры продукта также меняется расход тепловой энергии на нагрев продукта до температуры пастеризации.

На рисунке 2 представлена зависимость продолжительности режимов от конечной температуры продукта.

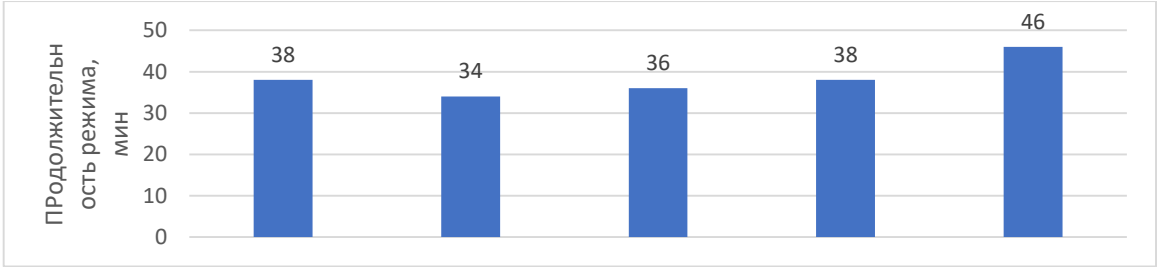


Рисунок 2– Зависимость продолжительности режимов тепловой стерилизации при различных конечных значениях температуры продукта:
1- $T_к = 100^0$С; 2 - $T_к = 98^0$С; 3 - $T_к = 96^0$С; 4 - $T_к = 94^0$С; 5 - $T_к = 92^0$С

Как видно из рисунка, при снижении конечной температуры продукта от 100 до 96^{0}С, продолжительность процесса несколько снижается, а при температурных уровнях 94 и 92^{0}С увеличивается до 38 мин 46 мин.

На рисунке 3 представлены результаты энергоемкости приведенных выше режимов.

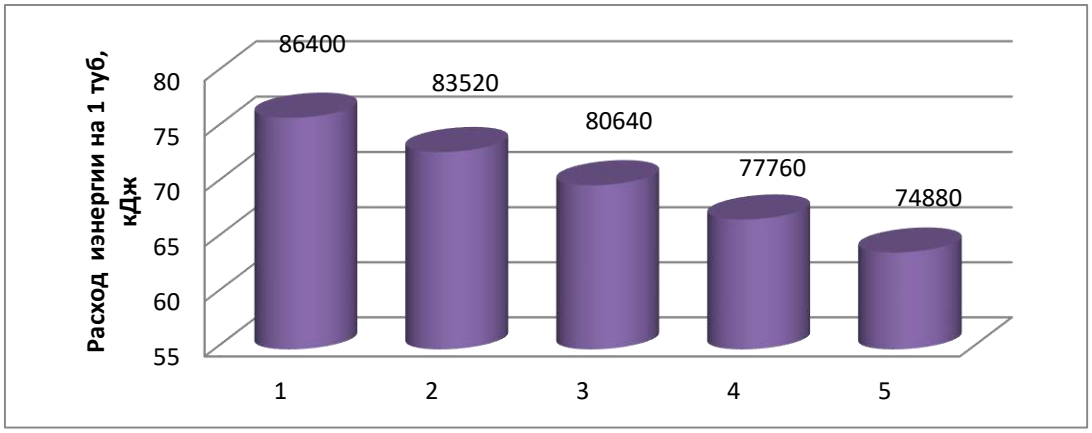


Рисунок 3 – Энергоемкость режимов тепловой стерилизации компота из яблок при высокотемпературной стерилизации с нагревом до различных конечных температур: 1 - $T_к$ = 100^{0}С; 2 - $T_к$ = 98^{0}С; 3 - $T_к$ = 96^{0}С; 4 - $T_к$ = 94^{0}С; 5 - $T_к$ = 92^{0}С

Из рисунка 3 видно, что снижение температурного уровня нагрева компота со 100^{0}С до 92, обеспечивает сокращение энергозатрат на 11500 кДж на 1 туб продукции.

Сравнительная оценка результатов по продолжительности тепловой обработки и энергоэффективности различных режимов, представленных на рисунках 2 и 3, позволяет осуществлять выбор наиболее оптимальной конечной температуры стерилизуемого продукта в процессе тепловой обработки (рис.4)

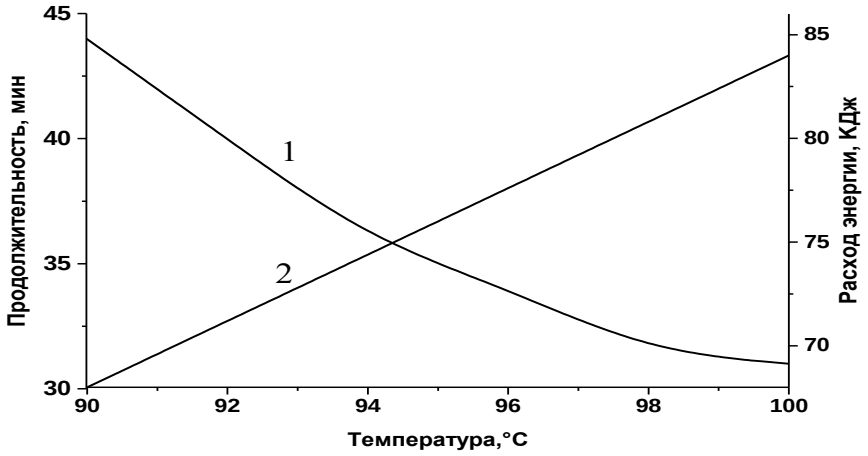


Рисунок 4– Графики зависимости продолжительности и расхода энергии от конечной температуры продукта: 1-кривая изменения продолжительности нагрева; 2-изменение расхода тепловой энергии от конечной температуры

Как видно из рисунка 4, наиболее оптимальной конечной температурой продукта можно выбрать температуру в пределах 94-95^{0}С.

Это значение температуры, получаемое при пересечении графиков зависимости продолжительности тепловой обработки от конечной температуры и энергозатрат от конечной температуры продукта, является оптимальной температурой продукта, которая балансирует параметры продолжительности и энергоэффективности режимов тепловой стерилизации.

В таблице 1 представлены результаты комплексной оценки различных режимов стерилизации консервированного компота из яблок в стеклобанке СКО 1-82-1000.

Таблице 1 - Результаты комплексной оценки режимов стерилизации консервированного компота из яблок в банке СКО 1-82-1000

Параметры для оценки режимов стерилизации	Традиционная технология	Высокотемпературный режим стерилизации при различных конечных температурах нагрева продукта, ^oC				
		100	98	96	94	92
Продолжительность режима тепловой обработки, мин	80	38	34	36	38	46
Расход тепловой энергии на 1 туб продукции, кДж	212165	86400	83520	80640	77760	74880
Расход воды на охлаждение, кг/туб	640	-	145	140	135	130
Коэффициент энергоэффективности		0,38	0,48	0,67	0,8	0,9
Коэффициент неравномерности тепловой обработки (К.н.)	3,1	1,2	1,15	1,15	1,15	1,15

Выводы. При одинаковой продолжительности режимов тепловой стерилизации и различных конечных температурах продукта, режимы имеют и различную энергетическую составляющую, которые обеспечивают экономию тепловой энергии от 2880 кДж (при конечной температуре продукта равном 98^0C), до 11520 кДж (при конечной температуре продукта, равному 92 ^{0}C), причем экономия тепловой энергии, по сравнению с традиционным режимом стерилизации, где значительный расход теплоты идет на периодический нагрев промежуточного теплоносителя (воды), составляет 125765 кДж/туб

Результаты исследований можно использовать при разработке новых режимов стерилизации консервированной продукции и выбора оптимальных параметров их реализации.

Список литературы

1.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. / Эффективность ротационного охлаждения компотов в таре СКО 1-82-1000 в потоке атмосферного // Пищевая промышленность. - 2009. - № 7.- С. 34-35.

2.Ахмедов М.Э., Шихалиев С.С., Суракатов Н.С., Рахманова М.М. / Высокотемпературная ротационная стерилизация компотов // Пищевая промышленность. - 2009. - № 7.- С. 30-31.

3.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А., Пиняскин В.В., Ахмедов Н.М. / Новый способ ротационной стерилизации консервов «Компот из яблок» в потоке нагретого воздуха с воздушным охлаждением // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2009. - № 2-3. - С. 42-43.

4.Ахмедов М. Э. Демирова А.Ф., Рахманова М.М. Новые режимы высокотемпературной многоуровневой стерилизации грушевого компота с использованием жидких высокотемпературных теплоносителей // Пищевая промышленность. – 2021. – №1. - С. 8-11.

5.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Касьянов Г.И., Росляков Ю.Ф., Рахманова М.М. Обоснование оптимальных параметров и разработка режимов высокотемпературной стерилизации компота из груш в потоке нагретого воздуха //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2020. – № 2-3 (374-375). – С. 85-88.

6.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Математическое моделирование процесса высокотемпературной стерилизации компота из груш в потоке нагретого воздуха с вращением банок // Горное сельское хозяйство. – 2020. – № 1. – С. 88-91.

7.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Оценка эффективности способов охлаждения грушевого компота в стеклянной таре в статическом состоянии банок // Горное сельское хозяйство. – 2020. – № 1. – С. 82-87.

8.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Касьянов Г.И., Пиняскин В.В., Гаджимурадова Р.М. Эффективность применения комбинированного двухступенчатого нагрева воздухом и водой при производстве компота из груш // Известия Даг ГАУ. – №2 (6) 2020. – С.12-16.

9.Демирова А.Ф., Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. / Ротационная ступенчатая стерилизация компотов в стеклянной таре СКО 1-82-1000 // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. - 2010. Т. 19. - № 4. - С. 66-71.

10. Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Рахманова М.М., Гаджимурадова Р.М. Эффективность пастеризации грушевого компота в стеклянной таре СКО 1-82-500 с использованием двухступенчатого охлаждения // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 156-160.

11.Мукаилов М.Д., Рахманова М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационные технология и многоуровневые режимы стерилизации персикового пюре для детского питания // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 1 (45). - С.168-173.

12.Рахманова М. М., Ахмедов М.Э., Загиров Н. Г., Демирова А. Ф. Применение технических инноваций в

производстве консервированного яблочного компота // Плодоводство и ягодоводство России . – Т. 63. -2020.- С.220-228.

13.Рахманова М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д. Математическое моделирование процесса многоуровневой высокотемпературной стерилизации компота из винограда в потоке нагретого воздуха с вращением // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 1 (45). - С.173-177.

14. Руководство по разработке режимов стерилизации и пастеризации консервируемой продукции, утв. ГНУ ВНИИКОП., 2011 г.

15.Сборник технологических инструкций по производству консервов.– Т.2.– М., 1977.-355.

16.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов», М.: Агропромиздат. – 1986. -264 с.

References

1. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. / Efficiency of rotary cooling of compotes in containers SKO 1-82-1000 in atmospheric flow // Food industry. - 2009. - No. 7. - P. 34-35.

2. Akhmedov M.E., Shikhaliev S.S., Surakatov N.S., Rakhmanova M.M. / High-temperature rotary sterilization of compotes // Food industry. - 2009. - No. 7.- P. 30-31.

3.Akhmedov M.E., Ismailov T.A., Pinyaskin V.V., Akhmedov N.M. / A new method of rotary sterilization of canned food "Apple compote" in a stream of heated air with air cooling // Bulletin of higher educational institutions. Food technology. - 2009. - No. 2-3. - P. 42-43.

4.Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova M.M. New modes of high-temperature multilevel sterilization of pear compote using liquid high-temperature heat carriers // Food Industry. - 2021. - No. 1. - P. 8-11.

5.Akhmedov M.E., Demirova A.F., Kasyanov G.I., Roslyakov Yu.F., Rakhmanova M.M. Justification of optimal parameters and development of modes of high-temperature sterilization of pear compote in a stream of heated air // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavod. Food technology. - 2020. - No. 2-3 (374-375). - P. 85-88.

6.Akhmedov M.E., Demirova A.F. Mathematical modeling of the process of high-temperature sterilization of pear compote in a stream of heated air with the rotation of cans // Gornoe sel'skoe khozyaistvo. –2020. - No. 1. - P. 88-91.

7.Akhmedov M.E., Demirova A.F. Evaluation of the effectiveness of methods for cooling pear compote in glass containers in a static state of cans // Gornoe agriculture. - 2020. - No. 1. - P. 82-87.

8.Akhmedov M.E., Demirova A.F., Kasyanov G.I., Pinyaskin V.V., Gadzhimuradova R.M. The effectiveness of the use of combined two-stage heating by air and water in the production of compote from pears // Izvestiya Dag GAU. - No. 2 (6) 2020. - P.12-16.

9.Demirova A.F., Ismailov T.A., Akhmedov M.E. / Rotary step sterilization of compotes in glass containers SKO 1-82-1000 // Bulletin of the Dagestan State Technical University. Technical science. - 2010. T. 19. - No. 4. - P. 66-71.

10. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Rakhmanova M.M., Gadzhimuradova R.M. Efficiency of pasteurization of pear compote in glass containers SKO 1-82-500 using two-stage cooling // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). - P. 156-160.

11.Mukailov M.D., Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E. Innovative technology and multilevel modes of sterilization of peach puree for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2021. - No. 1 (45). - P. 168-173.

12. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Zagirov N.G., Demirova A.F. Application of technical innovations in the production of canned apple compote // Fruit and berry production in Russia. - T. 63. -2020.- P.220-228.

13. Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Mukailov M.D. Mathematical modeling of the process of multilevel high-temperature sterilization of grape compote in a stream of heated air with rotation // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2021. - No. 1 (45). - P. 173-177.

14. Guidelines for the development of modes of sterilization and pasteurization of canned products, approved. GNU VNIIKOP., 2011

15. Collection of technological instructions for the production of canned food. - T.2.– M., 1977.-355.

16.Flowmenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Basics of food sterilization", M .: Agropromizdat. - 1986.– 264 p.

10.52671/20790996_2021_3_170
УДК 615.322

ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ПОДСОЛНЕЧНОЙ ЛУЗГИ КАК ИСХОДНАЯ СТАДИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА

ФОМЕНКО И.А., ст. преподаватель
ИВАНОВА Л.А., д-р техн. наук, профессор
МИЖЕВА А.А., студент
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва

SUNFLOWER HALF DELIGNIFICATION AS AN INITIAL STAGE OF ENZYMATIVE HYDROLYSIS

FOMENKO I.A., Senior Lecturer
IVANOVA L.A., Doctor of technical Sciences, Professor
MIZHEVA A.A., Student
FSBEI HE «Moscow State University of Food Production», Moscow

Аннотация. Лузга подсолнечника - высокоценный и перспективный отход переработки растительного сырья, используемый для получения кормовых добавок. В своем составе, помимо ряда ценных продуктов, она содержит и биополимер лигнин, затрудняющий процесс ферментативного гидролиза. В данной статье авторами рассмотрен вопрос разработки технологии делигнификации подсолнечной лузги с целью интенсификации дальнейшего процесса ферментативного гидролиза субстрата.

Для осуществления данной технологии был выбран термохимический способ, который предполагал использование в качестве реакционной среды гипосульфита и гидроксида натрия в различных концентрациях, а также воздействия высокой температуры и давления.

Показано, что оптимальным вариантом термохимической обработки подсолнечной лузги с целью ее делигнификации является использование 6% раствора едкого натра при давлении 0,25 МПа в течение 2 ч. При таком способе обработки образуется 6,4% сухих веществ и 2,6% редуцирующих веществ.

Ключевые слова: лузга подсолнечника, делигнификация, лигнин, ферментативный гидролиз, субстрат.

Abstract. *Sunflower husk is a highly valuable and promising waste from the processing of vegetable raw materials, used to obtain feed additives. In its composition, in addition to a number of valuable products, it also contains the biopolymer lignin, which hinders the process of enzymatic hydrolysis. In this article, the authors considered the issue of developing a technology for the delignification of sunflower husk in order to intensify the further process of enzymatic hydrolysis of the substrate.*

To implement this technology, a thermochemical method was chosen, which assumed the use of hyposulfite and sodium hydroxide in various concentrations as a reaction medium, as well as exposure to high temperature and pressure.

It is shown that the best option for thermochemical treatment of sunflower husks for the purpose of its delignification is the use of 6% sodium hydroxide solution at a pressure of 0.25 MPa for 2 hours. With this method of processing 6.4% of dry substances and 2.6% of reducing substances are formed.

Key words: *sunflower husk, delignification, lignin, enzymatic hydrolysis, substrate.*

Введение

Использование отходов растительного происхождения в качестве субстрата для получения кормовой добавки является перспективным направление биоконверсии. Подсолнечная лузга-отход масложировой промышленности, который является источником ряда ценных продуктов природного происхождения, в том числе и целлюлозы, которая может быть использована. Она представляет собой отвердевшую растительную ткань, однородную по своей структуре, с постоянными физико-химическими свойствами и составом. С точки зрения производства ценных высокобелковых компонентов использование подсолнечной лузги целесообразно и выгодно. Помимо целлюлозы и гемицеллюлозы в состав лузги входит значительное количество биополимера лигнина, который затрудняет процесс биоконверсии и уменьшает выход кормового белкового продукта [14,15].

Лигнин – это аморфный, сложный по строению биополимер, широко встречающийся в природе [8,9,13]. Вместе с другими биополимерами, такими как, целлюлоза и гемицеллюлоза, он входит в состав клеточной стенки растения, предотвращает проникновение ферментов или растворов в лигноцеллюлозную структуру, защищает растение от механических повреждений, образует твердый и жесткий каркас [5,10,11]. Лигнин является основной неуглеводной частью клеточной стенки. В отличие от других природных биополимеров, которые состоят из углеводных остатков, преимущественно глюкозных, лигнин же представляет собой последовательность ароматических гетерополимеров, называемых фенилпропановыми звеньями, основу которых составляют три спирта – синаповый, конифериловый и n-кумаровый [7,8,12].

Лигнин был обнаружен в 1838 году французским ученым Анселем Пайеном [2,8]. Однако, невзирая на огромное количество исследований, проведенных за столь длительный промежуток времени, со дня открытия до настоящего времени, точная структурная формула биополимера неизвестна до сих пор [8]. Данный факт можно объяснить несколькими причинами, но основная – это сложное химическое строение лигнина и отсутствие методов выделения, которые способны обеспечить сохранение его нативной структуры. Открытым остается вопрос о химической неоднородности этого биополимера, а, следовательно, его гетерогенности по молекулярной массе и химическому строению [3,4,6]. Из-за этих особых свойств продолжается интенсивное изучение полимера. Содержание лигнина в клеточной стенке может составлять треть от суммы всех

составляющих [3,12]. Этот биополимер чрезвычайно трудно извлечь, так как он не растворяется в большинстве органических растворителей и не подвергается биологическому воздействию, поэтому деградация волокон лигнина требует более жестких условий.

Делигнификация- это процесс извлечения лигнина из сырья. Он необходим для интенсификации последующей ферментативной обработки сырья. Основной задачей, рассматриваемой в рамках статьи, является разработка технологии делигнификации подсолнечной лузги с целью интенсификации дальнейшего процесса ферментативного гидролиза субстрата.

Материалы и методы

Подсолнечная лузга в большом количестве образуется на масличных производствах при переработке семян подсолнечника. Лузга составляет 25 – 30 % от массы цельного зерна. Биотехнологический подход переработки данного отхода в кормовой белковый продукт предусматривает стадию ферментативного гидролиза с целью получения редуцирующих сахаров, необходимых для роста дрожжей.

Установлено, что в лузге подсолнечника содержится от 20 до 35 % лигнина в зависимости от сорта семени. Присутствие лигнина в лузге затрудняет его ферментативную обработку, поэтому необходимо разработать технологию делигнификации.

Исходным материалом для делигнификации являлась подсолнечная лузга, измельченная на роторной ударной мельнице Retsch SR 200. При обработке лузги на данной установке получаются частицы размером от 50 до 100 мкм.

Делигнификация осуществлялась термохимическим способом. Для осуществления процесса, измельченную подсолнечную лузгу суспендировали при гидромодуле 1:9. В качестве дисперсной среды использовали растворы гидроксида и гипосульфита натрия различных концентраций. Обработку вели в автоклаве при давлении 0,25 МПа в течение 30 мин, 1 и 2 ч.

Определение числа Каппа. Одним из косвенных показателей процесса делигнификации является изменение числа Каппа. Определение данного показателя осуществляли в соответствии с ГОСТ 10070-74. Метод основан на окислении лигнина марганцевокислым калием и последующим йодометрическим титрованием его расхода.

Число Каппа определяет степень провара (делигнификации) целлюлозосодержащего сырья и характеризует содержание остаточного лигнина в субстрате.

Ферментативный гидролиз. Главной целью процесса делигнификации подсолнечной лузги является интенсификация процесса ферментативного гидролиза. Для определения оптимального режима делигнификации осуществляли ферментативный гидролиз обработанного субстрата.

Суспензия подсолнечной лузги после термохимической обработки подвергалась охлаждению, нейтрализации до pH 7,0 – 7,2 и фильтрации. Полученный осадок промывали водой в соотношении 1:2 на фильтре. Промытую лузгу суспендировали водой до изначального объема и подвергали ферментативному гидролизу с использованием ферментного препарата RovabioMax AP (Adisseo France S.A.S). Ферментолиз проводили в колбах при pH 5,0, температуре 50 °С в течение 12 ч. Дозировка фермента была избыточна, и составляла 50 ед ЦлС на 1 г сухого субстрата.

Определение содержания редуцирующих веществ. После ферментативного гидролиза суспензии подвергали фильтрации, в фильтрате определяли содержание редуцирующих веществ по модифицированному методу Бертрана-Шоорля.

Метод основан на способности веществ, имеющих свободную –ОН группу, обладать способностью при кипячении и в присутствии сегнетовой соли восстанавливать в щелочной среде ионы меди до закиси меди, которая затем определяется методом йодометрического титрования [1].

Содержание редуцирующих веществ является основным показателем, определяющим полноту делигнификации подсолнечной лузги.

Результаты и обсуждение

В ходе отработки процесса делигнификации подсолнечной лузги были использованы растворы гидроксида натрия в концентрации: 0,5%, 1%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 15% и 20%, растворы гипосульфита натрия в концентрации 1%, 2%, 3%, время термохимической обработки варьировали от 30 мин до 2 ч. После охлаждения и отделения влажного осадка производили определение числа Каппа. Полученные данные представлены в таблице 1.

По данным таблицы наблюдается стремительный рост при увеличении концентрации щелочи 6%, далее снижение числа Каппа происходит незначительно, с технологической точки зрения оптимально использовать 4 и 6 % растворы гидроксида натрия в качестве дисперсной среды.

Оптимальное время термохимической обработки – 1 ч, выдержка суспензии в течение еще 1 часа не дает значительного снижения числа Каппа.

После определения числа Каппа в предобработанных образцах был проведен ферментативный гидролиз с ферментным препаратом RovabioMax AP. После проведения ферментолиза в течение 12 ч определяли количество сухих и редуцирующих веществ, для оценки зависимости термохимической обработки и количества полученных сахаров. Полученные данные о качестве ферментолизатов представлены в таблице 2.

Таблица 1- Определение числа Каппа в делигнифицированных образцах подсолнечной лузги

Дисперсная среда	Время термохимической обработки		
	30 мин	1 ч	2 ч
Вода	284	284	280
0,5 %NaOH	275	262	260
1 % NaOH	210	189	185
2 % NaOH	192	177	176
4 % NaOH	182	168	163
6 % NaOH	180	165	162
8 % NaOH	180	164	160
10 % NaOH	178	162	158
15 % NaOH	176	161	160
20 % NaOH	175	160	157
1 % $Na_2S_2O_3$	275	260	256
2 % $Na_2S_2O_3$	270	250	243
3 % $Na_2S_2O_3$	265	245	240

Таблица 2- Количество сухих и редуцирующих веществ в ферментолизатах после термохимической предобработки

Вариант предобработки	Время предобработки	Количество сухих веществ после ферментативного гидролиза, %	Количество редуцирующих веществ после ферментативного гидролиза, %
Вода (автогидролиз)	30 мин	0,34	0,17
	1 ч	0,35	0,16
	2 ч	0,38	0,21
0,5% NaOH	30 мин	1,76	0,89
	1 ч	1,78	0,97
	2 ч	1,78	0,99
1% NaOH	30 мин	2,41	1,28
	1 ч	2,49	1,33
	2 ч	2,51	1,36
2% NaOH	30 мин	4,36	1,81
	1 ч	4,45	1,97
	2 ч	4,63	2,00
4% NaOH	30 мин	5,43	2,32
	1 ч	6,11	2,56
	2 ч	6,17	2,60
6% NaOH	30 мин	5,51	2,44
	1 ч	6,21	2,57
	2 ч	6,40	2,62
8% NaOH	30 мин	5,52	2,46
	1 ч	6,27	2,56
	2 ч	6,32	2,60
10% NaOH	30 мин	6,14	2,54
	1 ч	6,18	2,56
	2 ч	6,41	2,61
15% NaOH	30 мин	5,63	2,48
	1 ч	6,13	2,57
	2 ч	6,62	2,63
20% NaOH	30 мин	6,41	2,54
	1 ч	6,52	2,60
	2 ч	6,57	2,64

По данным таблицы можно сделать вывод, что оптимальным вариантом термохимической обработки подсолнечной лузги с целью ее делигнификации является использование 6% раствора едкого натра при давлении 0,25 МПа в течение 2 ч. При таком способе обработки образуется 6,4% сухих веществ и 2,6% редуцирующих веществ. Использование более концентрированного раствора гидроксида натрия технологически нецелесообразно, так как это приведет к большему расходу щелочи и кислоты, необходимой для последующей нейтрализации обработанной суспензии лузги.

Заключение

В ходе работы был разработан способ эффективной делигнификации подсолнечной лузги, заключающийся в приготовлении 10% суспензии измельченной лузги, в качестве жидкой среды целесообразно использовать 6% раствор гидроксида натрия. Полученную суспензию выдерживают при давлении 0,25 МПа в течение 2 ч. После обработки щелочь нейтрализуют, а осадок промывают двукратным объемом воды. Число Каппа для полученного субстрата составляет 162. Так как делигнификация является исходной стадией ферментативного гидролиза, был проведен ферментативный гидролиз полученной лузги. При использовании ферментного препарата RovabioMax AP (в количестве 50 ед ЦлС / г субстрата) в течение 12 ч в оптимальных условиях был получен ферментолизат, содержащий 6,41% сухих веществ и 2,62% редуцирующих веществ.

Список литературы

1. Бутова С.Н., Иванова Л.А., Чурмасова Л.А., Индисова Г.Е., Фоменко И.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Биотехнология ферментных препаратов». – М.: Издательство Перо, 2020; 130.

2. Дейнеко И.П. Утилизация лигнинов. Достижения, проблемы и перспективы / И.П. Дейнеко // Химия растительного сырья. – 2012; 1: 5-20.

3. Ефрюшин Д.Д., Жогов О.В. Лигнин. Основные свойства и методы утилизации // Стратегии развития современной науки. – 2020; 101-104.

4. Каримов О.Х., Тептерева Г.А., Четвертнева И.А., Мовсумзаде Э.М. Развитие химии и технологии биополимера лигнина // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2020; 1:25-39. DOI: 10.24411/2071-8268-2020-10105.

5. Левчук А.А. Рашид И.Д. Модификация свойств лигноцеллюлозных отходов растениеводства // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2015; 5: 175-198.

6. Рыженков А.В. Химическая технология лигнина и перспективные материалы на его основе. Науковедение. – 2015; 7(6). DOI:10.15862/137TVN615.

7. Синицын А.П., Шашков И.А. Гусаков А.В. Синицына О.А. Биоконверсия возобновляемого растительного сырья в полезные продукты, оптимизация состава целлюлозного ферментного комплекса // Актуальные вопросы биологической физики и химии. – 2018; 3(1): 219-224.

8. Феофилова Е.П., Мысякина И.С. Лигнин. Химическое строение, биодеградация, практическое использование (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 2016; 52(6): 559569. DOI:10.7868/S0555109916060052.

9. Delgado-Aguilar M. González I. Tarrés Q., Pèlach, M. À. The key role of lignin in the production of low-cost lignocellulosic nanofibres for papermaking applications. Industrial Crops and Products. 2016; 86: 295-300. DOI:10.1016/j.indcrop.2016.04.010.

10. Kikas T. Tutt M. Raud M. Alaru M. Lauk R. Olt J. Basis of energy crop selection for biofuel production: Cellulose vs. lignin. International Journal of Green Energy. 2016;13(1): 49-54. DOI:10.1080/15435075.2014.909359

11. Liu Y. Guo L. Wang L. Zhan W. Zhou H. Irradiation pretreatment facilitates the achievement of high total sugars concentration from lignocellulose biomass. Bioresource technology. 2017; 232: 270 277. DOI:10.1016/j.biortech. 2017.01.061

12. Lobato-Peralta D.R. Duque-Brito E. Vidales H.I.V. Longoria A. Sebastian P.J. Cuentas-Gallegos A.K. Okoye P.U. A review on trends in lignin extraction and valorization of lignocellulosic biomass for energy applications. Journal of Cleaner Production. 2021; 126123. DOI:10.1016/j.jclepro.2021.126123

13. Malaeke H. Housaindokht M.R. Monhemi H. Izadyar M. Deep eutectic solvent as an efficient molecular liquid for lignin solubilization and wood delignification. Journal of molecular liquids. 2018; 263: 193-199. DOI:10.1016/j.molliq.2018.05.001

14. Pérez J. Munoz-Dorado J. De la Rubia T. D.L.R., Martinez, J. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. International microbiology. 2002; 5(2): 53-63. DOI:10.1007/s10123-002-0062-3

15. Sánchez C. Lignocellulosic residues: biodegradation and bioconversion by fungi // Biotechnology advances. 2009; 27(2): 185-194.

References

1. Butova S.N. Ivanova L.A. Churmasova L.A. Indisova G.E. Fomenko IA, Laboratory workshop on the discipline "Biotechnology of enzyme preparations". - M .: Izdatel'stvo Pero, 2020; 130.

2. Deineko I.P. Utilization of lignins. Achievements, problems and prospects / I.P. Deineko. - Chemistry of plant raw materials. – 2012; 1: 5-20.

3. Efryushin D.D. O.V. Zhogov Lignin: basic properties and disposal methods. Strategies for the development of modern science. – 2020; 101-104.

4. Karimov O.Kh. Teptereva G.A. I.A. Chetvertneva Movsumzade E.M. Development of chemistry and technology of lignin biopolymer. Industrial production and use of elastomers. – 2020; 1: 25-39. DOI: 10.24411 / 2071-8268-2020-10105.

5. Levchuk A.A. Rashid I.D. Modification of the properties of lignocellulosic crop waste. Scientific works of the Kuban State Technological University. – 2015; 5: 175-198.

6. Ryzhenkov A.V. Chemical technology of lignin and promising materials based on it. Science of Science.–2015; 7 (6). DOI: 10.15862 / 137TVN615.

7. Sinitsyn A.P. Shashkov I.A. Gusakov A.V. Sinitsyna O.A. Bioconversion of renewable plant raw materials into useful products - optimization of the composition of the cellulase enzyme complex. Topical issues of biological physics and chemistry. – 2018; 3 (1): 219-224.

8. Feofilova E.P. Mysyakina I.S. Lignin: chemical structure, biodegradation, practical use (review). Applied Biochemistry and Microbiology.– 2016; 52 (6): 559-569. DOI: 10.7868 / S0555109916060052.

9. Delgado-Aguilar M. González I. Tarrés Q., Pèlach, M. À. The key role of lignin in the production of low-cost lignocellulosic nanofibres for papermaking applications. Industrial Crops and Products. – 2016; 86: 295-300. DOI:10.1016/j.indcrop.– 2016.04.010.

10. Kikas T. Tutt M. Raud M. Alaru M. Lauk R. Olt J. Basis of energy crop selection for biofuel production: Cellulose vs. lignin. International Journal of Green Energy.– 2016;13(1): 49-54. DOI:10.1080/15435075.2014.909359

11. Liu Y. Guo L. Wang L. Zhan W. Zhou H. Irradiation pretreatment facilitates the achievement of high totalsugars concentration from lignocellulose biomass. Bioresource technology. 2017; 232: 270277. DOI:10.1016/j.biortech. 2017.01.061

12. Lobato-Peralta D.R. Duque-Brito E. Vidales H.I.V. Longoria A. Sebastian P.J. Cuentas-Gallegos A.K. Okoye P.U. A review on trends in lignin extraction and valorization of lignocellulosic biomass for energy applications. Journal of Cleaner Production. – 2021; 126123. DOI:10.1016/j.jclepro.–2021.126123

13. Malaeke H. Housaindokht M.R. Monhemi H. Izadyar M. Deep eutectic solvent as an efficient molecular liquid for lignin solubilization and wood delignification. Journal of molecular liquids. 2018; 263: 193-199. DOI:10.1016/j.molliq. – 2018.05.001

14. Pérez J. Munoz-Dorado J. De la Rubia T. D.L.R., Martinez, J. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. International microbiology. 2002; 5(2): 53-63. DOI:10.1007/s10123-002-0062-3 Sánchez C. Lignocellulosic residues: biodegradation.

15. Sánchez C. Lignocellulosic residues: biodegradation and bioconversion by fungi // Biotechnology advances. 2009; 27(2): 185-194.

10.52671/20790996_2021_3_175
УДК 663.43

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕСОЛОЖЕНЫХ ЗЕРНОПРОДУКТОВ НА ПРОЦЕССЫ ЗАТИРАНИЯ И ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА

ХОКОНОВА М.Б., д-р с.-х. наук, профессор
ДЗАХМИШЕВА И.Ш., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

THE INFLUENCE OF THE QUANTITY OF UNMIXED GRAIN PRODUCTS ON THE PROCESSES OF MASHING AND HOPPING OF BEER WORT

KHOKONOVA M.B., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
DZAKHMISHEVA I.SH., Doctor of economics, Professor
FSBEI HE V.M. Kokov «Kabardino-Balkarian State Agrarian University», Nalchik

Аннотация. Наиболее важную роль при формировании вкуса и аромата всех напитков брожения играет используемое сырье. Использование несоложеных материалов позволяет, с одной стороны, снизить материальные затраты на сырье, с другой – значительно расширить разнообразие и ассортимент выпускаемых напитков, улучшая при этом их пищевую ценность. Целью данной работы являлась разработка технологии затирания пивного сусла с использованием несоложеного ячменя. Для исследований использовали пивоваренный яровой ячмень Приазовский 9, допущенный к использованию в Северокавказском регионе. В качестве объектов исследования использовались производственный пивоваренный солод, несоложеный ячмень, полупродукты на стадиях приготовления пивного сусла, его сбраживания и выдержки, готовое пиво. Термическую обработку несоложеного затора проводили при температуре 138°С в течение 30-45 минут. Как видно, снижение pH несоложеного затора перед термической обработкой и термическая обработка при повышенной температуре ведет к изменению в процессе затирания pH общего затора в кислую сторону. С

увеличением доли несоложеного ячменя в заторе pH общего затора снижается в большей степени, так как буферные системы несоложеного сырья беднее солодовых. Исследования влияния продолжительности кипячения сусла с хмелем на качество сусла и готового пива показали, что сокращение времени кипячения с 90 до 60 минут не приводит к снижению качественных показателей пива, но существенно сокращает энергозатраты и длительность технологического процесса. Полученное готовое пиво имело хорошие показатели качества, близкие к контрольному варианту.

Ключевые слова: пиво, сырье, несоложеные материалы, затирание, реакция среды, качество.

Abstract. *The raw materials used play the most important role in shaping the taste and aroma of all fermented beverages. The use of unmalted materials allows, on the one hand, to reduce material costs for raw materials, on the other, to significantly expand the variety and range of beverages produced, while improving their nutritional value. The purpose of this work was to develop a technology for mashing beer wort using unmalted barley. For the research, we used the Priazovsky 9 spring barley, which was approved for use in the North Caucasus region. As objects of research, we used industrial brewing malt, unmalted barley, intermediate products at the stages of brewing wort preparation, its fermentation and aging, finished beer. Heat treatment of the unmalted mash was carried out at a temperature of 138 ° C for 30-45 minutes. As you can see, lowering the pH of the unmalted mash before heat treatment and heat treatment at an elevated temperature lead to a change in the pH of the total mash to the acidic side during mashing. With an increase in the proportion of unmalted barley in the mash, the pH of the total mash decreases to a greater extent, since the buffer systems of unmalted raw materials are poorer than malted ones. Studies of the influence of the duration of boiling wort with hops on the quality of wort and finished beer showed that reducing the boiling time from 90 to 60 minutes does not lead to a decrease in the quality parameters of beer, but significantly reduces energy consumption and the duration of the technological process. The resulting finished beer had good quality indicators, close to the control variant.*

Key words: *beer, raw materials, unmalted materials, mashing, medium reaction, quality.*

Введение. Наиболее важную роль при формировании вкуса и аромата всех напитков брожения играет используемое сырье. Для производства пива и зерновых напитков применяют подготовленную питьевую воду, различные виды солода, хмель и дрожжи, а также дополнительное сырье – крахмал - или сахаросодержащие, несоложеные зернопродукты и материалы: ячмень, рис, кукурузу, пшеницу, рожь, фруктовые сиропы и т.д. [1,2,9]

Использование несоложеных материалов позволяет, с одной стороны, снизить материальные затраты на сырье, с другой – значительно расширить разнообразие и ассортимент выпускаемых напитков, улучшая при этом их пищевую ценность [3]. С точки зрения потребления тепловой энергии процессы затирания и кипячение сусла – наиболее затратные технологические операции при производстве пива [4,9].

Целью данной работы являлась разработка технологии затирания пивного сусла с использованием несоложеного ячменя.

Методика исследований. В качестве объектов исследования использовались производственный пивоваренный солод, несоложеный ячмень, полупродукты на стадиях приготовления пивного сусла, его сбраживания и выдержки, готовое пиво.

Для исследований использовали пивоваренный яровой ячмень Приазовский 9, допущенный к использованию в Северокавказском регионе.

Термическую обработку несоложеного затора проводили при температуре 138°С в течение 30-45 минут.

Процесс затирания проводили с использованием несоложеного ячменя в количестве 15, 20, 25 % от массы общей зернопродуктов.

Продолжительность кипячения сусла с хмелем составляла в наших исследованиях 60 и 90 минут.

Качество исходного зернового сырья, лабораторного и охмеленного сусла, готового пива оценивали согласно методикам, принятым в технологическом контроле пивоваренного производства [5].

Результаты исследований. Исходя из перечисленных особенностей переработки несоложеных зернопродуктов представим качественные показатели полупродуктов пивоваренного производства с использованием несоложеного ячменя.

Для проведения исследований использовали производственный солод и ячмень, качественные характеристики которых приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Показатели качества ячменя

Показатель	Ячмень
Массовая доля влаги, %	10,2
Массовая доля экстракта в сухом веществе, %	75,5
Крахмал, %	59,8
Содержание белка, %	11,4
Абсолютная масса 1000 зерен, г.	37,85
Пленчатость, %	8,73
Титруемая кислотность, $см^3/100\ см^3$	6,4

Таблица 2 - Показатели качества солода

Показатель	Солод
Массовая доля влаги, %	4,5
Массовая доля экстракта в сухом веществе, %	82,0
Разница массовых долей экстракта в сухом веществе солода тонкого и грубого помола, %	1,2
Амилолитическая активность ферментов по Виндишу-Кольбаху, ед/г	371,8
Продолжительность осахаривания, мин.	10,0
Цветность, 0,1 н. р-ра йода на 100 $см^3$ сусла	0,5
Кислотность, $см^3$ 1 н. р-ра щелочи на 100 $см^3$ сусла	1,5

Данные таблицы показывают, что сорт ячменя Приазовский 9 по основным показателям качества, а именно, по содержанию крахмала, белка и экстрактивности соответствует ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Данные показывают, что пивоваренный солод имел высокие показатели качества, соответствующие ГОСТ 29294-92 «Солод пивоваренный. Технические условия».

Следующим этапом исследовали влияние продолжительности кипячения сусла с хмелем на качественные показатели готового пива.

В результате были получены образцы охмеленного сусла, характеристики которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели охмеленного сусла

Показатель	Продолжительность кипячения, мин	
	60	90
Экстрактивность сусла, %	12,0	12,0
Время фильтрования сусла, мин.	40,0	45,0
Цветность, 0,1 н. р-ра йода на 100 $см^3$ сусла	1,3	1,4
Кислотность, $см^3$ 1 н. р-ра щелочи на 100 $см^3$ сусла	1,7	1,9
Конечная степень сбраживания, %	81,5	82,8
Вязкость, МПа с	1,5	1,5

С увеличением времени кипячения с 60 до 90 минут удлинялось время фильтрования и конечная степень сбраживания [6-8]. Основной показатель экстрактивность сусла в обоих случаях составила 12 %. Отмечено также незначительное увеличение цветности и кислотности сусла при более продолжительном кипячении.

Большинство анализируемых показателей в опытных образцах сусла были на уровне контрольных значений.

Далее полученные образцы охмеленного сусла сбраживали при температуре 12-13^{0}С в течение 7 суток, после чего перекачивали пиво на дображивание и выдерживали не менее 20 суток при температуре 0-2^{0}С. Физико-химические показатели готового пива приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-химические показатели готового пива

Показатель	Контроль (100 % солод)	Содержание ячменя, %		
		15	20	25
Действительный экстракт, %	4,6	4,2	4,5	4,0
Действительная степень сбраживания, %	65,2	62,8	62,5	61,3
Цветность, 0,1 н. р-ра йода на 100 $см^3$ пива	0,9	0,7	0,6	0,5
Кислотность, $см^3$ 1 н. р-ра щелочи на 100 $см^3$ пива	1,7	1,7	1,8	1,9
Белок по Лоури, мг/$см^3$	11,4	11,3	11,6	12,0
Этиловый спирт, об. %	4,8	4,7	4,6	4,5

Образцы готового пива, приготовленного с использованием 15 и 20 % ячменя, практически по всем основным показателям качества не уступают контрольному образцу. Такие важные показатели качества готового продукта, как действительный экстракт и действительная степень сбраживания сопоставимы с показателями пива, полученного только из солода [17].

Для выяснения оптимального значения pH несоложеного затора при его термической обработке повышенными температурами на биохимические процессы при затирании после соединения несоложеной части затора с солодовой в опытах pH несоложеной части затора перед его термической обработкой доводили до значений от 6,0 до 4,7 путем подкисления молочной кислотой [16,17].

Средние данные из повторных определений влияния pH несоложеного затора при его термической обработке на гидролитические процессы при затирании представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Влияние pH несоложеной части затора при его термической обработке на биохимические процессы при затирании

Содержание несоложеного ячменя в заторе, %	pH		Продолжительность осахаривания затора, мин.	Продолжительность фильтрации затора, мин.	Выход экстракта на сухое вещество, %
	несоложеной части затора	общего затора			
15	6,00	5,78	13	70	79,00
	5,70	5,66	12	68	79,10
	5,40	5,58	12	65	79,25
	5,00	5,53	11	65	79,30
	4,70	5,50	10	63	79,34
20	6,00	5,80	15	75	78,85
	5,70	5,62	15	73	78,90
	5,40	5,60	15	71	79,00
	5,00	5,52	14	70	79,10
	4,70	5,50	13	70	79,25
25	6,00	5,85	22	90	78,05
	5,70	5,68	22	88	78,72
	5,40	5,55	20	85	78,89
	5,00	5,50	20	85	79,00
	4,70	5,45	19	80	79,17

Как видно, снижение pH несоложеного затора перед термической обработкой и термическая обработка при повышенной температуре ведет к изменению в процессе затирания pH общего затора в кислую сторону [14]. С увеличением доли несоложеного ячменя в заторе pH общего затора снижается в большей степени, так как буферные системы несоложеного сырья беднее солодовых [10-13,15].

Органолептические показатели полученного пива представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Органолептические характеристики различных сортов пива

Показатель	Традиционное пиво	Пиво с использованием несоложеного ячменя
Внешний вид	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений	
Вкус и аромат	Солодовый напиток с характерной хмелевой горечью и ароматом	Сброженный солодовый напиток с хмелевой горечью и ароматом. Оттенок вкуса, обусловленный используемым сырьем.
Цвет	Светло-соломенный	Светло-коричневый

Полученные данные показывают, что пиво по органолептическим показателям соответствует необходимым требованиям.

Заключение. Образцы готового пива, приготовленные с использованием 15 и 20 % ячменя, практически по всем основным показателям качества не уступают контрольному образцу. Исследования влияния продолжительности кипячения сусла с хмелем на качество сусла и готового пива показало, что сокращение времени кипячения с 90 до 60 минут не приводит к снижению качественных показателей пива, но существенно сокращает энергозатраты и длительность технологического процесса. Полученное готовое пиво имело хорошие показатели качества, близкие к контрольному варианту.

Список литературы

1. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств / учебное пособие. Казань: Издательство КНИТУ, 2012. 132 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru

2. Ашапкин В.В. Контроль качества продукции физико-химическими методами / учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 124 с.

3. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья / учебное пособие для вузов. – М.: ФОРУМ, 2007. – 444 с.

4. Елизарова Л. Г. Алкогольные напитки / учебник для вузов. М.: Экономика, 1997. – 175 с.

5. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. – СПб.: Профессия, 2004. – 176 с.

6. Качмазов Г.С. Дрожжи бродильных производств: практическое руководство. СПб.: Лань, 2012. – 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com

7. Кунце В. Технология солода и пива. Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 1064 с.

8. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / учеб. пособие. – СПб.: Профессия, 2003. – 304 с.

9. Мукаилов М.Д., Хоконова М.Б. Технология и оборудование бродильных производств / учебное пособие. Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2015. – 203 с.

10. Про напитки / учебное пособие. М.: ЭКСМО, 2010. – 256 с.

11. Спиртовая, дрожжевая и ликероводочная промышленность / Обзорная информация. Выпуск 5. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. – 40 с.

12. Технология пищевых производств / под. ред. А.П. Нечаева. М.: Колос, 2007. – 189 с.

13. Третьяк Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами / монография. Санкт-Петербург: Профессия, 2012. – 463 с.

14. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств / учеб.пособие. М.: Колос, 2002. – 408 с.

15. Фараджева Е.Д. Прогрессивные методы интенсификации технологических процессов солода / учеб. пособие. Воронеж: ВГТА, 2001. – 421 с.

16. Хоконова М.Б. Оценка сортов ячменя, выращиваемых в различных районах Кабардино-Балкарии / Тенденции и перспективы развития науки XXI век: сборник статей международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 111-114.

17. Хоконова М.Б., Терентьев С.Е. Технология пивоваренного солода и хмеля / Пиво и напитки.– 2017. – № 2. – С. 22-24.

References

1. Aleksandrovskiy S.A. Material'no-syr'yevyye raschety pishchevykh proiz-vodstv / uchebnoye posobiye. Kazan': Izdatel'stvo KNITU, 2012. 132 s. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://biblioclub.ru

2. Ashapkin V.V. Kontrol' kachestva produkcii fiziko-himicheskimi metodami / ucheb. posobie dlja stud. vuzov. M.: DeLi print, 2005. – 124 p.

3. Domaretskiy V. A. Tekhnologiya ekstraktov, kontsentratov i napitkov iz rastitel'nogo syr'ya / uchebnoye posobiye dlya vuzov. M.: FORUM, 2007. – 444 p.

4. Yelizarova L. G. Alkogol'nyye napitki / uchebnik dlya vuzov. M.: Ekonomika, 1997. – 175 p.

5. Yermolayeva G.A. Spravochnik rabotnika laboratorii pivovarennogo predpriyatiya. SPb.: Professiya, 2004. 176 p.

6. Kachmazov G.S. Drojji brodilnyih proizvodstv: prakticheskoe rukovodstvo. SPb.: Lan, 2012. 224 s. [Elektronnyiy resurs]. – Rejim dostu-pa: http://e.lanbook.com

7. Kuntse V. Tekhnologiya soloda i piva. Sankt-Peterburg: Professiya, 2009. 1064 p.

8. Meledina, T.V. Syr'ye i vspomogatel'nyye materialy v pivovarenii / ucheb. posobiye. SPb.: Professiya, 2003. 304 s.

9. Mukailov M.D., Hokonova M.B. Tekhnologiya i oborudovaniye brodil'nykh proizvodstv / uchebnoye posobiye. Nal'chik: Izd-vo M. i V. Kotlyarovykh, 2015. 203 p.

10. Pro napitki / uchebnoye posobiye. M.: EKCMO, 2010. 256 p.

11. Spirtovaya, drojjevaya i likerovodochnaya promyishlennost / Obzornaya in-formatsiya. Vyipusk 5. M.: AgroNIITEIPP, 1992. 40 p.

12. Tehnologiya pishhevykh proizvodstv / pod. red. A.P. Nechaeva. M.: Kolos, 2007. 189 p.

13. Tret'yak L.N. Tekhnologiya proizvodstva piva s zadannymi svoystvami / monografiya. Sankt-Peterburg: Professiya, 2012. 463 p.

14. Faradzheva E.D., Fedorov V. A. Obshhaja tehnologija brodil'nyh proizvodstv / ucheb. posobie. M.: Kolos, 2002. 408 p.

15. Faradzheva Ye.D. Progressivnyye metody intensifikatsii tekhnologicheskikh protsessov soloda / ucheb. posobiye. Voronezh: VGTA, 2001. – 421 p.

16. Hokonova M.B. Ocenka sortov yachmenya, v razlichnyh rajonah Kabardino-Balkarii / Tendencii i perspektivy` razvitiya nauki XXI veka // Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. – 2015. – P. 111-114.

17. Khokonova M.B., Terent'yev S.Ye. Tekhnologiya pivovarennogo soloda i khmelya / Pivo i napitki. – 2017. – № 2. – P. 22-24

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Анишко М.Ю., Плескачев Ю.Н., Максимова Н.С., Лебедева Л.В.	Астраханская область, г. Астрахань, ул. Татищева 20. 8-902 361 02 40, E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Аушев М.К., Дзармотов С.И., Куриева М.М., Плиева А.А., Базгиев М.А.	г. Магас. Россия, тел. 8928-099-89-11.e-mail: aushev1961magomet@gmail.ru
Алибеков Т.Б., Алибеков	г. Буйнакск, E-mail: ka3456@mail.ru
Аушев М.К., Дзармотов С.И., Куриева М.М., Плиева А.А., Базгиев М.А.	г. Магас. Россия, тел. 8928-099-89-11. e-mail: aushev1961magomet@gmail.ru
Алимесетова Г.К., Цахуева Ф.П.	367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45, Россия. E-mail:
Гуцериев И.А., Базгиев М.А., Галаев Б.Б., Бадургова К.Ш.	Республика Ингушетия.Тел.: 8-87 3 4-7 2-22-
Гаджимагомедова М.Х.	г. Дербент. E-mail kkish@mail.ru
Догеев Г.Д., Гусейнов А.А., Арсланов М.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mag.khalilov@yandex.ru
Ибрагимов А.Д.	г. Махачкала,ул. Акушинского, 28.Тел.:89285965677
Куркиев У.К.	г. Дербент. E-mail kkish@mail.ru
Магомедов К.Г., Камилов Р.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: 89285155373@mail.ru
Мурсалов С. М., Сапукова А.Ч., Магомедова А.А., Мустафаев Г.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: sapukova1967@mail.ru
Муслимов М. Г., Арнаутова Г. И., Цахуева Ф. П., Азизова З. А.	Россия, г. Махачкала, e-mail: mizenfer@mail.ru
Пакина Е.Н., Гасанов Г.Н.	367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45, Россия. E-mail: nikuevich@mail.ru
Палаева Д.О., Собралиева Э.А., Батукаев А.А.	г. Грозный, e-mail: batukaevmalik@mail.ru
Плескачев Ю.Н., Лаптина Ю.А., Гиченкова О.Г., Куликова	143026, Московская область, Одинцовский район, пос. Новоивановское, ул. Агрохимиков, дом 6, ФГБНУ "ФИЦ "НЕМЧИНОВКА» телефон: +79023610240, e-mail: pleskachiov@yandex.ru
Сумина А.В., Полонский В.И., Шалдаева Т.М., Количенко А.А.	г. Абакан E-mail: alenasumina@list.ru
Хашдахилова Ш. М., Мусаев М. Р., Курамагомедов А.У.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: zaremka_76@mail.ru
Артеменко К.М., Адушинов Д.С., Токарев Н.Н., Кузнецов А.И. -	E-mail: maksimov.1990a@mail.ru
Абдурахманов Р.Г.	E-mail: radik7272@inbox.ru
Алиев А.Б., Бархалов Р.М., Шихшабекова Б.И.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: basiyat1959@mail.ru
Базаров Ш.Э.	г. Душанбе, Республика Таджикистан. Телефон (+992) 900-99-38-27. E-mail: sharifgon@mail.ru
Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В., Алигазиева П.А.	г. Ставрополь. E-mail: pogodaev_1954@mail.ru
Чимидова Н.В., Убушиева А.В., Моисейкинка Л.Г., Турдуматов Б.М., Кугультинова Д.А., Хахлинов А.И.	г. Элиста,тел.: 89374620111, e-mail: nadezhdatchimidova@yandex.ru
Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Гаджимурадова Р.М., Ибрагимов А.И.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Даудова Т.Н., Зейналова Э.З., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Джабоева А.С	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. isrigova@mail.ru
Ибрагимова Л.Р., Исригова Т.А., Исламов М.Н., Хамаева Н.М., Джабоева А.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. isrigova@mail.ru
Курамагомедов М.К., Алиев А.М., Раджабов Г.К., Мусаев А.М.	367000, г. Махачкала, ул. М.Ярагского 75. Тел.: (8-8722) 67-58-77. E-mail: magomedkuram@mail.ru
Мукаилов М.Д., Рахманов М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Ибрагимов А.И. -	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Наджафова А.В., Мурадова А.И., Агакишиев Д.А., Абасова Х.Т., Мамедова Х.М. -	г.Баку
Рахманова М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Фоменко И.А., Иванова Л.А., Мижева А.А.	125080,РФ. г. Москва, Волоколамское ш., 11.E-mail: iv.fomenko@mail.ru
Хоконова М.Б., Дзахмишева И.Ш.	E-mail: dinakbgsha77@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА»

Важным условием для принятия статей в журнал «Проблемы развития АПК региона» является их соответствие ниже перечисленным правилам. При наличии отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее, чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по адресу: 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Тел./факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; E-mail:dgsnauka@list.ru.

Редакция рекомендует авторам присылать статьи заказной корреспонденцией, экспресс-почтой (на дискете 3,5 дюйма, CD или DVD дисках) или доставлять самостоятельно; также их можно направлять по электронной почте: dgsnauka@list.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

Статья может содержать до 10-15 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), включая рисунки, таблицы и список литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла MSWord-2000 и следующих версий в формате *.doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Правила оформления статьи

1. Все элементы статьи должны быть оформлены в следующем формате:

А. Шрифт: Times New Roman, размер 14

Б. Абзац: отступ слева 0,8 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание - по ширине, а заголовки и названия разделов статьи - по центру, межстрочный интервал – одинарный

В. Поля страницы: слева и справа по 2 см, сверху 3 см, снизу 1 см.

Г. Текст на английском языке должен иметь начертание «курсив»

2. Обязательные элементы статьи и порядок их расположения на листе:

УДК – выравнивание слева

Следующей строкой заголовок: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – по центру

Через строку авторы: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – слева, вначале инициалы, потом фамилия, далее регалии строчными буквами.

Следующей строкой дается место работы.

Например:

М. М. МАГАМЕДОВ, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

Если авторов несколько и у них разное место работы, верхним индексом отмечается фамилия и соответствующее место работы, например:

М. М. МАГАМЕДОВ[1], канд. экон. наук, доцент

А. А. АХМЕДОВ[2], д-р экон. наук, профессор

[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

[2]ФГБОУ ВО «ДГУ», г. Махачкала

Далее через интервал: Аннотация. Текст аннотации в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Следующей строкой: Abstract. Текст аннотации на английском языке в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Ключевые слова. Несколько (6-10) ключевых слов, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Keywords. Несколько (6-10) ключевых слов на английском языке, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Далее через интервал текст статьи в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

В тексте не даются концевые сноски типа - 1, сноску необходимо внести в список литературы, а в тексте в квадратных скобках указать порядковый номер источника из списка литературы [4]. Если это просто уточнение или справка, дать ее в скобках после соответствующего текста в статье (это уточнение или справка).

Таблицы.

Заголовок таблицы: Начинается со слова «Таблица» и номера таблицы, тире и с большой буквы название таблицы. Шрифт: размер 14, полужирный, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный, например:

Таблица 1 – Название таблицы

п/п	Наименование показателя	Количество действующего вещества		Влияние на урожайность, кг/га
		грамм	%	
	Суперфосфат кальция	0,5	0,1	10
	И т.д.			

Шрифт: Размер шрифта в таблицах может быть меньше, чем 14, но не больше.

Абзац: отступ слева 0 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание – по необходимости, названия граф в шапке - по центру, межстрочный интервал - одинарный.

Таблицы не надо рисовать, их надо вставлять с указанием количества строк и столбцов, а затем регулировать ширину столбцов.

Рисунки, схемы, диаграммы и прочие графические изображения:

Все графические изображения должны представлять собой единый объект в рамках полей документа. Не допускается внедрение объектов из сторонних программ, например, внедрение диаграммы из MS Excel и пр.

Не допускаются схемы, составленные с использованием таблиц. Графический объект должен быть подписан следующим образом: Рисунок 1 – Результат воздействия гербицидов и иметь следующее форматирование: Шрифт - размер 14, Times New Roman, начертание - полужирное, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный.

Все формулы должны быть вставлены через редактор формул. Не допускаются формулы, введенные посредством таблиц, записями в двух строках с подчеркиванием и другими способами, кроме как с использованием редактора формул.

При **изложении материала** следует придерживаться стандартного построения научной статьи: введение, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, выводы, рекомендации, список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование. Кроме того, публикуются работы аналитического, обзорного характера.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору. Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (российские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.5-2008. Количество ссылок должно быть не менее 20.

К материалам статьи также обязательно должны быть приложены:

1. Сопроводительное письмо на имя гл. редактора журнала «Проблемы развития АПК региона» Мукаилова М.Д.

2. Фамилия, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации (адрес, телефон, e-mail) на русском и английском языках.

3. УДК.

4. Полное название статьи на русском и английском языках.

5. *Аннотация статьи – на 200-250 слов - на русском и английском языках.

В аннотации **недопустимы** сокращения, формулы, ссылки на источники.

6. Ключевые слова - 6-10 слов - на русском и английском языках.

7. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

8. Дата отправки материалов.

9. Подписи всех авторов.

***Аннотация должна иметь следующую структуру**

-Предмет, или Цель работы.

-Метод, или Методология проведения работы.

-Результаты работы.

-Область применения результатов.

-Выводы (Заключение).

Статья должна иметь следующую структуру.

-Введение.

-Методы исследований (основная информативная часть работы, в т.ч. аналитика, с помощью которой получены соответствующие результаты).

-Результаты.

-Выводы (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 Romans cript).

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
№ 3(47), 2021
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова
Компьютерная верстка Е.В. Санникова

Подписано в печать: 27.09.2021
Дата выхода в свет: 30.09.2021

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