10.52671/20790996_2021_1

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 – № 1 (45)

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 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)

АНИШКО М.Ю., ГУБИНА Л.В., РОМЕНСКАЯ О.Н. - ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ **6**

АРНАУТОВА Г.И., МУСЛИМОВ М.Г., ТАЙМАЗОВА Н.С., ХАБИБОВА А. Х. - РАННЕЦВЕТУЩАЯ ФЛОРА СЕВЕРНОЙ РАВНИНЫ ДАГЕСТАНА **11**

АСТАРХАНОВ И.Р., АСТАРХАНОВА Т.С., АШУРБЕКОВА Т.Н., МАГОМЕДОВ А.З., АЛИБАЛАЕВ Д.А.,РАДЖАБОВА З.А. - TUTA ABSOLUTA-ГЛАВНЫЙ РАЗРУШИТЕЛЬНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ТОМАТОВ ВО ВСЕМ МИРЕ **14**

БОРОДЫЧЁВ В.В., БУБЕР А.А., БУБЕР А.Л. - ВОЗМОЖНОСТИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ **21**

БАЙБУЛАТОВ Т.С., ХАМХОЕВ Б.И., ЦЕЧОЕВА А.Х., ЗУРАБОВ А-М.М. - ОБОСНОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАРТОФЕЛЕ **25**

ГАСАНОВ Г.Н., ПАКИНА Е.Н., АСВАРОВА Т.А., ГАДЖИЕВ К.М., БАШИРОВ Р.Р. - ПОЖНИВНОЙ ФИТОЦЕНОЗ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИК ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЙОНАХ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДАГЕСТАНА **30**

ГАБИБОВ Т.Г., ИСРИГОВА Т.А.,ШЕЙХМАГОМЕДОВА Г.Н., ГАБИБОВ Г.Т., СЕЛИМОВА У.А. - ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ШЕФЕРДИИ В УСЛОВИЯХ СУХИХ СУБТРОПИКОВ ДАГЕСТАНА **36**

ДОГЕЕВ Г.Д., ХАЛИЛОВ М.Б. - РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ВЛАГОНАКОПИТЕЛЬНЫЕ АГРОПРИЕМЫ И МАШИНЫ **43**

КАЗИЕВ М-Р. А., АЛИЧАЕВ М.М., СУЛТАНОВА М.Г. - ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ПРИ ПАСТБИЩНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ **50**

КАЗИЕВ М - Р. А., ВЕЛИБЕКОВА Л.А., БАТТАЛОВ С.Б. - ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПИТОМНИКОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН **54**

МАГОМЕДОВА А.Г., АТАВОВ А.Н., КАРАЕВ М.К. - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА ВИНОГРАДА АВГУСТИН ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИМОРСКОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА **59**

МАРЬЯМ БАЯТ - BIOSYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MAGNESIUM HYDROXIDE NANOPARTICLES **66**

МАТВЕЕВА Н.И., ЗВОЛИНСКИЙ В.П., ПЕТРОВ Н. Ю. - ОПТИМИЗАЦИЯ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ **70**

МАГОМЕДОВ К. Г., ВОЛОГИРОВА Ж.М., -ФАКТОРЫ СТАБИЛИЗАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ КОРМОВЫХ БОБОВ **76**

НУРМАГОМЕДОВА С.Г., ТРУНОВА С.А., АШУРБЕКОВА Т.Н., БУДАГ-ЗАДЕ А.А.- ОЧИСТКА ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ И ВОД РАЙОНА БЕРИКЕЯ ДЕРБЕНТСКОГО РАЙОНА **80**

РАМАЗАНОВ О.М., МАКУЕВ Г.А., ЗАКАБУКИНА Е.Н., ХАУСТОВА Н.А., ОМАРОВ Ш.К. – ФАЗЫ РАЗВИТИЯ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ **84**

ПЛЕСКАЧЁВ Ю.Н., АНИШКО М.Ю. - КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФЕРТИГАЦИИ АЗОТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ И ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ **88**

СЕГЕТ О.Л., АЛЕЙНИКОВА Г.Ю. - БИОПОТЕНЦИАЛ ГЕНОТИПОВ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРЕ IN VITRO **93**

ТЕЙМУРОВ С. А., РАМАЗАНОВ А. В., САИПОВ М. А. - АКТИВНОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ **97**

ХАЛИМБЕКОВ А.Ш., КУРБАНОВ С.А., МАГОМЕДОВА Д.С.- ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА, ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ **101**

ШИХМУРАДОВ А.З., МУСЛИМОВ М.Г. - ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПО ВЫСОТЕ РАСТЕНИЙ, СКОРОСПЕЛОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ **106**

ШИХСАИДОВ Б.И., ХАЛИЛОВ М.Б., АБДУЛНАТИПОВ М.Г., ДАЛГАТОВА Л.Г. - ДИНАМИКА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ЕЕ ОБРАБОТКИ **110**

ШЕВЧЕНКО В.А., БОРОДЫЧЕВ В.В., СОЛОВЬЕВ А.М. - ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ ИХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ **115**

ХАЛИЛОВ М.Б., ИСАЕВ З.А., АЛИБУЛАТОВ К.М.,ЗАГИДОВ З.М., ДАЛГАТОВА Л.Г., ДЖАМБУЛАТОВА А.З. - ЩЕЛЕВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПРИЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ **122**

ФАРНИЕВ А.Т., КОКОЕВ Х.П., САБАНОВА А.А. - ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ НА БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ **128**

Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)

АЛИЕВ А.Б., ШИХШАБЕКОВА Б.И., МУСАЕВА И.В., ГУСЕЙНОВ А.Д., АЛИЕВА Е.М., МУТАЛЛИЕВ С.К. - РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН **134**

БАБО Ж.Ж.,КАДИЕВ А.К. - ПЕСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛАПИИ (OREOCHROMIS NILOTICUS) **140**

МАГОМЕДОВ К.Г., КАМИЛОВ Р.К. - ОПТИМИЗАЦИЯ ПАСТБИЩНОЙ НАГРУЗКИ **144**

ПРИСТУПА В.Н., КРОТОВА О.Е., ТОРОСЯН Д.С., МАШТЫКОВ С.С., ЛИДЖИЕВ Э.Б., САБИРОВА И.Ю., КИКЕЕВ Ц. Б. - ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ВАЛОПРО» И «РУПРОКОЛ» НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ **149**

РАССОЛОВ С.Н., БЕСПОМЕСТНЫХ К.В. - ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН ИММУНОНУТРИЕНТОВ **155**

Технология продовольственных продуктов (технические, биологические науки)

ДАУДОВА Т.Н., ИСРИГОВА Т.А., ДАУДОВА Л.А., ОМАРОВА М.М. - ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЭКСТРАКЦИИ АНТОЦИАНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ **160**

МУКАИЛОВ М.Д., РАХМАНОВА М.М., ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э. - ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И МНОГОУРОВНЕВЫЕ РЕЖИМЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПЕРСИКОВОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ **163**

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 БАНОК **168**

Адреса авторов **173**

Правила для авторов журнала **174**

СОДЕРЖАНИЕ
TABLE OF CONTENTS

Agricultural Sciences

ANISHKO M. Yu., GUBINA L. V., ROMENSKAYA O. N. - *PRODUCTIVITY OF TOMATOES IN THE OPEN GROUND IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN CASPIAN REGION* ***6***

ARNAUTOVA G. I., MUSLIMOV M.G., TAYMAZOVA N.S., KHABIBOVA A.Kh. - *EARLY FLORING FLORA OF THE NORTHERN PLAIN OF DAGESTAN* ***11***

ASTARKHANOV I.R., ASTARKHANOVA T.S., ASHURBEKOVA T.N., MAGOMEDOV A.Z., ALIBALAEV D.A., RAJABOVA 3.A. - *TUTA ABSOLUTA IS THE MAIN DESTROYING TOMATO PEST WORLDWIDE* ***14***

BORODYCHEV V.V., BUBER A.A., BUBER A.L. - *POSSIBILITIES OF HYDRODYNAMIC MODELING FOR PREVENTING THE CONSEQUENCES OF EMERGENCIES* ***21***

BAIBULATOV T.S., KHAMKHOEV B.I., TSECHOEVA A.KH., ZURABOV A-M.M. - *RATIONALE AND RESULTS OF APPLICATION STUDIES OF GROWTH STIMULATORS ON POTATO* ***25***

GASANOV G.N., PAKINA E.N., ASVAROVA T.A., GADZHIEV K.M., BASHIROV R.R. - *STUBBLE PHYTOCENOSIS AS A PRECURSOR OF A WINTER WHEAT IN THE AREAS OF IRRIGATED AGRICULTURE OF DAGESTAN* ***30***

GABIBOV A.A., ISRIGOVA T.A., SHEIKHMAGOMEDOVA G.N., GABIBOV G.T., SELIMOVA U.A. - *SPECIFIC FEATURES OF GROWING THE SEEDING MATERIAL OF THE SHEPHERDIA IN THE CONDITIONS OF DRY SUBTROPICS OF DAGESTAN* ***36***

DOGEEV G.D., KHALILOV M.B. - *RESOURCE-SAVING MOISTURE-ACCUMULATING AGRICULTURAL SYSTEMS AND MACHINES* ***43***

KAZIEV M-R. A., ALISHAEV M. M., SULTANOVA M. G. - *PRINCIPLES AND METHODS FOR ASSESSING CHANGES IN SOIL AND VEGETATION COVER IN THE PASTORAL USE OF MOUNTAIN AREAS* ***50***

KAZIEV M - R. A., VELIBEKOVA L.A., BATTALOV S.B. - *INDUSTRIAL DEVELOPMENT STRATEGY OF NURSERY OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN* ***54***

MAGOMEDOVA A. G., ATAVOV, A. N., KARAEV M. K. - *OPTIMAL PLANTING SCHEME OF GRAPE BRUSHES OF THE AUGUSTIN VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL SEASIDE ZONE OF DAGESTAN* ***59***

МАРЬЯМ БАЯТ - БИОСИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОЧАСТИЦ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ ***66***

MATVEEVA N.I., ZVOLINSKY V.P.,PETROV N.Yu. - *OPTIMIZATION OF THE DENSITY OF STANDING ONION AND ITS INFLUENCE ON YIELD ON LIGHT CHESTNUT IRRIGATED SOILS OF NORTHERN CASPIAN* ***70***

MAGOMEDOV K.G., VOLOGIROVA Zh.M. *- FACTORS OF STABILIZING THE YIELD OF FORAGE BEANS* ***76***

NURMAGOMEDOVA S.G., TRUNOVA S.A., ASHURBEKOVA T.N., BUDAG-ZADE A.A. *- SOIL AND WATER CLEANING FROM OIL POLLUTIONS IN THE REGION OF BERIKEY OF DERBENT DISTRICT* ***80***

RAMAZANOV O. M., MAKUEV G.A., E. N. ZAKABUKINA, KHAUSTOVA N.A., OMAROV SH.K. *- PHASES OF GRAPE DEVELOPMENT DEPENDING ON GROWING CONDITIONS* ***84***

PLESKACHEV Yu. N., ANISHKO M. YU. *- QUALITY OF TOMATO FRUITS DEPENDING ON FERTIGATION WITH NITROGEN FERTILIZERS AND LEAF FERTILIZATION WITH TRACE ELEMENTS* ***88***

SEGET O.L., ALEYNIKOVA G.YU. *- BIOPOTENTIAL OF GRAPE GENOTYPES IN VITRO CULTURE* ***93***

TEYMUROV S. A., RAMAZANOV A.V., SAIPOV M. A. *- ACTIVITY OF CELLULOSE-DECOMPOSING MICROORGANISMS OF MEADOW-CHESTNUT SOIL IN SPRING GRAIN CROPS* ***97***

CHALIMBEKOV A. Sh., KURBANOV S.A., MAGOMEDOVA D.S. *- INFLUENCE OF SEEDING SCHEMES, PLANT DENSITY AND BIOSTIMULATOR OF GROWTH FOR YIELD TABLE BEET* ***101***

SHIKHMURADOV A. Z., MUSLIMOV M. G. *- CHARACTERISTICS OF SPRING SOFT WHEAT SAMPLES FROM THE VIR COLLECTION IN TERMS OF PLANT HEIGHT, PRECOCITY, AND RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES* ***106***

SHIKHSAIDOV B.I., KHALILOV M.B., ABDULNATIPOV M.G., DOLGATOVA L.G. *- DYNAMICS OF SOIL MOISTURE DEPENDING ON ITS TREATMENT SYSTEMS* ***110***

SHEVCHENKO V.A., BORODYCHEV V.V., SOLOVIEV A. M. *- INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS AND PREDECESSORS ON WATER PROPERTIES OF FALLOW LANDS WHEN INVOLVED IN AGRICULTURAL CIRCULATION* ***115***

KHALILOV M.B., ISAEV Z.A., ALIBULATOV K.M., ZAGIDOV Z.M., ДАЛГАТОВА Л.Г., ДЖАМБУЛАТОВА А.З. *- CRACKING AS AN EFFECTIVE RESOURCE-SAVING RECEPTION OF TILLAGE* ***122***

FARNIEV A. T., KOKOEV Kh. P., SABANOVA A. A. *- INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS AND THEIR TANK MIXTURES ON PLANT DISEASE RESISTANCE AND SOYBEAN YIELD* ***128***

Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)

ALIEV A. B., SHIKHSHABEKOVA B. I., MUSAEVA I. V., HUSEYNOV A. D., ALIYEVA E. M., MUTALLIEV S. K. *- RESULTS OF ACTIVITY AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE COMPANY INDUSTRIES OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN* ***134***

BABO Zh. ZH., KADIEV A.K. *- PROSPECTS FOR ARTIFICIAL CULTIVATION OF TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS)* ***140***

MAGOMEDOV K.G., KAMILOV R.K. *- PASTURE LOAD OPTIMIZATION* ***144***

PRYSTUPA V. N., KROTOVA O. E., TOROSYAN D. S., MASHTYKOV S. S., LIDZHIEV E. B., SABIROVA I. Y., KIKEEV TS. B. *- EFFECT OF FEED ADDITIVES "OF VASOPRO AND RUBRICAL" CHANGE OF ENERGY GROWTH AND THE FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF CALVES OF HEREFORD BREED* ***149***

RASSOLOV S.N., BESPOSTNYKH K.V. *- FUNCTIONAL ACTIVITY OF THYROID HORMONES IN PIGS FATTY WHEN INTRODUCED INTO THEIR DIET OF IMMUNONUTRIENTS* ***155***

Food Product Technology (technical, biological sciences)

DAUDOVA T. N., ISIGOVA T. A., DAUDOVA L. A., OMAROVA M. M. *- INTENSIFICATION OF ANTHOCYANIN DYE EXTRACTION BY ULTRASONIC TREATMENT OF WILD FRUITS* ***160***

MUKAILOV M.D., RAKHMANOVA M. M.,DEMIROVA A.F., AHMEDOV M.E. *- INNOVATIVE TECHNOLOGY AND MULTI-LEVEL MODES OF STERILIZATION OF PEACH PUREE FOR BABY FOOD* ***163***

RAKHMANOVA M. M., DEMIROVA A.F., AHMEDOV M.E., MUKAILOV M.D. *- MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF HIGH-TEMPERATURE STERILIZATION OF COMPOTE FROM GRAPES IN A STREAM OF HEATED AIR WITH THE ROTATION OF CANS* ***168***

Authors' addresses ***173***

Rules for the authors of the journal ***174***

10.52671/20790996_2021_1_6
УДК 635.64

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

АНИШКО М.Ю. [1], канд. с.-х. наук
ГУБИНА Л.В.[2], канд. с.-х. наук
РОМЕНСКАЯ О.Н.[2], канд. с.-х. наук
[1]ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет, г. Астрахань
[2]ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

PRODUCTIVITY OF TOMATOES IN THE OPEN GROUND IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN CASPIAN REGION

ANISHKO M. Yu. [1], Candidate of Agricultural Sciences
GUBINA L. V. [2], Candidate of Agricultural Sciences
ROMENSKAYA O. N. [2], Candidate of Agricultural Sciences
[1]FSBEI HE Astrakhan State University, Astrakhan
[1]FSBEI HE Volgograd State Agricultural University, Volgograd

Аннотация. В статье показан опыт, в котором рассматривалось 6 вариантов фертигации и листовых подкормок: 1) фертигация аммиачной селитрой; 2) фертигация аммиачной селитрой + одна листовая подкормка в фазу активного роста + одна листовая подкормка в фазу цветения - плодобразования; 3) фертигация нитратом кальция; 4) фертигация нитратом кальция + одна листовая подкормка в фазу активного роста + одна листовая подкормка в фазу цветения - плодообразования; 5) фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов, фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов; 6) фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов ,фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов + одна листовая подкормка в фазу активного роста + одна листовая подкормка в фазу цветения – плодообразования. Приводятся данные по содержанию основных элементов минерального питания перед высадкой рассады и после уборки томатов. Установлено, что фертигации нитратом кальция и хлоридом аммония с листовыми подкормками микроэлементами увеличивали по сравнению с фертигацией аммиачной селитры и без внесения макроэлементов.

Ключевые слова: томат, фертигация, нитрат кальция, хлорид аммония, листовые подкормки, микроэлементы

Abstract*. The article shows an experience in which 6 variants of fertigation and leaf dressing were considered: 1) fertigation of ammonium nitrate; 2) fertigation of ammonium nitrate + one foliar application in the active growth phase + one foliar application in flowering stage - fruiting; 3) fertigation with calcium nitrate 4) fertigation of calcium nitrate + one foliar application in the active growth phase + one foliar application in the phase flowering - fruit formation; 5) fertigation of calcium nitrate to the phase of flowering-fruit formatio ,fertigation with calcium nitrate and ammonium chloride, starting from the flowering phase-fruit formation; 6) fertigation with calcium nitrate to the flowering phase-fruit formation. Fertigation with calcium nitrate and ammonium chloride, starting from the flowering-fruit formation phase + one leaf feeding in the active growth phase + one leaf feeding in the flowering – fruit formation phase. Data on the content of the main elements of mineral nutrition before planting seedlings and after harvesting tomatoes are given. It was found that fertigation with calcium nitrate and ammonium chloride with leaf fertilization with trace elements increased in comparison with fertigation of ammonium nitrate and without the introduction of macronutrients.*

Key words: *tomato, fertigation, calcium nitrate, ammonium chloride, leaf dressing, trace elements*

Введение

В Астраханской области, которая входит в зону Северного Прикаспия, в силу климатических особенностей, овощеводством невозможно заниматься без орошения [2]. При арычном способе полива и дождевании большое количество воды теряется на фильтрацию и испарение. Отсюда коэффициент полезного действия оросительных систем составляет всего 0,60 [4, 5, 12, 13].

Поэтому возникает необходимость перехода на более экономичный способ орошения при возделывании овощных культур. Хорошей

альтернативой традиционным способам полива в данной зоне, зоне Северного Прикаспия, может являться капельное орошение. При таком способе орошения экономится до 40-50 % воды, увеличивается коэффициент полезного использования пашни, более продуктивно растениями используются минеральные удобрения [14, 15].

В целях повышения эффективности производства продукции овощеводства и увеличения продуктивности овощных культур в Астраханской области с начала 21-го века стало применяться выращивание овощей с использованием капельного орошения [8].

В 2000 году площадь под капельным орошением в Астраханской области составляла всего 20 гектаров, в 2003 году 476 гектаров, в 2010 году уже 30 тысяч гектаров. В настоящее время овощные культуры и картофель в Астраханской области на капельном орошении выращиваются на площади более 60 тысяч гектаров [7].

При капельном орошении в почве поддерживаются наиболее благоприятные водно-воздушный и питательный режимы. В результате значительно повышается продуктивность всех сельскохозяйственных, но особенно овощных культур [1, 9, 10].

Однако применение этой системы требует разработки технологии возделывания несколько отличительной от применяемой при дождевании. Одними из главных агротехнических приѐмов этой технологии должны быть оптимальные режимы капельного орошения овощных культур и научно-обоснованные дозы и виды минеральных удобрений, согласно запланированного урожая [3].

Томат лучше других культур реагирует прибавкой урожайности на оптимизацию водного и пищевого режимов. Причѐм по периодам роста и развития томат расходует влагу и элементы минерального питания неравномерно [6, 11].

Поэтому для изучения и разработки организации правильного питания томатов при выращивании его в открытом грунте в условиях северного Прикаспия на опытном поле Прикаспийского аграрного федерального научного центра в 2016 году были заложены опыты.

Материалы и методы

В качестве объекта исследований применялся районированный гибрид томата Катенька. В опыте рассматривалось 6 вариантов фертигации и листовых подкормок: 1) фертигация аммиачной селитрой; 2) фертигация аммиачной селитрой + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га); 3) фертигация нитратом кальция; 4) фертигация нитратом кальция + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га); 5) фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации). Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония); 6) фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации). Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га).

Внесение минеральных удобрений с поливной водой и листовые подкормки были проведены в соответствии со схемой опыта.

Опыты закладывались методом организованных повторений при одноярусном систематическом размещении вариантов. Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена 4-х кратная повторность каждого варианта опыта. Площадь опытной делянки составляла 70 м^2 (2,8*25 м), а учетной – 35 м^2 (1,4*25 м).

Рисунок 1 - Закладка полевого опыта

Наблюдения, учѐты и анализы в опытах выполнялись по рекомендациям Филиала Международного института питания растений в РФ.

Результаты исследований

Содержание аммонийного азота (N) весной, определяемой по методике Корнфилда перед высадкой рассады от 7,3 до 7,7 мг/кг почвы, оценивается как очень низкое на всех вариантах опыта.

Содержание нитратного азота (N) весной, определяемой по методике Корнфилда перед высадкой рассады от 123 до 151 мг/кг почвы, оценивается как низкое на всех делянках.

Подвижный фосфор (P) определялся по методике Мачигина и по Олсену. Результаты анализов (от 142 до 165 мг/кг по Мачигину) позволяют отнести содержание фосфора на всѐм участке весной по степени обеспеченности для овощных культур к высокому.

Калий определялся подвижный (K_2O) (по Мачигину). По результатам анализа установлено, что содержание подвижного калия (от 813 до 885 мг/кг) оценивается по степени обеспеченности для овощных культур, как высокое на всех вариантах опыта, что является характерной особенностью светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

Магний является незаменимым биогенным элементом, необходимым для нормального функционирования растительной клетки. Биохимическая роль магния связана с тем, что он входит в состав хлорофилла, регулирующего фотосинтез, активизирует ряд ферментов, а также входит в состав многих ферментов, катализирующих ключевые биохимические процессы. Установлено участие магния в процессах синтеза белка и нуклеиновых кислот. Нарушение магниевого питания вызывает снижение содержания белка и повышает концентрацию свободных амидов и аминокислот в растениях. Магний существенно влияет на поглощение из почвы, передвижение и обмен фосфора в растениях.

Обменного магния (Mg) в слое почвы 0-0,2 м весной содержалось от 6,58 до 8,02 мг/кг почвы, что говорит о его низкой обеспеченности.

Определение обменного натрия (Na) весной показало, что его содержание можно отнести к 3 группе обеспеченности.

Таблица 1 - Содержание элементов минерального питания перед высадкой рассады, мг/кг

Варианты	Азот аммонийный	Азот нитратный	Фосфор подвижный	Калий подвижный	Магний обменный	Натрий обменный
1	7,7	111,3	144,3	885	6,58	0,69
2	7,6	116,0	136,0	858	6,85	0,74
3	7,3	139,3	130,8	885	8,02	0,76
4	7,4	125,8	138,9	825	7,25	0,82
5	7,5	120,6	153,3	813	7,57	0,75
6	7,7	117,7	149,4	877	7,10	0,67

Содержание аммонийного азота (N), определяемого по методике Корнфилда, так и осталось очень низким после уборки томатов на всех вариантах опыта. Очевидно вносимые с фертигацией и листовыми подкормками азотные удобрения полностью использовались растениями томатов на формирование вегетативной массы и урожая. Более того произошло небольшое выравнивание по содержанию аммонийного азота в почве по вариантам

Содержание нитратного азота (N), определяемого по методике Корнфилда, после уборки томатов по сравнению с содержанием перед высадкой рассады, также как и аммонийного азота уменьшилось на всех вариантах. Степень обеспеченности оценивается как низкая.

Содержание фосфора в слое почвы 0-0,2 м, определяемое по методике Мачигина после уборки томатов, также, как и перед высадкой рассады оставалось очень высоким, хотя и наблюдалось снижение по вариантам от 15,5 мг/кг на первом варианте до 24,7 мг/кг на шестом варианте.

Содержание подвижного калия в слое почвы 0-0,2 м оставалось высоким на всех вариантах опыта, хотя также наблюдалось их снижение по сравнению с содержанием весной перед высадкой рассады от 31 мг/кг почвы на первом варианте до 43 мг/кг почвы на шестом варианте.

Определение магния после уборки томатов, показало, что на втором, четвѐртом и шестом вариантах, там, где проводились листовые подкормки микроэлементами, в том числе и магнием, наблюдался меньший его расход из почвы. Разница между значениями весной и после уборки томатов составляла от 0,47 мг/кг почвы на шестом варианте, до 1,1 мг/кг почвы на пятом варианте опыта.

Определение обменного натрия (Na) после уборки томатов показало, что его содержание по сравнению с содержанием весной перед высадкой рассады уменьшилось на всех вариантах.

Таблица 2 - Содержание элементов минерального питания после уборки томатов, мг/кг

Варианты	Азот аммонийный	Азот нитратный	Фосфор подвижный	Калий подвижный	Магний обменный	Натрий обменный
1	7,4	105,7	128,8	854	5,80	0,63
2	7,4	109,4	118,6	825	6,29	0,67
3	7,2	123,6	111,5	847	6,84	0,69
4	7,3	118,5	117,8	790	6,76	0,74
5	7,3	110,9	130,0	781	6,36	0,68
6	7,4	112,2	124,7	834	6,63	0,64

Максимальная урожайность томатов 111,6 т/га была получена на шестом варианте (фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации), фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га)).

На четвѐртом варианте на 19,2 т/га или на 20,8 % меньше, чем на шестом варианте, на пятом варианте на 9,4 т/га или на 11,3 % меньше, чем на четвѐртом варианте, на третьем варианте на 1,4 т/га или на 1,7 % меньше, чем на пятом варианте, на втором варианте на 2,4 т/га или на 3,0 % меньше, чем на третьем варианте и на первом варианте на 2,8 т/га или на 3,7 % меньше, чем на втором варианте.

Таблица 3 - Урожайность плодов томата по вариантам опыта, т/га

Варианты	Годы исследований					Среднее
	2016	2017	2018	2019	2020	
1	78,0	76,6	73,3	78,3	74,6	76,4
2	80,2	78,6	76,5	81,6	79,0	79,2
3	82,0	82,6	78,5	83,5	80,8	81,6
4	93,6	91,8	89,4	94,5	92,2	92,4
5	83,6	81,8	80,9	85,9	83,2	83,0
6	111,8	110,0	109,6	114,5	112,4	111,6

Заключение

В результате проведѐнных исследований было установлено, что продуктивность томатов при возделывании их в открытом грунте на орошаемом опытном участке Прикаспийского аграрного федерального научного центра при капельном орошении в условиях Северного Прикаспия напрямую зависела от применяемой схемы внесения подкормок. Фертигации нитратом кальция и хлоридом аммония с листовыми подкормками микроэлементами увеличивали по сравнению с фертигацией аммиачной селитрой и без внесения макроэлементов.

Список литературы

1. Ахмедов А.Д., Джамалетдинова Е.Э., Засимов А.Е. Продуктивность овощных культур при капельном поливе в условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 161–167.

2. Байрамбеков Ш.Б., Анишко М.Ю., Гуляева Г.В., Гарьянова Е.Д. Действие некорневых подкормок на продуктивность томата в условиях дельты Волги // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 2 (54). – С. 63–69.

3. Батыров В.А. Ниджляева И.А., Очирова Е.Н., Калмыкова Е.В. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество различных сортообразцов томата при возделывании на светло-каштановых почвах Калмыкии // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 81–89.

4. Велижанов Н.В. Проявление степени доминантности и гетерозисного эффекта у гибридов томата по основным хозяйственно-ценным признакам // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 14–18.

5. Велижанов Н.В. Результаты испытаний новых штамбовых сортов томата в условиях Республики Дагестан / Н.М. Велижанов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 7. – С. 4–7.

6. Джамбулатова А.З., Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Улучшение плодородия орошаемых земель равнинной зоны Дагестана при капельном орошении томатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 130–136.

7. Зволинский В.П., Плескачев, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова. Влияние макро- и микроудобрений на качество плодов томата // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 32–43.

8. Мухортова Т.В., Мягкова, Е.Н. Петров. Особенности изучения адаптивности томатов при их интродукции в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 89-96.

9. Овчинников, А.С. Агротехника возделывания овощных культур в условиях орошения / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2017. – № 4 (48). – С. 10 -16.

10. Овчинников, А.С. Эффективность расходования оросительной воды при орошении овощных культур / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2017. – № 4 (48). – С. 46 -52.

11. Петров, Н.Ю. Влияние агротехнических приемов на рост, развитие и продуктивность томата в условиях Нижнего Поволжья / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, С.В. Убушаева, В.А. Батыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2017. – № 2 (46). – С. 118 - 125.

12. Плескачѐв, Ю.Н. Фертигация томатов в условиях светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья / Ю.Н. Плескачѐв, В.В. Носов, А.А. Паратунов // Вестник «Питание растений». – 2017. – № 2. – С. 7-9.

13. Плескачѐв, Ю.Н. Применение органо-минеральной композиции «Амида» на каштановых почвах Нижнего Поволжья / Ю.Н. Плескачѐв, А.А. Холод, А.Н. Сидоров // Успехи современной науки. – 2017. – № 10. – С. 107-114.

14. Соколов, А.С. Влияние гербицидов на семенную продуктивность томата / А.С. Соколов, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2. – С.160-164.

15. Туманян, А.Ф. Оценка влияния регуляторов роста на структуру урожая томатов при капельном орошении / А.Ф. Туманян, Кигоуи Гертруда, С.В. Зайцев, Н.А. Зайцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2020. – № 2 (58). – С. 104-114.

References

1. Akhmedov A.D., Jamaletdinova E. E., Zasimov A. E. Productivity of vegetable crops under drip irrigation in the conditions of the Volga-Don interfluve // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2018. - № 1 (49). - P. 161-167.

2. Meirambekov S. B., Anishko M. Yu., Gulyaev G. V., Guryanova E. D. Effect of foliar fertilizing on productivity of tomato in conditions of the Volga Delta // proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2019. - № 2 (54). - P. 63-69.

3. Batyrov V. A. Nijlyaeva I. A., Ochirova E. N., Kalmykova E. V. Influence of agrotechnical techniques on the yield and quality of various tomato varieties when cultivated on light chestnut soils of Kalmykia / / Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher education. - 2019. - No. 1 (53). - P. 81-89.

4. Velizhanov N. V. Manifestation of the degree of dominance and heterosis effect in tomato hybrids according to the main economic and valuable characteristics / / Agrarian Scientific Journal. - 2020. - No. 10. - P. 14-18.

5. Valijanov N. In. Test results of the new standard tomato varieties in the Republic of Dagestan / N. M. Veljanov // Agricultural research magazine. - 2019. - No. 7. - P. 4-7.

6. Dzhambulatova A. Z., Kurbanov A. S., Magomedova D. S. Improvement of fertility of irrigated lands of the plain zone of Dagestan under drip irrigation of tomatoes // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2019. - № 1 (53). - P. 130-136.

7. Zvolinsky V. P., Pleskachev, E. V. Kalmykova, O. V. Kalmykova. Influence of macro-and microfertilizers on the quality of tomato fruits // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2019. - № 1 (53). - P. 32-43.

8. Mukhortova T. V., Myagkova, E. N. Petrov Features of studying the adaptability of tomatoes during their introduction in arid conditions of the North-Western Caspian region // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2019. - № 1 (53). - P. 89-96.

9. Ovchinnikov, A. S. Agrotechnics of vegetable crops cultivation in irrigation conditions / A. S. Ovchinnikov, V. S. Bocharnikov, M. P. Meshcheryakov, O. V. Bocharnikova // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. -2017. - No. 4 (48). - pp. 10 -16.

10. Ovchinnikov, A. S. Efficiency of irrigation water consumption in the irrigation of vegetable crops / A. S. Ovchinnikov, O. V. Bocharnikova, V. S. Bocharnikov, M. P. Meshcheryakov // Bulletin of the Nizhnevolzhsky Agro-university complex: science and higher education. -2017. -No. 4 (48). - P. 46 -52.

11. Petrov, N. Yu. Influence of agronomic practices on growth, development and productivity of tomato in the Lower Volga region / N. Yu. Petrov, E. V. Kalmykov, S. V. Ubushaeva, warriors V. A. // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2017.- No. 2 (46). - P. 118 -125.

12. Pleskachev, Yu. N. Fertigation of tomatoes in the conditions of light chestnut soils of the Volga-Don interfluve / Yu. N. Pleskachev, V. V. Nosov, A. A. Paratunov / / Vestnik "Nutrition of plants".– 2017. – No. 2 – P. 7-9.

13. Pleskachev, Yu. N. The application of organo-mineral composition Amida on chestnut soils of the Lower Volga region / Yu. Pleskachev, A. A., Kholod, A. N. Sidorov // Successes of modern science. - 2017. - No. 10. - P. 107-114.

14. Sokolov, A. S. Effect of herbicides on seed production of tomato / A. S. Sokolov, S. B. Meirambekov, M. J. Anishko // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2. - P. 160-164.

15. Tumanyan, A. F. Evaluation of the influence of growth regulators on the structure of the tomato crop under drip irrigation / A. F. Tumanyan, Kigoui Gertrude, S. V. Zaitsev, N. A. Zaitseva // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. - 2020. - No. 2 (58). - P. 104-114.

10.52671/20790996_2021_1_11
УДК 581.412:581.93

РАННЕЦВЕТУЩАЯ ФЛОРА СЕВЕРНОЙ РАВНИНЫ ДАГЕСТАНА

АРНАУТОВА Г.И., канд. биол. наук, доцент
МУСЛИМОВ М.Г., д-р с.-х. наук, профессор
ТАЙМАЗОВА Н.С., канд. с.-х. наук, доцент
ХАБИБОВА А.Х., бакалавр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

EARLY FLORING FLORA OF THE NORTHERN PLAIN OF DAGESTAN

ARNAUTOVA G. I., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MUSLIMOV M.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
TAYMAZOVA N.S., Candidate of Agricultural. Sciences, Associate Professor
KHABIBOVA A.Kh., Bachelor
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. Представление о биологическом разнообразии, как уникальном свойстве живой природы и его роли в сохранении жизни на Земле, стало неотъемлемой частью современных воззрений на взаимоотношения природы и общества. Виды сохраняются в природе благодаря численности и сложной генетической структуре его конкретных территориально обособленных поселений-популяций, входящих в биогеоценозы, поэтому охрана редких фитоценозов как особых природных ресурсов заслуживает в условиях Дагестана особого внимания.

Целью исследований было выявить, определить и провести сравнительный анализ раннецветущих растений. Полевые исследования проводились в 2018-2019 годах в разные сезоны в течение вегетационного периода. Направление и выбор маршрута осуществляли с учѐтом изученных методик. Травянистые растения встречаются на пробной площади обычно в большом количестве по сравнению с деревьями и кустарниками, поэтому для травяного яруса список составляли в том порядке, в котором виды попадались при ее обходе. В окрестностях села Комсомольское Кизилюртовкого района собраны и определены 23 растения из класса двудольных и 5 растений из класса однодольных.

Ключевые слова: флора, раннецветущие растения, гербарий, семейство, род, вид.

Annotation. *The concept of biological diversity as a unique property of living nature and its role in the preservation of life on Earth has become an integral part of modern views on the relationship between nature and society. Species are preserved in nature due to the number and complex genetic structure of its specific geographically isolated populations, included in biogeocenoses, therefore, the protection of rare phytocenoses as special natural resources deserves special attention in the conditions of Dagestan.*

The aim of the research was to identify, define and conduct a comparative analysis of early flowering plants. Field studies were carried out in 2018-2019 in different seasons during the growing season. The direction and choice of the route was carried out taking into account the studied methods. Herbaceous plants are usually found on the test plot in large numbers compared to trees and shrubs; therefore, for the herbaceous layer, the list was compiled in the order in which the species were found when walking around it. In the vicinity of the village of Komsomolskoye, Kizilyurt District, 23 plants from the class of dicotyledons and 5 plants from the class of monocotyledons were collected and identified.

Key words: *flora, early flowering plants, herbarium, family, genus, species.*

Введение. Представление о биологическом разнообрази, как уникальном свойстве живой природы и его роли в сохранении жизни на Земле, стало неотъемлемой частью современных воззрений на взаимоотношения природы и общества.

Растительный покров – важнейший фактор предупреждения эрозии, сохранения пахотного слоя Земли. Изучение и привлечение для хозяйственного

использования богатств природной флоры – является перспективной деятельностью по охране растительного мира [3].

Кизилюртовский район расположен в центральной части равнинного Дагестана. Климат умеренно-континентальный с жарким летом и непродолжительной умеренно-холодной зимой. Средняя температура самого холодного месяца – января – 2,4 ºС, средняя температура самого теплого месяца – июля +23,5 ºС. Продолжительность безморозного периода 213 дней. Число дней со снежным покровом – 48. Продолжительность солнечного сияния 2083 часа, число дней без солнца – 83[1].

Совершенно правильно замечает М.М. Магомедмирзаев [4], что «виды сохраняются в природе благодаря численности и сложной генетической структуре его конкретных территориально обособленных поселений-популяций, входящих в биогеоценозы». Поэтому охрана редких фитоценозов как особых природных ресурсов заслуживает в условиях Дагестана особого внимания.

Флора Дагестана во многом уникальна, так как обладает рядом специфических особенностей не свойственных другим регионам Кавказа. В ней тесно переплелись флоры Кавказа, Европы, Ближнего Востока и Средней Азии.

Во флоре Республики Дагестан насчитывается 176 видов занесѐнных в красную книгу Дагестана [2].

Весна в Кизилюртовском районе с благоприятными климатическими условиями способствует росту и развитию растений. Отрицательное воздействие на развитие растений оказывает незначительное количество зимних и весенних осадков. Именно в этот период растут и развиваются раннецветущие растения, которые приспособлены к вегетации в экстремальных условиях среды.

Цель исследований- выявить, определить и провести сравнительный анализ раннецветущих растений, собранных в окрестностях селения Комсомольское Кизилюртовского района.

Материалы и методика. Полевые исследования проводились в 2018-2019 годах в разные сезоны в течение вегетационного периода. Направление и выбор маршрута осуществляли с учѐтом изученных методик.

Для оценки состояния ценопопуляций выбрано 3 участка, отдаленные друг от друга. На каждом участке определяли полный видовой состав и проводили геоботаническое описание по классическим методам.

Результаты исследований. Очень важным этапом является выявление флористического состава, т.е. составление списка видов растений. Травянистые растения встречаются на пробной площади обычно в большом количестве по сравнению с деревьями и кустарниками, поэтому для травяного яруса список составляли в том порядке, в котором виды попадались при ее обходе.

Для того чтобы не пропустить виды, произрастающие на пробной площади, заносят растения в бланк описания следующим способом:

- включают все растения, встречающиеся на первой угловой площадке;
- передвигаясь вдоль границ пробной площади, постепенно пополняют список новыми видами;
- пересекают площадь по диагоналям с тем, чтобы включить еще не попавшие в список виды растений.

Такой способ составления флористического списка дает возможность сделать его наиболее полным и сохранить участок от вытаптывания для дальнейшей характеристики растительности.

В окрестностях села Комсомольское Кизилюртовкого района проведены сборы и определены растения из 17 семейств (табл. 1).

Сбор растений для гербария проводят в сухую погоду. Собирают только нормально развитые растения, всю стеблевую часть с цветами и подземную часть. Если растение небольшое, то его осторожно выкапывают, стряхивают с корней землю и сразу же закладывают растение в бумагу. Если растение очень велико, то с него берут ветви с цветками и плодами, часть стебля с листьями и корни. Берут по несколько экземпляров каждого растения для определения и для замены испорченных при сушке растений.

Таблица 1- Гербарий раннецветущих растений

№ п/п	Семейство	Наименование таксона
1.	Бобовые Fabaceae	Астрагал короткоплодный **Astragalus** brachycarpus M. Bieb.
2.	Бобовые Fabaceae	Астрагал длиннолистный **Astragalus** dolichophyllus Pall.
3.	Бурачниковые Boraginaceae	Нонея розовая **Nonea** rosea (M. Bieb.) Link
4.	Валериановые Valerianaceae	Валериана клубненосная **Valeriana** tuberosa L.
5.	Ворсянковые Dipsacaceae	Незабудка душистая **Myosotis** suaveolens Waldst. et Kit. ex Willd.
6.	Гвоздичные Caryophyllaceae	Дрема белая **Silene** latifolia Poir.
7.	Гвоздичные Caryophyllaceae	Ясколка аномальная **Cerastium** anomalum Waldst et Kit. ex Willd.

№ п/п	Семейство	Наименование таксона
8.	Гераниевые Geraniaceae	Герань клубненосная **Geranium** tuberosum L.
9.	Гераниевые Geraniaceae	Герань мелкая **Geranium** pusillum L.
10.	Гиацинтовые Hyacinthaceae	Мускари армянский **Muscari** armeniacum Leichtlin ex Baker
11.	Губоцветные Lamiaceae	Яснотка стеблеобъемлющая **Lamium** amplexicaule L.
12.	Губоцветные Lamiaceae	Живучка восточная **Ajuga** orientalis L.
13.	Дымянковые Fumariaceae	Хохлатка таркинская **Corydalis** tarkiensis Prokh.
14.	Крестоцветные Brassicaceae	Сирения сидячецветковая **Syrenia** sessiliflora Ledeb.
15.	Крестоцветные Brassicaceae	Сурепка дуговидная **Barbarea** arcuata (Opiz ex J. Presl et C. Presl) Rchb.
16.	Крестоцветные Brassicaceae	Пастушья сумка **Capsella** bursa-pastoris (L.) Medik.
17.	Крушиновые Rhamnaceae	Жостер Палласа **Rhamnus** pallasii Fisch. et C.A. Mey.
18.	Кутровые Apocynaceae	Барвинок травянистый **Vinca** herbacea Waldst et Kit.
19.	Лилейные Liliaceae	Тюльпан Биберштейна **Tulipa** biebersteiniana Schult. et Schult. f.
20.	Лилейные Liliaceae	Птицемлечник Синтениса **Ornithogalum** sintenisii Freyn
21.	Лилейные Liliaceae	Гусиный лук Елены **Gagea** helenae Grossh.
22.	Лютиковые Ranunculaceae	Лютик остроплодный **Ranunculus** oxyspermus Willd.
23.	Лютиковые Ranunculaceae	Лютик цикутовый **Ranunculus** cicutarius Schltdl.
24.	Лютиковые Ranunculaceae	Горицвет летний **Adonis** aestivalis L.
25.	Молочайные Euphorbiaceae	Молочай солнцегляд **Euphorbia** helioscopia L.
26.	Розоцветные Rosaceae	Миндаль низкий **Amygdalus** nana L.
27.	Розоцветные Rosaceae	Спирея зверобоелистная **Spiraea** hypericifolia L.
28.	Ирисовые Iridaceae	Ирис низкий **Iris** pumila L.

Определение научного латинского названия растений составляет конечную цель гербаризации. При определении растений главное внимание обращается на строение цветка. Названия видов идентифицированы по определителям [5].

Выводы. Для улучшения состояния и сохранения экосистем необходимо запрет выпаса и контроль рекреационного использования местными жителями с установлением правил нахождения на данной территории.

Изучение дикорастущих растений местной флоры обусловлено бережным отношением к природе, способствует сохранению редких и исчезающих растений Республики Дагестан, воспитанию целостного отношения к окружающей среде, экологической грамотности, общей культуре поведения в природе. Всѐ это повышает уровень экологического образования и формирует прочные естественнонаучные знания.

Список литературы

1. Алексеев Б.Д. Растительные ресурсы Дагестана. – Махачкала, 1977. – 100 с.
2. Красная книга Республики Дагестан. – Махачкала, 2009. – 552 с.
3. Львов П.Л. Растительный покров Дагестана. – Махачкала, 1978. – 54 с.

4. Магомедмерзаев М.М. О формах и методах охраны и воспроизводства растительных ресурсов Дагестана // Третья Дагестанская научно-практическая конференция по охране природы. – Махачкала, 1974.

5. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. – Махачкала : Эпоха, 2009. Т. 1., Т. 2, Т. 3, Т. 4.

References

1. Alekseev B.D. Plant resources of Dagestan. - Makhachkala, 1977. - 100 p.

2. Red Book of the Republic of Dagestan. - Makhachkala, 2009. - 552 p.

3. Lvov P.L. Vegetation cover of Dagestan. - Makhachkala, 1978 . - 54 p.

4. Magomedmerzaev M.M. On the forms and methods of protection and reproduction of plant resources in Dagestan // The Third Dagestan Scientific and Practical Conference on Nature Conservation, - Makhachkala, 1974.

5. Murtazaliev R.A. Abstract of the flora of Dagestan. - Makhachkala: Epoch, 2009. - V. 1., V. 2, V. 3, V. 4.

10.52671/20790996_2021_1_14
УДК 635.64

TUTA ABSOLUTA-ГЛАВНЫЙ РАЗРУШИТЕЛЬНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ТОМАТОВ ВО ВСЕМ МИРЕ

АСТАРХАНОВ И.Р.[1], д-р биол. наук, профессор
АСТАРХАНОВА Т.С.[2], д-р с.-х. наук, профессор
АШУРБЕКОВА Т.Н[1]., канд. биол. наук, доцент
МАГОМЕДОВ А.З.[1], аспирант
АЛИБАЛАЕВ Д.А.[1], аспирант
РАДЖАБОВА З.А.[1], аспирант
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2] ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

TUTA ABSOLUTA IS THE MAIN DESTROYING TOMATO PEST WORLDWIDE

ASTARKHANOV I.R.[1] , Doctor of Biological Sciences, professor
ASTARKHANOVA T.S.[2] , Doctor of Agricultural Sciences , professor
ASHURBEKOVA T.N.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MAGOMEDOV A.Z.[1], Postgraduate student
ALIBALAEV D.A.[1], Postgraduate student
RAJABOVA 3.A.[1], Postgraduate student
[1]FGBOU VO Dagestan GAU, Makhachkala
[2]FSAU HE "Peoples' Friendship University of Russia", Moscow

Аннотация. Учитывая, что Российская Федерация один из крупнейших импортеров растениеводческой продукции, возрастают риски инвазии новых, опасных или чрезвычайно опасных карантинных организмов. Опасный вредитель томатов и других пасленовых культур как защищенного, так и открытого грунта, южноамериканская томатная моль (Tutaabsoluta Meyr.), также индуцирован деятельностью человека. И мы видим, что антропогенный фактор, один из основных путей распространения вредных объектов на дальние расстояния. Зачастую, «ничем не примечательные» или же не отличающиеся массовой вредоносностью в естественной среде обитания организмы, попадая в непривычную для них среду, при благоприятных природных условиях и отсутствии естественных ,ограничивающих их массовое развитие и распространение факторов, нередко вызывают экологические и экономические последствия в новом месте обитания.

В мировой практике известны многочисленные примеры огромных потерь, нанесения большого ущерба сельскому и лесному хозяйству от проникновения и распространения адвентивных вредных организмов.

Tuta absoluta-главный разрушительный вредитель томатов во всем мире. Растет озабоченность по поводу быстрого географического распространения вредителя в районах выращивания томатов в связи с интенсификацией торговли и передвижения людей

Цель исследований - изучение происхождения, распространения, вредоносности особо опасного карантинного вредителя, южноамериканской томатной моли (Tuta absoluta Meyrick), а также разработка мер по локализации и ликвидации в защищенном грунте.

Описана ее биология и морфология , вредоносность, профилактические карантинные меры, осуществлен подбор эффективных инсектицидов и рассчитаны оптимальные нормы расхода новых инсектицидов. Определена биологическая эффективность инсектицидов Спинтор 240, СК (240 г/л), Инсегар, ВДГ и баковых смесей: Люфокс КС + Кораген 20 КС; Проклейм 5SGв.г. +Кораген 20 КС; Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК; Актара + Кароген 20 КС; Проклейм 5SGв.г. +Вертимек КЭ.

Ключевые слова: Томатная моль, защищенный грунт, томат, вредоносность, биологическая эффективность, карантинные меры.

Abstract. *Considering that the Russian Federation is one of the largest importers of crop products, the risks of invasion of new, dangerous or extremely dangerous quarantine organisms are increasing. A dangerous pest of tomatoes and other nightshade crops, both protected and open ground, the South American tomato moth (TutaabsolutaMeyr.), is also induced by human activity. And we see that the anthropogenic factor is one of the main ways of spreading harmful objects over long distances. Often," unremarkable " or not characterized by mass harmfulness in the natural environment of organisms, getting into an unusual environment for them, under favorable natural conditions and the absence of natural factors limiting their mass development and distribution, often cause environmental and economic consequences in a new habitat.*

In the world practice, there are numerous examples of huge losses, causing great damage to agriculture and forestry from the penetration and spread of adventitious pests.

Tuta absoluta is the main destructive pest of tomatoes worldwide. There is growing concern about the rapid geographical spread of the pest in tomato growing areas due to increased trade and human movement

The purpose of the research is to study the origin, distribution, and harmfulness of the particularly dangerous quarantine pest of the South American tomato moth (Tuta absoluta Meyrick), as well as to develop measures for localization and elimination in protected ground.

Its biology and morphology, harmfulness, preventive quarantine measures are described, the selection of effective insecticides is carried out, and the optimal consumption rates of new insecticides are calculated. The biological effectiveness of insecticides Spintor 240, SK (240 g/l), Insegar, VDG and tank mixtures: Lufox KC + Coragen 20 KC; Proclaim 5SGb was determined.G. +Coragen 20 CS; Voliam Targo, SC + Voliam Flexi, SC; Actara + Carogen 20 CS; Proclaim 5SGb.G. +Vertimek KE.

Keywords:: *Tomato moth, protected soil, tomato, harmfulness, biological efficiency, quarantine measures.*

Учитывая, что современная экономика носит межконтинентальный характер, риск инвазии вредных карантинных организмов весьма велик. И мы видим, что антропогенный фактор один из основных путей распространения вредных объектов на дальние расстояния. Зачастую, «ничем не примечательные» или же не отличающиеся массовой вредоносностью в естественной среде обитания организмы, попадая в непривычную для них среду, при благоприятных природных условиях и отсутствии естественных ограничивающих их массовое развитие и распространение факторов, нередко вызывают экологические и экономические последствия в новом месте обитания.

В мировой практике известны многочисленные примеры огромных потерь, нанесения большого ущерба сельскому и лесному хозяйству от проникновения и распространения адвентивных вредных организмов.

Учитывая, что Российская Федерация один из крупнейших импортеров растениеводческой продукции, возрастают риски инвазии новых, опасных или чрезвычайно опасных карантинных организмов. По данным ФГБУ "Всероссийский центр карантина растений" в нашу страну поступает растительная продукция из более 120 стран мира. При этом, как отмечают, фитосанитарная обстановка во многих странах неблагополучная, причем фитосанитарная обстановка страны не зависит от уровня ее развития [12].

Вред от проникновения и распространения карантинных организмов велик и многообразен. В случае инвазии, при благоприятных климатических условиях, а также отсутствие естественных врагов, которые бы ограничивали развитие и распространение их на новой территории, иногда могут создать серьезную угрозу не только сельскому хозяйству и экономике, но и экологии. Имеется риск массового уничтожения аборигенной растительности, особенно эндемичных растений, существенного изменения среды обитания и серьезных социально-экономических последствий [5, 11].

Tuta absoluta-главный разрушительный вредитель томатов во всем мире. Растет озабоченность по поводу быстрого географического распространения вредителя в районах выращивания томатов в связи с интенсификацией торговли и передвижения людей [19].

Опасный вредитель томатов и других пасленовых культур как защищенного, так и открытого грунта, южноамериканская томатная моль (*Tutaabsoluta*Meyr.), также индуцирован деятельностью человека. В 2006 году вредитель был впервые отмечен в Европе, в Испании. В настоящее время распространен во многих странах Евразии и Африки, где наносит огромный вред томатам и другим пасленовым [1, 9, 15] и является объектом карантина во многих странах.

В России томатную моль обнаружили в 2009 г. при досмотре томатов на пограничных пунктах в Калининградской и других областях.

В 2011 году впервые в Республике Дагестан на посадках томата в ЗАО «Тепличное» в городе Махачкала была выявлена томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* Meyrick). Вредителя рассматривали в качестве опасного потенциального объекта. Статус карантинного объекта она получила в 2014 году и была включена в перечень карантинных объектов по приказу МСХ РФ № 501 от 15.12.2014 в список А1 – потенциально опасных для России. С

2016 года ее включили и в перечень Евразийского экономического союза [1, 3, 9, 10, 15]. Импорт сельскохозяйственной продукции является основным путем невольного заноса и акклиматизации вредных организмов, что в свою очередь представляет риск для сельхозтоваропроизводителей, и в целом для страны.

Большое значение для управления фитосанитарным риском имеют примененные меры, своевременное и грамотное применение которых может предотвратить ущерб и тем самым иметь большое экономическое значение.

По данным ЕОКЗР томатная минирующая моль признана самым опасным вредителем томата. В результате его вредной деятельности, потери урожая могут составить 50-100%. Для предотвращения риска заноса новых карантинных объектов, имеющих статус карантинных, согласно карантинным фитосанитарным требованиям РФ, запрещен ввоз подкарантинной продукции из карантинной фитосанитарной зоны. При ввозе из стран распространения того или иного карантинного организма, подкарантинная продукция должна сопровождаться фитосанитарными документами, подтверждающие соответствие продукции фитосанитарным требованиям РФ, при этом в пунктах пропуска подвергается досмотру. В случае выявления зараженной карантинными организмами продукции, она подлежит возврату или уничтожению. Основным источником томатной моли является зараженная продукция (плоды томата). На сегодняшний день РФ импортирует томат из таких стран как Азербайджан, Турция и т.д., где имеются очаги распространения томатной минирующей моли [14].

Основным кормовым растением *T. absoluta* является томат (*Lycopersiconesculentum*L.). Гусеница томатной моли повреждает томаты во всех фазах развития растений - от рассады до взрослых растений. При этом, как отмечают исследователи, предпочтение отдается молодым, верхушечным частям растения [16]. По данным других ученых, признаки повреждения выявляются на всех надземных частях растения томата: верхушечной почке, листьях, стеблях, цветках и плодах. Но предпочитают листья и стебли [1, 9].

Отмечаются случаи повреждения, помимо томата, и других культурных (баклажаны, листья и стебли картофеля, перцы) и дикорастущих (дурман обыкновенный, виды паслена, табак сизый, томат волосистый) растений семейства Пасленовых (*Solanaceae*), что является важным фактором выживания [11, 15]. Признаки повреждения проявляются в виде ходов внутри листовой пластинки, создавая пятновидные мины неправильной формы, что приводит к некротическому увяданию листьев (рис. 1). Внутри этих «мин» находятся гусеницы и их экскременты. В плодах томатов извилистые ходы личинок затрагивают внутреннюю часть плода, что снижает товарные качества продукции, а также создает благоприятные условия для развития патогенных организмов [1].

Рисунок 1 - Листья, поврежденные гусеницей томатной минирующей моли (*Tutaa bsoluta* Meyrick)

Выход бабочек из куколки преимущественно наблюдается в сумеречное время. По данным различных исследователей, следующей ночью после выхода из куколки, происходит спаривание. Откладывание яиц – через 1-1,5 дня после спаривания и длится 3-5 дней. Откладывают яйца самки в основном ночью, на листья, стебли, плоды по одному или беспорядочно по 2-5 шт. При этом предпочитают верхние ярусы растений, зеленые несозревшие плоды и чашечки цветков. Процесс длится 5-8 дней [16].

Бабочки не питаются, но при этом способны жить более 10 дней, перелетая в поисках пищевого растения для гусениц.

Гусеница выходит из яиц на 4-6-й день и живет около двух недель. Окукливается на листе, на стеблях, в почве около растения, на котором питалась, или же среди сухих листьев.

Личинки минируют молодые листья (а также стебли и плоды) томатов и могут нанести существенный ущерб, который может привести к общим потерям урожая. Шахты обычно широкие (в отличие от шахт Лириомызы) и могут иметь форму дубового листа [20].

Бабочки нового поколения выходят примерно через две недели. В год может давать 10-15 поколений [1, 15].

Интересной особенностью данного вида является способность зимовать (возможно, в состоянии диапаузы) в зависимости от условий в различных стадиях: яйца, куколки или имаго. По данным некоторых исследователей, в условиях России перезимовка в открытом грунте маловероятна, но необходимо проверить [1, 15].

Таблица 1 - Биологические особенности развития томатной моли

№ п/п	Показатели	Продолжительность развития, в днях
1	Эмбриональное развитие	4-6
2	Минирование листьев личинкой	10-12
3	Предкуколка	1,5-2
4	Куколка	8-16
5	Развитие от яйца до имаго	29-40

Период развития каждой фазы зависит от температуры окружающей среды. Чем выше температура, тем длительность стадии развития короче. Например, длительность эмбрионального развития при температуре 28-30 °С составляет 4-6 дней, а при 15-17 °С – 9-11 дней. При этом, как отмечают исследователи, высокий процент жизнеспособных яиц насекомое откладывает при температуре 30 °С (до 86 ± 6%), при 20 °С этот показатель несколько снижается (до 69 ±13%) [14]. Гусеница через 5-40 минут после отрождения проникает в растение, и питается паренхимой листьев.

По данным исследований, плодовитость бабочки томатной моли зависит также и от кормового растения. Например, на томатах гусеницы развиваются быстрее, чем гусеницы, питавшиеся на других растениях семейства Пасленовых. Самки живут дольше, чем самцы [16].

Меры защиты от *томатной моли* обусловлены особенностями ее биологии. Бабочки наиболее активны в сумерках, когда опрыскивание посадок затруднительно. Гусеницы, как правило, не образуют скоплений и не контактируют друг с другом, что делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении насекомых во время контакта. Введя скрытный образ жизни внутри листьев и плодов, они доступны только для системных и трансламинарных препаратов. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем в этой стадии. Следует отметить, что зарегистрированных для борьбы с *томатной молью* на территории РФ препаратов нет.

Высокие репродуктивные показатели и способность вырабатывать резистентность к инсектицидам за короткий период, вынуждает специалистов по защите растений разрабатывать интегрированную систему защиты. При этом агротехнические приемы должны сочетаться с применением высокоэффективных инсектицидов [7].

Для ликвидации очага томатной моли, некоторые исследователи рекомендуют проводить обработки с интервалом 10-12 дней, желательно инсектицидами, обладающими различным механизмом действия, с учетом, разумеется, установленных сроков ожидания.

Как показывает практика, основным методом борьбы с данным вредителем на сегодняшний является химический метод. В странах распространения томатной моли, при испытании инсектицидов с различными действующими веществами и механизмом воздействия на вредный объект, пришли к выводу, что довольно сложно подобрать действующий или эффективные препарат. Скрытый образ жизни насекомого, высокий биотический потенциал и способность быстро вырабатывать резистентность к инсектицидам диктует необходимость постоянно менять или чередовать инсектициды из разных химических классов, а также разрабатывать интегрированный метод борьбы с томатной молью [7, 15].

Большую роль в регуляции ее численности, как отмечают исследователи, могут сыграть хищники и паразиты как интродуцированные из Южной

Америки, так и аборигенного происхождения. Среди хищников особое место занимают клопы. В Испании в полевых опытах высокую эффективность показал клоп Nabispseudoferus, поедающий яйца и личинок вредителя. Находясь в стадии нимфы в количестве 8-12 особей на растение, он снижал численность яиц моли на 92-99 %. Во взрослой стадии способен нападать на гусениц, находящихся в мине, широко распространен в Европе, коммерчески доступен. При вспышке размножения вредителя рекомендуется использовать 10-15 особей на 1 м^2 [3, 6, 11, 16, 17, 18].

В качестве паразитоидов, повреждающих яйца томатной моли, широко используют несколько видов трихограммы: *Trichogrammapretiosum, T. achaeae, T. bactrae, T. fasciatum, T. nerudai* [6,8].

В лабораторных и тепличных условиях паразитоиды показывают высокую эффективность. В лабораторных опытах *Trichogrammaachaeae* давала 100 % эффективность, а в тепличных условиях при численности 30 особей на растение или 75 взрослых особей на 1 м^2 на 91 % уменьшала поврежденность томатов молью. Выпуск яйцееда повторялся каждые 3-4 дня [6]

В последнее время в нашей стране, как и в мире, против томатной моли широко применяются феромоны с различными модификациями ловушек. Их используют и для выявления томатной моли, и для снижения ее численности 1, 9, 11, 18].

Для массового отлова томатной моли одни рекомендуют прямоугольные пластиковые поддоны, в которые заливается 6-8 л мыльной воды и выше ее уровня. Для привлечения бабочек устанавливается диспенсер с феромоном, другие тазики с водой с добавлением растительного масла. Привлеченные феромоном бабочки попадают в воду и погибают [1,18].

По данным испанских исследователей, метод дезориентации бабочек эффективен только в теплицах. Доза феромона рассчитана, эффект достигается при определенной плотности насекомых и изоляции теплицы от заноса насекомых снаружи. Ограничивающим фактором применения метода является стоимость феромонов. Поэтому необходимо рассчитывать экономическую эффективность методов [10].

Против томатной моли также используют и световые ловушки. Их устанавливают в теплице на высоте 1 м из расчета одна ловушка на 500-1000 м^2. Отлов производится в период восхода и захода солнца. Если световые ловушки применяются в комбинации с феромонными, бабочек отлавливается в 2-3 раза больше [6].

В Бразилии изучение влияния гамма лучей на стадии развития томатной моли в лабораторных условиях дало положительные результаты. При этом методе наблюдается полная гибель или незавершенность развития отдельных стадий, стерильность имаго [6].

Положительными свойствами феромонов является безопасность для естественных энтомофагов, окружающей среды и здоровья человека, простота использования, экономическая выгода по сравнению с другими методами борьбы.

Поэтому контроль за развитием *T. absoluta* возможен лишь при комплексной системе защиты, включающей применение инсектицидов против гусениц, выпуск хищников-яйцеедов и отлов имаго с помощью феромонных ловушек.

Более эффективны обработки пестицидами с разным механизмом действия. Например, при появлении первых бабочек - опрыскивание растений инсектицидами Спинтор или Матч, при последующих обработках - применение препаратов Актара, Танрек или Конфидор, обладающих системным действием, с поливной водой (через систему капельного орошения для уничтожения гусениц в листьях).

Обработки в рассадном отделе необходимо проводить при первых же признаках появления вредителя (появление мин или лет бабочек) и далее еженедельно.

Таблица 2 - Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли в рассадном отделе

№ п/п	Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологическая эффективность, %
			до обработки	после обработки	
1	Спинтор 240, СК, Контроль	0,3	3	2	33
2	Люфокс КС + Кораген 20 КС	0,5 + 0,2	5	1	80
3	Проклейм 5SGв.г. +Кораген 20 КС	0,3 + 0,2	10	2	80
4	Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК	0,8 + 0,3	4	0	100
5	Актара + Кароген 20 КС	0,2 + 0,2	3	0	100

Таблица 3- Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли в теплице

№ п/п	Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологическая эффективность, %
			до обработки	после обработки	
1	Спинтор 240, СК, Контроль	0,3	1557	645	58,6
2	Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК	0,8 + 0,3	1604	0	100
3	Люфокс КС + Кораген 20 КС	0,5 + 0,2	1684	246	85,4
4	Проклейм 5SGв.г. +Вертимек КЭ	0,3 + 0,8	1603	136	91,5
5	Инсегар, ВДГ	0,6	1592	186	88,3

При повреждении более 5% растений на 1 га в борьбе с томатной молью используют инсектициды. Повторные обработки проводятся через 7-8 дней. Для исключения резистентности применяемые пестициды обязательно чередуют.

В начале вегетации до лета шмелей против моли в теплицах рекомендуют использовать инсектициды спинтор 240 КС, актара. Их дают под корень. Во время массового цветения растений данные препараты исключают из обработок, из-за токсичности для шмелей. Кроме того, спинтор эффективен в смеси с другими пестицидами в начале вегетации растений, когда растения еще маленькие, на высоких растениях его эффективность сильно падает [4,10].

Для снятия стресса от применения инсектицидов в смеси добавляют стимуляторы роста растений Ипин, Новосил и Изобион [2] .

Список литературы

1. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Магомедов А.З., Велиева И.П., Ибрагимова З.Р. Южноамериканская томатная моль - опасный карантинный вредитель пасленовых культур // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 4 (40). – С. 18-25.

2. Астарханова Т.С. и др. Регуляция численности комплекса популяций вредных видов и создание продуктивных агроэкосистем защищенного грунта с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к природным экосистемам // Теплицы России. – 2017. – № 4. – С. 48-55.

3. Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И. и др. Болезни и вредители овощных культур и картофеля // Товарищество научных изданий КМК. – М., 2013. – С. 210-213.

4. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. – М.: Колос, 2006. – С. 248

5. Ерохова М.Д, Орлинский А.Д., Южноамериканская томатная моль в регионе ЕОКЗР: проблемы и перспективы // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 34-37.

6. Жимерикин В.Н., Миронова М.К. Южноамериканская томатная моль - угроза томатному производству // Защита и карантин растений. – 2011. – № 11. – С. 32-34.

7. Жимерикин В.Н., Тинаев Н.Н. Половые феромоны в интегрированной системе борьбы с южноамериканской томатной молью // Защита и карантин растений. – 2019. – № 4. – С. 25-28.

8. Заец В.Г., Равашдех Ш.Х. Паразитоиды, хищники и их роль в снижении численности Tuta absoluta // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2014. – № 1 (18). – С. 22-26.

9. Зелди М., Сверхопасный «агрессор» - южноамериканская томатная моль // Земля моя кормилица. – 2012. – № 17 (643). – С. 3.

10. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: «КолосС», 2012. – 127 с.

11. Ижевский С.С., Ахатов А.К., Синев С.Ю.Томатная минирующая моль выявлена уже в России // Защита и карантин растения. – 2011. – № 3. – С. 40-44.

12. Магомедов У.Ш., Абасов М. М. Проблемы обеспечения фитосанитарной карантинной безопасности государств-участников СНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vniikr.ru/files/pdf/ev_ashh_p.pdf.

13. Магомедов У.Ш. АФР – основа перечня карантинных вредных организмов // Защита и карантин растений. – 2009. – № 9. – С. 36-37.

14. Прищепа Л.И., Войтка Д.В. Биологический контроль томатной минирующей моли // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 39-42.

15. Равашдех Ш. Х. Абдул-Азиз., Заец В.Г. Томатная минирующая моль - опасный вредитель томата // Защита и карантин растений. – 2011. – № 12. – С. 35-36.

16. Равашдех Ш. Х.А. Биология, вредоносность и совершенствование мер борьбы против томатной моли -Ttutaabsoluta (Meyrick) – в условиях Иордании : автореф. дис. .....канд. биол. наук. – М., 2014.

17. Хромова Л.М., Нефедова К.Ю. Новый вредитель томата на Юге России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.pharmbiomed.ru/blog/16.

18. Шаронова А.И., Мирзоева М.А. Фитосанитарная обстановка в тепличных хозяйствах Дагестана // Агроконсалт. – 2015. – № 2. – С.40-41.

19. EPPO Reporting service N 2008/174. First record of *Tuta absoluta* in Morocco.

20. EPPO Reporting service N 1, 2009/023. First record of Tuta absoluta in Italy.

21. Zargar M., Astarkhanova T.S., Pakina E.N., Rebouh N.Y., Astarkhanov I.R., Rimikhanov A.A., Gyulmagomedova Sh.A., Ramazanova Z.M. Survey of biological components efficiency on safety and productivity of different tomato cultivars//Research on Crops. - 2017. - Т. 18. - № 2.- P. 279-288.

References

1. Astarkhanov I.R., Astarkhanova T.S., Magomedov A.Z., Velieva I.P., Ibragimova Z.R. South American tomato moth is a dangerous quarantine pest of nightshade crops // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 4 (40). -P. 18-25.

2. Astarkhanova T.S. and others. Regulation of the size of the complex of populations of harmful species and the creation of productive agroecosystems of protected ground with effective management of population relations, approaching the resistance to natural ecosystems // Greenhouses of Russia. - 2017. - No. 4. - P. 48-55.

3. Akhatov A.K., Hannibal F.B., Meshkov Yu.I. and others. Diseases and pests of vegetable crops and potatoes // Partnership of scientific publications KMK. – M., 2013. -P. 210-213.

4. Ganiev M.M., Nedorezkov V.D. Chemical plant protection products. - M .: Kolos, 2006. -P.248

5. Erokhova MD, Orlinsky AD, South American tomato moth in the EPPO region: problems and prospects. // Plant protection and quarantine. - 2018. - No. 11. - P. 34-37.

6. Zhimerikin V.N., Mironova M.K. South American tomato moth - a threat to tomato production // Plant protection and quarantine. - 2011. - No. 11. - P. 32-34.

7. Zhimerikin V.N., Tinaev N.N. Sex pheromones in an integrated system for controlling the South American tomato moth // Plant protection and quarantine. - 2019. - No. 4. - P. 25-28.

8. Zaets V.G., Ravashdeh Sh.Kh. Parasitoids, predators and their role in the decrease in the number of Tuta absoluta // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. - 2014. - № 1 (18). - P. 22-26.

9. Zeldi M., Super-dangerous "aggressor" - South American tomato moth // The earth is my nurse. - 2012. - No. 17 (643). – P. 3.

10. Zinchenko V.A. Chemical plant protection: products, technology and environmental safety. - M .: "KolosS", 2012. - 127 p.

11. Izhevsky S.S., Akhatov A.K., Sinev S.Yu. The tomato mining moth has been identified already in Russia // Plant protection and quarantine. - 2011.- №3. -P .40-44.

12. Magomedov U.Sh., Abasov M.M .. Problems of ensuring phytosanitary quarantine safety of the CIS member states. // https: //vniikr.ru/files/pdf/ev_ashh_p.pdf

13. Magomedov U.Sh. PRA is the backbone of the list of quarantine pests // Plant protection and quarantine. - 2009. - No. 9. - P. 36-37.

14. Prischepa L.I., Voitka D.V. Biological control of tomato mining moth // Plant protection and quarantine. - No. 4. -2013. -P 39-42.

15. Ravashdeh Sh. Kh. Abdul-Aziz., Zaets V.G. Tomato miner moth is a dangerous pest of tomato // Plant protection and quarantine. -2011. - No. 12. - P. 35-36.

16. Ravashdeh Sh. Kh.A. Biology, harmfulness and improvement of measures to combat tomato moth - Ttutaabsoluta (Meyrick) - in Jordan. // Abstract of the thesis for the degree of candidate of biological sciences. - M., 2014.

17. Khromova L.M., Nefedova K.Yu. A new tomato pest in the South of Russia // https://www.pharmbiomed.ru/blog/16

18. Sharonova A.I., Mirzoeva M.A. Phytosanitary situation in greenhouse farms in Dagestan // Agroconsult. - 2015. - No. 2. - P.40-41.

19. EPPO Reporting service N 2008/174. First record of Tuta absoluta in Morocco.

20. EPPO Reporting service N 1, 2009/023. First record of Tuta absoluta in Italy.

21. Zargar M., Astarkhanova T.S., Pakina E.N., Rebouh N.Y., Astarkhanov I.R., Rimikhanov A.A., Gyulmagomedova Sh.A., Ramazanova Z.M. Survey of biological components efficiency on safety and productivity of different tomato cultivars // Research on Crops. -2017. -V. 18.- No. 2.- P. 279-288.

10.52671/20790996_2021_1_21
УДК: 631.6, 556.541:004.94

ВОЗМОЖНОСТИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

БОРОДЫЧЁВ В.В.[1], академик РАН, д-р с.-х. наук, профессор
БУБЕР А.А.[2], аспирант
БУБЕР А.Л.[2], канд. техн. наук
[1]Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Россия, г. Волгоград
[2]ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Россия, г. Москва

POSSIBILITIES OF HYDRODYNAMIC MODELING FOR PREVENTING THE CONSEQUENCES OF EMERGENCIES

BORODYCHEV V.V. [1], Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
BUBER A.A. [2], Graduate student
BUBER A.L. [2] Candidate of Technical Sciences
[1]Volgograd branch of Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov», Russia, Volgograd
[2]Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov», Russia, Moscow

Аннотация. В статье представлена разработанная гидродинамическая модель участка р. Ангары от оз. Байкал до нижнего бьефа Богучанской ГЭС. Описаны основные этапы проведения калибровки модели, сравнение результатов моделирования с наблюденными данными, а также по текущим данным 2020 г. произведен расчет увеличения попуска в нижний бьеф Иркутской ГЭС для определения времени прихода максимального уровня и расхода воды в границах г. Иркутск и пригородной территории.
Ключевые слова: гидравлика, гидроузел, речной сток, гидродинамическое моделирование, управление.

Abstract. *The article presents the developed hydrodynamic model of the river section. Hangars from the lake Baikal to the lower pool of the Boguchanskaya hydroelectric power station. The main stages of model calibration are described, simulation results are compared with the observed data, and based on the current data of 2020, an increase in the release into the downstream of the Irkutsk hydroelectric complex was calculated to determine the time of arrival of the maximum level and water discharge within the boundaries of Irkutsk and the suburban area.*
Key words*: hydraulics, waterworks, river runoff, hydrodynamic modeling, control.*

Озеро Байкал является крупнейшим природным резервуаром пресной воды в мире, запасы пресной воды составляют 19 % от мировых. Река Ангара берет свое начало из оз. Байкал, протекает по территории Иркутской области и Красноярского края и впадает в р. Енисей. Длина реки составляет 1779 км, годовой сток - 142,47 км³. В настоящее время на Ангаре эксплуатируются четыре гидроузла – Иркутский, Братский, Усть-Илимский и Богучанский. Озеро Байкал является главной регулирующей частью Иркутского водохранилища.

Тенденция катастрофических маловодий в последние годы существенно усложняет гидрологическую обстановку в регионе. Уменьшение объемов приточности к водохранилищам может привести к сбоям в работе гидроэнергетики, прохождению транспорта, а также представляет угрозу животному и растительному миру. Устойчивое функционирование и сохранение уникальной экосистемы озера Байкал возможно за счет обеспечения эффективного управления водными ресурсами.

Регулирование Ангарского каскада водохранилищ осуществляется для нужд энергетики, коммунально-бытового обеспечения населения и производства, водного транспорта, рыбного хозяйства, а также угрозу представляет затопление и подтопление территории нижнего бьефа Иркутской ГЭС при прохождении половодий и паводков.

В условиях изменяющегося климата и увеличения потребностей населения в водных ресурсах, необходимо быстро и точно принимать компромиссные решения по назначению режимов работы водохранилищ Ангарского каскада.

В рамках Гранта РФФИ по теме: «Развитие оптимизационных подходов к управлению водными ресурсами водохранилищ Ангарского каскада гидроузлов и обоснование диапазона колебаний уровня» была разработана гидродинамическая модель Ангарского каскада ГЭС от оз. Байкал до нижнего бьефа Богучанской ГЭС. Цель исследования – реализация методов оптимального управления водными ресурсами Ангарского каскада водохранилищ для обеспечения водопользователей. Функционирование водохозяйственной системы Ангарского каскада водохранилищ реализует

принципы управления гидроузлами по требованиям водопользователей с помощью модуля «Регулирующие сооружения».

Разработка гидродинамической модели участка р. Ангара включала следующие работы [1]:

- Построение трассы речной сети на карте-подложке в редакторе Network;
- Введение в редакторе Cross-section поперечных сечений, формирование их гидравлических характеристик;
- Задание граничных (Boundary data) и начальных (HD Parameters) условий моделирования;
- Проведение горизонтальной и вертикальной калибровки и назначение коэффициентов шероховатости;
- Формирование гидравлических требований водопользователей на основе Правил использования водных ресурсов в модуле «Регулирующие сооружения».

На рисунке 1 приведен полученный в среде MIKE View – средство просмотра результатов MIKE 11, продольный профиль гидродинамической модели Ангарского каскада ГЭС.

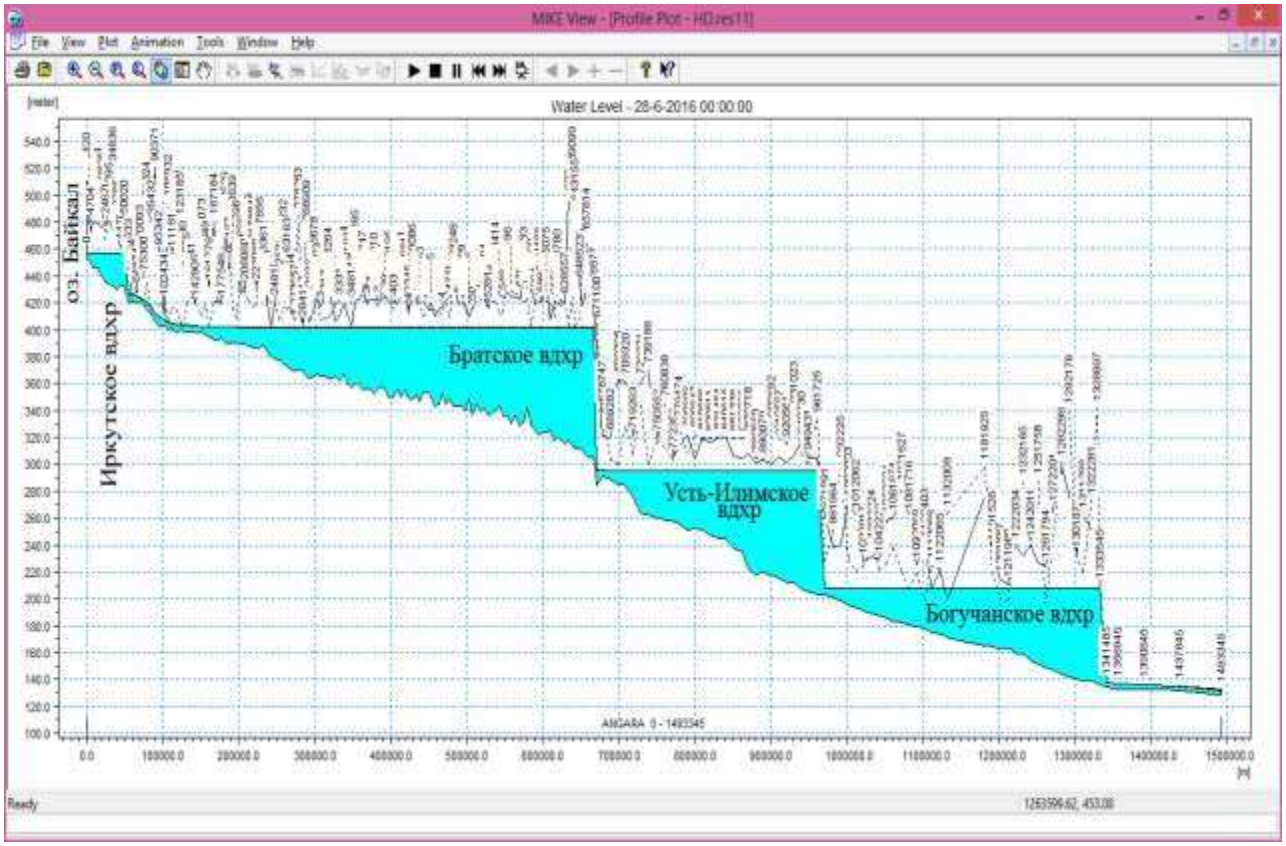


Рисунок 1 – Продольный профиль р. Ангара от оз. Байкал до НБ Богучанской ГЭС

Исходными данными для калибровки модели являются кривые зависимости *Q=f(h)* для верхних и нижних бьефов ГЭС [2-5], а также данные, полученные с гидропостов - г. Иркутск, мост; г. Иркутск, речной порт; г. Ангарск.

Калибровка модели производилась в два этапа: сначала определялась базовая шероховатость при попуске в нижний бьеф Иркутской (ИГЭС), Братсткой (БРГЭС), Усть-Илимской (УИГЭС) и Богучанской ГЭС (БГЭС) 1000 м^3/с, далее производилась вертикальная калибровка непосредственно в поперечных сечениях под расход 2000 и 4000 м^3/с.

При назначении базовой шероховатости речная сеть была разбита на 16 участков, в которых подобраны коэффициенты *Manning (n)*, приведенные в таблице 1.

По результатам базовой калибровки ошибка составила не более 4 см. После определения горизонтальной шероховатости внутри каждого поперечного сечения была назначена вертикальная шероховатость.

В результате произведенных расчетов были получены уровни по характерным створам, ошибка при вертикальной калибровке модели в сравнении с наблюденными данными составила не более 5 см, что может свидетельствовать об адекватном функционировании модели при заданных расходах. Результаты калибровки приведены в таблице 2 и сопоставлены графически с наблюденными значениями *Q=f(h)* по гидрологическим постам (рисунок 2).

Таблица 1 – Коэффициенты шероховатости для выполнения базовой калибровки

№ п/п	Створ, км	Шероховатость, Manning (n)
1	0-5	0.025
2	5-9	0.025
3	9-25	0.023
4	25-50	0.02
5	50-60	0.04
6	60-65	0.026
7	65-71	0.033
8	71-96	0.055
9	96-170	0.03
10	170-650	0.033
11	650-700	0.026
12	700-900	0.033
13	900-1070	0.03
14	1070-1200	0.033
15	1200-1341	0.028
16	1341-1493	0.025

Таблица 2 – Сравнение результатов калибровки с наблюденными данными по оз. Байкал и гидроузлам

Створ, км	0	50	56	671	962	972	1333	1341
Створ	оз. Байкал	ВБ ИГЭС	НБ ИГЭС	НБ БРГЭС	ВБ УИГЭС	НБ УИГЭС	ВБ БГЭС	НБ БГЭС
Расход 1000 м^3/с (базовая калибровка)								
Наблюдения	457.09	457	425.5	295.25	295	208.1	208	137
Расчет	457.09	457	425.49	295.27	295.04	208.08	208.04	136.99
Ошибка, см	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.04	-0.02	0.04	-0.01
Расход 2000 м^3/с								
Наблюдения	457.25	457	426.83	295.7	295	208.2	208	137.7
Расчет	457.3	456.97	426.86	295.74	295.03	208.19	208.04	137.65
Ошибка, см	0.05	-0.03	0.03	0.04	0.03	-0.01	0.04	-0.05
Расход 4000 м^3/с								
Наблюдения	457.9	457	428.35	296.8	295	208.5	208	138.6
Расчет	457.85	457.03	428.32	296.76	294.97	208.51	207.96	138.65
Ошибка, см	-0.05	0.03	-0.03	-0.04	-0.03	0.01	-0.04	0.05

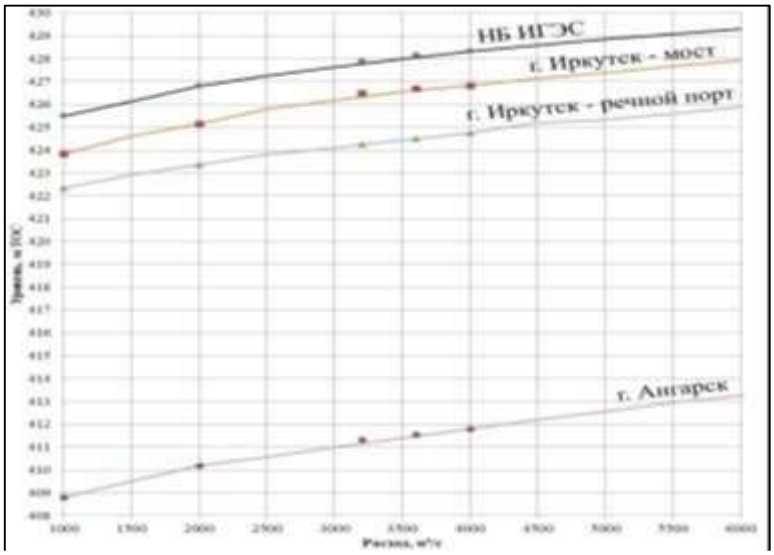


Рисунок 2 - Сравнение кривых зависимости *Q=f(h)* по гидропостам с результатами калибровки

В связи с текущей гидрологической обстановкой по заданию МЧС России на наблюденных данных сентября 2020 г. был произведен расчет по увеличению попуска в нижний бьеф Иркутской ГЭС с 2700 м^3/с до 3200 м^3/с и определению времени прихода максимальных уровней и расходов воды для 6 створов в г. Иркутск и пригородных территориях [6]. На рисунке 3 и в таблице 3 приведены результаты расчетов.

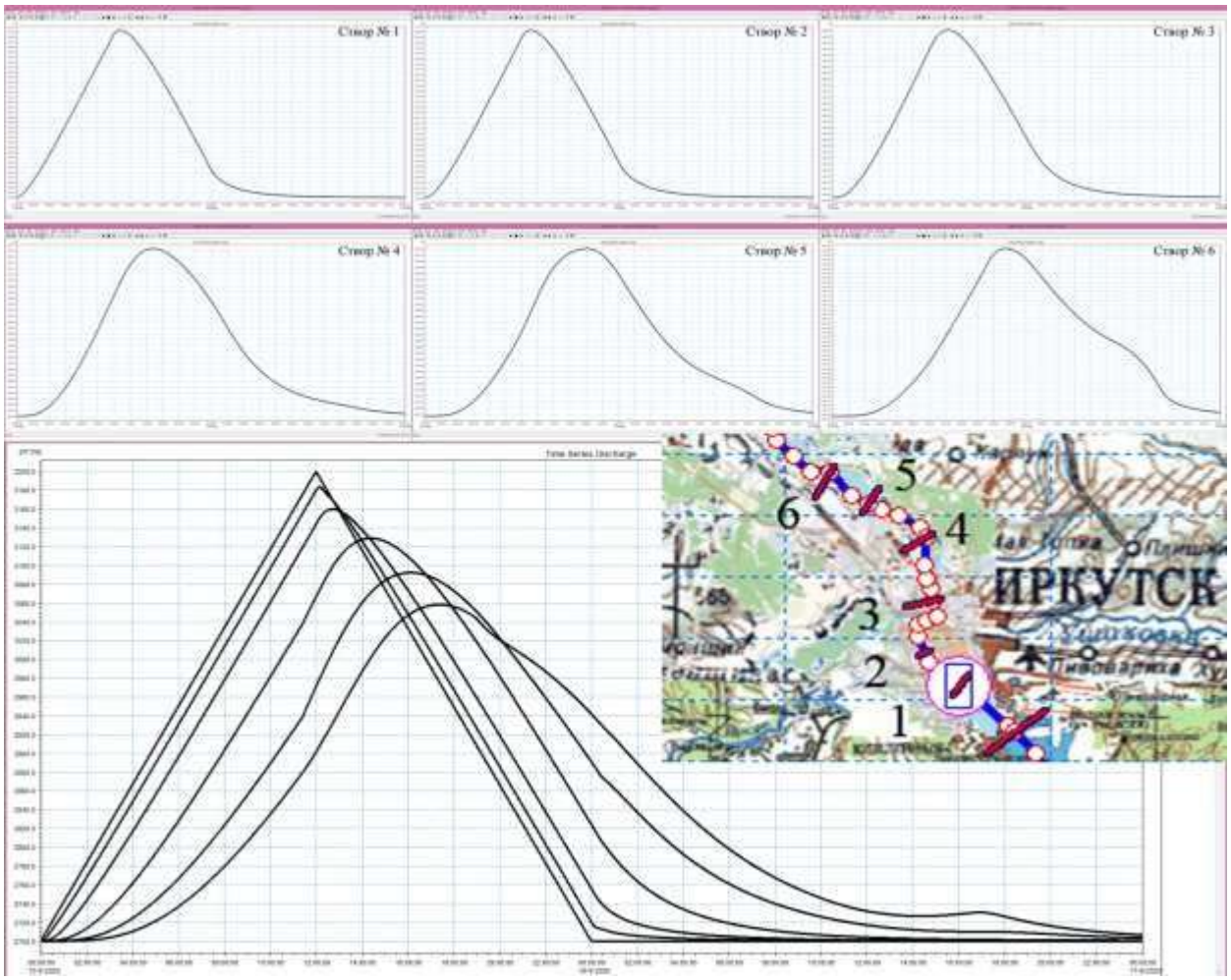


Рисунок 3 - Динамика прихода уровня (сверху) и расхода (снизу) по створам от НБ Иркутской ГЭС

Таблица 3 – Время прихода максимума волны по створам

№ створа	Расстояние от оз. Байкал, км	Время прихода максимального уровня	Уровень, м	Время прихода максимального расхода	Расход, м^3/с
1	55.6	12:00	427.86	12:00	3200
2	59.5	12:15	427.5	12:10	3180
3	64.9	13:20	426.43	12:40	3160
4	70.1	15:15	424.14	14:20	3130
5	75.3	18:15	423.02	16:05	3090
6	79.3	20:15	421.86	17:20	3060

Таким образом, на основе разработанной гидродинамической модели Ангарского каскада водохранилищ получена возможность определения наиболее подверженных затоплению объектов и территорий поймы р. Ангары для дальнейшей проработки научно обоснованных мероприятий по их защите, предотвращению затоплений и подтоплений и разработке планов эвакуации при чрезвычайной ситуации.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-29-05108 офи_м.

Список литературы

1. Бубер А.А., Талызов А.А., Головинов Е.Э., Федотова Е.В. Компьютерная модель Ангарского каскада гидроузлов // Мелиорация земель - неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 532-537.
2. Проект Правил использования водных ресурсов Иркутского водохранилища на р. Ангаре. – М., 2013. – С. 196.
3. Проект Правил использования водных ресурсов Братского водохранилища на р. Ангаре. – М., 2013. – С. 156.
4. Проект Правил использования водных ресурсов Усть-Илимского водохранилища на р. Ангаре. – М., 2013. – С. 151.
5. Правила использования водных ресурсов Богучанского водохранилища. – 2015. – С. 129.
6. Бубер А.А., Хомутов Ю.А. Разработка гидродинамической модели водораздельного городского бьефа Вышневолоцкой водной системы и расчет вероятного вреда в результате аварии на ГТС // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 2 (70). – С. 56-62.

References

1. Buber A.A., Talyzov A.A., Golovinov E.E., Fedotova E.V. Computer model of the Angarsk cascade of waterworks // Land reclamation is an integral part of the restoration and development of the agro-industrial complex of the Non-Black Earth Zone of the Russian Federation: collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. -2019 .- P. 532-537.

2. Draft Rules for the use of water resources of the Irkutsk reservoir on the river Hangar. - M. – 2013. -P. 196.

3. Draft Rules for the use of water resources of the Bratsk reservoir on the river. Hangar. - M., 2013 - P. 156.

4. Draft Rules for the use of water resources of the Ust-Ilimsk reservoir on the river Angare. - M., 2013. - P. 151.

5. Rules for the use of water resources of the Boguchansk reservoir, 2015 - P. 129.

6. Buber A.A., Khomutov Yu.A. Development of a hydrodynamic model of the watershed urban pool of the Vyshnevolotsk water system and the calculation of the probable harm as a result of an accident at the GTS // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. -2018. - No. 2 (70) .- P. 56-62.

10.52671/20790996_2021_1_25
УДК 631.81

ОБОСНОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАРТОФЕЛЕ

БАЙБУЛАТОВ Т.С.[1] д-р. техн. наук, профессор
ХАМХОЕВ Б.И.[2] канд. с.-х. наук, ст. преподаватель
ЦЕЧОЕВА А.Х.[2] канд. техн. наук, доцент
ЗУРАБОВ А-М.М.[2] ст. преподаватель
[1]ФГБОУ ДПО «Дагестанский ИПКК АПК», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

RATIONALE AND RESULTS OF APPLICATION STUDIES OF GROWTH STIMULATORS ON POTATO

BAIBULATOV T.S., Doctor of Technical Sciences, Professor
KHAMKHOEV B.I., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer
TSECHOEVA A.KH., Candidate of Technical Sciences , Associate Professor
ZURABOV A-M.M., Senior Lecturer
FSBEI APE "Dagestan IPKK APK", Makhachkala
FGBEI HE "Ingush State University", Magas

Аннотация. В статье обосновано применение стимуляторов роста при выращивании картофеля в условиях Республики Ингушетия, которые позволили регулировать рост и развитие растений, полнее реализовать их потенциальные возможности, эффективнее использовать питательные вещества почвы, повышать устойчивость растений картофеля к неблагоприятным факторам внешней среды и болезням, увеличивать их продуктивность и улучшать качество продукции за счет процессов, происходящих в них на физиологическом уровне.

Кроме того, представлены результаты экспериментальных исследований применения стимуляторов

роста на сортах картофеля Джувел и Рамона. Анализ динамики накопления урожая клубней картофеля показал, что более интенсивное накопление урожая клубней отмечено в вариантах обработки клубней регуляторами роста.

В результате экспериментальных исследований установлено, что стимуляторы роста оказывают влияние на появление всходов растений картофеля, прохождение фенологических фаз, величину ассимиляционной поверхности листового аппарата и продуктивность фотосинтеза, что определило уровень урожайности картофеля. Наибольшая урожайность сорта Джувел по опыту получена в 2018 году – 29,8; в 2019 - 26,8; в 2020 году - 28,6 т/га клубней картофеля при применении регулятора роста Biodux. Результаты исследований формирования урожая картофеля у сорта Рамона показали аналогичные показатели. Наибольшие значения урожайности получены при предпосадочной обработке клубней картофеля стимуляторами роста Biodux и настоя крапивы, что составило в благополучном 2018 году – 20,6 т/га, и 20,2 т/га соответственно, по сравнению с контролем.

Важнейшим показателем качества урожая картофеля является его товарность. Наши исследования показали, что товарность картофеля в значительной степени зависела от метеоусловий текущего года и применения стимуляторов роста. Все изучаемые нами стимуляторы роста способствовали повышению товарности клубней изучаемых сортов картофеля. Так, в контрольном варианте товарность клубней у сорта Джувел составляла 76,8 %, а у сорта Рамона – 80,4 %.

Ключевые слова: обработка клубней, картофель, стимуляторы роста, урожайность, товарность.

Abstract*. The article substantiates the use of growth stimulants when growing potatoes in the conditions of the Republic of Ingushetia, which made it possible to regulate the growth and development of plants, realize their potential fully, use soil nutrients more effectively, increase the resistance of potato plants to unfavorable environmental factors and diseases, increase their productivity and improve the quality of products due to the processes taking place in them at the physiological level.*

In addition, the results of experimental studies of the use of growth stimulants on the potato varieties Juvel and Ramona are presented. The analysis of the dynamics of the accumulation of the yield of potato tubers showed that a more intensive accumulation of the yield of tubers was noted in the variants of tubers treated with growth regulators.

As a result of experimental studies, it was found that growth stimulants affect the emergence of seedlings of potato plants, the passage of phenological phases, the size of the assimilation surface of the leaf apparatus and the productivity of photosynthesis, which determined the level of potato productivity. The highest yield of the Juvel variety according to experience was obtained in 2018 - 29.8; in 2019 - 26.8; in 2020 - 28.6 t / ha of potato tubers using the growth regulator Biodux. The results of studies on the formation of the potato yield in the Ramona variety showed similar indicators. The highest yield values were obtained during the pre-planting treatment of potato tubers with growth stimulants Biodux and Nettle Infusion, which in a prosperous year 2018 amounted to 20.6 t / ha, and 20.2 t / ha, respectively, compared with the control.

The most important indicator of the quality of the potato crop is its marketability. Our research showed that the marketability of potatoes largely depended on the weather conditions of the current year and the use of growth stimulants. All the growth stimulants studied by us contributed to an increase in the marketability of tubers of the studied potato varieties. So, in the control variant, the marketability of tubers in the Juvel variety was 76.8%, and in the Ramona variety - 80.4%, and in the variants with the use of growth stimulants in the Juvel variety, it was within 78.2-82.4%, and for the Ramona variety - 78.2-84.8%.

Keywords*: tubers treatment, potatoes, growth stimulants, productivity, marketability.*

Актуальность. В последние годы в Республике Ингушетия значимое внимание уделяется выращиванию картофеля, основные площади которого сконцентрированы в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах, что составляет более 7,0 % от пахотных земель [2,3,10].

В республике основной задачей остаѐтся увеличение валовой продукции картофеля, которая может быть решена двумя путями: увеличением площадей для возделывания или интенсификацией выращивания картофеля.

Одним из перспективных приемов относится обработка семенного материала и посадок картофеля регуляторами роста с целью изменения и активизации процессов жизнедеятельности растений. Они позволяют регулировать рост и развитие растений, полнее реализовать их потенциальные возможности, эффективнее использовать питательные вещества почвы, повышать устойчивость сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам внешней среды и болезням, увеличивать их продуктивность и улучшать качество продукции за счет процессов, происходящих в них на физиологическом уровне. Их эффективность в значительной степени зависит от почвенных и климатических условий, биологических особенностей культуры, способов использования и других факторов [1].

Проведены достаточно исследований о влиянии регуляторов роста на развитие, урожайность и качество картофеля в различных регионах России [4,5,6,7,8,9], однако в условиях хозяйств Республики Ингушетии исследования проведены крайне недостаточно - отсутствуют научно обоснованные данные по оценке влияния регуляторов роста на урожайность, качество и сохранность картофеля.

Выявление наиболее эффективных из них и оптимальных способов их использования является актуальной проблемой для республики.

Поэтому, целью исследований явилось изучение и комплексная оценка действия различных стимуляторов роста на формирование урожая, продуктивность и качество картофеля.

Место и схема проведения исследований. Нами полевые опыты проводились на черноземах южных, в условиях крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ) «Хашагульгов А.Т.» с. п. Яндаре Республики Ингушетия.

В исследованиях изучались сорта картофеля: «Джувел» ранний сорт и среднеспелый сорт «Рамона».

Схема опыта:

1. Контроль (без применения стимуляторов роста);
2. Опыт (Обработка семенных клубней картофеля препаратом «Biodux»);
3. Опыт (Обработка семенных клубней картофеля препаратом «Циркон»**);**
4. Опыт (Обработка семенных клубней картофеля раствором препарата «Эпин-Экстра»);
5. Опыт (Обработка семенных клубней картофеля раствором «Настоя крапивы»).

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Предшественником картофеля во все годы исследований была озимая пшеница, размещенная по чистому пару.

Зяблевая обработка почвы проводилась вслед за уборкой озимой пшеницы и включала вспашку на 25-30 см с боронованием и прикатыванием и две послойные культивации на 10-12 и 8-10 см с появлением сорняков.

Весной перед нарезкой гребней проводили ранневесеннее боронование и две послойные культивации на 10-12 и 12-14 см. Нарезку гребней производили КОН-2,8 с трехярусными окучниками со стрельчатыми лапами.

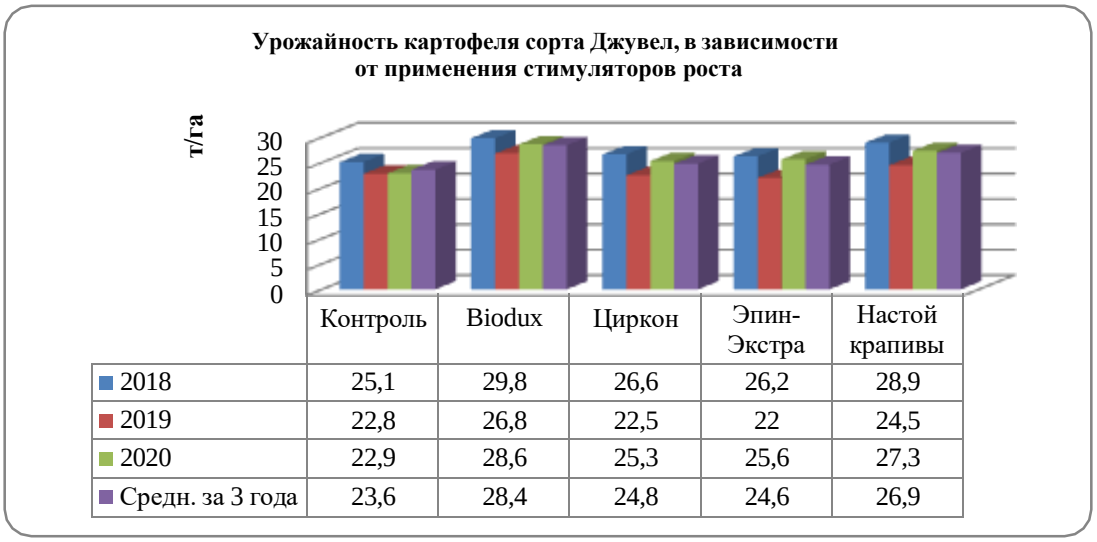
Посадка картофеля проводилась 6 апреля. Для посадки в опыте использовали посадочный материал массой 50-80 г. Глубина посадки 8-10 см. Средняя густота посадки составила 48-50 тыс. клубней на гектар.

Система ухода общепринятая для зоны. Она включала довсходовую обработку культиватором КОН-2,8 и две-три обработки междурядий по всходам КОН-2,8, включая одно окучивание. Общая площадь делянки - 28 м^2, учетная - 25 м^2. Уборка проводилась вручную. Учет урожая сплошной поделяночный. Анализ метеорологических данных согласно сведениям метеостанции Орджоникидзевская.

Результаты и обсуждения. Интенсивность роста и величина надземной массы являются важными факторами, определяющими ход накопления массы клубней. Накопление массы клубней в опыте определялось размером и характером ассимиляционной поверхности растений картофеля. Анализируя полученные результаты по динамике нарастания клубней, следует отметить, что различное применение регуляторов роста оказывает значительное воздействие на динамику накопления урожая клубней.

Анализ динамики накопления урожая клубней картофеля показал, что более интенсивное накопление урожая клубней отмечено в вариантах обработки клубней регуляторами роста.

Нами установлено, что стимуляторы роста оказывают влияние на появление всходов растений картофеля, прохождение фенологических фаз, величину ассимиляционной поверхности листового аппарата и продуктивность фотосинтеза. В целом это определило уровень урожайности картофеля. Наибольшая урожайность сорта Джувел по опыту получена в 2018 году – 29,8; в 2019 - 26,8; в 2020 году - 28,6 т/га клубней картофеля при применении регулятора роста Biodux (рисунок 1).



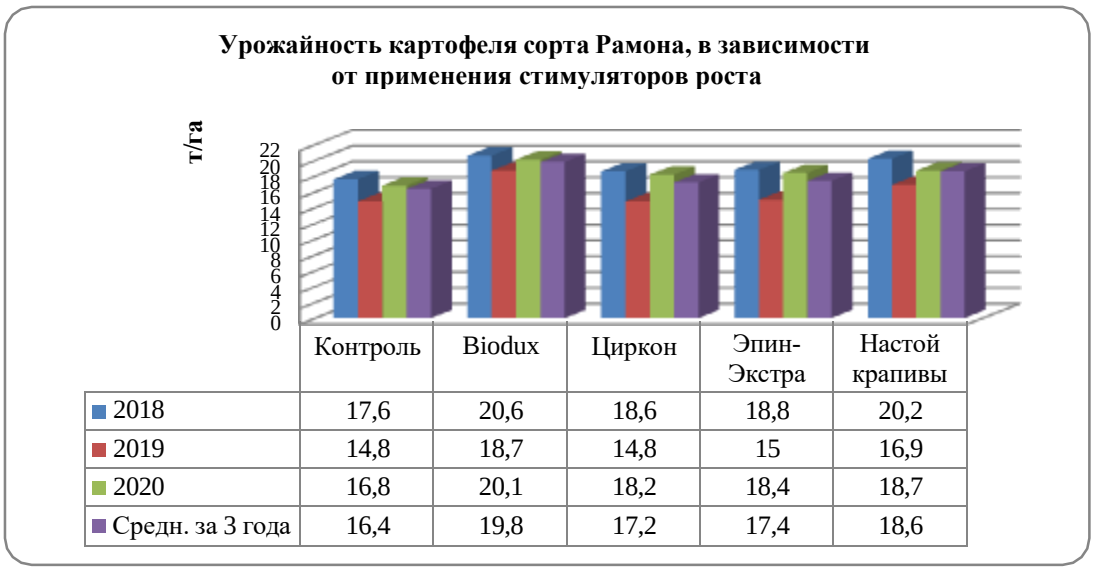
	Контроль	Biodux	Циркон	Эпин-Экстра	Настой крапивы
2018	25,1	29,8	26,6	26,2	28,9
2019	22,8	26,8	22,5	22	24,5
2020	22,9	28,6	25,3	25,6	27,3
Средн. за 3 года	23,6	28,4	24,8	24,6	26,9

Рисунок 1 – Урожайность картофеля сорта Джувел, в зависимости от применения стимуляторов роста, т/га

Анализ данных по урожайности сорта картофеля Джувел за годы исследований в зависимости от применения стимуляторов роста показывает, что использование регулятора роста Циркон обеспечивало получение урожая 22,5 - 26,6 т/га. Эпин-Экстра - 22,0 - 26,6 т/га; Настой крапивы - 24,5 - 28,9 т/га. Самые низкие сборы клубней отмечены в контрольном варианте – среднее значение составило 23,6 т/га.

За годы наших исследований (2018-2020гг.) при предпосадочной обработке клубней картофеля сорта Джувел регуляторами роста наблюдалось увеличение урожайности, и среднее значение за годы исследований составило от 1,0-3,3 т/га, а наибольшая урожайность получена при обработке клубней стимулятором роста Biodux - 28,4 т/га, что на 4,8 т/га выше контрольного варианта.

Результаты исследований формирования урожая картофеля сорта Рамона показали аналогичные показатели. Наибольшие значения урожайности получены при предпосадочной обработке клубней картофеля стимуляторами роста Biodux и Настоя крапивы, что составило в благополучном 20218 году – 20,6 т/га, и 20,2 т/га соответственно. Для сравнения среднее значение урожайности картофеля у сорта Рамона в контрольном варианте составила 16,4 т/га, что на 20,7 % меньше чем при использовании стимулятора роста Biodux и на 13,4 % меньше ,чем при обработке клубней картофеля Настоем крапивы (рисунок 2).



	Контроль	Biodux	Циркон	Эпин-Экстра	Настой крапивы
2018	17,6	20,6	18,6	18,8	20,2
2019	14,8	18,7	14,8	15	16,9
2020	16,8	20,1	18,2	18,4	18,7
Средн. за 3 года	16,4	19,8	17,2	17,4	18,6

Рисунок 2 – Урожайность картофеля сорта Рамона, в зависимости от применения стимуляторов роста, т/га

Важнейшим показателем качества урожая картофеля является его товарность (клубни массой более 40 г).

Наши исследования показали, что товарность картофеля в значительной степени зависела от метеоусловий года и применения стимуляторов роста. Все изучаемые нами стимуляторы роста способствовали повышению товарности клубней картофеля. Так, в контрольном варианте товарность клубней у сорта Джувел составляла 76,8 %, а у сорта Рамона – 80,4 %. А в вариантах с использованием стимуляторов роста у сорта Джувел она находилась в пределах 78,2-82,4 %, а у сорта Рамона - 78,2-84,8 % (рисунки 3,4).

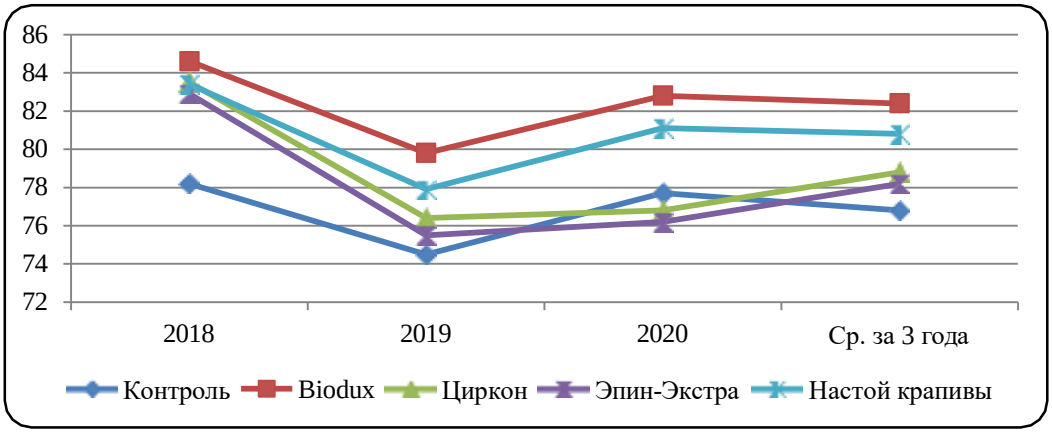


Рисунок 3 - Товарность клубней картофеля сорта Джувел, %

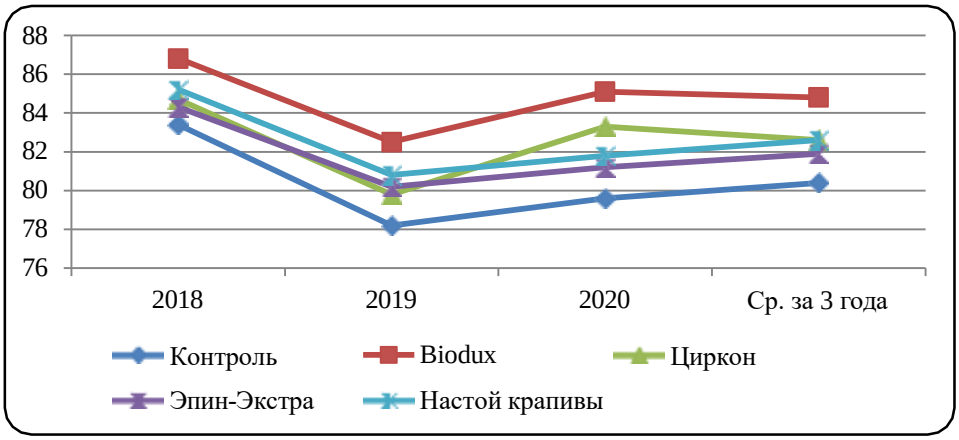


Рисунок 4 - Товарность клубней картофеля сорта Рамона, %

Особенно выровненные клубни получены в варианте с обработкой клубней картофеля стимулятором роста Biodux у сорта Рамона - 84,8%.

Отмечаемое увеличение товарности происходило за счет возрастания массы товарных клубней и повышения их доли под кустом от их общего количества. Во всех вариантах опыта наблюдалось образование большего количества клубней, по сравнению с контрольным вариантом. В то же время увеличилось число клубней, достигших товарных размеров и их средняя масса. В варианте при обработке клубней стимулятором роста Biodux у сорта Джувел с наивысшей продуктивностью под кустом насчитывалось 7,2 шт. товарных клубней со средней массой 68 гр.

Наименьшая товарность у сорта Джувел во всех вариантах опыта отмечена в 2019 году из-за малого выпадения осадков и повышенных температур в период вегетации. Наибольшая товарность наблюдалась в наиболее благоприятном для возделывания картофеля 2018 году. Она составила на контрольном варианте - 78,2 %, против 2019 г. - 74,5% и 2020 г. – 77,7%. У сорта Рамона в контрольном варианте наблюдались лучшие значения – 2018 г. – 83,4%, 2019 г. – 78,2%, а 2020 г. – 79,6%. Таким образом, во всех вариантах опыта показатели выхода товарной продукции у сорта Рамона выше на 2,4-3,7%, чем у сорта Джувел.

Список литературы

1. Байбулатов Т.С., Хамхоев Б.И., Албаков А.Б. Рост и развитие картофеля в зависимости от применения стимуляторов роста в условиях Республики Ингушетия // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – № 2(6). – С. 31-34.

2. Байбулатов Т.С., и др. Обоснование и результаты исследований технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 109-113.

3. Байбулатов Т.С., Хабибов С.Р., Хамхоев Б.И. Совершенствование технологического процесса уборки картофеля // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 1(37). – С. 15-20.

4. Байрамбеков Ш.Б. Методические указания по применению регуляторов роста растений на овощных, бахчевых культурах и картофеле. – Астрахань: Новая линия, 2009.

5. Галеев Р.Р., Порядина Е.А. Эффективность использования регуляторов роста на картофеле // Анализ современных аграрных проблем: тезисы докладов научно-практ. конф. ученых НГАУ и Гумбольдского университета. – Новосибирск, 1995. – С. 13-14.

6. Горынцев А.В. и Бондарева И.Н. Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании картофеля // Вестник ПГГПУ. Серия № 2 .– 2017. – № 2. – С. 27–33.

7. Жукова П.С. Использование регуляторов роста для повышения продуктивности картофеля // «Регуляторы роста и развития растений»: тезисы докладов пятой международной конференции. – М.: Издательство МСХА, 1999. – С. 185.

8. Сердеров В.К. Применение регуляторов роста на картофеле // Актуальные вопросы картофелеводства: Материалы конференции молодых ученых ВНИРЖХ. – М.: ВНИИКХ, 1985. –С 181-191.

9. Ханиева И.М. и др. Эффективность применения регуляторов роста на посевах картофеля в степной зоне КБР / Ханиева И.М., Ворокова М.З., Езиев А.Х. и Альмова М.С. – Нальчик, 2019. – С. 30-31.

10. Хамхоев Б.И. Исследования роста и развития картофеля в клубнях для обоснования параметров картофелеуборочных машин // «Перспектива-2009»: материалы международной науч. конф. студентов, аспирантов и молодых. – Нальчик, 2009. – Том IV. – С. 81-83.

References

1. Baybulatov T.S., Khamkhoev B.I., Albakov A.B. Growth and development of potatoes depending on the use of growth stimulants in the conditions of the Republic of Ingushetia // Izvestiya of Dagestan GAU. - 2020. - No. 2 (6). – P. 31-34.

2. Baybulatov T.S, et al. Substantiation and research results of the technology of intrasoil application of liquid

organic fertilizers // Problems of development of the Agro-industrial complex of the region. - Makhachkala, 2018.- №1 (33). - P. 109-113.

3. Baybulatov T.S., Khabibov S.R., Khamkhoev B.I. Improvement of the technological process of potato harvesting // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. –2019.- №1 (37). - P. 15-20.

4. Bayrambekov Sh.B. Guidelines for the use of plant growth regulators on vegetables, melons and potatoes. - Astrakhan: New line, 2009.

5. Galeev R.P., Poryadina E.A. Efficiency of using growth regulators on potatoes // Analysis of modern agricultural problems: abstracts of scientific and practical reports. conf. scientists from NSAU and Humboldt University. - Novosibirsk, 1995 .-- Pp. 13-14.

6. Goryntsev A.V. and Bondareva I.N. The effectiveness of the use of growth stimulants in the cultivation of potatoes // Bulletin of PGSPU. Series No. 2 .– 2017. - No. 2. - P. 27–33.

7. Zhukova P.S. The use of growth regulators to increase the productivity of potatoes // Abstracts of the fifth international conference "Regulators of plant growth and development." - M .: Publishing house of Moscow Agricultural Academy - 1999. - P 185.

8. Serderov V.K. Application of growth regulators on potatoes // Topical issues of potato growing: Proceedings of the conference of young scientists VNIRZHKh. - M .: VNIIKH, 1985.-P 181-191.

9. Khanieva I.M. and others. The effectiveness of the use of growth regulators on potato crops in the steppe zone of the KBR / Khanieva IM, Vorokova MZ, Eziev A.Kh. and Almova M.S. // - Nalchik, 2019 .-- P. 30-31.

10. Khamkhoev B.I. Studies of the growth and development of potatoes in tubers to substantiate the parameters of potato harvesters // Materials of international scientific. conf. students, graduate students and young scientists. "Perspective-2009". - Nalchik, 2009 . – Vol. IV - P. 81-83.

10.52671/20790996_2021_1_30
УДК 633.1; 632.4;633.11

ПОЖНИВНОЙ ФИТОЦЕНОЗ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИК ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЙОНАХ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДАГЕСТАНА

ГАСАНОВ Г.Н.[1,2], д-р с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник
ПАКИНА Е.Н.[3], канд. биол. наук, доцент
АСВАРОВА Т.А[1]., канд. с.-х. наук, научный сотрудник
ГАДЖИЕВ К.М. [1], канд. с.-х. наук, научный сотрудник
БАШИРОВ Р.Р.[1], канд. с.-х. наук, научный сотрудник
[1]Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ г. Махачкала
[3]ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

STUBBLE PHYTOCENOSIS AS A PRECURSOR OF A WINTER WHEAT IN THE AREAS OF IRRIGATED AGRICULTURE OF DAGESTAN

GASANOV G.N. [1.2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor, chief researcher
PAKINA E.N.[3], Candidate of Biological Sciences, Associate professor
ASVAROVA T.A.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Researcher
GADZHIEV K.M. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Researcher
BASHIROV R.R.[1], Candidate of Agricultural Sciences.
[1]Researcher Caspian institute of biological resources
[2]FSBEI HE "Dagestan state agrarian university named after M.M. Dzhambulatova
[3] FSAEI HE "Peoples' friendship university of Russia"

Аннотация. Исследована возможность использования в качестве предшественника озимой пшеницы пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ), формируемого после третьего года посева зерновой культуры в сравнении с другими наиболее распространенными предшественниками: люцерной, кукурузой на зерно и подсолнечником на семена. Экспериментальная работа проведена в ООО «Вымпел 2002» Хасавюртовского района на светло-каштановой тяжело суглинистой почве. Методика предусматривала изучение накопления растительного вещества предшественниками по блокам: основная продукция, побочная, пожнивные остатки, корневые остатки, в том числе не отчуждаемой из почвы, содержание в них основных питательных элементов, влияние предшественников на агрофизические показатели плодородия почвы, распространение и развитие корневых гнилей на растениях, засоренность посевов и урожайность зерна озимой пшеницы.

Установлено, что самые высокие урожаи зерна озимая пшеница дает после люцерны, прибавка урожая зерна после которого по сравнению с контролем составила 46,9%. Согласно сложившейся структуре посевных

площадей по лучшему предшественнику - люцерне - могут быть размещены не более 20-25 % озимой пшеницы. На остальной площади ее надо высеивать после ПЕФ, используемого на зеленое удобрение. Урожайность ведущей зерновой культуры по сравнению с трехлетними повторными ее посевами при этом повышается на 21,7%.

С учетом потребностей сельскохозяйственных предприятий в производимой продукции, в рассматриваемых условиях можно проектировать зернотравяные севообороты с выводным полем люцерны и долей озимой пшеницы с ПЕФ 75-80% (3-4 поля в 4-5 польных севооборотах), или зерновые севообороты, насыщенные ведущей культурой и ПЕФ до 100%.

Ключевые слова: озимая пшеница, люцерна, кукуруза, подсолнечник, предшественник, урожайность, агрофизические свойства почвы, засоренность посевов, корневые гнили, химический состав фитомассы.

Abstract*. The possibility of using harvested wheat as a precursor of winter wheat has been investigated natural phytocenosis (PEF), formed after the third year of sowing grain crops in comparison with other most common predecessors: alfalfa, corn for grain and sunflower seeds. The experimental work was carried out at Vympel 2002 LLC in the Khasavyurt district on light chestnut heavy loamy soil. The methodology included the study of the accumulation of plant matter by the predecessors in blocks: main products, by-products, crop residues, root residues, including those not alienated from the soil, the content of essential nutrients in them, the influence of the precursors on agrophysical indicators of soil fertility, and the spread and development of root rot on plants, weediness of crops and grain yield of winter wheat.*

It has been established that winter wheat gives the highest grain yield after alfalfa, the increase in grain yield after which was 46.9% compared with the control. According to the existing structure of sown areas according to the best predecessor - alfalfa - no more than 20-25% of winter wheat can be placed. In the remaining area, it must be sown after the PEF used on green fertilizer. The productivity of the leading grain crop in comparison with its three-year repeated sowing at the same time increases by 21.7%.

Taking into account the needs of agricultural enterprises in their products, in the conditions under consideration, it is possible to design grain-grass crop rotation with an alfalfa output field and a share of winter wheat with PEF 75-80% (3-4 fields in 4-5 full crop rotation), or grain crop rotation saturated with a leading crop and PEF up to 100%.

Key words*: winter wheat, alfalfa, corn, sunflower, precursor, productivity, agrophysical properties of the soil, weediness of crops, root rot, chemical composition of phytomass.*

Обоснование исследований

В севооборотах орошаемых районов Дагестана, согласно существующим рекомендациям, озимые зерновые (преимущественно пшеница) должны занимать 50%, люцерна и пропашные (кукуруза на зерно, частично подсолнечник) - по 25% площади [2,4]. В последние годы существенно расширились посевы озимой пшеницы и особенно люцерны за счет сокращения площадей кукурузы и других пропашных культур. Озимую пшеницу приходится высевать на одном и том же поле 3-4 и более лет подряд, а люцерну переводить на выводные поля, рушатся ранее веденные севообороты. Поэтому возникла острая необходимость искать новые способы оптимизации размещения озимой пшеницы в севооборотах на орошаемой пашне. Ученые предлагают оптимальный выход из этого, казалось бы, тупикового положения: использование пожнивного периода после уборки урожая озимой пшеницы для формирования естественного фитоценоза, а полученную массу запахать на зеленое удобрение [1,3]. В исследованиях указанных авторов [1,4] за этот период было получено 16,2-19,7 т/га надземной и 12,6 т/га корневой массы. Ими же исследовано влияние использования полученной фитомассы, используемого на зеленое удобрение, на урожайность озимой пшеницы в сравнении с повторными посевами этой культуры и размещением после пожнивной кукурузы на силос.

Целью настоящего исследования является оценка эффективности пожнивного естественного фитоценоза (ПЕФ) как предшественника озимой пшеницы в сравнении с другими наиболее распространенными ее предшественниками: трехлетними повторными посевами озимой пшеницы, люцерной, кукурузой на зерно и подсолнечником на семена.

Методика исследований

Исследования проводили в 2012-2015 гг. в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района Республики Дагестан на светло-каштановой тяжелосуглинистой почве**.** Плотность пахотного слоя (0-30см) - 1,23-1,25 г/см^3, 0-100см - 1,41 - 1,45 г/см^3, наименьшая влагоемкость (НВ) – соответственно 32,0 и 7,9%. В пахотном слое содержится: гумуса 2,31 %, P_2O_5 - 1,9 - 2,20, K_2O - 312 -3,40 мг/100 г.

Программа предусматривала исследование эффективности пяти предшественников озимой пшеницы: трехлетние повторные посевы озимой пшеницы - контроль, естественный фитоценоз после двухлетнего повторного посева озимой пшеницы, люцерна, кукуруза на зерно, подсолнечник на семена. Естественный фитоценоз формировался после уборки озимой пшеницы в пожнивной период путем проведения в первой декаде июля полива, нормой 1000 м^3/га (расчет на увлажнение слоя почвы 0-60 см). Для этого использовали существующую оросительную сеть.

Учитывали количественно – видовой состав естественного фитоценоза, формируемую им

надземную массу, поукосные и корневые остатки [9]. Запахивали фитомассу естественного фитоценоза не позже наступления молочно-восковой спелости семян доминирующих видов - во второй декаде сентября. Поле выравнивали малой выравнивателем МВ-6, поливали, до посева последующей озимой пшеницы, провели два боронования (вдоль и поперек поля) боронами БЗСТ-1 перед посевом.

Обработку почвы под озимую пшеницу по другим предшественникам проводили по полупаровой системе: лущение стерни вслед за уборкой предшественника, вспашка на глубину 20-22 см и выравнивание малой -выравнивателем, полив - 1000 $м^3$воды/га за 20 - 23 дня до посева, предпосевные продольно-поперечные обработки тяжелыми дисковыми боронами БДТ-7 в агрегате с зубовыми боронами.

Под озимую пшеницу вносили $N_{60}P_{50}$: P_{40} под вспашку, P_{10} - при посеве с семенами, N_{30} - под предпосевную культивацию (боронование), N_{30} - в подкормку в начале вегетации весной. Удобрения под ПЕФ не давали. Посев озимой пшеницы проводили семенами сорта Гром.

Исследовали агрофизические показатели свойств почвы: плотность, общая пористость, структурно-агрегатный состав, содержание водопрочных агрегатов [10]. Определяли содержание азота [5], P_2O_5 и K_2O [6] в основной, побочной продукции, в пожнивных и корневых остатках ПЕФ и озимой пшеницы, размещаемой после естественного фитоценоза. Площадь учетной делянки – 100 $м^2$, повторность 4-х кратная. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Доспехову Б.А. [7].

Результаты исследований и их обсуждение

В основе проектирования севооборотов стоит теория плодосмена, согласно которому все культуры в нем должны чередоваться в определѐнной последовательности, чтобы не дать распространиться специфическим вредителям, болезням растений и сорным травам, приспособленным к жизнедеятельности этих культур, в результате чего снижается их урожайность [8]. Но не всегда и не все культуры севооборота можно разместить лучше предшественника. В условиях равнинной зоны Дагестана для люцерны, кукурузы, подсолнечника, доля которых в структуре посевных площадей незначительна, озимые зерновые являются прекрасными предшественниками. Они могут размещаться также после любой пропашной культуры, исключение составляет лишь подсолнечник, он должен возвращаться на прежнее поле, не ранее 5-6 лет. Невысокая требовательность всех яровых культур к предшественникам объясняется тем, что почва, вспаханная осенью, и получившая влагозарядку, после зимнего промерзания и весеннего оттаивания приобретает структурное, выровненное по плотности и влажности состояние. Высеянные в такую почву семена, дают прекрасные всходы независимо от предшественника, за исключением случаев, когда послеуборочные остатки пропашных культур создают препятствия равномерной заделки семян в почву, особенно мелкосемянных, таких как люцерна, и возможно снижение полевой всхожести семян.

Иные требования предъявляют к предшественникам озимые культуры, в частности пшеница. Они должны освобождать поля хотя бы за месяц до наступления оптимального срока посева озимых, чтобы успеть подготовить почву, выровнить 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. 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 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 по 2-3 летним повторным посевам. Но при этом теряется до 20% урожайности зерновой культуры.

На наш взгляд, единственный выход из этого, казалось бы, тупикового положения заключается в том, чтобы использовать пожнивной период после уборки урожая озимой пшеницы для формирования естественного фитоценоза, а полученную массу запахать на зеленое удобрение как это предлагается [1-3]. В исследованиях этих авторов за этот период было получено 16,2-19,7 т/га надземной и 12,6 т/га корневой массы ПЕФ.

В наших исследованиях 2012-2014гг. в ПЕФ доминирующими представителями малолетних фитоценозов (сорняков) были: латук дикий (*Lactuca serriola L.*), лебеда раскидистая (*Atriplex patula L.*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus L.*), марь белая (*Chenopodium album L.*). Редька полевая *(Raphanus raphanistrum L.*). осот полевой *(Sonchus arvensis L.*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium L.*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis L.*), тростник обыкновенный (Phragmites australis CAV.) и другие. Урожайность его была несколько выше, чем в исследованиях других авторов [1-3] и колебалась по годам в пределах 4,36-4,42 т/га воздушно-сухой массы. Благодаря этому, вариант с ПЕФ обеспечил больше выхода фитомассы стандартной влажности с 1га, чем контроль, на 78,2%, по сравнению с подсолнечником - на 46,9% и лишь на 2,2 % уступал кукурузе (табл.1).

По суммарному количеству накопленной фитомассы и не отчуждаемой из почвы части ее, вариант с ПЕФ уступает только одному предшественнику- люцерне, соответственно на 15,2 и

29,6%. При этом надо учесть, что, если будут приняты меры по повышению продуктивности ПЕФ путем внесения удобрений, оптимизации водного режима и других показателей плодородия почвы, то можно существенно увеличить продуктивность этой массы и соотношения в указанных показателях между люцерной и ПЕФ изменить в пользу последнего.

Таблица 1 - Урожайность предшественников озимой пшеницы по блокам растительного вещества и поступление, находящейся в ней фитомассы, в почву, т/га, 2012-2014гг.

Блоки растительного вещества	Предшественник*				
	1	2	3	4	5
Основная культура					
Зерно (сено)	3,18	3,87	11,15	4,67	2,58
Побочная продукция	2,21	2,24	-	5,46	2,47
Пожнивные остатки	0,86	0,86	3,60	0,82	0,80
Корневые остатки	3,08	3,02	11,35	2,56	2,48
Всего по основной культуре	9,33	9,99	26,10	13,51	8,33
ПЕФ					
Надземная масса	0,0	4,42	0,0	0,0	0,0
Пожнивные остатки	0,0	0,76	0,0	0,0	0,0
Корневые остатки	0,0	1,46	0,0	0,0	0,0
Всего по ПЕФ	0,0	6,64	0,0	0,0	0,0
Итого накоплено фитомассы	9,33	16,63	26,10	13,51	8,33
В том числе не отчуждаемой из почвы	3,94	10,52	14,95	3,38	3,28

**1- озимая пшеница три года повторно - контроль, 2 - озимая пшеница два года повторно + ПЕФ, 3 - люцерна на сено, 4 - кукуруза на зерно,5 - подсолнечник на семена.*

Наши исследования подтвердили перспективность использования ПЕФ в качестве предшественника озимой пшеницы по своему положительному влиянию на плодородие почвы, ее фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы. По всем этим показателям можно выделить две группы предшественников, оказывающих положительное влияние по сравнению с контролем на агрофизические свойства почвы. В первую группу входят люцерна и ПЕФ, после которых плотность почвы по сравнению с контролем снижается с 1,23 соответственно до 1,13 и 1,22 г/см^3, общая пористость повышается с 53,0 до 56,9 и 53,4%, содержание агрономически наиболее ценных структурных агрегатов – с 56,2 до 61,5 и 56,1%, водопрочных агрегатов – с 34,8 до 38,9 и 35,2%. Во вторую группу входят кукуруза и подсолнечник, которые уступали контролю по всем перечисленным показателям: плотность почвы после них была выше на 0,16 и 0,13 г/см^3, пористость ниже 6,0 и 4,9%, структурных агрегатов меньше на 18,8 и 16,0%, водопрочных на 8,8 и 8,4%.

Значения агрофизических показателей плодородия почвы отразились на качестве подготовки почвы к посеву озимой пшеницы по указанным предшественникам. Глыбистость почвы после уборки предшественников соответствовала хорошему качеству (8,2-10, 5%), исключение составляли пропашные предшественники, после которых она соответствовала плохому качеству (32,6-35,2%). До предпосевной обработки почвы поле было выровнено и полито. Обработку почвы перед посевом проводили тяжелыми зубовыми боронами в два следа, степень крошения почвы после непропашных предшественников соответствовала отличному показателю (более 95%).

По пропашным предшественникам, несмотря на то, что допосевную обработку пришлось проводить повторно, степень крошения почвы соответствовала лишь удовлетворительному показателю (88,4-89,3%), что сказалось на полевой всхожести семян озимой пшеницы. На контроле и двух других вариантах с озимой пшеницей и с естественным фитоценозом на зеленое удобрение и корм она находилась на уровне 55,5-55,8%, после люцерны повысилась до 58,2%, а минимальные значения -32,1-33,8% имела после пропашных культур.

При оценке предшественников озимой пшеницы следует учитывать и роль неотчуждаемой из почвы фитомассы в формировании запасов питательных элементов в ней (табл.2).

Максимум такой фитомассы и питательных элементов в почве накапливается после люцерны. Второе место по этим показателям занимает вариант с озимой пшеницей два года повторно с ПЕФ. Третью позицию по поступлению в почву химических элементов занимает фитомасса подсолнечника, в фитомассе кукурузы и озимой пшеницы трех лет повторного посева их содержание практически было одинаковым и меньшим, чем в фитомассе трех других предшественников.

Таблица 2 - Накопление неотчуждаемой из почвы фитомассы предшественниками озимой пшеницы и запасы питательных элементов в них, 2012-2014 гг.

Предшественник *	Не отчуждаемая из почвы фитомасса, т/га	Запасы в фитомассе, кг/га		
		N	P_2O_5	K_20
1-контроль	3,94	17,19	12,29	37,76
2	10,52	77,44	39,95	90,42
3	14,95	326,80	86,21	195,78
4	3,38	18,93	15,05	38,05
5	3,28	29,23	16,17	42,65

1- озимая пшеница три года повторно - контроль, 2 - озимая пшеница три года повторно + ПЕФ, 3 - люцерна на сено, 4 - кукуруза на зерно,5 - подсолнечник на семена.

Основной причиной потери урожайности озимой пшеницы при продолжительных повторных посевах является распространение корневых гнилей, особенно *Ophiobolus gramines Soc*. и *Fusarium avenacum* , а также увеличение засоренности посевов. Наши исследования показали, что по сравнению с трехлетними бессменным посевом (36,8%) распространение болезней после кукурузы снижается до 11,8%, подсолнечника - до 12,9%, люцерны – до 14,5%, запашки ПЕФ до 20,1%, развитие болезней - с 11,5% на контроле до соответственно 3,6; 3,8; 4,7 и 5,8% после других предшественников. Такая степень развития болезней ощутимого вреда урожайности озимой пшеницы не принесла.

Что касается засоренности посевов озимой пшеницы после рассматриваемых предшественников, то на контроле их насчитывалось 21 экз/м^2, на варианте с ПЕФ количество их уменьшилось на 23,9%, после люцерны – на 76,5%, а после пропашных предшественников, наоборот, увеличилось в 2,5-2,7 раза. Количеству сорняков соответствовала и их масса. Если оценить степень засоренности посевов озимой пшеницы по их обилию после указанных предшественников, то после люцерны она может быть отнесена к очень слабой, ПЕФ – к низкой, на контроле – к повышенной, после пропашных культур – к очень высокой степени.

Как следствие перечисленных положительных воздействий на накопление в почве растительного вещества и химических элементов, улучшения показателей агрофизических свойств, снижения засоренности посевов и распространения и развития корневых гнилей, наиболее высокие урожаи зерна озимой пшеницы получены после люцерны и ПЕФ (табл.3). Прибавка урожая зерна по сравнению с контролем по первому из них составила 46,9% и в этом ничего нового нет, такие результаты были получены в ранее проведенных исследованиях [2]. Наиболее важным результатом данных исследований является то, что использование ПЕФ после двух 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.

Таблица 3 - Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы, т/га зерна, 2012-2014 гг.

Предшественник*	2012 г.	2013 г.	2014 г.	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	4,55	4,68	4,77	4,67	146,9
4	2,45	2,28	2,59	2,47	77,7
5	2,58	2,42	2,73	2,58	81,1
$НСР_{0,95}$	0,12	0,18	0,22		

**1- озимая пшеница три года повторно - контроль, 2 - озимая пшеница три года повторно + ПЕФ, 3 - люцерна на сено, 4 - кукуруза на зерно,5 - подсолнечник на семена.*

Этот факт открывает широкие возможности для разработки севооборотов в рассматриваемых условиях, насыщенных ведущей зерновой культурой вплоть до 100%, используя очень дешевый и эффективный ПЕФ. 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, 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°С 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.

Пропашные культуры, убираемые в фазе полной спелости зерна (семян), бесспорно являются худшими предшественниками, после которых недополучают 18,9 - 22,3 % урожая зерна озимой пшеницы по сравнению с трехлетним бессменным ее посевом. 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.

Заключение

Согласно сложившейся структуре посевных площадей по лучшему предшественнику - люцерне - могут быть размещены не более 20-25 % озимой пшеницы. На остальной площади ее надо высеивать после ПЕФ, используемого на зеленое удобрение. Урожайность ведущей зерновой культуры по сравнению с трехлетними повторными ее посевами при этом повышается на 21,7%.

С учетом потребностей сельскохозяйственных предприятий в производимой продукции, в рассматриваемых условиях можно проектировать зернотравяные севообороты с выводным полем люцерны и долей озимой пшеницы с ПЕФ 75-80% (3-4 поля в 4-5 польных севооборотах), или зерновые севообороты, насыщенные ведущей культурой и ПЕФ до 100%.

Список литературы

1. Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Бексултанов А.А. Продуктивность пожнивных культур в сравнении с естественным фитоценозом в Приморской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 1 (9). – С. 4-71.

2. Гасанов Г.Н. Роль полевых культур и севооборотов в формировании почвенного плодородия. / Почвенные ресурсы Дагестана, их охрана и рациональное использование: под ред. Гасанова Г.Н. и Баламирзоева М.А. – Махачкала, МСХ Республики Дагестан. – С. 164-183.

3. Гасанов Г.Н., Арсланов М.А. Сорняку в агроценозах можно найти разумное применение // Аграрная Россия. – 2016. – № 11. – С. 18-22.

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

5. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.

6. ГОСТ 26205-91-Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Лошаков В. Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: ВНИИагрохимии им. Д.Н. Прянишникова. – 2012. – 511 с.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИК, 1987. – 198 с.

10. Методы изучения физических и физико-механических свойств почвы / Васильев И.П., Тулинов А.М., Баздырев Г.И. и др. // Практикум по земледелию. – М.: КолосС. – 2004. – С. 16-47.

11. Гасанов Г.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.

12. Гасанов Г.Н., Курбанов С.А., Мусаев М.Р., Джабраилов Д.У. Повышение продуктивности засоленных почв в Дагестане // Земледелие. – 2004. – № 4. – С. 6-7.

References

1. Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R., Hasanov G.N., Beksultanov A.A. Productivity of stubble crops in comparison with natural phytocenosis in the Primorskaya subprovince of Dagestan // Problems of development of the Agro-industrial complex of the region. - 2012. - No. 1 (9). -P.4-71.

2. Gasanov G.N. The role of field crops and crop rotations in the formation of soil fertility. / Soil resources of Dagestan, their protection and rational use. // Edited by G.N. Hasanov and Balamirzoeva M.A. - Makhachkala, Ministry of Agriculture of the Republic of Dagestan. - Pp. 164-183.

3. Hasanov G.N., Arslanov M.A. A weed in agrocenoses can be used intelligently // Agrarian Russia. -2016.- No. 11. -P 18-22.

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

5. GOST 13496.4-93. Feed, compound feed, compound feed raw materials. Methods for the determination of nitrogen and crude protein content.

6. GOST 26205-91-Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the Machigin method modified by TsINAO

7. Dospekhov B.A. Field experiment technique. - M .: Agropromizdat, 1985. - 351p.

8. Loshakov VG Crop rotation and soil fertility. - M .: VNIIagrochemistry named after. D.N. Pryanishnikov. -

2012. -511p.

9. Guidelines for conducting field experiments with forage crops. - M .: VNIIK, 1987 .- 198 p.

10. Methods for studying the physical and mechanical properties of soil / Vasiliev IP, Tulinov A.M., Bazdyrev G.I. and other Workshop on agriculture. - M .: KolosS. - 2004 .-P . 16-47.

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

12. Hasanov G.N., Kurbanov S.A., Musaev M.R., Dzhabrailov D.U. Increasing the productivity of saline soils in Dagestan // Agriculture. - 2004. - No. 4. - P. 6-7.

10.52671/20790996_2021_1_36
УДК 634.1. 054

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ШЕФЕРДИИ В УСЛОВИЯХ СУХИХ СУБТРОПИКОВ ДАГЕСТАНА

ГАБИБОВ Т.Г., канд. с.-х. наук
ИСРИГОВА Т.А., д-р с.-х. наук
ШЕЙХМАГОМЕДОВА Г.Н., канд. с.-х. наук
ГАБИБОВ Г.Т., аспирант
СЕЛИМОВА У.А., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

SPECIFIC FEATURES OF GROWING THE SEEDING MATERIAL OF THE SHEPHERDIA IN THE CONDITIONS OF DRY SUBTROPICS OF DAGESTAN

GABIBOV A.A., ., Candidate of Agricultural Sciences
ISRIGOVA T.A., Doctor of Agricultural Sciences
SHEIKHMAGOMEDOVA G.N., Candidate of Agricultural Sciences
GABIBOV G.T., Postgraduate Student
SELIMOVA U.A., ., Senior Lecturer
FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Цель работы - разработать агротехнические приемы возделывания новой нетрадиционной культуры Шефердии. **Методология проведения работы**. Методика исследований включает требования: типичность, однородность, проведение эксперимента на специально выделенном опытном участке.

Результаты работы. Впервые в условиях южного Дагестана проводится комплексное исследование по разработке элементов технологии возделывания нетрадиционной культуры шефердии, разработаны элементы технологии выращивания посадочного материала. Область применения результатов - любительское и декоративное садоводство Юга России.

Выводы. Выявлено - оптимальные сроки посадки, размеры и части побегов при выращивания посадочного материала шефердии.

Ключевые слова: размер черенка, сроки посадки, корневая система, приживаемость черенков, длина побегов, саженцы шефердии.

Abstract . *The purpose of the work is to develop agrotechnical methods of cultivation of new nonconventional culture of a sheferdiya.* ***Methodology of carrying out work****. The technique of researches includes requirements: typicality, uniformity, carrying out an experiment on specially allocated pilot site.* ***Results of work.*** *For the first time in the conditions of Southern Dagestan the complex research on development of elements of technology of cultivation of nonconventional culture of a sheferdiya is conducted, elements of technology of cultivation of landing material are developed. A scope of results - amateur and decorative gardening of the South of Russia.* ***Conclusions.*** *It is revealed - optimum terms, the sizes and parts of escapes at cultivation of landing material of a sheferdiya.*

Keywords: *shank size, landing terms, root system, survival of shanks, length of escapes, sheferdiya saplings.*

Введение

Стремление современного человека к здоровому образу жизни приводит к изменению культуры питания и потребительских привычек. В медицине существует мнение, что потребление ягод, выращенных в той же климатической зоне, где человек проживает, не может быть заменено обилием тропических фруктов. Это связано с тем, что специфическое сочетание спектра солнечного света, долготы дня и других агроклиматических параметров обуславливает уникальность химического состава местных ягод [13, 14, 15, 16].

Республика Дагестан имеет уникальные условия для возделывания некоторых субтропических и нетрадиционных плодовых культур. Однако для их широкого внедрения требуются изучение, отбор и производственное испытание наиболее приспособленных к условиям среды обитания культур, форм и сортов [2.6]. Значительные перспективы имеют и такие субтропические плодовые, ягодные и орехоплодные культуры, как азимина трехлопастная (аннона), актинидия китайская(киви), фейхоа, мушмула японская (локва), маслина, кудрания, шефердия, фундук, миндаль, каштан съедобный и некоторые другие [1]. Шефердия – родина этого интересного растения – Северная Америка, где оно растет на открытых каменистых склонах, образуя большие заросли. В США шефердию называют кроличьей ягодой, смородиной Небраски, бизоновой ягодой [8]. Открыта шефердия была ещѐ в 1818 году профессором ботаники Филадельфийского университета Томасом Натолом и названа им в честь Джона Шеперда директора Ботанического сада в Ливерпуле [22].

В 1904 году шефердия появилась на Южной экспериментальной станции в Дакоте. Первые растения в количестве 7500 шт. вырастили из семян, собранных вдоль реки Миссури [8].

Внешним видом и многими свойствами шефердия напоминает лох и облепиху, что послужило основанием объединить ее в одно с ними семейство – лоховые [3].

Как и облепиха, шефердия-двудомное растение: на одних экземплярах у нее расположены пестичные, женские цветки, на других – тычиночные [7].

Шефердия ценится и как декоративное растение. Она хороша своей оригинальной серебристой кроной, которая особенно красива при расцвечивании ее яркими плодами [9].

Интерес к шефердии определяется прежде всего высокими пищевыми и диетическими свойствами ее плодов [10].

Плоды созревают в конце сентября. Опадают в октябре. Дикорастущие заросли шефердии в Канаде занимают открытые каменистые склоны, где древесные растения растут с трудом [11].

Плоды шефердии употребляют в свежем виде, используют на варенье, желе, компоты, наливки и даже суш [25].

Плоды содержат: сухих веществ – 21,6 - 29,6%, сахаров – 12 - 21%, кислот (в пересчете на яблочную) – 1,8 - 3,4%, каротина – 1 мг. %, катехинов – 0,036%, витаминов С – 250 мг %, дубильных веществ – до 0,62% (в пересчете на танин) [8].

Высокое качество посадочного материала является основой долговечности рентабельности многолетних насаждений. К сожалению, в последние годы внимание к этому важнейшему вопросу ослаблено на всех уровнях, научно-исследовательской и управленческой деятельности [5,12,18,19,20,21].

Размножаются шефердия семенами, черенками, корневыми отпрысками. Поросль образуется на расстоянии 1-2 метров от дерева, она очень светолюбива. В плодоношение вступает в 3-4 летнем возрасте. Хорошо переносит пересадку [25]. Сеянцы в первый год посева достигают высоты 18-20см, а корни - 6-8. В плодоношение вступают на 4-6-й год. К 10-12 годам урожай достигают 7-10 килограммов с дерева [24]. Шефердия несложно размножается и зелеными черенками.

Лучшее время посадки саженцев и сеянцев - весна, но можно сажать и осенью. Размер посадочной ямы 60-70см [23].

Методика проведения исследований. Научно-исследовательская работа «Влияние анатомо-морфологических особенностей и сроков посадки черенков на развитие корневой системы и приживаемость растений шефердии» проводилась: на производственно-экспериментальной базе» ФАНЦ Республики Дагестан» экспериментальном участке субтропических плодово- ягодных культур с. Тагиркент-Казмаляр Магарамкентского района.

Объектом исследования является культура шефердия. Местность ровная. Почва на опытном участке светло – каштановая, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в почвах очень низкое. Обеспеченность почв подвижным фосфором очень низкая, а обменным калием низкая и средняя. Почвы пригодны под все субтропические культуры. При соблюдении всего комплекса агротехнических мероприятий, заложенных в технологических картах, в Южном Дагестане имеются все условия для получения высокого урожая

По данным ближайшей метеостанции г. Дербента, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца января +2,8 °С. Среднегодовая температура воздуха равна +14,7 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 388 мм, в т. ч. за теплый период (III – IX) – 254 мм, за период интенсивного роста (V-VIII) 128 мм. Гидрометрический коэффициент в летний период опускается до 0,2, что указывает на необходимость орошения хурмы (субтропических культур). Сумма активных температур по данным многолетних наблюдений гидрометеорологической станции (г. Дербент) составляет около 4000°С, с целью разработки научных основ возделывания и выполнения поставленных задач на экспериментальном участке Тагиркент- Казмаляр Магарамкентского района заложен опыт на приживаемость черенков шефердии :

1) по размерам-15, 20, 25, 30 см;

2) по частям побега – верхний, средний, нижний;

3) по срокам посадки - 20 марта, 1 апреля, 10 апреля.

В контрольном варианте черенки сажали в подготовленную почву, во втором варианте черенки сажали через расстеленную полиэтиленовую пленку и в третьем варианте черенки сажали через черную агроткань. В контроле черенки сажали без обработки, в опыте обрабатывали корневином.

Сажали черенки шефердии, предварительно

подготовленные по размерам и по частям побегов. Брали здоровые черенки шефердии диаметром 6-10 мм по размерам -15, 20, 25, 30 см по 30 штук 3-х кратной повторности из разных частей побега верхний, средний, нижний. Учитывали разные сроки посадки - 20 марта, 1 апреля, 10 апреля. Схема посадки 30х10 см.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно результатам работы по изучению влияния анатомо-морфологических особенностей и сроков посадки черенков на развитие корневой системы и приживаемость растений шефердии, в опыте по размерам черенков шефердии на приживаемость, в среднем за два года, в контроле без обработки и с обработкой установлена высокая приживаемость в обоих случаях от 81,4 - 100%, при росте саженца 58,4-97,7 см (табл.1).

Таблица 1 – Приживаемость черенков Шефердии по размерам черенка (2015-2016 гг.)

Годы	Размер черенка	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю,%	Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю %	Конт-роль ,%	Обра-ботка, %	К конт-ролю, %
2015	15	80,4	84,1	104,6	90,6	92,4	101,9	74,1	92,4	124,7
2016		90,3	92,4	102,3	90,2	96,1	106,5	92,1	96,2	104,5
Средний за 2 года		85,4	88,3	103,3	90,4	94,3	104,3	83,1	94,3	113,5
2015	20	91,2	100	109,6	81,2	100	123,1	82,4	100	123,1
2016		94,8	100	105,5	93,4	100	107,0	93,3	100	107,2
Средний за 2года		93,0	100	107,5	87,3	100	114,5	87,9	100	113,7
2015	25	90,4	100	110,6	91,4	100	109,4	100	100	100
2016		96,2	100	104,0	94,6	100	105,7	97,8	100	102,2
Средний за 2года		93,3	100	107,2	93,0	100	107,5	98,9	100	102.1
2015	30	100	100	100	92,3	100	108,2	100	100	100
2016		96,2	100	104,0	94,6	100	105,7	97,8	100	102,2
Средний за 2года		98,3	100	102,0	98,5	100	102,0	100	100	100

Нами отмечена слабая приживаемость только при размере черенка-15см, где составляет 83,1 с агротканью и 85,4% с подготовленной почвой без обработки, а с обработкой 88,3 в контроле с подготовленной почвой, 94,3% - с агротканью и с пленкой.

По размерам черенков- 20, 25, 30см приживаемость составляет от 87,3 до 100% во всех вариантах. Наилучшие показатели в отношении обработки к контролю нами отмечено в варианте с агротканью, что составляет от 100 до -113,7%.

В опыте по изучению проживаемости частей побега (верхний, средний, нижний) нами выявлено: наименьшие результаты у верхней части побега, где приживаемость составляет от 85,5% с пленкой без обработки, до 93,0% с агротканью. В средней, нижней - части побега приживаемость составляет - без обработки от 92,2, в контроле до 100% с агротканью. При обработке корневином приживаемость составляет от 94,0 с пленкой, до 100% с агротканью. И в этом опыте нами отмечаются наилучшие показатели в варианте с агротканью при обработке - 100% (табл.2).

Таблица 2 - Приживаемость черенков шефердии по частям побега,(2015-2016)гг

Годы	Части побега	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю,%	Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю %	Конт-роль ,%	Обра-ботка, %	К конт-ролю, %
2015	верхний	86,0	100	116,3	82,3	100	121,5	91,4	100	109,4
2016		87,8	93,3	106,3	88,6	97,5	110,0	94,7	100	105,6
Средний за 2 года		86,9	96,7	111,3	85,5	98,8	115,5	93,0	100	107,5
2015	средний	91,2	100	109,6	94,1	100	106,2	100	100	100
2016		93,2	100	107,3	95,7	100	104,5	100	100	100
Средний за 2года		92,2	100	108,5	94,9	100	105,4	100	100	100
2015	нижний	100	96,2	96,2	91,4	95,2	104,1	100	100	100
2016		94,8	100	105,5	96,1	98,0	102,0	100	100	100
Средний за 2года		97,4	98,1	101,0	94,0	96,6	103,0	100	100	100

В опыте по срокам посадки низкие показатели отмечены в поздние сроки посадки - 10 апреля, где приживаемость составляет 66,3 % в контроле, 81,9 % - с агротканью без обработки.

Наилучшие показатели нами отмечены при ранних сроках посадки - 20 марта, что составило 95,5% с пленкой, 100% с агротканью без обработки. При обработке приживаемость составила от 97,4 до 100% соответственно. И в этом опыте наилучшие показатели отмечены в варианте с агротканью, где прижились от 81,9 при поздней посадке 10 апреля, до 100% - в ранние сроки (табл. 3).

Немаловажное значение имеет уход за опытными участками, особенно это борьба с сорняками. В контроле обработанная почва, за вегетацию произведена ручная прополка - 6 раз, в варианте с полиэтиленовой пленкой - 3 раза, а варианте с агротканью сорняки убирали по краям опыта. Из 3-х вариантов вариант с агротканью экономически выгоден для производства, освобождает рабочую силу от ручной прополки, и приживаемость выше, чем в вариантах с подготовленной почвой и с полиэтиленовой пленкой.

Таблица 3 - Приживаемость черенков шефердии по срокам посадки (2015-2016гг)

Годы	Сроки посадки	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю,%	Конт-роль, %	Обра-ботка, %	К конт-ролю %	Конт-роль ,%	Обра-ботка, %	К конт-ролю, %
2015	20.03	100	100	100	92,1	95,4	103,5	100	100	100
2016		97,2	100	103,0	98,0	99,3	101,3	100	100	100
Средний за 2года		98,6	100	101,4	95,5	97,4	102,0	100	100	100
2015	01.04	72,6	91,4	125,9	80,6	92,1	114,3	83,2	92,4	111,1
2016		83,2	94,3	113,3	86,7	94,3	108,7	85,5	94,1	110,0
Средний за 2года		77,9	92,9	119,2	83,7	93,2	111,4	84,4	93,3	110,5
2015	10.04	60,6	81,4	134,3	81,3	84,6	104,1	80,1	82,0	102,4
2016		72,0	83,2	115,6	82,7	85,4	103,3	83,6	86,1	103,0
Средний за 2 года		66,3	82,3	124,1	82,0	85,0	103,7	81,9	84,1	102,7

В опыте с размерами черенков 15–20–25–30 см в среднем за два года, нами выявлены: в варианте с подготовленной почвой рост однолетних саженцев без обработки составил: 74,7-81,3 см, при обработке 82,7-87,9 см, что составляет к контролю 110,7-108,1 %. В варианте с полиэтиленовой пленкой без обработки 58,4-83,7 см, с обработкой прирост составляет 79,8-94,7 см, что составляет 136,6-113,1 % к контролю. В варианте с агротканью прирост побегов без обработки составляет: 63,3 - 83,2 см, а при обработке 69,8-97,7см, что составляет 110,3-117,4 % (табл.4).

Таблица 4 - Изучение длины побегов Шефердии (2015-2016гг.)

Размер черенка	Годы	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, См	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, См	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, См	Обра-ботка, См	К конт-ролю %
15	2015	75,1	85,4	113,7	51,6	78,2	151,5	62,3	68,1	109,3
	2016	74,2	83,7	112,8	65,2	81,4	124,8	64,3	71,5	111,2
Средний за 2года		74,7	84,6	113,2	58,4	79,8	136,6	63,3	69,8	110,3
20	2015	82,0	88,3	107,8	73,4	82,3	112,1	72,0	88,3	122,6
	2016	80,6	87,4	108,4	74,6	84,4	113,1	75,0	87,9	117,2
Средний за 2 года		81,3	87,9	108,1	74,0	83,4	112,7	73,5	88,1	119,9
25	2015	78,5	82,4	104,9	83,1	94,5	113,7	71,4	81,5	114,1
	2016	77,6	83,0	106,9	84,2	94,9	112,7	78,3	86,4	110,3
Средний за 2 года		78,1	82,7	105,9	83,7	94,7	113,1	74,9	84,0	112,1
30	2015	76,1	85,3	112,0	80,1	88,4	110,4	82,1	98,3	119,7
	2016	80,2	86,2	107,5	82,3	91,3	110,9	84,3	97,1	115,2
Средний за 2 года		78,2	85,8	109,6	81,2	89,9	110,6	83,2	97,7	117,4

В среднем за два года – рост однолетних саженцев в варианте подготовленной почвы без обработки составил: 65,3 – 73,8 см, а при обработке 73,9-85,5 см, что составляет от 113,1-115,8% к контролю.

В варианте с полиэтиленовой пленкой прирост побега составляет от 64,5-75,3см без обработки, а при обработке 73,7-85,2 см, что составляет к контролю 114,3-113,1%. В варианте с агротканью прирост составлял 63,7-75,7 см без обработки, а при обработке 77,9-82,3 см, что составило к контролю 122,3-108,7 % (табл.5).

Таблица 5 – Изучение влияния частей побегов Шефердии на ускорения

Размер черенка	Годы	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, См	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, См	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, См	Обра-ботка, см	К конт-ролю %
Верхнее	2015	74,0	81,6	110,3	72,3	82,0	113,4	63,4	81,7	128,8
	2016	72,3	89,3	123,5	74,6	86,0	115,3	71,1	82,6	116,2
Средний за 2 года		73,2	85,5	116,8	73,5	84,0	114,3	67,3	82,2	122,1
Среднее	2015	71,4	79,8	111,7	73,4	86,1	113,2	58,3	78,7	134,9
	2016	76,3	82,2	107,7	75,3	84,2	111,8	69,1	77,1	111,6
Средний за 2 года		73,8	81,0	109,7	74,4	85,2	114,4	63,7	77,9	122,3
Нижнее	2015	62,1	72,3	116,4	62,5	72,2	115,5	74,2	81,4	109,7
	2016	68,2	75,4	110,1	66,4	75,1	113,1	77,1	83,1	107,8
Средний за 2 года		65,3	73,9	113,1	64,5	73,7	114,2	75,7	82,3	109,0

В опыте на прирост побега при разных сроках посадки – 20 марта, 1 апреля, 10 апреля – в варианте с подготовленной почвой прирост без обработки составил: 60,7 - 81,8 см, а при обработке - 72,7 - 89,2 см, что составляет - 119,7-109,0% к контролю. В варианте с полиэтиленовой пленкой прирост составил 54,7 - 61,0 см, с обработкой 57,5-73,2 см, что составило 105,1-120,0 % к контролю. В варианте с агротканью без обработки прирост составил 54,1-82,9 см, а при обработке - 67,1- 86,9 см, что составляет 124,0-104,9 % к контролю (табл.6).

Таблица 6 - Изучение сроков посадки шефердии (2015-2016 гг.)

Сроки пасадки	Годы	Варианты								
		Контроль			Опыт с пленкой			Опыт с агротканью		
		Конт-роль, см	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, см	Обра-ботка, см	К конт-ролю %	Конт-роль, см	Обра-ботка, см	К конт-ролю %
20.03	2015	80,2	88,1	109,8	55,6	72,1	129,6	84,3	86,6	102,7
	2016	83,4	90,2	108,2	66,3	74,2	112,0	81,4	87,2	107,1
Средний за 2 года		81,8	89,2	109,0	61,0	73,2	120,0	82,9	86,9	104,8
01.04	2015	61,4	75,3	122,6	56,1	68,3	121,7	62,2	77,1	123,9
	2016	64,3	72,5	112,8	61,3	69,2	112,9	65,3	78,4	120,0
Средний за 2 года		63,0	73,9	117,3	58,7	68,8	117,1	63,7	77,8	122,0
10.04	2015	62,1	73,0	117,6	54,2	56,6	104,4	52,0	66,3	127,5
	2016	59,3	72,3	121,9	55,1	58,4	106,0	56,1	67,8	120,8
Средний за 2 года		60,7	72,7	119,8	54,7	57,5	105,1	54,1	67,1	124,0

В среднем за два года, в опыте по изучению корневой системы однолетних саженцев шефердии при размере черенка 20-25 см в контроле без обработки, количество корней составило 16, при длине корней -180,0см. В варианте с обработкой количество корней составляет 18,5, это на 15,8% больше чем в контроле. А сумма длины корней-273,4 см, что на 93,4 см или 51,8% больше чем в контроле, что говорит о положительном влиянии на образование корневой системы при обработке корневином (табл. 7).

Таблица 7 - Изучение корневой системы саженцев шефердии (2015-2015 гг., размер черенка 20 – 25 см)

Годы	Варианты	Количество Корней	К контролю	Длина корней,см	К контролю
2015	Контроль	15	100	178,5	158,8
	Опыт	18	120,0	283,5	
2016	Контроль	17	100	181,4	145,1
	Опыт	19	111,7	263,2	
Средний за 2года	Контроль	16	100	180,0	151,8
	Опыт	18,5	115,8	273,4	

Рисунок 1 – Опыт по укоренению черенков Шефердии (2016г.)

Рисунок 2 - Саженцы шефердии (2016 г)

Заключение

Проведенными исследованиями за 2015–2016 годы по изучению влияния анатомо-морфологических особенностей и сроков посадки черенков на развитие корневой системы и приживаемость растений шефердии выявлено, что оптимальными размерами черенка шефердии для укоренения являются-20-30см, обуславливающие высокий процент укоренения черенка 87,3-100%, при хорошем качестве саженца 58,4 - 97,7 см. По приживаемости частей побега лучшим оказалась нижняя часть 94,0% в контроле, при обработке-100%. В изучении приживаемости по срокам посадки лучшим оказался ранний (20.03.) где приживаемость составила 95,5-100%.

Нами выявлено, что при использовании материалов для укоренения черенков шефердии, лучшим оказалась черная агроткань, где приживаемость составила 87,9-100%. При обработке корневином в среднем за два года количество корней на 2,5 или на 15,8% больше ,чем без обработки, а сумма длины корней на 93,4 или на 51,8% больше чем без обработки.

Из 3-х вариантов вариант с агротканью экономически выгоден для производства, освобождает рабочую силу от ручной прополки и приживаемость выше, чем в вариантах с подготовленной почвой и с полиэтиленовой пленкой. В настоящее время существующие производители различных форм собственности не обеспечивают возрастающие с каждым годом потребности республики в качественном посадочном материале. Отсутствие необходимой материально-технической базы не позволяет выполнить даже весьма низкие требования ОСТов к саженцам. К тому же, оценить качество выращиваемого ими посадочного материала не представляется возможным. Они не имеют лицензии на выращивание плодовых саженцев.

Список литературы

1. Алиев Х.А., Мукаилов М.Д. Теоретическое обоснование разработки различных типов конвейеров субтропических плодовых и ягодных культур для Республики Дагестан // Актуальные вопросы плодоводства и декоративного садоводства в начале XXI века: международная научно-практическая конференция. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2014. – С. 275-280.

2. Гаджиев М.С., Мишиев П.Я., Загиров Н.Г. Адаптация южнодагестанского агропромышленного производства. – Махачкала: «Юпитер», 1999. – С. 275–280.

3. Дмитриева А. Заокеанская гостья – Шефердия // Хозяин - Информационный портал для фермеров и дачников. – 2017. – С. 34-54.

4. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А.Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 335 с.

5. Жученко А.А. Повысить качество посадочного материала//Промышленное производство оздоровлѐнного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: Материалы международной научно-практической конференции (20-22 ноября 2001 г). – М., 2001. – С. 3-5.

6. Загиров Н.Г. и др. Облепиха – нетрадиционная культура для Дагестана. – Махачкала: ИД ―Народы Дагестана‖, 2015. – 144 с.

7. Кадиков З. Облепиха красная – Шефердия. – 2016. Noneygozden.ru

8. Казахмедов Р.Э. Малораспространенная ягодная культура шефердия // Международная научно-практическая конференция 20-23 декабря 2016 г. Часть 2. – Махачкала. – 2016. – С. 14-17.

9. Кулахметова И. Шефердия серебристая в саду. 2014. Gozdeniawww.gozdenia.ru

10. Меженкоий В. Шефердия серебристая. – 2007. Www.forumhause.ru

11. Меженкоий В. Шефердия//Садовый информационный центр. 2008. www.sadincentr.ru

12. Мурсалов М.М., Загиров Н.Г., Насрулаев С.М. Технология производства посадочного материала плодовых культур для Дагестана // Методические рекомендации. – Махачкала, 2013. – 90 с.

13. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В. Ягоды. Практические рекомендации по выращиванию для себя и на продажу. – М.: Колос, 2006. – 152 с.

14. Плодовые культуры: справочник // Сост. Р.П. Кудрявец. – М.: Агропромиздат, 1991. – 383 с.

15. Ю.В. Трунов, Е.Г. Самошенков, Т.Н. Дорошенко и др. Плодоводство под ред. Ю.В. Трунова и Е.Г. Самощенкова. – М.: Колос, 2012. – 415 с.

16. Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. Махачкала: Наука – Дагестан., 2013. – 636 с.

17. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур , Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

18. Татаринов А.Н., Зуев В.Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 270 с.

19. Технологический процесс получения безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур // Методические указания (под общей редакцией академика РАСХН В.И. Кашина). – Махачкала, 2001. – 109 с.

20. Типовые карты интенсивных технологий по производству посадочного материала плодовых и ягодных культур / /Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Кашина. – Махачкала, 2001. –152 с.

21. Усовершенствованная система фитосанитарии в питомниководстве (Методические указание) // Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства. – М., 2001. –155 с.

22. Хромов Н. Шефердия плодовая культура // Садовод. – 2011.– № 16. – С. 12–18.

23. Энциклопедия ягод. Экзотические ягоды. Что нужно знать о шефердии. – 2017. – berrys.guru

24. Шефердия: виды, особенности ухода, выращивания, размножения // Энциклопедия растений. – 2018. – 101 с.

25. Ярославцев Е.И., Косякин А.С., Исаева И.С. Ваш сад. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 317 с.

26. Алиев Х.А., Мукаилов М.Д., Гасанбеков Б.С. Перспективы интродукции субтропических культур в новые агроэкологические условия // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 8. – № 4. – С. 11-13.

27. Мукаилов М.Д. Интегрированная система обеспечения населения биологически ценными виноградом, плодами и продуктами их переработки в зимне-весенний период: автореф. дисс… канд. с.-х. наук / Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. – М., 2006.

References

1. Aliev Kh.A., Mukailov M.D. Theoretical substantiation of the development of various types of conveyors for subtropical fruit and berry crops for the Republic of Dagestan // Actual problems of fruit growing and ornamental gardening at the beginning of the 21st century: an international scientific and practical conference. Sochi: VNIITSISK. - 2014.-P.275-280.

2. Gadzhiev M.S., Mishiev P.Ya., Zagirov N.G. Adaptation of the South Dagestan in agro-industrial production. - Makhachkala: "Jupiter", 1999 - pp. 275-280.

3. Dmitrieva A. Overseas guest - Shepherdia // Host - Information portal for farmers and summer residents. - 2017.- P. 34-54.

4. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) / BA Dospekhov. - M .: Agropromizdat, 1985 .—335p.

5. Zhuchenko A.A. To improve the quality of planting material // Industrial production of healthy planting material for fruit, berry and flower-ornamental crops // Materials of the international scientific-practical conference (20-22 November 2001). - M., 2001 .-- P. 3-5.

6. Zagirov N.G. and others. Sea buckthorn is an unconventional culture for Dagestan.-Makhachkala: Publishing House "Peoples of Dagestan", 2015. –144p.

7. Kadikov Z. Red sea buckthorn - Sheferdiya. - 2016. Noneygozden.ru

8. Kazakhmedov R.E. Uncommon berry culture Shepherdia // International Scientific and Practical Conference. December 20-23, 2016 Part 2. - Makhachkala. -2016. – P.14-17.

9. Kulakhmetova I. Sheferdia silvery in the garden.- 2014.- Gozdeniawww.gozdenia.ru

10. Mezhenkoy V. Silver Shepherdia. - 2007. Www.forumhause.ru

11. Mezhenko V. Sheferdiya // Garden Information Center. www.sadincentr.ru. -2008

12. Mursalov M.M., Zagirov N.G., Nasrulaev S.M. Technology of production of planting material of fruit crops for Dagestan // Methodical recommendations. -Makhachkala, 2013 .—90p.

13. Ozherelyev V.N., Ozherelyeva M.V. Berries. Practical recommendations for growing for yourself and for sale // M .: Kolos, 2006. - 152 p.

14. Fruit crops: a reference book // Comp. R.P. Kudryavets. - M .: Agropromizdat, 1991 .-- 383p.

15. Yu.V. Trunov, E.G. Samoshenkov, T.N. Doroshenko and others. Fruit growing, ed. Yu.V. Trunova and E.G. Samoschenkov. - M .: Kolos. - 2012. -415p.

16. Fruit growing in Dagestan: current state and development prospects // Printing house. Science - Dagestan. Makhachkala, 2013.-636 p.

17. Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops // Orel: VNIISPK, 1999. - 608 p.

18. Tatarinov A.N., Zuev V.F. Nursery of fruit and berry crops // M .: Rosselkhozizdat, 1984 .- 270p.

19. Technological process of obtaining virus-free planting material for fruit and berry crops // Methodical instructions (under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences VI Kashin). Makhachkala, 2001 .-- 109p.

20. Typical maps of intensive technologies for the production of planting material for fruit and berry crops // Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences V.I. Kashina. -Makhachkala, 2001.-152s.

21. The improved system of phytosanitary in nursery (Methodical instructions) // Russian Academy of Agricultural Sciences // All-Russian Institute of Selection and Technology of Horticulture and Nursery. Makhachkala, 2001. –155p.

22. Khromov N. Sheferdia fruit culture // Gardener.-№16.- 2011. - P. 12 - 18.

23. Encyclopedia of berries. Exotic berries. What you need to know about Shepherdia. - 2017.- berrys.guru

24. Shepherdia: species, features of care, cultivation, reproduction // Encyclopedia of plants. - 2018. –101p. - dizain.ru

25. Yaroslavtsev E.I., Kosyakin A.S., Isaeva I.S. Your garden. - 2nd ed., Rev. and add. - M .: Agropromizdat, 1992 .—317p.

26. Aliev Kh.A., Mukailov M.D., Hasanbekov B.S. Prospects for the introduction of subtropical crops into new agroecological conditions // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. -2011. - V. 8.- No. 4. - P. 11-13.

27. Mukailov M.D. An integrated system for providing the population with biologically valuable grapes, fruits and products of their processing in the winter-spring period: dissertation abstract for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Moscow Agricultural Academy named after M.V. K.A. Timiryazev. - M., 2006.

10.52671/20790996_2021_1_43
УДК 631.3.06.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ВЛАГОНАКОПИТЕЛЬНЫЕ АГРОПРИЕМЫ И МАШИНЫ

ДОГЕЕВ Г.Д., канд. экон. наук
ХАЛИЛОВ М.Б., канд. техн. наук, д-р с.-х. наук, профессор
ФГБНУ ФАНЦ РД «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, РФ

RESOURCE-SAVING MOISTURE-ACCUMULATING AGRICULTURAL SYSTEMS AND MACHINES

DOGEEV G.D., Candidate of Economic Sciences
KHALILOV M.B., Candidate of Technical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FGBNU FANTS RD "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, RF

Аннотация. *Актуальность.* Потери влаги на поверхностный сток, приводящие к водной эрозии, смыву плодородного слоя почвы - причина потери важнейших ресурсов аграрного производства таких как почвенная влага, верхний плодородный слой почвы и составляющие ее плодородия. Предотвращение поверхностного стока является актуальной задачей агроландшафтного земледелия. *Цель и задачи исследований.*Выявление причин формирования, методов и агротехнических приемов минимализации потерь влаги и предотвращение формирования поверхностного стока и водной эрозии почвы. *Методы и методология исследований.* Методика исследований предполагала проведение наблюдений за формированием поверхностного стока, изучение результатов научно-исследовательских работ по тематике влагосбережения, разработку агротехнических приемов по предотвращению эрозии почвы и увеличению водопроницаемости почвы. *Результаты и обсуждение.* При выборе ресурсосберегающих агромероприятий минимализации потерь влаги и предотвращения формирования поверхностного стока и водной эрозии почвы необходимо учитывать затраты на их выполнение, крутизну, длину и направление склонов, вид и площади под возделываемыми культурами. Наиболее рациональными мероприятиями являются обработка почвы и посев по контурам или горизонталям поперек склона, контурно-полосное или полосное размещение культур сплошного сева,сохранение стерневых полос, кулисно-щелевой зяблевой обработки с использованием комбинированных агрегатов АКП-5, АКП-2,5 и АПК-6, уменьшению площади поля уплотняемой ходовыми частями тракторов и сельскохозяйственных машин, щелевание с применением ГРК-2,3/3,8ПЩК-3,8., обогащение почвы органикой и другие агроприемы. *Выводы.* Приемы обработки почвы, реализуемые комбинированными машинами, способствуют сохранению и накоплению влаги в почве.

Ключевые слова. Почва, поверхностный сток, эрозия, влагообеспеченность, комбинированные почвообрабатывающие машины.

Abstract . *Relevance. Loss of moisture to surface runoff, leading to water erosion, washout of the fertile soil layer is the cause of the loss of the most important resources of agricultural production, such as soil moisture, the upper fertile layer of the soil and its components of fertility. Prevention of surface runoff is an urgent task of agrolandscape farming. The purpose and objectives of the research. Revealing the reasons for the formation, methods and agrotechnical techniques for minimizing moisture loss and preventing the formation of surface runoff and water erosion of the soil. Research methods and methodology. The research methodology involved observing the formation of surface runoff, studying the results of research work on moisture conservation, developing agrotechnical methods to prevent soil erosion and increase soil permeability. Results and discussion When choosing resource-saving agricultural measures to minimize moisture losses and prevent the formation of surface runoff and water erosion of soil, it is necessary to take into account the costs of their implementation, the steepness, length and direction of slopes, the type and area under cultivated crops. The most rational measures are tillage and sowing along contours or horizontally across the slope, contour-strip or strip placement of solid-planted crops, preservation of stubble strips, link-slotted winter tillage using combined units AKP-5, AKP- 2.5 and APK-6, a decrease in the area of the field compacted by the running gears of tractors and agricultural machines, crevice with the use of GRK-2.3 / 3.8PShchK-3.8., Soil enrichment with organic matter and other agricultural practices. Tillage techniques implemented by combined machines contribute to the preservation and accumulation of moisture in the soil.*

Key words: *soil, surface runoff, erosion, moisture supply, combined tillage machines.*

Актуальность. Наличие уклона местности - одна из особенностей агроландшафтов предгорной зоны Республики Дагестан [1,2,3]. В этой зоне необходимо проведение мероприятий по предотвращению развития водной эрозии, основной причиной которой является формирование поверхностного стока. Эрозия и поверхностный сток приводят к потере ценнейщего ресурса – верхнего плодородного слоя почвы, снижению общего плодородия почвы. Для сохранения и повышения плодородия почвы необходимо поддержание запасов влаги на уровне 80% от ППВ[4,5,6,7]. В условиях предгорной зоны Республики Дагестан климатические условия таковы, что количество выпадаемых осадков недостаточно для формирования максимально высоких урожаев возделываемых культур. Нередко в данной зоне, выпадаемые, достаточно редкие осадки имеют обильный характер. При таких видах осадков формируются поверхностные потоки воды, которые смывают верхний самый плодородный слой почвы [8,9,10,11]. Причина формирования поверхностного стока – поступление в единицу времени на поверхность поля большего, чем впитывается в почву за то же время количества влаги [12,13,14,15,16]. Отсюда следуют выводы о необходимости увеличения интенсивности впитывания влаги, как в пахотные, так и подпахотные горизонты почвы. Поэтому необходимо разработать прежде всего организационные мероприятия по структуре севооборотов, размещению и чередованию культур [1,13,17,18,19].

Цель и задачи исследований. Выявление причин формирования, методов и агротехнических приемов минимализации потерь влаги и предотвращение формирования поверхностного стока и водной эрозии почвы. ***Методы и методология исследований***. Методика исследований предполагала проведение наблюдений за формированием поверхностного стока, изучение результатов научно-исследовательских работ по тематике влагосбережения, разработку агротехнических приемов по предотвращению эрозии почвы и увеличению водопроницаемости почвы.

Результаты и обсуждение. При выборе ресурсосберегающих агромероприятий минимализации потерь влаги и предотвращения формирования поверхностного стока и водной эрозии почвы необходимо учитывать затраты на их

выполнение, крутизну, длину и направление склонов, вид и площади под возделываемыми культурами [20,21, 22, 23, 24,25].

Малозатратными мероприятиями, предотвращающими сток на склонах крутизной более 1^0 являются обработка почвы и посев по контурам или горизонталям поперек склона [3,4,5,10,11]. Так, зяблевая вспашка по контурам задерживает при снеготаянии 10-25 мм талых вод (100-250 $м^3$/га), а общее влагонакопление за счет обработки почвы и посева культур по контурам достигает 500 $м^3$ в год [10,11,17]. В условиях склонового рельефа предпочтительнее контурная обработка, так как до половины гона размещается вдоль падения склона или под малым углом к нему. На склонах более 3° целесообразно контурно-полосное или полосное размещение культур сплошного сева, позволяющее задержать до 250 $м^3$ стока [6, 10,11]. Ширина полос 30-50 м. На длинных склонах и паровых полях крутизной 4-5° необходимо контурно-буферное размещение культур. Буферные полосы шириной 3-12 м из однолетних и многолетних трав, бобово-злаковых смесей и высокостебельных пропашных культур, которые осенью целесообразно оставлять в качестве кулис для снегозадержания размещают через 30-50 м. На склонах 6-8° ширину таких полос увеличивают до 15-20 м, а расстояние между ними уменьшают. На этих и сильносмытых склонах чередуют посевы многолетних трав и зерновых культур. Сохранение стерневых полос шириной 5-10 м на зяби с отвальной вспашкой по контурам дополнительно способствует снижению стока[10,11].

Стерня, другие растительные остатки на поверхности поля уменьшают снос снега и поверхностный сток. При отвальной зяблевой вспашке плугом с укороченными отвалами, недооборачивающими пласт, создаются стерневые микрокулисы, эффективные для снегозадержания в период формирования снежного покрова. Известен способ гребнекулисной обработки почвы. При его выполнении диски срезают стерню с 1-3-сантиметровым слоем почвы и формируют гребень, препятствующий сдуванию снега и формированию поверхностного стока. Гребнекулисы, размещенные на зяби поперек склонов, на 40- 55 % сокращают сток талых вод и ливневых осадков и в 1,5-2 раза - смыв почвы [3,4,].

Испытан способ кулисно-щелевой зяблевой обработки с использованием комбинированных агрегатов АКП. На рисунке 1 приведены некоторые варианты приемов обработки. Обработка почвы с реализацией данного приема, который предусматривает сохранение стерневых кулис шириной около 0,6м через 2-7м и нарезку щелей возле них на глубину более 30 см, возможна благодаря возможности изменения конструктивно – технологической схемы комбинированного агрегата путем установки различных рабочих органов с различными междуследиями и в необходимом порядке размещения на раме почвообрабатывающих машин. При этом в регионах с неустойчивым снежным покровом, к которым относится и предгорная зона Дагестана, запас влаги осенне-зимних осадков в метровом слое почвы к периоду вегетации увеличивается на 110-130 $м^3$/га.

Так как поверхностный сток формируется при низкой водопроницаемости почвы, то особое внимание необходимо уделить уменьшению площади поля уплотняемой ходовыми частями тракторов и сельскохозяйственных машин. Опорные элементы машин уплотняют верхний слой почвы, а при их давлении 80-100 кПа - зачастую весь обрабатываемый слой. При давлении движителей машин на почву 170-180 кПа и более она утрачивает некапиллярные влагопроводящие поры и уплотняется на глубину более 70см, превышающую максимальное заглубление глубокорыхлителей. Почву меньше уплотняют тракторы гусеничные, с широкопрофильными сдвоенными или строенными шинами, а также энергосредства тягово- приводной концепции типа УЭС «Полесье» (Беларусь), у которых давление колес на почву не превышает 120 кПа. Совершенствование опорных элементов и уменьшение удельной массы машин способствуют снижению уплотнения почвы.

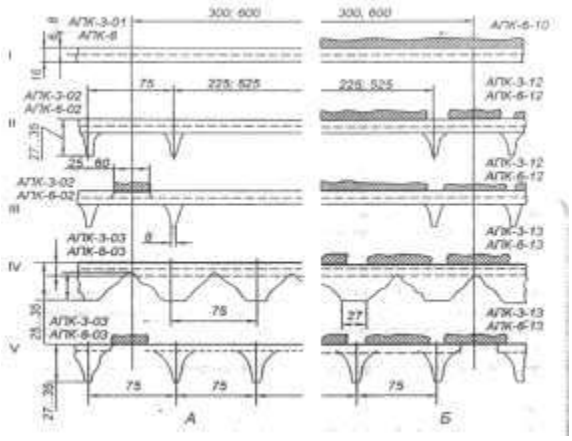


Рисунок 1- Способы обработки почвы, выполняемые модификациями агрегатов АПК с секциями дисков с гладким лезвием (А) и зубчатыми (Б) \ и сменными лапами (размеры указаны в сантиметрах): I-с плоскорезными лапами; II — с плоскорезными лапами и щелерезами; А-III- кулисно-щелевая обработка; IV — с чизелъными лапами; V—с чизельными долотами

Одним из негативных явлений, ухудшающих водопроницаемость является формирование на глубине обработки уплотненного слоя почвы. Причина этого явления многолетние обработки на одну и туже глубину со сплошным подрезанием пласта, в результате чего под действием лемехов слои почвы под лемехом подвергаются смятию и сжатию, особенно интенсивно этот процесс происходит при затуплении лемехов и неправильной установке углов взаимодействия корпусов и лемехов с почвой.

Для предотвращения формирования внутрипочвенного уплотненного слоя (плужной подошвы), ухудшающего водопоглощение, необходимо поддерживать остроту лезвий лап, дисков, рыхлить пласт без сплошного подрезания. Пашня, кроме торфяников и богатых гумусом почв, требует разуплотнения один раз в три-пять лет. Почвы, содержащие более 30% глинистой фракции, склонны к самоуплотнению и заплыванию и поэтому требуют более частого разуплотнения. Для глубокого рыхления, разуплотнения почв применяются различные глубокорыхлители, щелеватели, плоскорезы-щелеватели, плуги с почвоуглубителями, комбинированные агрегаты со сменными глубокорыхлящими рабочими органами. Применение для обработки почвы агрегатов АПК-3 и АПК-6 с щелерезами или сменными чизельными лапами позволяет разрушить плужную подошву, разуплотнить подпахотные горизонты почвы. Глубокорыхлитель ГРК-2,3/3,8, комбинированные плоскорезы-щелеватели ПЩК-3,8 и ПЩК-6,8, выполняющие рыхление верхнего слоя на 8-16см с одновременным щелеванием на 35-45см, уплотнение и дополнительное крошение почвы зубчатым глыбодробителем или планчато-зубчатым катком при необходимости подготовки почвы под посев. Щелевание создает условия для проникания воды через уплотненный слой почвы в подпахотные слои. Шелевание в зависимости от междуследия шелевателей значительно (на 2- 8 тыс. $м^2$/га) увеличивает площадь водоотводящей поверхности. Одна открытая глубокая щель длиной 100 м за период снеготаяния (100ч) отводит с поверхности поля до 430$м^3$ воды. Прощелеванная почва даже в мерзлом состоянии может поглотить 250-270$м^3$ воды.

Глубокорыхлитель ГРК-2,3/3,8 имеет три базовые модификации: чизельную, плоскорезную и плоскорезно-щелерезную. Чизельная модификация ГРК-2,3Р предназначена для глубокого безотвального рыхления (чизелевания) старопахотных и залежных почв, разрушения плужной подошвы, крошения плотных глыб, рыхления зяби взамен весноперепашке. Плоскорезно - щелерезная и плоскорезная модификации глубокорыхлителя ГРК-2,3/3,8П служат для безотвального рыхления почвы с щелеванием или без него при послеуборочной и зяблевой обработке почвы, для щелевания пласта многолетних трав и склоновых участков. Глубокорыхлитель агрегатируется с тракторами классов 2, 3, 4, в том числе гусеничными (ДТ-75СН, ВТ-100, Т-4А, Т-150) [3, 10,11].

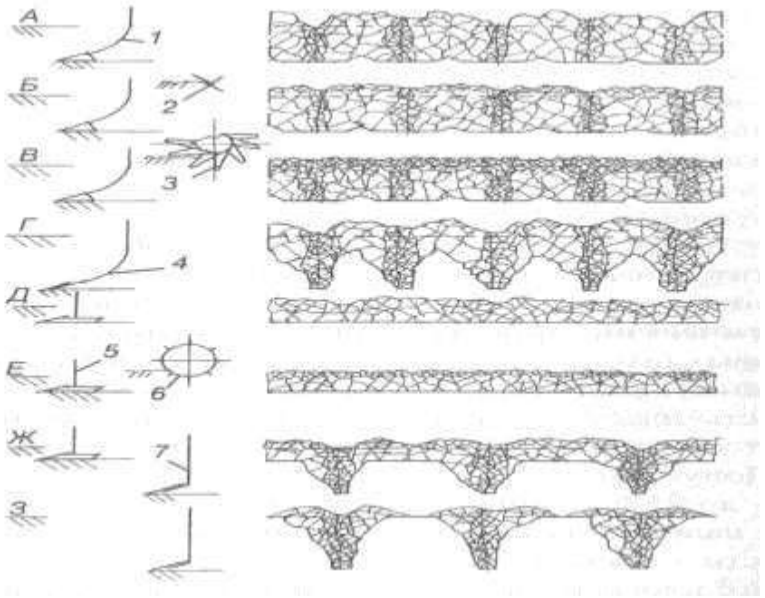


Рисунок 2 - Сечения пласта, обработанного чизельными (А, Б, В, Г) и плоскорезно - щелерезными (Д, Е, Ж, 3) модификациями глубокорыхлителя ГРК-2,3/3,8:1 - лапа чизельная; 2 — выравниватель; 3 - глыбодробитель;4 - долото; 5 - лапа плоскорезная; б - каток;7 – щелерез

В районах с продолжительными зимними оттепелями чередующимися с морозами, что свойственно предгорной зоне Дагестана, эффективность щелевания может снижаться из-за заполнения щелей льдом. Дополнение щелевания кротованием, вертикальное мульчирование щелей измельченной соломой повышает его эффективность и сроки сохранения щелей. На склоне крутизной 8°

при запасах воды в снеге около 75мм этот агроприем снижает непродуктивные потери влаги по сравнению с отвальной вспашкой и поверхностной обработкой соответственно на 23 и 34 %, при этом смыв почвы уменьшается на 39 и 49 % . Площади полей подвергаемых щелеванию пашни в предгорной зоне Дагестана необходимо увеличить, для чего необходимо наличие в хозяйствах соответствующих комбинированных почвообрабатывающих машин типа АПК-3,ГРК-2,3/3,8; ПЩК-3,8; *ПРК-2,5*.

Размещение пропашных культур на склонах более 4° нежелательно, а на склонах 2-3° при интенсивных летних осадках и на орошаемых землях для предотвращения стока и эрозии целесообразно совмещать культивацию и щелевание междурядий на глубину 20 см. При этом ряды культуры должны быть расположены поперек склонов [10].

Водоудерживающие неровности (лунки, прерывистые борозды, микролиманы) позволяют сохранить значительное количество влаги от осадков. Эти мероприятия рекомендуется проводить осенью для удержания осеннее – зимних и ранневесенних осадков, для накопления влаги под возделывание яровых зерновых, овощей и других культур. Эти приемы по нашим наблюдениям малоэффективны при подготовке почвы под озимые культуры. При дефиците осадков, высокой ветровой нагрузке их применение не всегда оправдано ,так как они значительно увеличивают площадь испарения и могут способствовать дополнительному иссушению почвы.

На склонах, покрытых стерней, пожнивными остатками пропашных, интенсивность поверхностного стока уменьшается многократно. Для сохранения стерни и пожнивных остатков необходимо применение противоэрозионных культиваторов, плоскорезов - щелевателей, дисколаповых агрегатов. Комбинированные машины таких типов сохраняют значительную часть (40-70%) пожнивных остатков, это благоприятствует не только снижению скорости, но и интенсивности формирования поверхностного стока и за счет щелевания и разуплотнения почвы, накоплению влаги.

Обогащение почвы органикой и пожнивными остатками является эффективным приемом уменьшения величины поверхностного стока, так как при этом повышается не только водопроницаемость, но и влагоемкость почвы. За последние 30 лет потери гумуса в различных зонах составили не менее 20%. Поэтому для воспроизводства гумуса и плодородия почвы необходимо ежегодно вносить не менее 10 т/га органики, внедрить в севообороты сидераты, одновременно вносить азотные удобрения в пределах 10-15 кг д.в. При этом активизируются процессы гумификации и оструктуривание почвы [13, 22,23].

Выводы. Комбинированные почвообрабатывающие машины позволяют совмещать обработку и внутрипочвенное внесение минеральных удобрений на необходимую глубину (0,10-0,16м.). Этот прием является более правильным и рациональным способом, так как традиционное поверхностное внесение чревато тем, что значительная часть внесенных удобрений может быть смыта с поверхности полей в более низинные участки. При данном приеме сохраняются такие ценные ресурсы как влага, почва, удобрения, а значит этот прием является ресурсосберегающим. Для осуществления внутрипочвенного внесения удобрений и агрохимикатов возможно доукомплектование комбинированных почвообрабатывающих машин семейств АПК-3, ГРК-2,3/3,ПЩК-3,8 специальными приспособлениями, разработанными в ФГБНУ ФАНЦ РД.

Список литературы

1. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Мазанов Р.Р. Севообороты и их роль в повышении плодородия почвы // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Махачкала, 2015. – С. 63-68.

2. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Рост и развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы и предшественников // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Махачкала, 2015. – С. 197-200.

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

4. Халилов М.Б. Механизированные операции для предотвращения потерь влаги на сток // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 204-207.

5. Халилов М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагосберегающие агроприемы // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. –С. 200-202.

6. Халилов М.Б. Способы сохранения влаги в почве // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и

землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 202-204.

7. Халилов М.Б. Методы сохранения влаги зимних осадков // Модернизация АПК: сборник материалов, Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 207-208.

8. Халилов М.Б. Современные агротехнические методы борьбы с испарением почвенной влаги //Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 208-210.

9. Халилов М.Б. Транспирация и инфильтрация влаги и агроприемы по их предотвращению // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 210-212.

10. Жук А.Ф., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии возделывания сельхозкультур // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства : сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 21-29.

11. Халилов М.Б., Жук А.Ф., Спирин А.П. Ресурсосберегающие технологии и агроприемы // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства : сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 29-32.

12. Халилов М.Б., Магарамов Б.Г., Куркиев К.У. Эффективность приемов обработки почвы под овес на каштановых почвах Южного Дагестана // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 644-656.

13. Айтемиров А.А., Бабаев Т.Т., Халилов М.Б., Омаров Ф.Б. Физическое состояние почвы как важный фактор воспроизводства плодородия почвы // Проблемы развития АПК региона. - 2019. - № 2 (38).- С. 15-21.

14. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 58-65.

15. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии для виноградников // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 124-130.

16. Халилов М.Б., Загидов З.М., Халилова К.М. Развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 181-186.

17. Халилов Ш.М., Халилов М.Б., Жук А.Ф. Комбинированные почвообрабатывающие машины и результативность их применения // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 87-92.

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

19. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективность комбинированных дисковых борон при минимальной обработке почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 159-164.

20. Магомедов Н.Р., Халилов Ш.М., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 203-208.

21. Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективные приемы обработки почвы под озимую пшеницу вравниной зоне Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 202-207.

22. Халилов М.Б. Обработка почвы и ее влияние на содержание азота в почве равнинной зоны Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 215-220.

23. Халилов М.Б. Влияние приемов обработки на содержание калия в почве равнинной зоны // Основные направления развития науки и образования в АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 220-223.

24. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Сулейманов С.А. Влияние приемов обработки на динамику влаги в почве //Основные направления развития науки и образования в АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 223-229.

25. Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т. Влияние сидератов на урожайность кукурузы на зерно в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции //Современные технологии и достижения науки в АПК : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 80-87.

References

1. Khalilov M.B., KhalilovSh.M., Mazanov R.R. Crop rotations and their role in increasing soil fertility. In the collection: Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia.

collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – 2015.– P. 63-68.

2. Khalilov M.B., Dzhaparov B.A., KhalilovSh.M. Growth and development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation and predecessors. In the collection: Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia. collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – 2015. – P 197-200.

3. Khalilov M.B., Zhuk A.F. Modern soil and moisture saving technologies and tasks of their implementation in the Republic of Dagestan. In the collection: Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. 2014.S. 120-122.

4. Khalilov M.B. Mechanized operations to prevent moisture loss to runoff. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". 2013.S. 204-207.

5. Khalilov M.B. Analysis of moisture loss and soil moisture-saving agricultural practices. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". 2013.S. 200-202.

6. Khalilov M.B. Ways to preserve moisture in the soil. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". 2013.S. 202-204.

7. Khalilov M.B. Methods for preserving moisture in winter precipitation. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". 2013.S. 207-208.

8. Khalilov M.B. Modern agrotechnical methods of combating soil moisture evaporation. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". 2013.S. 208-210.

9. Khalilov M.B. Transpiration and infiltration of moisture and agricultural practices to prevent them. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov". -2013.- P. 210-212.

10. Khalilov M.B., Zhuk A.F., Spirin A.P. Resource-saving technologies and agricultural practices. In the collection: Modern problems of agricultural mechanization. Materials of the interregional scientific-practical conference. -2006. –P. 29-32.

11. Khalilov M.B., Magaramov B.G., Kurkiev K.U. The effectiveness of methods of tillage for oats on chestnut soils in southern Dagestan. Scientificlife. -2019.-Vol. 14.-No. 5 (93).- P. 644-656.

12. Aytemirov A.A., Babaev T.T., Khalilov M.B., Omarov F.B.The physical condition of the soil as an important factor in the reproduction of soil fertility. Development problems of the agro-industrial complex of the region. -2019. -No. 2 (38). -P. 15-21.

13. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies and machines for soil cultivation. Development problems of the agro-industrial complex of the region. -2019. -No. 2 (38).- P. 58-65.

14. Khalilov M.B., Zagidov Z.M., Khalilova K.M. The development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation. BulletinoftheDagestan GAU. -2019. -No. 2 (2).- P. 181-186.

15. KhalilovSh.M., Khalilov MB, Zhuk AF Combined tillage machines and the effectiveness of their application. Bulletin of theDagestan GAU. -2019. -No. 2 (2).- P. 87-92.

16. KhalilovSh.M., Khalilov M.B., Zhuk A.F. Combined machines and the effectiveness of their application. In the collection: An innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia. Collection of materials of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. -2018. -P. 154-159.

17. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. Effectiveness of combined disc harrows with minimum tillage. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2018.- P. 159-164.

18. Magomedov N.R., KhalilovSh.M., Khalilov M.B. Soil and moisture saving technologies. In the collection: An innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia. Collection of materials of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference.- 2018. - P. 203-208.

19. Khalilov M.B., Mazanov R.R., KhalilovSh.M., Abbasov A.A. Effective methods of tillage for winter wheat in the plain zone of Dagestan. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. -2018. -P.

202-207.

20. Khalilov M.B. Influence of processing techniques on the potassium content in the soil of the plain zone. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. -2018. -P. 220-223.

21. Khalilov M.B., KhalilovSh.M., Suleimanov S.A. Influence of processing techniques on the dynamics of moisture in the soil. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. - 2018. - P. 223-229.

22. Aytemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T. The influence of green manure on the yield of corn for grain in the conditions of irrigation of the Tersko - Sulak sub-province. In the collection: Modern technologies and scientific achievements in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference.- 2018- .P. 80-87.

10.52671/20790996_2021_1_50
УДК 631.4.

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ПРИ ПАСТБИЩНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

КАЗИЕВ М-Р. А., д-р с.-х. наук
АЛИЧАЕВ М.М., канд. с.-х. наук
СУЛТАНОВА М.Г., научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» г. Махачкала

PRINCIPLES AND METHODS FOR ASSESSING CHANGES IN SOIL AND VEGETATION COVER IN THE PASTORAL USE OF MOUNTAIN AREAS

KAZIEV M-R. A., Doctor ofAagricultural Sciences
ALISHAEV M. M., Candidate of Agricultural Sciences
SULTANOVA M. G., Researcher
Federal state budgetary scientific institution "Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan" Makhachkala

Аннотация. В статье представлены данные мониторинга изменения свойств почв и растительного покрова горных территорий Республики Дагестан. Длительный ненормированный выпас скота на горных пастбищах привело к выбитости, тропинчатости и изреживанию растительного покрова. Почвозащитные свойства остепненных лугов и горных степей значительно слабее, чем альпийских и субальпийских лугов, вследствие чего эрозионные процессы в них протекают интенсивнее. В горных условиях на процессы эрозии почв главным образом влияют климатические условия, в первую очередь изменения, связанные с увлажнением, а также различиями солярно-экспозиционного расположения склонов, они являются основными, но не единственными причинами смены ландшафтов. Проявлению эрозии на пастбищах способствует и антропогенный фактор, в виде ненормированного выпаса скота, который носит местный характер, сильной эродированностью выгонов около населенных пунктов. При этом повышенная сбитость пастбищ по мере уничтожения травянистого покрова приводит к росту капиллярной водопроводимости, что способствует увеличению физического испарения влаги из почвы, уплотнению почвогрунтов. В результате происходит эволюция слабо эрозионных почв средне и сильно, что приводит к отрицательным последствиям. В первую очередь, они связаны с уменьшением мощности гумусовых горизонтов на 12-17 см и снижением запасов гумуса до 40-50% от исходного содержания. На тренд развития почвенных процессов в горных и высокогорных угодьях влияет климат и солярно-экспозиционное расположение склонов, а также человеческий фактор.

Ключевые слова: горы, почва, пастбища, тропинчатость, эрозия, растительность, оценка.

Abstract. *The article presents data on monitoring changes in soil properties and vegetation cover in the mountainous territories of the Republic of Dagestan. Long-term irregular grazing of cattle on mountain pastures has led to dislocation, treadiness and thinning of vegetation cover. The soil protection properties of the settled meadows and mountain steppes are much weaker than those of the alpine and subalpine meadows, as a result of which the erosion processes in them are more intense. In mountain conditions, the processes of soil erosion are mainly influenced by climatic conditions, primarily changes associated with moisture, as well as differences in the solar-exposure location of the slopes, they are the main, but not only the reasons for changing landscapes. The manifestation of erosion on pastures is also promoted by the anthropogenic factor*

in the form of abnormal grazing of livestock, which is local in nature, and by the strong erosion of pastures near settlements. At the same time, the increased churning of pastures as the grass cover is destroyed leads to an increase in capillary water supply, which contributes to an increase in the physical evaporation of moisture from the soil, compaction of soils. As a result, the evolution of weakly erosional soils in medium and strong, which leads to negative consequences. First of all, they are associated with a decrease in the thickness of humus horizons by 12-17 cm and a decrease in humus reserves to 40-50% of the initial content. The trend in the development of soil processes in mountainous and high-altitude areas is influenced by the climate and the solar-exposure location of the slopes, as well as the human factor.

Key words: *mountains, pastures, pathways, erosion, vegetation, soil assessment*

Антропогенное воздействие на почву привело к большим потерям почвенных ресурсов, используемых для производства растениеводческой продукции. При современных темпах использования почвенные ресурсы будут иметь тенденцию сокращения площадей и повышения их деградации земель.

В этом плане правильное решение многих практических задач, стоящих перед агропромышленным комплексом в горных и высокогорных районах, где развито отгонное животноводство, будет зависеть от сохранения и воспроизводства плодородия почв с учетом увеличения продуктивности пастбищ и сенокосов.

Известно, что почва в горах в процессе ее использования может стать бесплодной по причине ливневых и талых вод стекающих по склонам, если не применять соответствующие научно-обоснованные противоэрозионные мероприятия. Однако, в данном случае, главной причиной остается перегрузка травянистых ландшафтов многочисленными пасущимися животными, которые приводят к уничтожению дернины, тропинчатости и разрушению самой почвы. По этим причинам, почти все обширное пространство горной зоны республики в разной мере охвачено эрозией. Из 860 тыс. га летних пастбищ больше половины эродированные склоновые земли.

Цель работы. Разработать принципы и методы оценки изменений в почвенном покрове горных пастбищ, выявить условия вызывающие деградацию почв, составить мероприятия защиты их от эрозии.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились маршрутно-профильным методом и характерных «ключей» в горных бассейнах крупных рек в 2016- 2019 гг., согласно общепринятым инструкциям и указаниям по проведению почвенных [6,7], почвенно-эрозионных [8,9] и геоботанических обследований с использованием крупномасштабных карт, в масштабах 1:25000 и 1:50000[2]. При выполнении исследований заимствованы данные из ранее опубликованных научных трудов[1,3,10].

Результаты и их обсуждение. В животноводстве Дагестана существует отгонная его форма с периодизацией выпаса на зимних и летних пастбищах. При этом в качестве летних пастбищ используются альпийские и субальпийские луга, где невозможно земледелие. В большинстве горных районов, особенно в высокогорье, преобладает овцеводческое (пастбищное) направление.

Среди естественных кормовых угодий наиболее ценными являются летние пастбища с высокопитательным хорошо поедаемым травостоем. При выпасе скота в первую очередь исчезают высокорослые растения более влаго - и теплолюбивые. Причиной исчезновения этих растений является не только селективность поедания их скотом, крупно рогатый скот предпочитает мягкие влажные и кислые растения, лошади- сухие опресненные, более жесткие, душистые; овцы, козы-солелюбивые с резким запахом, но и иссушение почвы вследствие их уплотнения пасущимися животными. В результате этого из травостоя выпадают все поедаемые растения и остаются малочисленные не поедаемые или плохо поедаемые виды. На степень изменения видового состава пастбищ влияет и интенсивность выпаса.

Повышенная сбитость пастбищ способствует возникновению эрозии из-за увеличения физического испарения влаги из почвы по мере уничтожения травянистого покрова и роста капиллярной водопроводимости в связи с уплотнением почвогрунтов. При этом происходит эволюция слабо эрозионных почв в средне и сильно-эродированные и приводит к отрицательным последствиям, в первую очередь связанные со снижением запасов гумуса до 40-50%.

Перемены произошли и в растительном покрове. За последние 50-70 лет по данным почвенно-геоботанических и почвенно-эрозионных исследований доля сбитых пастбищ увеличились с 17% до 60-70%, а продуктивность сенокосных угодий снизилась с 42-50 ц/га до 30-35 ц/га сена.

Ненормированный выпас скота на горных пастбищах в течение многих столетий и продолжающийся в настоящее время привел к сильной выбитости, тропинчатости и изреживанию растительного покрова. Почвозащитные свойства остепненных лугов и горных степей значительно слабее, чем альпийских и субальпийских лугов. Поэтому в горно степном поясе эрозионные процессы протекают интенсивно. Тем не менее, их проявление на пастбищах носит местный характер, так особо сильно эродированы присельские выгоны [10]. Нерегламентированный выпас скота является одной из главных причин разрушения почв на необрабатываемых склонах.

Помимо регулирования пастьбы скота, особо важное значение имеет применение минеральных подкормок.

Внесение азотных и фосфорных удобрений обеспечивает увеличение продуктивности и ботанического состава. В опытах Дагестанского НИИСХ, проведенных на пастбищах на высоте 1200 м над у. м., при внесении N 180 на фоне РК 60

продуктивность угодий возрастала с 15 ц/га до 40,2 ц/га, а при дозе фосфора 90 кг на фоне N 60 K 60 прибавка урожая сена составила 22,1 ц/га на склоне южной экспозиции и 29,1 ц/га - на северной.

По данным исследований, проведенных в 70-х и 80-х гг. прошлого столетия, где травостой сильно выбит скотом, выпадающие атмосферные осадки не полностью впитываются в почву, а около 90% их количества расходуется на поверхностный сток, вызывающий смыв почв. Здесь большое почвозащитное значение имеют растения образующие корнями дернину. Травянистая растительность горных сенокосов и пастбищ с густым мочковатым дернинным слоем имеет первенствующее значение в предотвращении процессов эрозии. Плотно дерновинные субальпийские луга покрыты осоково - овечье - пестроовсянецевыми, низко -осоково-типчаковыми с разнотравьем и некоторыми другими этими группировками. Овсяница пестрая с мощно развитой мочковатой корневой системой является хорошим дернообразователем на маломощных почвах крутых склонов.

Наличие дернины у почв и еѐ состояние легко определяемый морфологический признак, поэтому его удобно использовать при оценке состояния почвенного покрова пастбищ. Так, нами для оценки почвенного покрова горных пастбищ Дагестана рекомендуется метод оценки, разработанный с учетом изложенных принципов оценки почвенного покрова для пастбищ центрального Кавказа. Предложены критерии, группирующие почвы по стадиям антроподинамической дигрессии:

1. Дернина в нормальном состоянии - нет проявления эрозии.

2. Встречаются механические повреждения дернины - гумусовый горизонт местами оголѐн.

3. Остатки дернины занимают значительные площади - лишенная дернины часть почвы значительно эродирована.

Эти морфологические признаки коррелируют физико-химическим свойствам почв; от первой к третьей облегчается гранулометрический состав, изменяется плотность почв, уменьшается содержание гумуса.

В горных условиях физическая деградация почв получает заметное развитие с момента повреждения дернины скотом. Дополнительный, легко контролируемый морфологический признак для горных пастбищ -наличие и густота сети скотобойных троп, так называемая «тропинчатость». Сеть тропинок, густота которых связана с перегрузкой, обуславливает формирование на склонах своеобразного ступенчатого микрорельефа. Скотобойные тропы способствуют формированию поверхностного стока и развитию водной эрозии. Дернина, оставшаяся между близко расположенными тропинками, сравнительно легко отрывается и скатывается по склону. Кроме того, они резко снижают продуктивность пастбищ, исключая значительную часть почвенного покрова из сферы формирования биологической продукции. Исходя из особенностей развития разрушительных процессов в условиях горных пастбищ Керимхановым С.У.(1971) предложена классификация пастбищной эрозии по степени эродированности почв. При этом учитывается последовательность процесса деформации, как растительного покрова, так и почвенного профиля. Предлагают в качестве диагностического признака состояния пастбищ использовать долю площади тропинчатости сети в общей площади пастбища (табл. 1).

Таблица 1 - Классификация пастбищной эрозии на горных склонах в зависимости от их тропинчатости (по Керимханову)

Степень	Стадия	Показатели
Выбитости (тропинчатость)	Слабая	Суммарная площадь тропинок 10% от всей учетной площади
	Средняя	10-25%
	Сильная	25-50%
	Очень сильная	Более 50%
Эродированности	Слабая	Средняя мощность разрушенного слоя < 10% от А+В не эродированной почвы
	Средняя	10 - 25%
	Сильная	25 - 50
	Очень сильная	>50%

В целом набор показателей почвенно-экологического мониторинга горных пастбищ Дагестана согласуется с данными авторов из других регионов [5].

К ним относятся:

- проективное покрытие;
- долю площади тропинчатости сети в общей площади пастбища
-видовой состав и структура фитомассы;
- плотность почвы;
- мощность гумусового горизонта;
- запасы гумуса в горизонтах А и В;
- содержание элементов питания (N, P, K);
- наличие линейных эрозионных форм и их размеры.

Контроль этих показателей следует проводить 1 раз в 3-5 лет, иногда чаще. При отсутствии организационных структур почвенно-экологического мониторинга в горах определение его показателей можно проводить при агрохимическом обследовании территории. Состав гумуса следует контролировать реже -1 раз в 5-10 лет, также согласовать сроки с периодичностью агрохимического обследования.

Выводы.

1. Приведенные выше принципы и методы определения степени эродированности почвы дают возможность пользоваться учетной площадкой любых размеров.

2. Предлагаемая методика оценки состояния почвенного покрова горных экосистем получит широкое применение и облегчит труд специалистов при проведении почвенно-геоботанических исследований и картографирования почв горных пастбищ.

3. Эрозионные потери почв практически невозможно восстановить, можно только существенно замедлить этот процесс путем разработки стратегии рационального использования оставшихся почвенных ресурсов.

Список литературы

1. Аличаев М.М., Казиев М-Р.А., Султанова М.М. Оценка трендов развития почвенных процессов на горных пастбищах и проблемы охраны и рационального их использования // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 1. –С.33-36

2. Боголюбов А.С. Методы геоботанических исследований. – М.: Экосистема, 1996. – 21 с.

3. Куракова Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. – М.: Просвещение, 1983. – 159 с.

4. Керимханов С.У. Классификация пастбищной эрозии на склоновых землях // Научные основы рационального использования почв Северного Кавказа и пути повышения их плодородия : материалы конференции (Нальчик 24-27 июня 1969 г.). – Нальчик, 1971. – С. 656-660.

5. Матузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник. – М.: Академический Проект, Гаудеамус, 2007. – 237 с.

6. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных карт землепользования. – М.: Изд. «Колос», 1973.– 97 с.

7. Почвенная съемка (Руководство по полевым исследованиям и картированию почв) -М.: - Изд. Ан СССР, 1957. -345 с.

8. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. Том 1.М.-Л.: Изд. АН СССР, 1948. – 305 с. - Том 2. – М-Л. Изд. АН СССР 1960. – 248 с.

9. Соболев С.С. Защита почв от эрозии. – М: Сельхозиздат, 1961. – 15 с.

10. Хлопков П.Я. Пастбищная эрозия в горах Дагестана и почвозащитные особенности естественной кормовой растительности. Научные основы рационального использования почв Северного Кавказа и пути повышения их плодородия: материалы конференции (Нальчик 24-27 июня 1969 г.). – Нальчик, 1971. – С. 703-707.

References

1. Alichaev M. M., Kaziev M-RA. Sultanova M. M. Evaluation of trends in the development of soil processes in mountain pastures and problems of their protection and rational use. Russian agricultural Science No. 1. Moscow, 2020, pp. 33-36.

2. Bogolyubov A. S. Methods of geobotanical research. M:, Ekosystema, 1996, 21 p.

3. Kurakova L. I. Modern landscapes and economic activity. -M. Prosveshchenie 1983 -159 p.

4. Kerimkhanov S. U. Classification of pasture erosion on slope lands. Scientific bases of rational use of soils of the Northern Caucasus and ways to increase their fertility. (Conference proceedings, Nalchik, June 24-27, 1969) Nalchik, 1971, pp. 656-660.

5. Matuzova G. V., Bezuglova O. S. Ecological monitoring of soils. Uchebnik M., Academic Project, Gaudeamus, 2007, 237 p.

6. All-Union instruction on soil surveys and compilation of large-scale maps of land use. Publishing House "Kolos" Moscow. 1973. 97 p.3. - M. -1957.- 345 p.

7. Soil survey (Guide to field research and soil mapping) Ed. An SSSR.- M. -1957. -345 p.

8. Sobolev S. S. Development of erosion processes on the territory of the European part of the USSR and the fight against them. Volume 1. Moscow-L. Ed. of the USSR Academy of Sciences, 1948. 305 p. Volume 2. M-L. Ed. of the USSR Academy of Sciences 1960. -248 p.

9. Sobolev S. S. Protection of soils from erosion. Selkhozizdat.- 1961.- P. 15.

10. Khlopkov P. Y. Pasture erosion in the mountains of Dagestan and soil protection features of natural forage vegetation. Scientific bases of rational use of the soils of the North Caucasus and ways to increase their fertility. (Conference proceedings, Nalchik, June 24-27, 1969) Nalchik, 1971, p. 703-707.

10.52671/20790996_2021_1_54
УДК 631.111:634.1

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПИТОМНИКОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

КАЗИЕВ М-Р.А., д-р с-х.наук
ВЕЛИБЕКОВА Л.А., канд.экон.наук, ведущий научный сотрудник
БАТТАЛОВ С.Б., соискатель
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

INDUSTRIAL DEVELOPMENT STRATEGY OF NURSERY OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

KAZIEV M - R. A., Doctor of Agricultural Sciences
VELIBEKOVA L.A., Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher
BATTALOV S.B., Applicant
FSBSI « Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan», Makhachkala

Аннотация. Цель статьи – обосновать пути развития промышленного питомниководства в республике. Несмотря на положительную динамику урожайности, площадей плодовых насаждений и валовых сборов, садоводство Дагестана по -прежнему не отвечает требованиям современного производства. Одной из ключевых причин отсутствия качественных сдвигов в отрасли является разрушенная система питомниководства. Предложена организация селекционно-инновационного центра питомниководства Республики Дагестан на базе Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД», а также сортоиспытательных полигонов во всех природно-климатических зонах республики. Определены современные эколого-адаптированные направления развития питомниководства, перспективное породно-сортовое размещение плодовых культур в республике. Указывается ведущая роль государственной поддержки в развитии питомниководства. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных программ по развитию садоводства.

Ключевые слова: питомниководство, сорт, размещение, эффективность, государственная поддержка.

Abstract. *The purpose of the article is to justify the development of nursery in the republic. The study used general economic research methods. It was revealed that despite the positive dynamics of productivity, areas of fruit stands and gross harvests, gardening in Dagestan still does not meet the requirements of modern production. One of the key reasons for the lack of quality shifts in the industry is the destroyed nursery system. The modern ecologically-adapted directions of the development of pet-nick-farming in the republic are determined. The organization of a selection and innovation center for nursery of the Republic of Dagestan on the basis of the Dagestan selection experimental station for fruit crops - a branch of the Federal State Budgetary Institution "Frantsi Dagestan", as well as variety testing ranges in all natural and climatic zones of the republic is proposed. A promising native-varietal distribution of fruit crops in the region is disclosed. The leading role of state support in the development of nursery is indicated. The results of the study can be used in the development of regional programs for the development of gardening.*

Key words: *nursery, variety, placement, efficiency, state support.*

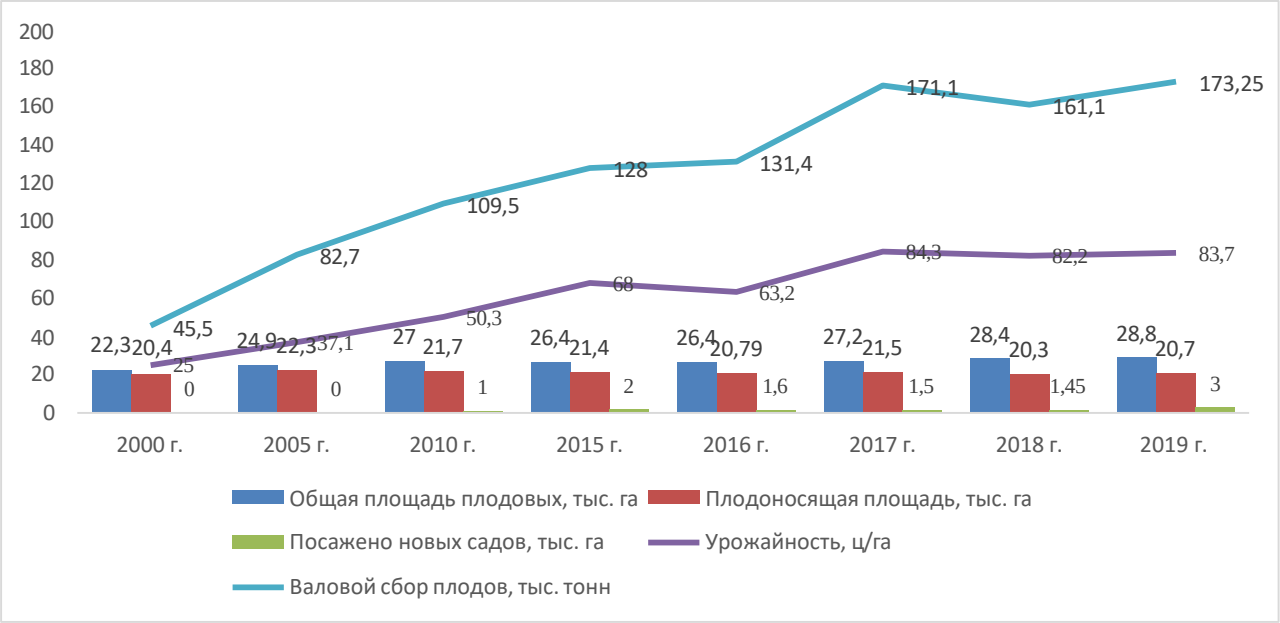
Введение. Дагестан имеет огромный потенциал для развития садоводства, здесь наиболее благоприятные природные условия для производства высокоценных плодовых культур, способных быть конкурентоспособными на внутреннем и международном рынках.

В настоящее время отсутствует системный подход к производству плодов в различных формах хозяйствования, сохраняется неудовлетворительное состояние материально-технической базы сельского хозяйства, сокращается использование минеральных и органических удобрений и самое важное - не восстановлена система питомниководства.

Практическая нерешенность данных вопросов в течение многих постреформенных лет предопределила актуальность темы данной статьи.

Методы исследования. В статье использованы общеэкономические методы исследования: анализ и синтез, экономико-статистический, аналитический и др.

Результаты. За анализируемый период урожайность плодовых культур характеризуется неустойчивой тенденцией роста, что связано с природно-климатическими условиями. Увеличение объемов производства плодов в 3,8 раза во всех категориях по сравнению с 2000 годом достигнуто за счет расширения площадей под интенсивными садами и повышения урожайности. На территории региона за 2010 – 2019 годы заложено 3,0 тыс. га новых плодовых садов (рис. 1) [1].



Источник: *Составлено автором по данным Дагестана*

Рисунок 1 – Динамика основных показателей развития садоводства в Республике Дагестан (в хозяйствах всех категорий)

Сформировавшаяся в аграрном секторе многоукладность характеризуется низкой долей крупного производства и высокой – мелкотоварных потребительских хозяйств населения (табл. 1) [1].

Таблица 1 - Структура площадей плодовых насаждений и производства плодово-ягодной продукции по категориям хозяйств в Республике Дагестан, %

Годы	Сельскохозяйственные предприятия		Личные подсобные хозяйства		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	площадь	объем	площадь	объем	площадь	объем
1990	83,0	44,2	16,4	55,8	-	-
1995	54,8	7,6	43,5	92,0	-	-
2000	39,4	16,7	56,4	78,4	4,0	4,8
2005	22,8	4,0	63,1	89,0	12,1	7,0
2010	18,0	3,5	66,5	85,4	15,0	11,1
2015	18,5	4,4	78,5	92,8	3,0	1,1
2016	17,1	2,2	79,3	97,5	3,7	0,4
2017	18,6	1,5	78,4	98,1	3,0	0,4
2018	19,4	2,8	75,4	96,6	5,3	0,6
2019	18,4	2,4	74,3	97,0	7,3	0,6

Источник: *Составлено автором по данным Дагестана*

В настоящее время на территории республики производством посадочного материала плодовых культур занимаются специализированные питомники, а также частные хозяйства. Из выращиваемых саженцев плодовых культур порядка 65% занимают семечковые культуры (с подавляющим преобладанием яблони) и 35% косточковые. Общий объѐм производства семечковых и косточковых саженцев в республике по данным МСХ и П РД за 2019 год составляет 438,3 тыс. шт. (табл. 2) [2]. Но и этот объем хозяйствам тяжело реализовать, так как многие сорта саженцев устарели и не соответствуют рыночному спросу, растет уровень помологической пересортицы.

Таблица 2 - Производство сертифицированного посадочного материала плодовых культур питомниководческими хозяйствами РД

	2016			2017			2018			2019		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе		Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		семеч-ковые	косточ ковые		семечко-вые	косточ-ковые		семеч-ковые	косточко-вые		семечко-вые	косточко-вые
Дагестанская селекционно-опытная станция плодовых культур	30000	19080	10920	40060	25950	14110	11000	6340	4660	-	-	-
СПК «Гергебильский»	16028	3604	12424	18150	4500	13650	-	-	-			
КФХ «Гюри-пери»	27500	11000	16500	20000	8000	12000	17050	11300	5750	14800	5200	9600
КФХ «Бавчу»	17000	3000	14000	13150	4450	8700	-	-	-	9000	5000	4000
МУП «10 лет ДАССР»	41000	15000	26000	28300	5550	14650	-	-	-			
СПКК «Возрождение»	23650	10050	13600		21850	26750	43800	23200	20600	111500	49000	62500
КФХ «Урожай»	-	-	-	100000	48450	51550	68150	47500	20650			
СКХ «Шамиль»	-	-	-	5500	-	5500	4600	-	4600	3000	-	3000
ИП Ибрагимов Ф.Р.										52000	32000	20000
ИП ГКФХ «Орусханова Д.И.»										123985	89145	34840
Итого	155178	61734	93444	225160	118750	146910	144600	88340	56260	314285	180345	133940

Источник: *Составлено автором по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия РД*

Возрождение питомниководства должно отвечать новому эколого- адаптивному направлению в развитии АПК, которое предполагает [3]:

- обеспечение стабильного роста объёмов производства и реализации продукции отечественного питомниководства для закладки насаждений конкурентоспособными сортами;

- создание максимально приспособленных к конкретным экологическим условиям высокопродуктивных плодовых агрофитоценозов и минимизацию энергетических вложений в их улучшение;

- формирование научно-технологической базы селекции плодовых культур за счет выполнения комплексных научных исследований фундаментального, поискового и прикладного характера,

- совершенствования разработки технологий классической и геномной селекции, геномного редактирования, ДНК маркирования, биоинженерных подходов модификации генома плодовых растений для создания форм сортов и подвоев с повышенной адаптивностью к абиотическим и биотическим стресс-факторам, высокой продуктивностью и товарными качествами;

- разработка научно-обоснованной системы ведения питомниководства на основе технологии создания маточных насаждений высших категорий качества без нарушения продуктивности и генетической стабильности с применением комплексных усовершенствованных методов идентификации и паспортизации генотипов сортов плодовых и ягодных культур и форм подвоев с применением ДНК-маркеров, биотехнологических методов ускоренного размножения ценных генотипов;

- усовершенствование интенсивных технологий получения плодов на основе комплексного подхода, зональной специфики и нормативно-методических подходов для разработки и эффективного управления биологизированными системами производства продукции садоводства различного целевого назначения;

- разработка системы инженерного обеспечения промышленного питомниководства на основе передовых производственных технологий и цифровой трансформации;

- приведение материально-технической базы научных организаций в состояние, соответствующее требованиям решения комплекса научно-технических задач, обеспечивающих развитие питомниководства;

- совершенствование дополнительного образования кадров для подотрасли садоводства, привлечения молодых ориентированных на быструю адаптацию к требованиям научно-технического прогресса.

На наш взгляд, для результативных шагов необходимо создать в республике селекционно-инновационный центр питомниководства. Основой его деятельности является выращивание безвирусного посадочного материала плодовых деревьев для закладки современных садов, создание базисных маточников и обеспечение питомников привойным и подвойным материалом из этих маточников, организация быстрого внедрения инновационных разработок (селекционных, технологий, препаратов, удобрений), вести широкую информационную деятельность по разъяснению особенностей

предлагаемого сорта; предоставление рекомендаций по возделыванию с указанием технологии выращивания в разных зонах республики, консультации специалистов в хозяйствах, а также обучение и подготовка высококвалифицированных кадров.

Организация такого центра возможна на базе одного из старейших питомниководческих хозяйств республики - Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД».

На рисунке 2 представлена схема развития сети плодовых питомников в каждой природно-климатической зоне Республики Дагестан.

Рисунок 2 - Схема развития сети питомников в Республике Дагестан

В соответствии с агроклиматическим зонированием создать сортоиспытательные участки (Гергебильский, Буйнакский, Сулейман - Стальский, Ахтынский, Хасавюртовский район) для всесторонней оценки, выявления и производства наиболее адаптивных к конкретным условиям сортов необходимого количества сертифицированного посадочного материала с общей площадью выходного поля 20 га. Закладка садов будет осуществляться стандартными однолетними саженцами высокого качества выращенных по современным технология.

В целях совершенствования сортимента возникает необходимость в изменении состава и соотношения сортов. В Дагестане в основном преобладали уникальные и высокоадаптивные местные сорта плодовых культур народной селекции Дагестана: яблони – Миг-инц (Ледяное), Махахаджинское, Омаровское, Раджабовское, Араканское красное, Ренет Ахтынский и др.; груши Гимринская, Ботлихская, Абас-Беки, Идрис-кар; айвы- Ктюм-жум, Ахмед-жум, Гурджи-айва, Зубутлинская, Буйнакская крупноплодная, и др.; абрикоса Шиндахлан, Хекобарш, Хонобах, Муса; черешни Хасавюртовская черная, Лацу-пени, Чулов-пени; персика—Хадуссамат желтый, Хаскиль и др.; сливы-Хаджалмахинская желтая и т.д. [4].

В настоящее же время для закладки новых садов часто используются привозные саженцы из соседних республик и областей и даже из зарубежных стран (Турция, Сербия, Польша и др.). Неконтролируемый импорт посадочного материала усугубляет и без того сложную фитосанитарную ситуацию в садоводстве Дагестана.

Учеными республики ведутся исследования биопотенциала различных сорто-подвойных комбинаций семечковых культур (яблони), сочетающих высокие адаптационные возможности, продуктивность с качеством плодов и устойчивостью к стрессорам (Фуджи, Голден Делишес, Женева, Айдоред, Маджеста, Цивт-15, Цивт-11, Моди, Кармен) [5- 8].

Для экологических условий Дагестана, где погодные стрессы (резкие понижения и снижения температуры в зимний и весенний период, летние засухи, эпифитотии) имеют частые повторения, устойчивым сортам в насаждениях должно отводиться до 30% площади. Необходимо подчеркнуть, в равнинной зоне перспективно применение в плодоводстве карликовых и полукарликовых деревьев в уплотненных посадках.

Особое место занимает предгорная и горная зоны, где важным фактором интенсификации садоводства являются рациональное использование земельных ресурсов. В предгорьях перспективны в основном семечковые – (68%), среди которых яблоня должна занимать ведущее место 50%, а из косточковых - черешня 15%, персик 13%, алыча 6 %.

При реконструкции и закладке новых интенсивных садов на перспективу здесь следует пересмотреть процентное соотношение плодовых культур и увеличить удельный вес груши, персика и черешни.

В горной зоне наиболее важное экономическое значение плодоводство имеет в Хунзахском, Гергебильском, Гунибском, Ботлихском, Унцукульском, Гумбетовском, Левашинском, Шамильском районах, где производится более 80% плодовой продукции. Эта зона является основным районом культуры абрикоса и персика. Посадки абрикоса здесь доходят до 1700 м над уровнем моря [3].

Наибольшее распространение получили местные аборигенные сорта: Хекобарш, Хонобах,

Шиндохлан, Муса, а также сорта европейские и среднеазитского происхождения: Ахрори, Краснощекий, Иранский.

Для внедрения дефицитных перспективных сортов в каждом плодопитомническом хозяйстве необходимо создать маточники ускоренного размножения сортов, широко известными в настоящее время методами с использованием подвоев:

- семечковых: М-7 (Дусен), М9 (парадизка9), ММ - 106, Б-9-19 и др.

- косточковых: ВЦ, Коит, Кубань86 (АП-1); ВСЛ-2; ЛЦ-52; ВВА-1 и др.

Слаборослые подвои дают возможность использовать интенсивные и суперинтенсивные технологии возделывания косточковых культур.

Закладка питомников по производству посадочного материала позволит уже в 2025 году произвести до 690 тыс. саженцев, соответствующих международным стандартам. Это позволит существенно сократить затраты на закладку садов и в том числе интенсивного типа. Маточник вегетативного размножения позволит обеспечить в полном объеме подвойным материалам питомники, что на 20% сократить затраты на производство посадочного материала.

В связи с происходящими в последнее время климатическими и экономическими изменениями, а также требованиям к вновь создаваемым сортам необходимо разработать республиканскую селекционную программу с учетом дифференцированного породно-сортового микрорайонирования, что позволит более полно использовать благоприятные природные условия республики.

Ускоренное развитие базовых питомников является гарантией обеспечения садоводческих хозяйств качественным посадочным материалом, что оказывает существенное влияние на увеличение урожайности плодовых насаждений, устойчивое развитие отрасли и рост ее конкурентоспособности.

Подчеркнем неоспоримый факт того, что ведущая роль в координации гармоничного развития садоводства должна принадлежать государственным структурам [9,10,11].

С целью ускоренного развития отрасли, необходимо обеспечить приоритетное финансирование создания питомников по производству качественного посадочного материала путем возмещения части капитальных затрат на селекционные центры. Государственная поддержка в приобретении спецтехники для плодовых питомников и в переквалификации научных и исследовательских работников также станет дополнительным стимулом для дальнейшего развития садоводческих специализированных предприятий.

Заключение. Таким образом, восстановление питомниководства, как базовой отрасли садоводства, является серьезнейшей проблемой для республики. Сформировать посадочный материал в садоводстве — это целая наука, в корне отличающаяся от всех других видов сельскохозяйственных культур. Поэтому восстановление работы существующих и создание сети новых питомников, в соответствии с научно-обоснованной системой питомниководства будет главным фактором, способствующим коренному изменению технологической, организационной и экономической ситуации в отрасли.

Список литературы

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства Республики Дагестан. URL: [Электронный ресурс] http://www.gks.ru/ (дата обращения: 02.06.2020).

2. Бюллетени Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан. -2019. - 28 с.

3. О согласовании подпрограммы «Развитие питомниководства и садоводства» ФНТП развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. URL: [Электронный ресурс] https://www.ruspitomniki.ru/article/index.html/id/2194 (дата обращения: 02.06.2020).

4. Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. – Махачкала: «Типография «Наука - Дагестан»», 2013. – 636 с.

5. Борисова А.А., Куликов И.М. Интенсивные сады яблони на семенном подвое. - М.: ФГБНУ ВСТИСП, НО «Фонд развития и поддержки садоводства», 2016. – 52 с.

6. Мурсалов С.М., Сапукова А.Ч., Магомедова А.А. Создание интенсивных низкобюджетных плодовых садов яблони в Дагестане // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 105(01). – С. 1–10.

7. Шахмирзоев Р.А., Алиев Т.Г.Г., Казиев М.Р.А. Агробиологические особенности сорта Женева в условиях южного Дагестана // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 48-51.

8. Шахмирзоев Р.А. Некоторые итоги интродукции яблони на слаборослых подвоях // Горное сельское хозяйство. – 2019. –№ 3. –С. 76-78.

9. Куликов И.М. Повысить роль государства в интенсификации садоводства // Садоводство и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 6 – 13.

10. Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш. Садоводство России: современные тенденции и меры по совершенствованию государственного регулирования // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – № 12(459). – С. 2303.

11. Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б. Структурная трансформация и технологическая модернизация агросектора России: вызовы и подходы к оптимизации АПК // Экономика, управление. – 2020. – № 10. – С. 32-40.

References

1. Bulletins on the state of agriculture of the Republic of Dagestan URL: [Electronic resource] http://www.gks.ru/ (Date of treatment 2.06.2020).

2. Bulletins Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Dagestan.- 2019.- 28 p.

3. On approval of the subprogram ―Development of nursery and gardening‖ of the Federal Target Program for AgriculturalDevelopmentfor20172025.URL:[Electronicresource]https://www.ruspitomniki.ru/article/index.html/id/219 4 (Date of treatment 2.06.2020).

4. Fruit growing in Dagestan: current status and development prospects. Makhachkala: ―Printing house― science - Dagestan, 2013. - 636 p.

5. Borisova A.A., Kulikov I.M. Intensive apple orchards on seed stock. - M.: FSBSI VSTISP, Non-Profit Partnership Foundation for the Development and Support of Self-Government, 2016. - 52 p.

6. Mursalov S.M., Sapukova A.Ch., Magomedova A.A. Creation of intensive low-budget apple orchards in Dagestan // Scientific journal KubSAU, - No. 105 (01). -2015.- P. 1 - 10.

7. Shakhmirzoev R.A., Aliev T.G.G., Kaziev M.R.A. Agrobiological characteristics of the Geneva variety in the conditions of southern Dagestan // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. -2019. - No. 2.- P. 48 -51.

8. Shakhmirzoev R.A. Some results of the introduction of apple trees on weakly stocks // Mountain agriculture. - 2019.- No 3.- P. 76-78.

9. Kulikov I.M. To increase the role of the state in the intensification of horticulture // Horticulture and Viticulture.- 2013.- No. 5. - P. 6 - 13.

10. Sharipov Sh.I., Ibragimova B.Sh. Gardening of Russia: modern trends and measures to improve state regulation // Regional economy: theory and practice. -2019. -No. 12 (459). -P. 2303.

11. Sharipov Sh.I., Ibragimova B. Structural transformation and technological modernization of the Russian agricultural sector: challenges and approaches to the optimization of the agro-industrial complex: Economics, management. -2020. -No. 10. -P. 32-40.

10.52671/20790996_2021_1_59
УДК 634.8

ОПТИМАЛЬНАЯ СХЕМА ПОСАДКИ КУСТОВ ВИНОГРАДА СОРТА АВГУСТИН В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИМОРСКОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

МАГОМЕДОВА А.Г., аспирант
АТАВОВ А.Н., соискатель
КАРАЕВ М.К., д-р с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г.Махачкала

OPTIMAL PLANTING SCHEME OF GRAPE BRUSHES OF THE AUGUSTIN VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL SEASIDE ZONE OF DAGESTAN

MAGOMEDOVA A. G., Postgraduate student
ATAVOV, A. N., Applicant
KARAEV M. K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FSBEI HE "Dagestan State Agrarian University", Makhachkala

Аннотация. Приводятся результаты исследований по влиянию схемы посадки кустов на показатели продуктивности, качество урожая и экономическую эффективность сорта винограда Августин в насаждениях индустриального типа в условиях Центральной приморской зоны Дагестана. Цель настоящих исследований заключалась в том, чтобы установить оптимальную схему размещения кустов в промышленных насаждениях, обеспечивающие повышение урожайности, экономическую эффективность и снижение трудоемкости культуры в условия данной зоны и определить влияние площади питания растений на рост, развитие, плодоношение и устойчивость кустов к неблагоприятным факторам среды.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. на виноградниках КФХ «ШАНС» Карабудахкентского района Республики Дагестан. Виноградники посадки 2008года. Схема посадки 3х1,0-1,5-2,0-2,5м. Методика исследований общепринятая в виноградарстве. Исследования показали, что увеличение расстояния между растениями в ряду от 1,0 до 2,5 м привело к снижению продуктивности насаждений.

Установлено, что увеличение площади питания кустов с 3 м^2 до 7,5 м^2, способствует повышению сохранности глазков в зимний период, увеличению доли развившихся побегов с 62 до 72%, а также к увеличению урожайности куста с 5,6 кг до 7,9–11,1 и 11,9кг. Однако уменьшение числа растений на единицу

площади привело к снижению продуктивности виноградника с 18,7 т/га до 17,6-18,4 и 15,9. При этом, в варианте опыта со схемой посадки 3×2,5м, развились грозди несколько крупнее в сравнении с другими вариантами опытов. По качественным показателям (содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод) все варианты опыта имели близкие значения. Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать для производства наиболее оптимальные для изучаемого сорта в данных условиях схемы посадки 3х1,5 и 3х2,0 м

Ключевые слова: виноград, площадь питания, схема посадки, продуктивность побега, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность

Annotation. *The results of research on the influence of the Bush planting scheme on productivity indicators, crop quality and economic efficiency of the Augustine grape variety in industrial-type plantations in the Central coastal zone of Dagestan are presented. The purpose of these studies was to establish the optimal scheme for placing bushes in industrial plantings that provide increased productivity, economic efficiency and reduced labor intensity of the crop in the conditions of this zone and to determine the impact of the plant nutrition area on the growth, development, fruiting and resistance of bushes to adverse environmental factors.*

The research was conducted in 2017-2019 in the vineyards of the farm "CHANCE", Karabudakhkent district of the Republic of Dagestan. The vineyards are planting 2008. Planting scheme 3x1, 0-1, 5-2, 0-2, 5 m. Research methods are generally accepted in viticulture. Studies have shown that increasing the distance between plants in a row from 1.0 to 2.5 m led to a decrease in plant productivity.

It was found that an increase in the feeding area of bushes from 3M2 to 7.5 m 2 helps to improve the safety of eyes in winter, increase the proportion of developed shoots from 62 to 72%, as well as to increase the yield of the Bush from 5.6 kg to 7.9-11.1 and 11.9 kg. However, a decrease in the number of plants per unit area led to a decrease in the productivity of the vineyard from 18.7 t / ha to 17.6-18.4 and 15.9. At the same time, in the variant of the experiment with a 3×2.5 m planting scheme, clusters developed slightly larger in comparison with other variants of the experiments. According to qualitative indicators (the content of sugars and titratable acids in berry juice), all variants of the experiment had similar values. The obtained research results allow us to recommend for production, as the most optimal for the studied variety in these conditions, planting schemes 3x1, 5 and 3x2,0 m

Keywords: *grapes, nutrition area, planting scheme, shoot productivity, photosynthetic potential, net productivity*

Технология возделывания винограда меняется в зависимости от условий произрастания и биологических особенностей сорта. Как известно, основой технологии возделывания винограда являются система ведения, схема посадки, особенности формирования куста, их нагрузка глазками и побегами. Кроме того, технология возделывания должна отвечать современным условиям, обеспечивая достаточный уровень механизации процессов, сокращение энерго и трудозатрат и при своевременном выполнении агроприемов обеспечивать высокую продуктивность насаждений [1-3].

Необходимым условием устойчивого конкурентного развития отечественного виноградарства являются зонально ориентированные, высокоадаптированные способы ведения виноградных насаждений на основе рационального природопользования [1, 2, 3]. В условиях растущего спроса на землю обостряется проблема эффективного использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном обороте. Экспериментальными исследованиями на виноградниках Ростовской области установлено, что при оптимизации схемы посадки кустов повышается эффективность использования земель и увеличивается продуктивность насаждений. При уплотненной посадке можно получать требуемое количество винограда с меньшей площади насаждений [4, 5].

В 80-х годах прошлого столетия во всех регионах виноградарства были проведены исследования по переходу промышленных насаждений винограда на широкие междурядья. Было установлено, что наиболее оптимальной шириной междурядий для промышленных виноградников является 3-3,5 метра с учетом биологии сорта. В дальнейшем исследования по интенсификации отрасли были направлены на оптимизацию количества кустов на единицу площади путем различных вариантов уплотнения (уменьшение расстояния между растениями в ряду, ленточные посадки и др.). При этом учитывалась возможность максимальной механизации агротехнических приемов по уходу за растениями, а также биологические особенности сортов [2, 3,4,5].

Многими исследованиями было установлено, что наибольшее влияние на рост, развитие и плодоношение винограда оказывает площадь питания виноградных кустов [6,9,11,12,15,16,17].

При интенсификации виноградарства одним из ведущих факторов является плотность насаждений. Однако для правильного решения проблемы важно учитывать не только площадь питания, но и учитывать схемы размещения кустов на винограднике. От правильно выбранной схемы посадки в значительной степени зависит продуктивность насаждений [9,11,12,15].

Поэтому, для достижения высокой продуктивности и экономической эффективности очень важно установить оптимальную в конкретных условиях схему размещения (густоту посадки) кустов винограда, при которой учитывают биологические особенности сорта и среду обитания растений.

Цель исследований установить оптимальную схему посадки для интродуцированного столового сорта Августин, обеспечивающую повышение

урожайности, экономическую эффективность и снижение трудоемкости культуры в условиях Центральной приморской зоны Дагестана.

В задачу исследований входило: определить влияние площади питания растений на рост, развитие, плодоношение и противостояние кустов неблагоприятным факторам среды и экономическую эффективность корнесобственных виноградников сорта Августин.

Методы исследования. Исследования проводились на виноградниках КФХ «Шанс», Карабудахкентского района Республики Дагестан.

Район землепользования летом находится в условиях сухого теплого климата, а зимой – неустойчивого. Воздушными основными массами, формирующими климат района, является воздух умеренных широт и среднеазиатских пустынь. Близость Каспийского моря и гор существенно влияет, как на температурный режим, так и на осадки.

Территория хозяйства расположена в первом агроклиматическом районе Республики Дагестан. Безморозный период продолжительный, около 200 дней, с высокими летними температурами. Средняя температура самого теплого месяца 23-24^{0}С. Это зона недостаточного увлажнения. Среднее количество осадков, выпадающих за год, составляет около 330 мм. Испаряемость намного превышает годовую сумму осадков.

Максимальные величины температуры доходят иногда до 37^{0}С, а минимальные -20^{0}С. Сумма активных температур колеблется от 3700 до 3800°С.

Средняя дата первых осенних заморозков- 25 октября -5 ноября. Средняя дата последних весенних заморозков -15-25 апреля, самая последняя 9-10 мая.

Почвы–лугово-каштановые, светло-каштановые, слабосоленцоватые, среднего и тяжелого механического состава, малогумусные, содержание гумуса - до 2%, среднее наличие подвижных форм фосфора и высокое содержание калия.

Виноградник заложен в 2008 году по схеме 3х1-1,5-2-2,5м, формировка кустов -2х сторонний горизонтальный кордон. Высота штамба 100-110см. На рукавах формируются простые плодовые звенья. Виноградники корнесобственные, орошаемые. Установлена система капельного орошения. Длина обрезки плодовых лоз во всех вариантах была в пределах 6-8 глазков. Нагрузка кустов устанавливалась в зависимости от силы роста.

Исследования проводились по методическим рекомендациям ВНИИВ и В им. Я. И. Потапенко [1]. При этом определяли коэффициенты плодоношения и плодоносности побегов, плодоносные побеги (%), количество гроздей на кусте, урожай с куста, массу грозди, продуктивность побега, параметры прироста сортов винограда. Нагрузку в зимующих глазках определяли исходя из силы роста кустов. Обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа.

Объектом исследования является интродуцированный сорт Августин болгарской селекции (Виллар блан х Плевен), получивший широкое распространение на виноградниках основных районов виноградарства Юга России. Сорт характеризуется ранне-средним сроком созревания ягод, красивыми и крупными гроздями и ягодами, высокой урожайностью и транспортабельностью, устойчивостью к морозам до минус 22-23^{0}С.

Обсуждение результатов исследований

В зависимости от условий местности, биологии сортов и технологии возделывания устанавливают в каждом конкретном случае способы размещения кустов на винограднике. В соответствии с этим определяют различные технологические схемы его выращивания. Правильно выбранная схема размещения кустов обеспечивает снижение трудоемкости за счет механизации процессов и высокую продуктивность насаждений [6,9,11,12,13].

В условиях промышленного виноградарства для создания условий широкого применения механизации на выполнение многочисленных технологических операций по уходу за насаждениями, принята ширина междурядий от 3 до 3,5 метра, с учетом биологических особенностей сорта. В более широком диапазоне, при учете биологических особенностей сортов, подходят при определении вопроса плотности посадки кустов в ряду винограднике [4,5,6]. В настоящее время популярны схемы размещения, при которых уплотнение насаждений достигается путем уплотнения в ряду при обычных междурядьях. При этом значительное увеличение числа кустов на единице площади сопровождается изменением конструкции винограднике[6].

Основными факторами, определяющими адаптированность сорта к определенным экологическим условиям произрастания является их реакция на стрессовые ситуации среды (зимние понижения температуры, ранневесенние и осенние заморозки и т.д.).

В качестве объективных биологических признаков, по которым можно судить о реакции сорта на условия среды произрастания являются показатели сохранности глазков после перезимовки и плодоносности развившихся из них побегов. Повышенные значения этих признаков, как правило, являются основными показателями продуктивности растения.

В наших исследованиях по определению влияния схемы посадки кустов на сохранность лоз и глазков в осенне-зимний период установлена неодинаковая реакция растений.

Температура воздуха в зимний период, в годы проведения исследований, не опускалась ниже критических отметок, что и определило в целом удовлетворительную перезимовку сорта Августин. Как показали наши исследования, у сорта Августин существенное влияние на количество поврежденных глазков оказала схема посадки кустов. Увеличение площади питания растений с 3м^2 до 7,5м^2 приводило к усилению энергии роста побегов, их диаметра и вызревания, то есть к хорошей подготовке растений к зиме, и как результат этого, к снижению повреждаемости лоз и глазков, в 1,5-2 раза.

Исследования характера повреждения глазков по длине плодовой лозы показали, что по устойчивости к неблагоприятным зимним условиям, глазки в нижней зоне лозы у сорта Августин незначительно уступали глазкам средней и верхней зоны. Разница между крайними вариантами опытов, в среднем была в пределах -4%.

Одним из этапов исследований по совершенствованию способов возделывания сорта Августин предусматривал установление оптимальной площади питания и схемы посадки кустов.

В исследованиях отмечено, что увеличение площади питания кустов с 3м^2 до 7,5 м^2 способствовало повышению не только сохранности глазков в зимний период, но и увеличению доли развившихся побегов с 62 до 72%, из оставленных на кустах после обрезки глазков. Показатели плодоносности при этом изменились незначительно. Так, разница в показателях доли плодоносных побегов в общей структуре нагрузки куста между крайними вариантами была в интервале от 52 до58%, по коэффициенту плодоносности и того меньше.

Таблица 1 - Влияние схемы посадки на агробиологические показатели сорта Августин

Схема посадки, м х м	Плотность посадки кустов, шт./га	Нагрузка побегами, тыс.шт./га	Развилось побегов, %	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты		Продуктивность побега, г
					$К_1$	$К_2$	
3х1,0	3333	81	62	56	0,67	1,28	241
3х1,5	2222	72	68	52	0,64	1,22	230
3х2,0	1667	72	67	52	0,63	1,24	230
3х2,5	1333	73	72	58	0,68	1,27	244
$НСР_{05}$			3,5	2,8	0,07		

Проведенными исследованиями по установлению рациональной схемы посадки кустов установлена четкая закономерность, которая выразилась в том, что с увеличением площади питания продуктивность насаждений снижалась, хотя отдельно взятые кусты имели больший урожай, но он возрастал непропорционально уменьшению количества кустов на гектар. Четких закономерностей в размерах грозди в зависимости от площади питания не обнаружено. А показатели качества были предпочтительны в более редких посадках.

Характер развития растений в изучаемой системе ведения при различных схемах посадки подвержен определенным закономерностям. Он выражается в том, что с увеличением площади питания возрастают мощность растений, нагрузка отдельного куста побегами и урожаем, листовая поверхность, но происходит это не пропорционально уменьшению числа растений на гектаре. Поэтому насаждения с более плотной посадкой оказываются продуктивнее. Так, при увеличении площади питания с 3 до 4,5 и до 6 и 7,5м^2 на одно растение привело к увеличению урожайности куста с 5,6 кг до 7,9–11,1 и 11,9кг. Однако, уменьшение числа растений на единицу площади привело к снижению продуктивности виноградника с 18,7 т/га до 17,6-18,4 и 15,9. При этом, в варианте опыта со схемой посадки 3×2,5м, развились грозди несколько крупнее в сравнении с другими вариантами опытов. По качественным показателям (содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод) все варианты опыта имели близкие значения (табл.2).

Таблица 2 - Влияние схемы посадки на показатели урожайности и качества ягод сорта Августин

Схем посадки, м х м	Масса грозди, г	Число гроздей, шт.	Урожай		Массовая концентрация	
			с 1 куста, кг	с 1 га, т	сахаров, г/100см^3	кислот, г/дм^3
3х1,0	331	17	5,6	18,7	170	8,7
3х1,5	345	23	7,9	17,6	172	8,3
3х2,0	359	28	10,1	16,8	172	8,5
3х2,5	368	32	11,8	15,7	173	8,1
НСР05	13,2			0,87	7,8	

В выделенных вариантах опыта повышение урожайности достигается за счет большего количества кустов на единицу площади. Проведѐнные исследования показали, что растения во всех вариантах опыта характеризовались хорошим ростом и вызреванием побегов. При этом отмечены и различия между вариантами в показателях длины, объѐма и вызревания побегов, что связано с неодинаковой

энергией роста побегов при различных схемах посадки. При увеличении площади питания с 3 до 7,5 м^2 на куст средняя длина, толщина, а также степень вызревания побегов у сорта Августин повышалась. Так, при схеме посадки 3×1,0 м^2 средняя длина, диаметр и вызревание побега составили: 113, 0,77 и 65%, а при схеме посадки 3×2,0 м^2, соответственно: 128,0,80 см и 71% и при схеме посадки 3×2,5м^2 –135, 0,83 и 70%. Тем не менее, нужно отметить, что более плотная посадка привела к незначительному подавлению энергии роста побегов. Поэтому насаждения с более плотной посадкой кустов по степени развития несколько уступали другим вариантам опытов (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние схемы посадки сорта Августин на силу роста кустов

Схема посадки, м х м	Плотность посадки кустов, шт./га	Суммарная длина побегов		Суммарный объем побегов, м^3/га	Урожай гроздей на 1 см^3 прироста, г	
		куста, м	тыс. м/га		общего	вызревшего
3х1,0	3333	27,5	91,5	4,30	0,95	1,45
3х1,5	2222	39,2	87,1	4,16	0,81	1,18
3х2,0	1667	55,5	92,2	4,63	0,76	1,06
3х2,5	1333	75,1	99,9	5,40	0,83	1,18
$НСР_{05}$			2,3		0,03	0,06

Высокие значения по длине побегов в опытах сопровождались и удовлетворительным вызреванием их. В среднем, доля вызревшей части побегов была в интервале от 62 до 70%. Такое вызревание побегов обеспечивает хорошую закладку генеративных органов в почках зимующих глазков под урожай следующего года и подготовку растения к зимним холодам. В связи с этим интересно было проследить за эффективностью использования энергии роста побегов на формирование урожая. Эту эффективность может характеризовать отношение величины урожая к объему общего и вызревшего прироста. При рассмотрении этого показателя в насаждениях с различной схемой посадки установлены четкие закономерности. У сорта Августин количество урожая, продуцированное 1 см^3 прироста, снижалось с уменьшением плотности посадки. Так, 1см^3 прироста – общего и вызревшего–привел к продуцированию урожая, при схеме посадки кустов 3×1м, соответственно: 0,95 и 1,45 г, а при схеме посадки 3×2,5 м –0,83 и 1,18г.

Значительное влияние схема посадки оказывала на облиственность кустов винограда. Увеличение площади питания кустов приводило к пропорциональному уменьшению площади листовой поверхности насаждений на единице площади. Так, у сорта Августин при схеме посадки 3×1,0 м площадь листовой поверхности составила 30,5 тыс. м^2/га, увеличение площади питания до 4,5 м^2 (3×1,5 м) привело к снижению облиственности до 28,7 тыс. м^2/га, а при схеме посадки 3×2,5 м (7,5м^2) –до 21,6 тыс. м^2/га. Уменьшение общей облиственности насаждений приводило к более рыхлому размещению листьев в кроне кустов, улучшению их оптических свойств и повышению продуктивности фотосинтеза. Однако рост продуктивности фотосинтеза листьев в этом случае не был пропорционален уменьшению общей облиственности кустов. Насаждения с большим количеством кустов имели более высокую суммарную продуктивность фотосинтеза в пересчете на единицу площади.

Таблица 4 - Влияние схемы посадки на показатели продуктивности фотосинтеза

Схема посадки, м х м	ФП млн. м^{2}х дн. / га	У биол. т/га	У хоз, т/га	Кхоз.	ЧПФ, г/м^2 в сутки	КПД ФАР,%
3х1,0	3,05	4,3	1,9	0,44	1,24	0,47
3х1,5	2,87	4,2	1,6	0,38	1,44	0,42
3х2,0	2,41	4,0	1,7	0,42	1,64	0,40
3х2,5	2,16	4,1	1,7	0,41	1,88	0,40

Из данных таблицы видно, что в насаждениях со схемой посадки кустов 3×1м чистая продуктивность (ЧПФ) 1м^2 листьев составила 1,24 г сухого вещества в сутки, а при схемах посадки 3×1,5; 3×2 и 3×2,5 она составила соответственно: 1,44; 1,64 и 1,88г в сутки. Показатели суммарной продуктивности фотосинтеза насаждений (Убиол.) изменялись в обратном направлении, то есть с увеличением площади питания с 3 до 4,5; 6 и 7,5 м^2, они закономерно снижались с 4,3т/га до 4,2; 4,0 и 4,1т/га (табл.4). Таким образом, можно сказать, что наиболее полное использование падающей на растения

солнечной радиации на формирование урожая и биомассы в целом у сорта Августин происходило в насаждениях при схеме посадки кустов 3×1,5 и 3×2,0 м, высоте штамба 110 см, нагрузке 72 тыс. побегов /га.

Экономическую эффективность выращивания винограда при различных схемах посадки растений расчитывали с учетом цен и нормативов 2018 г. по следующим основным показателям: 1) агротехническое состояние насаждений; 2) урожайность виноградников; 3) производительность труда на виноградниках; 4) затраты труда и материалов; 5) себестоимость винограда. Схемы посадки виноградников в конкретных условиях произрастания оказывают определяющее влияние на реализацию условий среды и способствуют повышению экономической эффективности виноградарства. Исследованиями установлено, что увеличение площади питания у сорта Августин, т.е. уменьшение количества растений на единицу площади, вызвало некоторое сокращение затрат труда по уходу за кустами, в основном, за счет незначительного увеличения производительности труда на обрезке виноградников. Однако в этом случае, как было показано выше, снижалась продуктивность насаждений. Определяющие экономическую эффективность показатели (размер чистого дохода, себестоимость, рентабельность) были предпочтительнее в насаждениях со схемой посадки 3×1,0 и 3×2,0м. Повышенные показатели уровня рентабельности виноградника, при различных схемах посадки кустов, в вариантах опыта со схемой посадки кустов 3×1 и 3×2,5 м –267 и 294%. В вариантах со схемой посадки 3х1,5 и 3х2.0 рентабельность несколько ниже (табл. 5).

Таблица 5 - Экономическая эффективность производства винограда при различных схемах посадки

Схема посадки, м х м	Урожай, ц/га	затраты на 1 га		Выручка от ралиации винограда, руб.	Чистая прибыль, руб	Производительность труда, ц на 1 ч/день	Себестоимость1ц ц винограда. руб.	Уровень рентабельности,
		руб.	ч/дн.					
3х1,0	18,7	101760	154	374000	272240	1,21	330	267
3х1,5	17,6	99760	149	352000	252240	1,06	378	252
3х2,0	18,4	98560	146	368000	269440	1,19	334	273
3х2,5	15,9	80800	143	318000	237200	1,11	257	294

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать при возделывании сорта винограда Августин в условиях Карабудахкентского района Республики Дагестан, которая относится к Центральной Приморской зоне Дагестана, схему посадки кустов 3×1,5-2 м. При высоте штамба 100-110 см и нагрузке 70-72 тыс. побегов на гектар.

Список литературы

1. Разработки, формирующие современный облик виноградарства: монография / Под ред. В.С. Петрова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – 281 с.

2. Гусейнов, Ш.Н. Эффективные способы ведения и формирования виноградных кустов в условиях юга России (рекомендации) / Ш.Н. Гусейнов, Б.В. Чигрик. – Новочеркасск: ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. – 2013. – 37 с.

3. Гусейнов, Ш.Н. Интенсивные и индустриальные способы возделывания винограда / Ш.Н. Гусейнов // Русский виноград: сб. науч. тр. ФГБНУ Всерос. НИИ виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко. – Т. 6. – Новочеркасск: ФГБНУ ВНИИВиВ, 2015. – С. 132–140.

4. Гусейнов Ш.Н. Влияние различных агротехнических приемов на продуктивность сорта винограда Бианка / Ш.Н. Гусейнов, Н.А. Сироткина, Н.М. Магомедов [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2007. – С.34-35.

5. Караев М.К. Перспективные формы куста для укрывных виноградников индустриального типа /М.К.Караев, М.А.Мирзоева//Виноделие и виноградарство. – 2005. – № 3. – С. 40-41

6. Караев М.К. Влияние нагрузки и длины обрезки на урожай и качество винограда/М.К.Караев, Ш.Г.Халипаев // Виноделие и виноградарство. – 2008. – № 5. – С. 32-33.

7. Никифорова Л.Т. К вопросу изучения густоты посадки винограда /Л.Т. Никифорова, В.А. Забияко// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1975. – № 9. – С. 17-19.

8. Павлюкова Т.П. Влияние агротехнических приемов на продуктивность и фитосанитарное состояние виноградников в Черноморской зоне /Т.П.Павлюкова, А.И.Талаш // Виноделие и виноградарство. -2008. -№3. -С.34-35

9. Петров В.С. и др. Продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский при разных схемах посадки кустов / В.С.Петров, Т.П.Павлюкова. С.В.Щербаков, Е.К.Курденкова // Научные труды СКЗНИИСиВ. –Том 8. – 2015.-С.168-170

10. Петров В.С. и др. Влияние плотности размещения кустов на фотосинтетическую продуктивность винограда/ Научные труды СКЗНИИСиВ. – Том 8. – 2015. – С.168-170

11. Петров В.С. Влияние конструкции виноградных кустов на продуктивность насаждений/В.С.Петров, Т.П.Павлюкова // Плодоводство и виноградарство юга России[Электронный ресурс].-Краснодар:СКЗНИИСиВ, 2012.-№13(1).-С.70-75-Режим доступа: htt//www/journal. kubansad.ru /pdf /12/01/08. pdf/.

12. Серпуховитина К.А. Почвенно-климатические зоны Краснодарского края / К.А. Серпуховитина // Справочник виноградаря Кубани. – Краснодар, 1981. – С. 12-20.

13. Турманидзе Т.И. Об агроклиматическом обосновании густоты посадки, нагрузки и потенциальной урожайности винограда /Т.И. Турманидзе // Науч.тр. Закав.НИГМИ. – Л., 1973. – Вып. 42(55). – С. 65-73.

14. Friedel M. Zeilenorientirung im Weinbau – Bedeutung fur die Traubenreife // Wissenschaftsmagasin der Forsungsanstalt Geisenheim. – 2012. – Jg. 3, H. 1. – P. 42 – 45.

15. Pieri P., Gaudillere J.P. Sensitivity to training system parameters and soil surface albedo of solar radiation intercepted bv vine rows // Vitis. – 2003. – Vol. 42, № 2. – P. 77 – 82.

16. Influence de la densite de plantation sur le comportement agronomigue de la vigne et sur la qualite des vins: essais sur Chasselas. [Pt] 2: Resultats oenologiques / Murisier F., Zufferey V. // Rev. suisse Vitic. Arboric. – 2004. – Vol. 36, № 1. – №. 45 – 49. (Швеция).

17. Zulini L., Rubinigg M., Zorer R., Bertamini M. Effects of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence and Photosynthetic Pigments in Grapevine Leaves (Vitisvinifera cv. „WhiteRiesling‘) // ActaHort., 2007. – С. 289-294

18. Santesteban L.G., Miranda C., Royo J.B. Effect of water deficit and rewatering on leaf gas exchange and transpiration decline of excised leaves of four grapevine (Vitisvinifera L.) cultivars // ScientiaHorticulturae, 2009. - V 121. – P. 434-439.

19. Pilar B., Sanchez-de-Miguel P., Centeno A., Junquera P., et al. Water relations between leaf water potential, photosynthesis and agronomic vine response as a tool for establishing thresholds in irrigation scheduling // ScientiaHorticulturae, 2007. – 114. – P.151-158.

20. Acevedo-Opazo C., Ortega-Farias S., Fuentes S. Effects of grapevine (Vitisvinifera L.) water status on water consumption, vegetative growth and grape quality: An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation // Agricultural Water Management. – 2010. – 97. – P. 956–964.

References

1. Developments that shape the modern image of viticulture: monograph / Ed. V.S. Petrov. - Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2011.–281 p.

2. Guseinov, Sh.N. Effective ways of maintaining and forming grape bushes in the south of Russia (recommendations) / Sh.N. Guseinov, B.V. Chigrik. - Novocherkassk: VNIIViV them. ME AND. Potapenko.– 2013 .– 37 p.

3. Guseinov, Sh.N. Intensive and industrial methods of growing grapes / Sh.N. Huseynov // Russian grapes: collection of works: scientific. tr. FGBNU All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya. Potapenko. - V. 6. - Novocherkassk: FGBNU VNIIViV, 2015 .- P. 132 - 140

4. Huseynov Sh.N. The influence of various agrotechnical methods on the productivity of the Bianca grape variety / Sh.N. Guseinov, N.A.Sirotkina, N.M. Magomedov [et al.] // Winemaking and viticulture.-2007.-2005.-P.34-35.

5. Huseynov Sh. N. Influence of agrotechnical techniques on productivity of the green Sauvignon variety in Kuban/Sh.N. Huseynov, V. N. Gordeev, B. V. Gordeev// Winemaking and viticulture.-2006. - No. 5. - P. 34-35

6. Huseynov Sh. N. Influence of various agrotechnical techniques on the productivity of the Bianca grape variety/Sh. N. Huseynov, N. A. Sirotkina, N. M. Magomedov [et al.]//Winemaking and viticulture. -2007. -2005. - P. 34-35.

7. Karaev M. K. Perspective forms of a Bush for covering vineyards of industrial type /M. K. Karaev, M. A. Mirzoeva//Wine and viticulture.-2005. -3. - P. 40-41

8. Karaev M. K. Influence of the load and length of pruning on the yield and quality of grapes/M. K. Karaev, Sh. G. Khalipaev //Winemaking and viticulture. -2008. - No. 5. - P. 32-33.

9. Nikiforova L. T. To the question of studying the density of planting grapes /L. T. Nikiforova, V. A. zabiyako// Gardening, viticulture and winemaking in Moldova.- 1975. - No 9. - Pp. 17-19.

10. Pavlyukova T. p. Influence of agrotechnical techniques on productivity and phytosanitary condition of vineyards in the black sea zone /T. P. Pavlyukova, A. I. Talash//Winemaking and viticulture.-2008. - №3. - P. 34-35

11. Petrov V. S. et al. The productivity of grapes Rhine Riesling at different planting schemes shrubs./ Petrov V. S., Pavlyukova T. P.. S. V. Shcherbakov, E. K. Kurdenkov /proceedings of ncrrih & V. Volume 8, 2015. - P. 168-170

12. Petrov V. S. et al. Influence of the density of bushes on the photosynthetic productivity of grapes/ Scientific works of ncrrih & V. –Vol. 8, 2015. - Pp. 168-170

13. Petrov V. S. Influence of the design of grape bushes on the productivity of plantings/V. S. Petrov, T. p. Pavlyukova // Fruit and viticulture in the South of Russia[Electronic resource]. - Krasnodar:Skzniisiv, 2012.-№13(1).-P. 70-75-access Mode: htt/ / www/journal. kubansad.ru /pdf /12/01/08. pdf/.

14. Friedel M. Zeilenorientirung im Weinbau – Bedeutung fur die Traubenreife // Wissenschaftsmagasin der Forsungsanstalt Geisenheim. – 2012. – Jg. 3, H. 1. – P. 42 – 45.

15. Pieri P., Gaudillere J.P. Sensitivity to training system parameters and soil surface albedo of solar radiation intercepted bv vine rows // Vitis. – 2003. – Vol. 42, № 2. – P. 77 – 82.

16. Influence de la densite de plantation sur le comportement agronomigue de la vigne et sur la qualite des vins: essais sur Chasselas. [Pt] 2: Resultats oenologiques / Murisier F., Zufferey V. // Rev. suisse Vitic. Arboric. – 2004. – Vol. 36, № 1. – №. 45 – 49. (Швеция).

17. Zulini L., Rubinigg M., Zorer R., Bertamini M. Effects of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence and Photosynthetic Pigments in Grapevine Leaves (Vitisvinifera cv. _WhiteRiesling') // ActaHort., 2007. – C. 289-294

18. Santesteban L.G., Miranda C., Royo J.B. Effect of water deficit and rewatering on leaf gas exchange and transpiration decline of excised leaves of four grapevine (Vitisvinifera L.) cultivars // ScientiaHorticulturae, 2009. - V 121. – P. 434-439.

19. Pilar B., Sanchez-de-Miguel P., Centeno A., Junquera P., et al. Water relations between leaf water potential, photosynthesis and agronomic vine response as a tool for establishing thresholds in irrigation scheduling // ScientiaHorticulturae, 2007 - 114 – P.151-158.

20. Acevedo-Opazo C., Ortega-Farias S., Fuentes S. Effects of grapevine (Vitisvinifera L.) water status on water consumption, vegetative growth and grape quality: An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation // Agricultural Water Management. – 2010. – 97. – P. 956–964.

10.52671/20790996_2021_1_66
УДК 54.057

BIOSYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MAGNESIUM HYDROXIDE NANOPARTICLES

MARYAM BAYAT, Postgraduate student
Department of AgroBiotechnology, Institute of Agriculture, RUDN University, Moscow

БИОСИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОЧАСТИЦ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ

МАРЬЯМ БАЯТ, аспирант
Агробиотехнологический департамент, Институт сельского хозяйства, Университет РУДН, Москва

Abstract. This article reports the biosynthesis and characterization of the main structural properties of magnesium hydroxide, $Mg(OH)_2$, nanoparticles (NPs) which are synthesized by a cost effective and completely green method using strawberry leaf aqueous extract as an effective capping and stabilizing agent. The synthesized NPs was characterized using different analytical techniques such as X-ray diffraction (XRD), field emission scanning electron microscope (FESEM) and energy dispersive spectroscopy (EDS), for elemental and structural analysis**,** average particle size and morphology of the nanoparticles.

Keywords: magnesium hydroxide, nanoparticles, biosynthesis, strawberry leaf extract, characterization

Аннотация *. В этой статье сообщается о биосинтезе и характеристике основных структурных свойств гидроксида магния, Mg (OH) 2, наночастиц (НЧ), которые синтезируются экономичным и полностью экологически чистым методом с использованием водного экстракта листьев клубники в качестве эффективного покрывающего и стабилизирующего агента. Синтезированные НЧ были охарактеризованы с использованием различных аналитических методов, таких как дифракция рентгеновских лучей (XRD), автоэмиссионный сканирующий электронный микроскоп (FESEM) и энергодисперсионная спектроскопия (EDS), для элементного и структурного анализа, среднего размера частиц и морфологии наночастиц.*

Ключевые слова*: гидроксид магния, наночастицы, биосинтез, экстракт листьев клубники, характеристика.*

Introduction

Nanomaterials are particles with small size in nanoscale dimension, enhanced thermal conductivity, catalytic activity, optical performance and chemical stability due to its large surface area to volume ratio [1,2]. The use of nanoparticles has spread too many areas including agriculture, jewelry, medical fields, electronics, water treatment and sport utilities, thus improving the longevity and comfort in human life [3,4]. The NPs are synthesizing using different techniques, which are complicated, constrained by expensive equipment and need for high temperature and pressure. Moreover, the NPs produced by those methods often yield a relative small surface area and hence show low reactivity. Therefore, the biosynthesis of NPs has been attempted in this study [5,6].

Different plant parts such as stem, seed, leaf, root and fruit have been used for NPs synthesis because of containing a wide variety of phytochemicals such as polysaccharides, polyphenolic compounds, vitamins, amino acids, alkaloids and terpenoids. Using aqueous extracts of plants takes very less time, it is an eco-friendly and cheap method, it does not involve using any intermediate base groups, toxic chemicals, costly equipment and precursor [7].

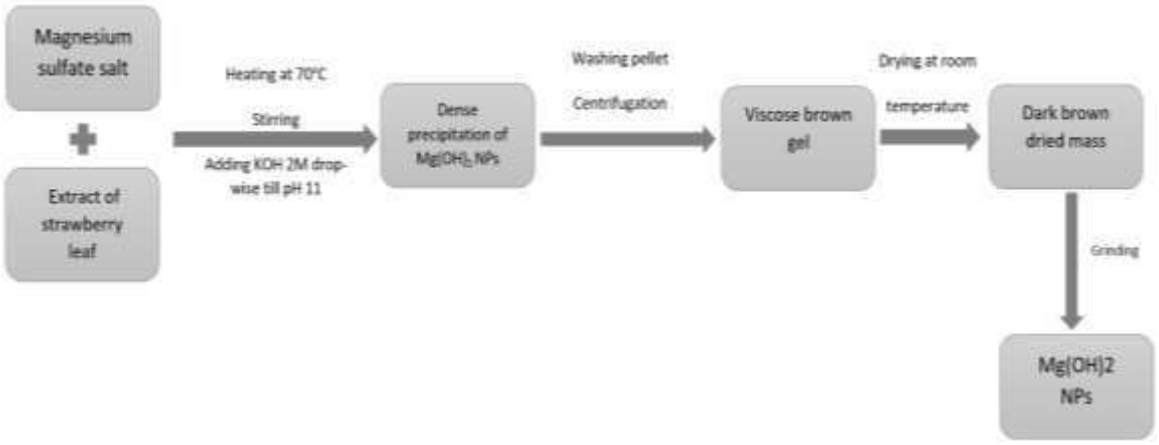
Magnesium hydroxide (brucite) is an important inorganic compound with different applications in flame retardant composite materials (due to its ability to

endothermically decompose with water release at high temperatures without production of toxic or corrosive substances), as an acidic waste neutralizer in paper industry and environmental protection field, catalyst support, advanced ceramics, toxic waste remediation, using in photo electronic materials, antacid excipient in pharmaceuticals and using in refractory materials. Various methods have been developed for synthesis of magnesium hydroxide nanoparticles like hydrothermal techniques, sol-gel technique, ultrasound-assisted methods, batch reaction crystallization and co-precipitation processes, microwave reactions and so on. These methods have many difficulties in scaling up the process, separation and purification of nanoparticles from the oil, surfactant, and organic solvents [8,9,10]. Hence, in this research, we made an attempt to synthesize the $Mg(OH)_2$ NPs using strawberry leaf extract. The synthesized $Mg(OH)_2$ NPs were analysed by XRD, FE-SEM and EDS techniques.

Materials and methods

Preparation of strawberry leaf extract. The extract was prepared using the method which is illustrated in our previous work [11]. For preparation of the plant extract, dried leaves of strawberry powdered and kept for further use. 10 g of leaf powder was mixed with 100 ml of distilled water in a flask, boiled and stirred for 1 h and then cooled at room temperature. Then filtered and centrifuged for 20 minute at 10000 rpm. The supernatant was filtered through paper filter and the obtained clear solution stored at 4^0C for further use.

Green synthesis of $Mg(OH)_2$ nanoparticles. Magnesium sulfate heptahydrate ($MgSO_4.7H_2O$) was the precursor for the synthesis of $Mg(OH)_2$ nanoparticles. 100mL 0.01M solution of the magnesium sulfate salt was prepared by dissolving 0.246g of the salt in 100mL distilled water, then heated to 70ºC. 10 mL of the leaf extract was added drop by drop under continuous stirring and after that continued by addition of 2M potassium hydroxide solution dropwise till the pH becomes 11. By addition of KOH solution precipitation started which confirms the formation of nanoparticles. Resultant solution centrifuged at 10000 rpm for 25 min and washed for three times. The obtained viscous dark brown gel was dried at room temperature to produce a brown color dried mass and then ground to make fine powders (scheme 1).



Scheme 1 - Graphical presentation for preparation on Mg(OH)2 NPs

Characterization

X-Ray Diffraction (XRD) analysis. GNR XRD Explorer instrument (Italy) with cupper tube, 40kv, 30Ma, 1.5460Å set up was applied for x-ray diffraction analysis.

Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM) with Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS). TESCAN MIRA3 (Czech Republic) instrument applied for FESEM-EDS studies to do morphology, microscopy, elemental and structural analysis.

Results and discussion

Biosynthesis of $Mg(OH)_2$ NPs

In the synthesis of $Mg(OH)_2$ nanoparticle, with drop wise addition of the leaf extract of strawberry to colorless 0.01M magnesium sulfate solution followed by the addition of KOH at 70ºC the color of the extract changes from clear brown to a turbid one, confirming the formation of $Mg(OH)_2$ nanoparticles. The NP formation reaction is a bio-reduction of magnesium ions by various plant metabolites or phytochemical components of the plant extract, including alkaloids, amino acids, flavonoids, steroids, and etc., which results in complexation and then hydrolysis reaction of magnesium hydroxide as there are the hydroxyl groups in the polyphenol.

It is clear that the phytochemicals present in the leaf function as a reducing, capping and stabilizing agent in the biosynthesis of these NP according to the following reaction:

$MgSO_4.7H_2O$(In the presence of biomolecules) $+2KOH \rightarrow Mg(OH)_2+K_2SO_4$

Field Emission Scanning Electron Microscopic (FESEM) images analysis of $Mg(OH)_2$ nanoparticles

FESEM analysis gives information about size, size distribution, shape heterogeneity and aggregation of NPs. The morphological and structural properties of the nanoparticles were observed using FESEM. The resultant images are shown in following figures (Fig.1).

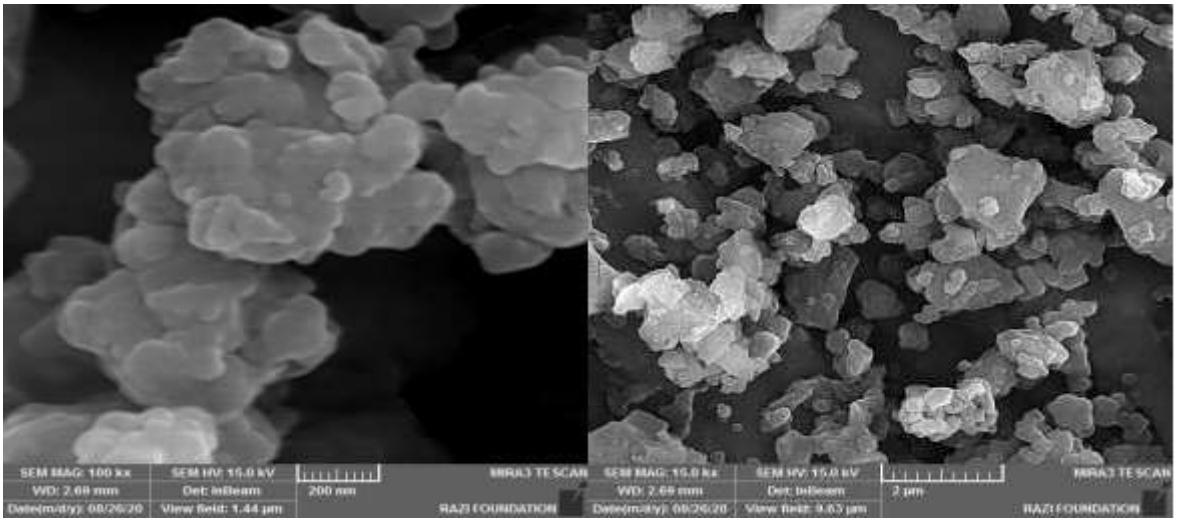


Figure 1 - FESEM images of synthesized $Mg(OH)_2$ NPs.

The synthesized nanoparticles had sizes in the nanometer range and some of them had nearly homogenous structure and some others with heterogeneous structures. Some nanoparticles were well separated from each other while most were present in agglomerated form. Thus, these FESEM results confirmed the nanostructure behavior of the synthesized particles. The results are in agreement with previous reports although with some slight differences due to chemical composition and synthesis conditions [8].

According to the results of the FESEM analysis the $Mg(OH)_2$ NPs are synthesized in forms of irregular sheets (Fig.1). The average particle diameter of nanoparticles as seen in the FESEM micrographs was 190 nanometres and the thickness was about 45nm. These figures also reveal a small amount of agglomerization.

Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS) analysis

EDS pattern infers the presence of elements Mg and O and Ca as impurity. EDS profile is the additional evidence of the formation of $Mg(OH)_2$ nanoparticles.

Further analysis of the $Mg(OH)_2$ NPs by EDS profile confirmed the signal characteristic of magnesium and oxygen. The EDS response Fig. 2 depicts a high elemental composition of Mg and O in the nanoparticle. The presence of Ca impurity is in very negligible amount (1.33%). The elemental weight percentages were obtained from EDS pattern. The average presence of Mg is 33.68% and the presence of O is 64.98% (Table 1).

Element	Line	Int	Error	K	Kr	W%	A%	ZAF	Pk/Bg
O	Ka	378.7	56.1074	0.6546	0.4370	64.98	74.11	0.6724	80.88
Mg	Ka	563.8	2.8459	0.3279	0.2189	33.68	25.28	0.6498	44.43
Ca	Ka	15.2	0.5081	0.0175	0.0117	1.33	0.61	0.8743	3.42
				1.0000	0.6675	100.00	100.00		

Table 1 - EDS analysis of $Mg(OH)_2$ NPs

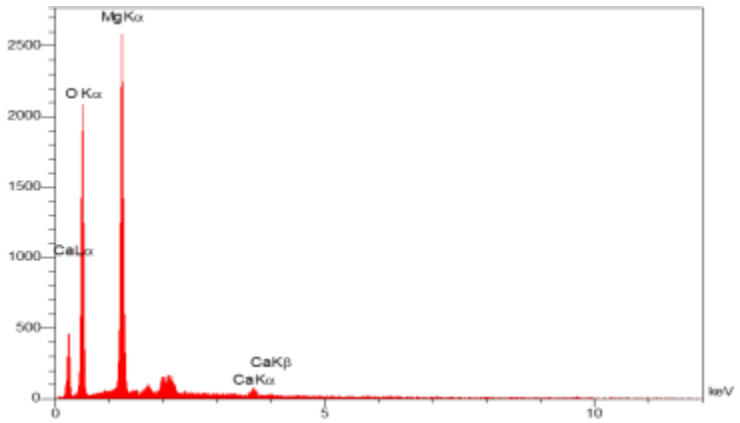


Figure 2 - EDS spectrum of synthesized $Mg(OH)_2$ NPs.

X-Ray Diffraction (XRD) analysis

Figure 3 shows the XRD diffractograms of the synthesized $Mg(OH)_2$ NPs. The diffractograms of $Mg(OH)_2$ NPs indicate the presence of a certain percentage of amorphous NPs only which is characterized by the presence of no peak. The absence of crystalline peaks in the structure does not allow the Scherrer's equation to be utilized for the calculation of the crystallite size. Other suggestion is that the size of the particles are smaller than the XRD detection limit.

Another important observation is that the absence of the crystalline phase in the material indicate the absence of impurities or crystalline unreacted substrate.

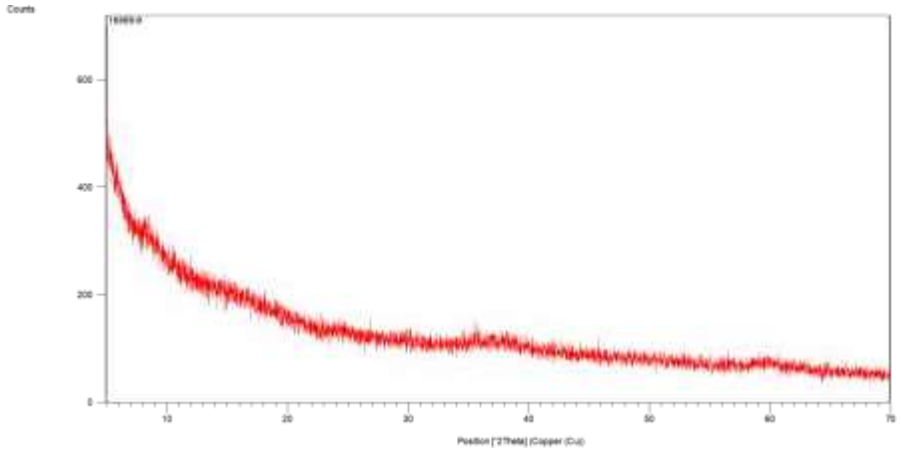


Figure 3 - XRD pattern of $Mg(OH)_2$ NPs

Conclusion

We have presented a novel, simple and green method for synthesis of magnesium hydroxide from magnesium sulfate using strawberry leaf aqueous extract. The synthesized $Mg(OH)_2$ NPs characterized using analytical techniques such as XRD, FESEM and EDS to conform the presence of $Mg(OH)_2$ NPs.

References

1. A review on green synthesis of zinc oxide nanoparticles –An eco-friendly approach, Happy Agarwal, S. Venkat Kumar, S. Rajeshkumar, Resource-Efficient Technologies (2017) 1–8

2. Fabrication of Metal Nanoparticles from Fungi and Metal Salts: Scope and Application, Khwaja Salahuddin Siddiqi, Azamal Husen, Nanoscale Research Letters (2016) 11:98

3. Krishnan Vijayaraghavan1 and S. P. Kamala Nalini, Biotechnol. J. 2010, 5, 1098–1110

4. Novel surfactant-free synthesis of MgO nanoflakes, M.A. Shah, Ahsanulhaq Qurashi, Journal of Alloys and Compounds 482 (2009) 548–551

5. Biosynthesis of MgO nanoparticles using mushroom extract: effect on peanut (Arachis hypogaea L.) seed germination, K. Jhansi, N. Jayarambabu, K. Paul Reddy, N. Manohar Reddy, R. Padma Suvarna, K. Venkateswara Rao, V. Ramesh Kumar, V. Rajendar, Biotech (2017) 7:263

6. Synthesis of MgO Nanoparticles Using Artemisia abrotanum Herba Extract and Their Antioxidant and Photocatalytic Properties, Renata Dobrucka, Iran J Sci Technol Trans Sci, DOI 10.1007/s40995-016-0076-x

7. Synthesis and characterization of mgonanoparticles by neem leaves through green method, S Krishna Moorthy, CH Ashok, K Venkateswara Rao, C Viswanathan,
Materials Today: Proceedings 2 (2015) 4360 – 4368

8. aphidicidal potential of green synthesized magnesium hydroxide nanoparticles using *Olea europaea* leaves extract, Alaa Y. Ghidan, Tawfiq M. Al-Antary, Akl M. Awwad and Muhand W. Akash, ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, VOL. 12, NO. 10, 2017

9. Ultrasound-assisted synthesis of magnesium hydroxide nanoparticles from magnesium, Olga Baidukova, Ekaterina V. Skorb, Ultrasonics Sonochemistry 31 (2016) 423–428

10. Metal based nanoparticles in agricultural system: behavior, transport, and interaction with plants, Hao Chen, Chemical Speciation & Bioavailability, 2018, VOL. 30, NO. 1, 123–134

11. Phyto-assisted green synthesis of zinc oxide nanoparticles and its antibacterial and antifungal activity**,** Maryam Bayat, Elena Chudinova, Meisam Zargar, Marina Lyashko, Kalisa Louis and Frehiwot Kebede Adenew, *Research on Crops* **20** (4) : 725-730 (2019)

Список литературы

1. Обзор зеленого синтеза наночастиц оксида цинка - экологически чистый подход, Happy Agarwal, S.

Venkat Kumar, S. Rajeshkumar, Resource-Efficient Technologies (2017). C.1–8

2. Изготовление металлических наночастиц из грибов и металлических солей: сфера применения и применение, Ходжа Салахуддин Сиддики, Азамал Хусен, Nanoscale Research Letters (2016) 11:98

3. Krishnan Vijayaraghavan1 и S.P. Kamala Nalini, Biotechnol. J. 2010, 5, 1098–1110

4. Новый синтез нанофлексов MgO без поверхностно-активных веществ, М.А. Шах, Ахсанулхак Кураши // Журнал сплавов и соединений. – 482. – (2009). – 548–551

5. Биосинтез наночастиц MgO с использованием экстракта грибов: влияние на прорастание семян арахиса (Arachis hypogaea L.), К. Джанси, Н. Джаярамбабу, К. Пол Редди, Н. Манохар Редди, Р. Падма Суварна, К. Венкатешвара Рао, В. Рамеш Кумар, В. Раджендар // Biotech. – (2017). – 7: 263

6. Синтез наночастиц MgO с использованием экстракта Artemisia abrotanum Herba и их антиоксидантных и фотокаталитических свойств, Renata Dobrucka, Iran J Sci Technol Trans Sci, DOI 10.1007 / s 40995-016-0076-x

7. Синтез и характеристика меганочастиц листьями нима с помощью зеленого метода, С. Кришна Мурти, С. К. Ашок, К. Венкатешвара Рао, К. Вишванатан // Материалы сегодня: Труды 2 (2015) 4360 - 4368

8. Афидицидный потенциал наночастиц гидроксида магния, синтезированных зеленым цветом с использованием экстракта листьев Olea europaea, Алаа Ю. Гидан, Тауфик М. Аль-Антари, Акл М. Аввад и Муханд В. Акаш // ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. – VOL. 12. – NO. 10. –2017

9. Синтез наночастиц гидроксида магния из магния с помощью ультразвука, Ольга Байдукова, Екатерина В. Скорб // Ультразвуковая сонохимия. – 31. – (2016). – 423–428

10. Наночастицы на основе металлов в сельскохозяйственной системе: поведение, перенос и взаимодействие с растениями, Хао Чен // Химическая спецификация и биодоступность. – 2018.– Т. 30.– NO. 1. –123–134

11. Марьям Баят, Елена Чудинова, Мейсам Заргар, Марина Ляшко, Калиса Луис и Фрехивот Кебеде Аденев. Фитоусиленный зеленый синтез наночастиц оксида цинка и его антибактериальная и противогрибковая активность // Исследования сельскохозяйственных культур. – 20 (4): 725-730.– (2019).

10.52671/20790996_2021_1_70
УДК 635

ОПТИМИЗАЦИЯ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

МАТВЕЕВА Н.И.[1], канд. пед. наук
ЗВОЛИНСКИЙ В.П.[1], д-р с.-х. наук, академик РАН
ПЕТРОВ Н. Ю.[2], д-р с.-х. наук, профессор
[1]ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»
[2]ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

OPTIMIZATION OF THE DENSITY OF STANDING ONION AND ITS INFLUENCE ON YIELD ON LIGHT CHESTNUT IRRIGATED SOILS OF NORTHERN CASPIAN

MATVEEVA N.I. [1], Candidate of Pedagogical Sciences
ZVOLINSKY V.P. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences
PETROV N.Yu. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]FGBNU "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"
[2]FGBOU VO Volgograd State Agrarian University

Аннотация. В статье представлен анализ изучения влияния густоты стояния растений лука репчатого на урожайность на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия. Объектами изучения были: отечественный районированный сорт Волгодонец и шесть гибридов иностранной селекции Валеро F_1, Манас F_1, Медуза F_1, Дерби F_1, Бенефит F_1, Пандеро F_1. В данной работе мы представим методологический обзор по сорту Волгодонец и двум гибридам Бенефит F_1 (135,75 т/га), Пандеро F_1 (129,04 т/га), которые за пятилетку 2011-2015 годов в условиях конкурсного испытания показали наивысшую продуктивность из шести испытываемых образцов. Опыт многолетний 2011-2020 гг. В нашей работе рассмотрим научные материалы за 2016-2020 годы по наиболее выделившимся образцам гибридов Бенефит F_1, Пандеро F_1 и сорту Волгодонец (контроль). Полевой опыт был заложен на землях фермера О.В. Зволинского в с. Соленое Займище, Черноярского района на севере Астраханской области. Цель исследования – дать анализ влиянию густоты стояния растений лука репчатого на продуктивность на светло-каштановых почвах Астраханской области. Установлено, что

оптимальной нормой высева является густота стояния растений у сорта Волгодонец при 97,21% сохранности растений, у гибрида Пандеро F_1 – 96,40% сохранности растений и у гибрида Бенефит F_1 – 97,41% сохранности растений, что во всех случаях соответствует варианту с высевом 1000000 шт. семян на 1 гектар, или 100 семян на 1м^2 посевов. Полученная в результате нашего опыта оптимальная норма высева проявилась в сложившихся почвенно-климатических условиях при тех технологических приемах и технологиях, которые применяет в своей работе фермер Зволинский О.В., а определяющим фактором являются светло-каштановые почвы и обработка этих почв плугом Параплау на глубину 0,42…0,45м. При такой глубокой обработке почвы НВ на уровне 80% можно обеспечить только при сезонной норме полива 10000 м^3/га при 42…48 вегетационных поливах за сезон.

Ключевые слова: вегетационный полив, мелиоративное поле, гектар, норма высева, гибрид, фертигация, пожнивные остатки.

Abstract. *The article presents an analysis of the study of the influence of the standing density of onion plants on the yield on the light chestnut soils of the Northern Caspian region. The objects of study were: domestic zoned variety Volgodonets and six hybrids of foreign selection Valero F1, Manas F1, Meduza F1, Derby F1, Benefit F1, Pandero F1. In this paper, we will present a methodological overview of the Volgodonets variety and two hybrids Benefit F1 (135.75 t / ha), Pandero F1 (129.04 t / ha), which in the five-year period 2011-2015 showed the highest productivity of six test pieces. Long-term experience 2011-2020. In our work, we will consider scientific materials for 2016-2020 on the most distinguished samples of Benefit F1, Pandero F1 hybrids and the Volgodonets variety (control). The field experiment was laid on the lands of the farmer O.V. Zvolinsky in the village. Salty Zaymishche, Chernoyarsk region in the north of the Astrakhan region. The aim of the study is to analyze the effect of the plant density of onion on productivity on light chestnut soils of the Astrakhan region. It was found that the optimal seeding rate is the plant density in the Volgodonets variety with 97.21% plant safety, in the Pandero F1 hybrid - 96.40% plant safety and in the Benefit F1 hybrid - 97.41% plant safety, which in all cases corresponds to option with seeding 1,000,000 pcs. seeds per 1 hectare, or 100 seeds per 1 m2 of crops. The optimal seeding rate obtained as a result of our experience manifested itself in the prevailing soil and climatic conditions with the technological methods and technologies that the farmer O. Zvolinsky uses in his work, and the determining factor is light chestnut soils and the processing of these soils with a Paraplau plow to a depth 0.42 ... 0.45m. With such a deep soil cultivation, the NI at the level of 80% can be provided only with a seasonal irrigation rate of 10,000 m3 / ha at 42 ... 48 vegetative irrigations per season.*

Key words*: vegetative irrigation, reclamation field, hectare, seeding rate, hybrid, fertigation, crop residues.*

Введение. Производство лука репчатого в мире ежегодно растет и к концу 2020 года может достигнуть 90,00 млн. тонн. Нужно учесть, что продуктивность луковых плантаций, хотя и возрастает, но остается достаточно низкой и колеблется в мире от 40,00 до 50,00 тонн с гектара. Рост производства достигается за счет расширения площадей под эту культуру, и за последние 20 лет они практически удвоились. Динамика производства лука в мире определяется его потреблением. Так, в 2000 году было произведено 49,00 млн. т., в 2015 году – 84,90 млн.т., в 2019 году – 85,30 млн.т. Первенство в производстве лука принадлежит Китаю, который за последние 10 лет производит по 20,00 млн.т. лука ежегодно, что составляет только 13 кг лука в год на жителя, а это всего лишь 50% потребности среднестатистического потребителя в год. Второе место занимает Индия – 8,20 млн. т., третье - США – 3,40 млн. т., далее Турция – 2,00 млн.т., Египет – 1,70 млн. т., Испания – 1,00 млн. т. [7]. На постсоветском пространстве существенный показатель у Казахстана – 388,00 тыс. т. [7]. В Российской Федерации производство лука репчатого отличается своей нестабильностью и даже беспорядочностью. В некоторые годы лука много и Россия его продает за рубеж до 100,00 тыс. т., в некоторые годы его так мало, что приходится закупать этот стратегический продукт из-за рубежа по 400,00 и более тысяч тонн в год. Такое колебание, хотя и отражает издержки рыночной экономики, но не оправдывает сложившуюся систему управления растениеводства в нашем государстве.

Методы и условия проведения исследований. В работе использовалась агротехника общепринятая в подзонах светло-каштановых почв. Для обработки образцов и опытных полевых участков использовали методику полевого опыта Б.А. Доспехова [3], методику полевого опыта в овощеводстве С.С. Литвинова [5]. Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН».

Многолетний опыт был заложен в 2011 году и велся до 2020 года включительно. В настоящей статье мы рассмотрим полученные научные материалы за 2016-2020 годы по одному сорту Волгодонец, который был взят за контроль, и двум наиболее урожайным гибридам Пандеро F_1 и Бенефит F_1 , которые за пятилетку 2011-2015 годов в условиях конкурсного испытания показали наивысшую продуктивность из шести испытываемых образцов. Полевой опыт был заложен на землепользовании К(Ф)Х О.В. Зволинского. Место расположения участка $47^0 58^/$ северной широты и $46^0 40^/$ восточной долготы в Черноярском районе, Астраханской области вблизи села Соленое Займище.

Схема опыта включала следующие варианты:

1) вариант 1 (В1) – 1100000 штук семян на

гектар;

2) В2 – 1000000 штук на гектар;

3) В3 – 900000 штук на гектар;

4) В4 - 800000 штук на гектар;

5) В5 – 700000 семян шт./га. Сезонная норма полива - 10000 $м^3$/га, обеспечивающая НВ 80% при капельном способе орошения. Объекты исследований: образец №1 – сорт Волгодонец – контроль, образец №2 – гибрид Пандеро F_1 , образец №3 – Бенефит F_1 .

Результаты исследований. Настоящей работой мы постараемся внести посильный вклад в процессы, позволяющие поднять урожайность этой ценной овощной культуры и выявить определяющие факторы по управлению и оптимизации производства лука репчатого, и дать оценку продуктивности образцов.

Плотность посевов или, как принято в растениеводстве, густота стояния растений на одном квадратом метре учетной делянки и, как следствие, количество растений на гектаре, является одним из основных факторов предопределяющим урожайность [4] той или иной культуры, включая лук репчатый. Считаем, что на современном этапе развития растениеводства не только нормы высева влияют на урожайность, но и еще много факторов, которые могут свести к нулю наши усилия, помня о том, что в окружающей среде вокруг семян лука и, особенно, при их проращивании и получении всходов присутствует много агрессивных явлений. В процессе подготовки семян мы предусмотрели некоторые защитные меры против почвенных вредителей, таких как нематоды, проволочники и почвенные патогены. В этих целях семена дополнительно обрабатывались ядохимикатами, просушивались и высевались с заданной нормой высева в почву. С первым же поливом в почву через систему капельного орошения с поливной водой дополнительно вносятся системные яды. Для борьбы с сорняками еще до получения всходов поле обрабатывается гербицидами.

Для решения поставленных задач нами был выбран опытный участок в землепользовании фермера Зволинского О.В. Землепользование фермера имеет общую площадь 200 га, из которых 155 га входят в состав овощезернового пятипольного севооборота по следующей схеме: 1 поле – лук репчатый; 2 поле – ячмень яровой на зерно; 3 поле – пар черный; 4 поле – озимая пшеница на зерно; 5 поле – «мелиоративное» поле.

Из всех названных полей только лук репчатый орошается через капельное орошение с внесением минеральных удобрений и средств защиты растений методом фертигации. Остальные четыре поля находятся в состоянии сухого земледелия, что обеспечивает сохранность орошаемых полей от вторичного засоления.

Опытное поле, выделенное фермером по подготовке почвы и его место в севообороте, ничем не отличалось от продовольственных посевов фермерского хозяйства, а технологии по обработке почвы, полив, борьба с сорняками и вредителями были идентичны производственным посевам. Отклонение заключалось только в установлении заданных программой исследований норм высева по каждому сорту и гибридам. Сезонная норма полива - 10000 $м^3$/га при обеспечении НВ 80%. Количество вегетационных поливов складывалось в зависимости от природно-климатических условий, а именно суммой положительных температур более 10^0С, которая за исследуемый период колебалась от 3750^0С до 3950^0С, и количества атмосферных осадков, которые тоже изменялись по годам от 225 до 265 мм за год. С учетом этих факторов кратность поливов составляла от 42…48 поливов за сезон, при этом каждый вегетационный полив также изменялся – в начале сезона возрастал от 100 $м^3$/га до 350 $м^3$/га в разгар вегетации и существенно падал вплоть до прекращения поливов за одну-две недели до начала уборочной кампании. Под наши опыты фермер выделил участок в поле №1 сектор №1. Общий размер поля у фермера 30 гектар ± 2 га с размерами гона по длине 400,0 метров, которые делятся на 4 сектора по 100,0 метров каждый, и в ширину – 750,0 м, которые делятся на 6 полей по 5 гектар каждое, т.е. площадь каждого сектора 1,25 гектар. Итак, 30-ти гектарный участок под лук репчатый фермером разбит, в общей сложности, на 24 сектора, обеспеченных системой трубопроводов и лайфлетов, на которые через фитинги крепится поливная трубка с пропускной способностью 5 литров воды на 1 метр погонный поливной трубки через 5 щелевых капельниц. Так, при размещении двух трубок за один проход восьмирядной сеялки мы обеспечиваем при поливе скорость полива 10 литров воды на 1 $м^2$, что соответствует 100 $м^3$/га за один час каждого вегетационного полива.

Нужно обратить внимание на факторообразующие особенности подготовки мелиоративного поля под посев лука репчатого. К подготовке поля приступают сразу же после уборки озимой пшеницы на зерно [5,6]. В почву дискатором заделываются пожнивные остатки и измельченная солома, оставшаяся после комбайновой уборки. При этом если урожай озимой пшеницы был хорошим, то приходится двукратно обрабатывать почву дискатором. После обработки поля дискатором в почву вносится обычной зерновой сеялкой через сошники на глубину 0,05…0,07 м. гранулированные минеральные удобрения (NPK) в расчетной дозе. После внесения удобрений на поле проводится основная обработка почвы плугом Параплау на глубину 0,42…0,45 метров. После завершения обработки поля плугом Параплау поле перепахивается с применением плуга ПН-5-35 поперек предыдущей пахоты на глубину 0,15…0,18 м.

Весенне-полевые работы проводятся по технологической карте по мере «созревания» почвы, а именно покровное боронование, обработка почвы дискатором с выравниванием почвы и сев семян лука-чернушки [7,8]. Сев проводится с одновременным размещением поливной трубки на глубину 0,03…0,04 м с расстоянием между трубками 0,60 м. Колесный

трактор, применяемый на севе, имеет просвет колес с расстоянием по центру колес 1,70 м; сеялка восьмирядная, на которой периодически устанавливается определенная в опытном поле норма высева. Норма высева рассчитывается установкой соответствующих шестерёнок, позволяющих через передаточное число регулировать норму высева от 1,5 млн. до 0,5 млн. штук семян на гектар. (Для сведения: импортные механические сеялки комплектуются соответствующим справочником поясняющим режим установки нормы высева.)

Нами проведен высев образцов в следующем порядке:

Образец №1 – районированный сорт Волгодонец – контроль

Образец №2 – Пандеро F_1

Образец №3 – Бенефит F_1

Всего выполнено 15 проходов сеялки на всю длину поля, т.е. 400,0 метров по одному проходу каждого образца в 5 вариантах заданных норм. В секторе №1 мы определили опытный участок, на котором в четырехкратной повторности велся учет весь вегетационный период. Размеры учетной делянки 10 м^2 , ширина 1,70 м и длина 5,88 м. Опытный участок отделен от края поля двухметровой защитной полосой. Итак, для каждого образца выделен опытный участок 40 м^2 , т.е. 120 м^2 на каждый вариант при общей площади опытного поля 600 м^2.

Необходимо отметить, что за период изучения данного опыта, из-за почвенных вредителей, таких как нематоды и проволочники, а также из-за повреждений листогрызущими в период всходов сохранность растений к уборке составляла от 97,47% до 92,81% (это осредненные данные за 5 лет по каждому образцу). Рассмотрим полученные материалы наших исследований.

Таблица 1 - Влияние густоты стояния растений на урожайность, сорт Волгодонец

Сорт	Количество семян, растений		Сохран-ность,%	Повтор-ность	Урожайность, т/га				
	сев семян, шт./га	уборка растений, шт./га			2016	2017	2018	2019	2020
Волгодонец	1100000	1024,870	93,17	1	71,67	69,78	75,10	61,87	60,11
				2	70,33	69,05	74,97	60,17	60,15
				3	71,31	70,12	75,32	61,42	59,84
				4	70,09	68,93	74,81	60,82	61,18
				среднее	70,85	69,47	75,05	61,07	60,32
				$НСР_{05}$	3,54	3,47	3,35	3,73	3,02
	1000000	972100	97,21	1	71,63	70,49	76,32	63,63	61,96
				2	72,02	70,05	76,21	64,17	62,05
				3	73,12	69,87	75,83	63,97	62,78
				4	71,39	71,07	77,12	65,07	61,89
				среднее	72,04	70,61	76,37	64,21	62,17
				$НСР_{05}$	3,60	3,53	3,82	3,21	3,11
	900000	861570	95,73	1	65,32	62,29	69,47	57,47	55,38
				2	64,89	64,05	67,02	60,11	57,07
				3	65,12	63,41	69,31	58,49	56,41
				4	66,07	62,97	70,08	60,21	55,98
				среднее	65,35	63,18	68,97	59,07	56,21
				$НСР_{05}$	3,27	3,16	3,45	2,95	2,81
	800000	769440	96,18	1	56,32	54,47	59,45	54,75	50,50
				2	57,64	54,81	61,21	55,19	51,32
				3	56,73	53,21	60,54	54,73	52,07
				4	58,05	55,31	62,30	56,17	50,79
				среднее	57,81	54,45	61,07	55,21	51,17
				$НСР_{05}$	2,89	2,72	3,05	2,76	2,56
	700000	674870	96,41	1	54,35	49,44	53,66	47,56	45,90
				2	53,19	48,73	55,14	48,03	44,95
				3	53,51	48,56	55,81	46,12	44,84
				4	52,83	50,11	56,07	47,93	45,41
				среднее	53,47	49,21	55,17	47,41	45,15
				$НСР_{05}$	2,67	2,46	2,76	2,37	2,26
По вариантам: $НСР_{05}$					3,19	3,17	3,37	2,87	2,75

Таблица 2- Влияние густоты стояния растений на урожайность, гибрид Пандеро F_1

Гибрид	Количество семян, растений		Сохранность,%	Повторность	Урожайность, т/га				
	сев семян, шт./га	уборка растений, шт./га			2016	2017	2018	2019	2020
Пандеро F_1	1100000	1020910	92,81	1	125,85	129,65	121,12	132,22	138,51
				2	124,79	130,24	121,43	132,17	139,81
				3	125,43	131,07	122,09	131,62	138,64
				4	124,21	129,76	120,84	133,07	140,12
				среднее	125,07	130,18	121,37	132,27	139,27
				$НСР_{05}$	6,25	6,51	6,19	6,61	6,96
	1000000	964800	96,40	1	135,95	140,66	126,64	146,13	152,76
				2	136,07	141,29	127,84	147,13	153,12
				3	135,54	142,13	127,93	148,21	152,31
				4	137,12	140,84	130,07	146,73	154,17
				среднее	136,17	141,23	128,12	147,05	153,09
				$НСР_{05}$	6,81	7,06	6,41	7,35	7,65
	900000	861480	95,72	1	128,11	131,36	120,41	124,82	133,00
				2	127,32	130,54	120,12	123,54	129,97
				3	126,84	129,73	119,64	122,37	131,17
				4	128,18	131,09	121,07	124,11	130,74
				среднее	127,61	130,68	120,31	123,71	131,22
				$НСР_{05}$	6,38	6,53	6,02	6,19	6,56
	800000	757360	94,67	1	114,81	129,98	114,42	122,34	129,93
				2	115,13	120,84	113,17	123,01	127,84
				3	114,83	122,09	112,64	122,73	129,18
				4	116,07	120,37	114,21	124,12	127,93
				среднее	115,21	121,07	113,61	123,05	128,72
				$НСР_{05}$	5,76	6,05	5,68	6,15	6,44
	700000	660190	95,17	1	104,34	101,39	103,58	110,32	109,81
				2	105,14	100,89	103,51	108,41	110,62
				3	106,11	102,19	102,61	106,98	111,24
				4	104,67	100,37	104,18	109,17	109,57
				среднее	105,07	101,21	103,47	108,72	110,31
				$НСР_{05}$	5,21	5,06	5,17	5,44	5,52
По вариантам: $НСР_{05}$					6,09	6,24	5,87	6,35	6,23

Таблица 3 -Влияние густоты стояния растений на урожайность, гибрид Бенефит F_1

Гибрид	Количество семян, растений		Сохранность, %	Повторность	Урожайность, т/га				
	сев семян, шт./га	уборка растений, шт./га			2016	2017	2018	2019	2020
Бенефит F_1	1100000	1024980	93,18	1	131,66	137,86	119,57	142,15	139,25
				2	130,98	138,04	120,37	138,87	140,03
				3	130,37	139,17	119,49	138,61	141,32
				4	132,07	137,29	121,41	140,17	139,68
				среднее	131,27	138,09	120,21	139,95	140,07
				$НСР_{05}$	6,56	6,90	6,01	6,99	7,00
	1000000	974100	97,41	1	149,65	145,33	134,57	155,47	166,32
				2	149,87	147,07	134,18	156,13	165,97
				3	149,63	145,67	134,42	155,47	165,47
				4	151,13	147,21	133,91	157,21	167,08
				среднее	150,07	146,32	134,27	156,07	166,21
				$НСР_{05}$	7,50	7,32	6,71	7,80	8,31
	900000	865080	96,12	1	140,68	139,18	128,57	131,11	142,04
				2	139,91	139,12	127,08	130,89	139,87
				3	139,48	138,67	126,54	132,11	141,32
				4	141,17	140,11	128,17	130,73	140,17
				среднее	140,31	139,27	127,09	131,21	140,85
				$НСР_{05}$	7,02	6,96	6,35	6,56	7,04
	800000	766320	95,79	1	114,85	112,50	111,54	116,99	129,80
				2	114,41	110,32	108,74	116,97	128,87
				3	113,17	111,07	110,13	116,27	128,54
				4	116,05	109,73	108,91	118,13	130,07
				среднее	114,62	110,92	109,83	117,09	129,32
				$НСР_{05}$	5,73	5,55	5,49	5,85	6,47
	700000	670670	95,81	1	109,63	103,54	105,01	111,92	120,89
				2	108,81	103,31	103,47	110,64	120,83
				3	110,07	104,18	104,21	111,21	122,17
				4	108,73	102,77	102,43	109,47	120,39
				среднее	109,73	103,45	103,78	110,81	121,07
				$НСР_{05}$	5,48	5,17	5,19	5,54	6,06
По вариантам: $НСР_{05}$					6,46	6,37	5,95	6,55	6,98

Анализируя полученные данные по влиянию и взаимозависимости урожая от густоты стояния растений, отметим, что урожайность контроля сорта Волгодонец существенно ниже, чем у гибридов, при этом колебания по годам показывают на отсутствие потенциала в росте урожайности. Это можно объяснить только одним фактом, что сорт Волгодонец, несмотря на созданные условия для обеспечения оптимального развития растений, а именно полное минеральное питание, обеспеченность водой [9], защита растений от болезней и вредителей все-таки не достиг желаемой продуктивности, генетически заложенной в этот сорт. Но он заметно реагирует на густоту стояния семян и, особенно, при существенном снижении нормы высева. Так, при густоте 110…100 шт. семян на 1 м^2 и соответственно 102,5…97,2 растения с 1 м^2 получен наиболее высокий урожай от 70,85…72,04 т/га в 2016 году; 60,32…62,17 т/га – в 2020 году соответственно. Так, в первом случае разница между вариантами в 2016 году составила 1,19 т/га при $НСР_{05}$ 3,60, а в 2020 году разница составила 1,85 т/га при $НСР_{05}$ 3,11. То есть различие между эффектом увеличения нормы высева с 1000000 штук семян до 1100000 штук семян на гектар несущественны. Но уже при снижении нормы высева до 900000 шт. семян на гектар и тем более до 700000 шт. семян на гектар различия существенны, так как урожай падает на 25,0…26,0% в 2016 году и на 27,4% в 2020 году.

Заключение. По наиболее высокой урожайности выделились гибриды Пандеро F_1 и Бенефит F_1 . Здесь также во всех вариантах в период получения всходов имеют место потери и сохранность колеблется от 96,40% при норме высева 1000000 шт. семян на гектар до 92,81% при норме высева 1100000 шт. семян на гектар. При снижении нормы высева существенно падает урожайность по обоим гибридам. В частности, у гибрида Пандеро F_1 при снижении нормы высева до 700000 шт. семян на гектар падение урожайности составило 31,10 т/га при $НСР_{05}$ 6,09 в 2016 году и 42,78 т/га при $НСР_{05}$ 6,23 в 2020 году. А у гибрида Бенефит F_1 эти различия еще заметнее. Так, в 2016 году урожай снизился на 40,34 т/га при $НСР_{05}$ 6,46, а в 2020 году - на 45,14 т/га при $НСР_{05}$ 6,98.

Гибриды кардинально реагируют на уровни густоты стояния растений, при этом урожайность снижается, как при повышенной норме высева со 100 семян на 1 м^2 до 110 семян на 1 м^2, так и при снижении нормы высева менее 100 семян на 1 м^2 и с уровнем падения нормы высева возрастают и потери урожая. Из приведенных данных следует, что оптимальной нормой высева является густота стояния растений у сорта Волгодонец при 97,21% сохранности растений, у гибрида Пандеро F_1 – 96,40% сохранности растений и у гибрида Бенефит F_1 – 97,41% сохранности растений, что во всех случаях соответствует варианту с высевом 1000000 шт. семян на 1 гектар, или 100 семян на 1м^2 посевов.

Список литературы

1. Байрамбеков Ш.Б., Соколов А.С., Соколова Г.Ф. Влияние обработки почвы удобрений, гербицидов на засоренность и урожайность овощных культур в севообороте / Ш.Б. Байрамбеков, А.С. Соколов, Г.Ф. Соколова // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 8. – С. 78-84.

2. Бородычев В.В. Алгоритм решения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 8-11.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Калмыкова Е.В. Капельное орошение репчатого лука в сухостепной подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья/ Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров//Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – Т. 1. – С. 62-65.

5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве/ С.С. Литвинов, Российск. акад. с.-х. н., ГНУ Всеросс. научно-исслед. ин-т овощеводства. – М.: ГНУ Всеросс. научно-исслед. институт овощеводства, 2011. – 648 с.

6. Меньших А.М., Ванеян С.С. Нормы увлажнения почвы при выращивании овощных культур/А.М. Меньших, С.С. Ванеян // Орошаемое земледелие. – 2017. – № 1. – С. 17-18.

7. Продукция лука в мире [Electronic resource] // URL: https://www.nado.znate.ru/Production_of_onions_in_the_world (date of access 02.10.2020).

8. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье: монография / М.С. Григоров, А.С. Овчинников, Е.П. Боровой, А.Д. Ахмедов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА. – 2010. – 244 с.

9. Филатов А.Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность полевых культур / А.Н. Филатов // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 5 (74). – С. 38-42.

References

1. Bayrambekov Sh.B., Sokolov A.S., Sokolova G.F. Influence of soil cultivation with fertilizers, herbicides on weediness and yield of vegetable crops in crop rotation / Sh.B. Bayrambekov, A.S. Sokolov, G.F. Sokolova // Success of modern natural science. – 2018; (8): 78-84

2. Borodychev V.V. Algorithm for solving problems of managing the water regime of the soil during irrigation of

agricultural crops / V.V. Borodychev, M.N. Lytov // Melioration and water management. – 2015. – №1. – P. 8-11.

3. Dospekhov B.A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results) / B.A. Dospekhov // M .: Agropromizdat. – 1985 . – 351 p.

4. Kalmykova E.V. Drip irrigation of onions in the dry steppe subzone of light chestnut soils of the Lower Volga region / E.V. Kalmykova, N. Yu. Petrov // Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia: a collection of articles of the International scientific-practical conference of young scientists / Penza: RIO PSAU. – 2018. – Vol. 1. – P. 62-65.

5. Litvinov S.S. Methodology of field experiment in cow farming / S.S. Litvinov, Russian. acad. s.-kh. Sci., GNU Vseross. scientific research. Institute of Vegetable Growing // M .: GNU Vseross. scientific research. Institute of Vegetable Growing. – 2011 .– 648 p.

6. Menshikh A.M., Vaneyan S.S. Norms of soil moisture in the cultivation of vegetable crops / A.M. Smaller, S.S. Vaneyan // Irrigated agriculture.– 2017.– №1. – 17-18.

7. Production of onions in the world [Electronic resource] // URL: https://www.nado.znate.ru/Production_of_onions_ in_the_world (date of access 2.10.2020).

8. Modern promising water-saving methods of irrigation in the Lower Volga region: monograph / M.S. Grigorov, A.S. Ovchinnikov, E.P. Borovoi, A.D. Akhmedov // Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy. – 2010. – 244 p.

9. Filatov A.N. The influence of agrotechnical methods on the productivity of field crops / A.N. Filatov // Bulletin of Agrarian Science. – 2018.– No. 5 (74).– P.38-42.

10.52671/20790996_2021_1_76
УДК: 633.353

ФАКТОРЫ СТАБИЛИЗАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ КОРМОВЫХ БОБОВ

МАГОМЕДОВ К. Г, д-р с.-х. наук, профессор
ВОЛОГИРОВА Ж.М., соискатель
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

FACTORS OF STABILIZING THE YIELD OF FORAGE BEANS

MAGOMEDOV K.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
VOLOGIROVA Zh.M., Applicant
Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik

Аннотация. В статье рассматривается одна из ключевых проблем интенсификации сельского хозяйства - такая как увеличение производства растительного белка. По мнению авторов, недостаток этого питательного вещества ведет к недобору животноводческой продукции, ее удорожанию и увеличению расхода корма. Задача исследований включает в себя обеспечение животноводства белком в значительной степени, подбирая зернобобовые культуры, такие как кормовые бобы, позволяющие получать наибольший выход его с единицы площади.

Авторами проводилась работа по изучению сортов кормовых бобов и влияния агротехнических приемов возделывания.

Исследования включают в себя изучение особенностей формирования продуктивности кормовых бобов в условиях предгорной зоны КБР.

Из результатов исследований, проведенных авторами выяснилось, что кормовые бобы являются самой урожайной зернобобовой культурой в условиях предгорной зоны с умеренным, прохладным и влажным климатом.

Ключевые слова: *растительный белок, продуктивность, кормовые бобы, приемы возделывания, урожайность.*

Abstract*.The article discusses one of the key problems of agricultural intensification, such as increasing the production of vegetable protein. According to the authors, the lack of this nutrient leads to a shortage of livestock products, their rise in price and an increase in feed consumption. The task of research includes providing livestock breeding with protein to a large extent, selecting legumes such as forage beans, allowing you to get the highest yield per unit area. The authors carried out work on the study of varieties and the influence of agrotechnical methods of cultivation. The research includes the study of the features of the formation of the productivity of forage beans in the conditions of the foothill zone of the KBR. From the results of the research carried out by the authors, it turned out that forage beans are the most productive leguminous crop in the conditions of the foothill zone with a temperate, cool and humid climate.*

Key words*: vegetable protein, productivity, forage beans, cultivation techniques, yield.*

В последние годы все более широкое распространение получает такая незаслуженно забытая культура как кормовые бобы.

Кормовые бобы - культура высоких потенциальных возможностей. Это не только высокобелковая, но и одна из самых урожайных зернобобовых культур. Кормовые бобы при соблюдении агротехнических требований способны давать высокие урожаи как зерна, так и зеленой массы.

Повышенный интерес к кормовым бобам как зернофуражной культуре обусловлен тем, что они содержат в семенах значительное количество белка (28-35%), ценных аминокислот и сравнительно немного антипитательных веществ (танинов, глюкозидов, ингибиторов протеаз) , что позволяет доводить их долю в рационах в зависимости от вида животных до 25-30%.

Перспектива гарантированного получения высококачественного корма собственного изготовления с использованием бобов вполне реально, но достижимо лишь при условии повышения стабильности урожаев этой культуры.

Экспериментальная работа по изучению сортов и влияния отдельные агротехнических приемов возделывания кормовых бобов на зерно и зеленую массу проводили на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарско государственного аграрного университета им. В.М. Кокова в условиях предгорной зоны.

Почва опытного участка - чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый (содержание физической глины 56,7%), содержание гумуса в пахотном слое-3,8%, емкость поглощения- 34,4 мг/экв. на 100 г почвы, реакция почвенного раствора-нейтральная, содержание подвижного фосфора 56 (по Чирикову), гидролизуемого азота -156 мг/кг почвы (по Кьендалю). Обеспеченность обменным калием повышенная -110 мг на 100 г почвы (по Чирикову).

По влагообеспеченности предгорная зона относится к зоне неустойчивого увлажнения. Годовая сумма атмосферных осадков не превышает 500-550 мм. Несмотря на то, что по влагообеспеченности и температурному режиму, отдельные периоды были недостаточно благоприятными для роста и развития растений, во все годы проведения исследований удалось вырастить кормовые бобы, как на зернофураж, так и на зеленую массу.

Объектами изучения были следующие сорта кормовых бобов: Чабанские, Дагестанские местные, Уладовские фиолетовые, Исток, Мария, Орлецкие, Стрелецкие, Узуновские, Пензенские 16, Янтарные.

Исследование проводили с целью теоретически обосновать и разработать технологические приемы возделывания кормовых бобов, базирующихся на подборе наиболее адаптированных сортов в условиях предгорной зоны республики.

В программу исследования входило изучение особенностей формирования продуктивности сортов кормовых бобов в условиях предгорной зоны КБР, включая размещение посевов во времени и в пространстве, технологические приемы и выбор сорта.

Как правило, они хорошо растут в местностях с умеренными летними температурами и равномерным распределением осадков, но очень чувствительны к экстремальным условиям температуры и влажности.

Проведенные исследования показали, что в условиях предгорной зоны с умеренным, прохладным и влажным климатом кормовые бобы являются самой урожайной зернобобовой культурой. По нашему мнению, это объясняется их относительно длинным вегетационным периодом. По сравнению с горохом он длиннее почти на 40-45 дней. Определяющим фактором для их выращивания является обеспеченность влагой. Для них характерно высокое специфическое потребление воды - особенно при прорастании, в фазах цветения и закладки бобов и резко реагирует на водный стресс. В связи с тем, что они поздно смыкают ряды, при их выращивании длительное время происходит непродуктивное испарение воды. Хотя стержневой корень кормовых бобов может глубоко проникать в почву, а способность корней в поглощении воды на единицу длины высокая и основная масса (около 80%) сосредоточена в верхнем слое (30 см), при определенных условиях кормовые бобы испытывают недостаток влаги. Практика показывает, что кормовые бобы при выращивании требуют, в зависимости от почвенных условий от 600 до 700 мм годичных осадков. Относительно высокие требования предъявляют кормовые бобы почве. Она должна иметь хороший водный режим, не быть склонной к переувлажнению и к высушиванию. Она должна быть пригодна к ранней весенней обработке и раннему посеву кормовых бобов. Корневая система их преодолевает переуплотнения почвы, внедряется в глубокие почвенные слои и способна использовать их запасы влаги и питательных веществ. Лучше всего пригодны для выращивания кормовых бобов почвы с мощным пахотным горизонтом и хорошим водным режимом, которые своей способностью к накоплению влаги во время вегетации могут обеспечить кормовые бобы влагой.

Неудачный выбор поля и участка - один из распространенных агротехнических просчетов, оказывающих иногда решающее влияние на конечный результат.

Приемлемы для этой культуры ровные очищенные от сорняков и хорошо освещенные солнцем участки. При определении места кормовых бобов в севообороте следует учесть его слабую конкурентоспособность к засорению. Правильное включение кормовых бобов в севооборот имеет существенное значение для высоких и стабильных урожаев. Это касается предельно допустимой доли кормовых бобов в севообороте, выдерживания необходимой паузы и расстояния к посевам других бобовых культур, а также выбор предшественника.

В качестве предшественников лучше подходят зерновые пропашные культуры, оставляющие после себя рыхлую и сравнительно чистую от сорняков

почву. Конкуренция со стороны сорняков за элементы питания и в особенности за влагу, как правило, усугубляет негативное воздействие засухи.

Так как фиксация азота из воздуха у зернобобовых тем выше, чем выше урожайность, а кормовые бобы из зернобобовых самая урожайная культура, то они оставляют со своими растительными остатками большие количества азота в почве.

Обработка почвы. Важнейшим условием выращивания кормовых бобов является качественная обработка почвы, при этом способ ее зависит от предшественника и степени засоренности.

Одним из основных современных требований является, чтобы она была ресурсосберегающей почвозащитной, а также способствовала сохранению влаги выравниванию поверхности и уничтожению сорняков. Обработка почвы под кормовые бобы должна обеспечить:

- устранение вредных уплотнений в пахотном слое, на плужной подошве и в подпочве и тем самым создать условие для беспрепятственного проникновения корней в пахотном и подпахотном горизонтах;

- достаточно ровную поверхность поля для качественного посева. Необходима осенняя вспашка на глубину 25-30 см. Водосберегающую предпосевную обработку почвы следует проводить путем рыхления ее на глубину высева семян. Пред- и послепосевное уплотнение почвы не требуется.

Посев. Кормовые бобы прорастают при низких температурах и относительно устойчивы к заморозкам, посев необходимо проводить, как только можно выйти с техникой в поле (15-25. 04). Такой посев позволяет лучше использовать зимнюю влагу в почве, соответствует требованиям к световому режиму и к вернализации (более или менее длительного периода относительно низких температур), а это особенно ярко выражено у кормовых бобов. Он удлиняет вегетационный период и этим повышает урожай, повышает устойчивость к полеганию и положительно влияет на созревание. При опоздании с посевом сильно снижается урожайность (табл.).

Таблица 1-Влияние сроков посева на продуктивность семян (ц/га) кормовых бобов (2009-2015гг).

Сорта	Сроки посева					
	5.04	15.04	25.04	5.05	15.05	25.05
Дагестанский местный	36.7	34.6	29.8	25.3	19.6	17.8
Уладовские фиолетовые	29.5	28.4	24.2	22.7	16.5	15.2
Исток	28.5	27.4	23.1	19.9	15.9	14.5
Мария	30.1	29.1	26.4	22.9	16.4	15.3
Чабанские	33.2	29.2	25.9	20.9	17.1	15.2

Анализ (табл.) показывает, что кормовые бобы - культура раннего срока посева и повышение урожайности посевов раннего срока посева объясняется в первую очередь положительным действием пониженных температур в первый период роста, а также лучшего использования запасов почвенной влаги, в весенне летний период. По нашим данным (табл.) задержка с посевом на 10 и более дней в среднем снижало урожай от 30 и более процентов. Кроме того, опыты показали, что при ранней и холодной весне бобы дают высокий урожай не только при посеве в первый день, но и на 10 -15 день от начала сева ранних яровых зерновых культур. Семена, полученные при этих сроках посева, лучше хранятся и сохраняют всхожесть, имеют большую массу 1000 семян. И главное кормовые бобы ранних сроков посева меньше повреждаются вредителями.

Исследования показали, что для условий предгорной зоны Кабардино-Балкарии критический период вредоносности сорных растений в посевах кормовых бобов -15-35 сут. с момента появления всходов культуры. В связи с этим, важнейшее значение имеют гербициды почвенного действия и препараты, применяемые в ранние сроки вегетации культуры. С этой целью довсходовое применение гербицидов обеспечивало надежную защиту против смешанного типа засоренности. Наиболее эффективным довсходовым гербицидом на посевах кормовых бобов были Пивот в дозе 1,0 л на 1 га, Гезогард (3-4 кг/га). Эффективный механический способ борьбы с сорняками - боронование легкими боронами в фазу от 2-3 листьев и высоте растений - до 10 см.

Возможности проведения механической борьбы с сорняками больше в посевах кормовых бобов, чем у гороха, так как широкие междурядья позволяют проводить послепосевную механическую обработку междурядий. Как правило, на менее структурных почвах, склонных к заплыванию, рыхление междурядий очень важно для снабжение клубеньковых бактерий воздухом. Для этого проводят обработку посевов сетчатыми боронами в период между посевом и всходами и после образования 3-го перистого листа. После этого проводят двукратную

междурядную обработку культиваторами при высоте растений 5....10 и 40...50 см. При среднем засорении эти мероприятия являются достаточно эффективными, если сорняки находятся в это время еще в стадии маленькой розетки, а сорные злаки в фазе 1..2 листьев. Можно комбинировать механическую обработку междурядий одновременно с внесением гербицидов в рядки.

Исследования показывают, что внесение макроудобрений в соответствии с расчетными дозами, усиливает физиологическую активность растений и способствует более эффективному использованию ресурсов среды в до и послестрессовый период. Положительный эффект обеспеченности фосфором и калием проявляется также в снижении пораженность бобов болезнями.

Таким образом, применение сортов, лучше приспособленных к экологическим условиям предгорной зоны республики один из эффективных способов снижения последствий или избежание неблагоприятного воздействия стрессовых факторов.

В условиях предгорной зоны - раннеспелые сорта не уступают среднеспелым по продуктивности семян.

Путем использования агротехнических факторов, таких как экологическое обоснование, размещение и выбор сорта, применение адаптационно направленных технологических приемов, можно существенно повысить реализуемость продуктивного потенциала кормовых бобов в неблагоприятные годы.

Список литературы

1. Адиньяев, Э.Д. Продуктивность кормовых бобов в зависимости от удобрений и гербицидов / Э.Д.Адиньяев, З.А. Гасинова // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы 4-й международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Владикавказ: ГГАУ, 2008. – С. 66-68.

2. Адиньяев, Э.Д. Пути повышения продуктивности кормовых бобов в лесотепной зоне Северной Осетии / Э.Д. Адиньяев //Кормопроизводство. – 2009. – №4. – С. 18-20.

3. Бутвитене, В.М. Кормовые бобы / В.М. Бутвитене. – М.: Агропромиздат, 1989. – 164 с.

4. Елсуков, М.П. Кормовые бобы/ М.П. Елсуков. – М.: Знание, 1981. – 55 с.

5. Зенькова, Н. Н. Кормовые бобы: возрождение реально / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок // Наше сел. хоз-во. Сер. Агрономия. – 2017. – №7. – С. 32–35.

6. Красовская, А.В. Технология возделывания кормовых бобов на зерно и семена в подтаежной зоне Западной Сибири / А.В. Красовская, Т.М. Веремей // В сборнике: Современное научное знание в условиях системных изменений материалы Второй Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 155-летию со дня рождения П.А. Столыпина. – 2017. – С. 58-61.

7. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Амшоков А.Э. Особенности технологии возделывания кормовых бобов в предгорной зоне КБР // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 97-101.

8. Магомедов К.Г., Чапаев Т.М., Амшоков А.Э., Хакулов И.В., Забаков А.Б. Кормовые бобы в экологическом земледелии // ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: материалы Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 272-275.

References

1. Adinyaev, E. D. Productivity of forage beans depending on fertilizers and herbicides / E.D. Adinyaev, Z.A. Gasinova // Materials of the 4th International Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students "Actual and New Directions of Agricultural Science". - Vladikavkaz: GGAU, 2008.- P. 66-68.

2. Adinyaev, E. D. Ways to increase the productivity of forage beans in the forest-steppe zone of North Ossetia / E.D. Adinyaev // Feed production. - 2009. - No. 4. - P. 18-20.

3. Butvitene, V.M. Fodder beans / V.M. Butvitene. - M.: Agropromizdat, 1989.- 164 p.

4. Elsukov, M.P. Fodder beans / M.P. Elsukov. - M.: Knowledge, 1981.- 55 p.

5. Zenkova, NN Forage beans: the revival is real / NN Zenkova, VG Mikulenok // Our village. household. Ser. Agronomy. - 2017. - No. 7. - P. 32–35.

6. Krasovskaya, A.V. Technology of cultivation of forage beans for grain and seeds in the subtaiga zone of Western Siberia / A.V. Krasovskaya, T.M. Veremey // In the collection: Modern scientific knowledge in the context of systemic changes, materials of the Second National Scientific and Practical Conference with international participation, dedicated to the 155th anniversary of the birth of P.A. Stolypin. - 2017.- P. 58-61.

7. Magomedov K.G., Khanieva I.M., Amshokov A.E. Features of the technology of cultivation of forage beans in the foothill zone of the KBR // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2020. No. 3 (43). – P. 97-101.

8. Magomedov K.G., Chapaev T.M., Amshokov A.E., Khakulov I.V., Zabakov A.B. Forage beans in ecological farming // ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT: materials of the International Scientific and Practical Conference. – 2020. – P. 272-275.

10.52671/20790996_2021_1_80
УДК 614.7:628(470.67)

ОЧИСТКА ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ И ВОД РАЙОНА БЕРИКЕЯ ДЕРБЕНТСКОГО РАЙОНА

НУРМАГОМЕДОВА С.Г[1]. канд. мед. наук, доцент
ТРУНОВА С.А[1]. канд. биол. наук, доцент
АШУРБЕКОВА Т.Н[2]., канд. биол. наук, доцент
БУДАГ-ЗАДЕ А.А[1]. студент
[2]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет», г. Махачкала
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

SOIL AND WATER CLEANING FROM OIL POLLUTIONS IN THE REGION OF BERIKEY OF DERBENT DISTRICT

NURMAGOMEDOVA S.G.[1], Candidate of Medical Sciences, Associate professor
TRUNOVA S.A.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate professor
ASHURBEKOVA T.N.[2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
BUDAG-ZADE A.A[1]., Student of medical faculty
Dagestan State medical university, Makhachkala
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. Природоохранная деятельность у нас в стране должна быть направлена на уменьшение воздействий на природу вредных производств, снижение техногенных нагрузок на водоемы, леса, поля, промышленные территории и рекреационные зоны.

В связи с вышеизложенным есть весомое основание на создание технологических решений, которые будут минимизировать ущерб экосистеме, обрабатывать, нейтрализовать или при помощи утилизации предотвращать распространение различного рода токсикантов или факторов загрязнения экологии.

Объектом исследования нашей работы является район Берикей, Дербентский район, где имеется проблема сечения нефти, так как глубина залегания нефти в этом районе 200 м. В нашей работе раскрыта новая технология очищения почв и вод от нефти, которую проводит фирма «Синтэко».

Ключевые слова: микроорганизмы, нефть, бактерии, вода, почва, Берикей, загрязнение.

Abstract. *Environmental activities in our country should be aimed at reducing the impact on the nature of hazardous industries, reducing man-made loads on reservoirs, forests, fields, industrial territories and recreational areas. For this, it is necessary to create new technologies based on modern scientific concepts capable of capturing, processing, disposing of pollutants or toxicants, mitigating or preventing the impact of environmentally unsafe impact on the environment.*

The object of our study is Berikey region, Derbent district, where there is a problem of oil confluence, as the depth of oil in this region is 200 meters. In our work we have revealed a new technology for the purification of soil and water from oil, which is being carrying out by the ―Syntecoǁ company.

Key words*: microorganisms, oil, bacteria, water, soil, Berikey, pollutions.*

Введение

Нерациональное использование ресурсов создает весомую проблему загрязнения вод, причиной которой служит человек [10,11]. Подавляющее большинство водоемов изменило качество протекающей в ней воды [12]. Причиной этому служат различного рода отходы, которые попадают из химической промышленности или различного рода текстильной, металлургической, бумажно-целюллозной продукции, но одним из лидеров, в виде жидкости, загрязняющей воду, является нефть. Она распространяется импульсивной тонкой пленкой, которая создает барьер для поступления кислорода в воду. Также нефть при контакте с водой преобразовывается в эмульсию, которая оборачивается летальным исходом для живых существ, обитающих в этом водоеме.

Результатом может быть практически полное вымирание водных организмов. В настоящее время эта проблема, в связи с развитием нефтяной промышленности, остро стоит и для Казахстана. Поэтому не менее актуальным является вопрос об использовании микроорганизмов для борьбы с нефтяным загрязнением водной среды [6].

Благодаря биологическим, физическим и химическим воздействиям происходит очистка поверхностной пленки на воде, созданной нефтяными продуктами [1,3,7,8,9]. При химических и физических факторах нефть деформируется лишь частично, не утрачивая силу своего воздействия на качество воды,

увидеть полную деструкцию компонентов нефти при их воздействии невозможно. Ключевым фактором, по причине которого нефть преобразуется до примитивных соединений является именно биологический фактор, где почетное место занимают нефтеокисляющие микроорганизмы.

Они декомпозируют нефть до элементарной группы соединения, что позволяет накапливать новые материи органического характера и включать их в последующий круговорот осуществляемый в водоеме.

В последние годы возрос интерес к возможности использования совместного действия микроорганизмов (в ассоциациях). Это обуславливается тем, что ассоциации микроорганизмов зачастую проявляют иные качества, чем в монокультуре. Ассоциации микроорганизмов разрушают более сложные углеводородные субстраты, чем отдельные чистые штаммы. Поэтому в настоящее время актуален вопрос о применении различных микроорганизмов и их сообществ для борьбы с нефтяным загрязнением окружающей среды.

Таким образом целью данной работы является изучение возможности использования некоторых микроорганизмов и их комплексов для очистки воды от нефтяного загрязнения.

Материалы и методы исследований.

В лабораторных условиях моделировалась ситуация, когда в результате воздействия антропогенного фактора нефть в виде пленки разливается на поверхности воды. Использовались аквариумы емкостью 20 литров, в которые заливалась вода объемом 10 литров, площадь воды 850 $см^2$. При этом в воде создавалась концентрация солей 30 грамм на 1 литр воды. Для создания солености использовалась готовая морская соль, приобретенная в аптеке. Для создания нефтяной пленки использовалась нефть, содержащая 50% парафиновых и 30-40% смолистых веществ, привезенная с Берикейского месторождения. Ее в аквариумы вносили из расчета 2% от общего количества воды(200 мл на10л воды).

В качестве деструкторов нефтяной пленки использовались следующие микроорганизмы: штамм бактерий 119; штамм дрожжей $Р_{20}СО_2$; штамм дрожжей $В_2$. Бактериальная культура 119 представляла собой одиночные палочки с закругленными концами. На питательной среде мясо-пептонный агар (МПА) образует круглые, выпуклые колонии диаметром 2-12 мм, непрозрачные, кремовые, пастообразной консистенции. Дрожжевая культура $В_2$ состоит из клеток овальной, цилиндрической, лимоновидной, удлиненной, кирпичной формы. На питательной среде СА (сусло-агар) культура образует колонии кремового цвета, поверхность колонии морщинистая, складчатая, в центре выпуклая, на 9 сутки роста центр колонии темнеет, края неровные. Дрожжевая культура $Р_{20}СО_2$ содержит клетки овальной, округлой, вытянутой, цилиндрической, удлиненной формы. На сусло-агаре культура образует колонии светло-молочного цвета, поверхность морщинистая, складчатая, края неровные. Все штаммы выделены из нефтезагрязненной почвы Атырауской области и хранятся на кафедре микробиологии КазНУ.

Были проведены эксперименты со следующими вариантами испытания деструктивной деятельности перечисленных микроорганизмов: бактерии (119) + дрожжи ($Р_{20}СО_2$); бактерии (119) + дрожжи ($В_2$); бактерии (119) + дрожжи ($Р_{20}СО_2$) + дрожжи ($В_2$); контроль (вода с пленкой нефти без внесения микроорганизмов).

Эксперименты проводились в течении двух месяцев. Об активности нефтеокисляющих культур судили по визуальному и количественному изменению нефти в аквариумах. Визуальный метод включал ежедневный просмотр и занесение внешних изменений в журнал. Количество потребленной микроорганизмами нефти определялось гравиметрическим методом. Для этого по истечении 60 дней от начала эксперимента оставшуюся нефть из аквариумов, из которых предварительно сливалась с помощью резиновой трубки вода, экстрагировали хлороформом в делительной воронке. Хлороформ добавляли порционно. Хлороформенный экстракт упаривали в течении 4 часов под теплым воздухом вентилятора. Затем пробу помещали в эксикатор для остывания. После чего ее взвешивали.

Результаты и обсуждение.

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1. Визуальные наблюдения за экспериментами показали, что внешне переработка нефти микроорганизмами выражалась в значительном помутнении воды, изменении ее цвета и в интенсивном появлении пузырьков под пленкой нефти. Кроме того, в варианте с использованием ассоциации всех трех микроорганизмов образовался выраженный студенистый осадок, выпавший на дно аквариума. В контроле вода на протяжении всего эксперимента оставалась чистой и прозрачной, количество образующихся пузырьков под пленкой нефти было незначительным. И в опытах, и в контрольном варианте площадь нефтяной пленки уменьшалась с течением времени. Однако в контроле это уменьшение было менее выраженным (пленка отошла от стенок аквариума на 0,5 см), чем в эксперименте (на 1 см). Кроме того, в конце эксперимента сама консистенция пленки в контроле и в опыте резко отличались. В опыте она была более хрупкой, твердой и тонкой по сравнению с пленкой нефти в контроле.

Таблица 1 - Результаты деструктивной деятельности микроорганизмов (визуальный и гравиметрический методы)

Результаты наблюдений (за время в сутки)	Варианты эксперимента			
	Бактерии (119) + дрожжи $P_{20}CO_2$	Бактерии (119) + дрожжи B_2	Бактерии (119) + дрожжи (B_2) + дрожжи	Контроль
Визуальный метод				
1	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений
6	Вода мутная, пузырьки под пленкой, пленка отошла от стенок на 0,5 см	Вода мутная, непрозрачная, под пленкой большие пузыри	Вода мутная, желтого оттенка, пузыри под пленкой.	Вода чистая, прозрачная.
12	Вода мутная, желтоватая, нефтяная пленка потрескалась у краев.	Средняя мутность воды, пленка уменьшилась; пузыри те же.	Вода желтого оттенка, образовался студенистый осадок.	Нефтяная пленка отошла на 0,5 см от краев аквариума, прозрачная.
18	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Вода чистая, прозрачная, под пленкой небольшое количество пузырьков.
24	Пленка отошла от стенок аквариума на 1 см	Вода желтого оттенка; пленка и пузыри те же.	Вода желто-коричневая; на поверхности образовалась прозрачная, свисающая пленка; желеобразный осадок тот же.	Без изменений
30	Вода более прозрачная,желтая; на дне в виде комочков выпал	Вода зеленовато-желтая; на дне в виде комочков черно-белого цвета	Осадок выпал на дно.	Появился небольшой осадок коричневого цвета, пузыри те же.
40	Вода почти прозрачная, желтая, пузыри и прозрачная пленка те же.	Без изменений	Без изменений	Без изменений
60	Комочки стали крупнее.	Без изменений	Без изменений	Без изменений
Гравиметрический метод				
60	68%	51%	70%	20%

Примечание: % —количество потребленной микроорганизмами нефти.

Гравиметрический метод показал, что вес пленки в контрольном варианте по истечении двух месяцев уменьшился на 20% (естественная убыль). В варианте с бактериями 119 и дрожжами $P_{20}CO_2$ этот показатель был намного выше контрольного и составил 68%. Бактерии 119 в сочетании с дрожжами B_2 оказались менее эффективными (на 17%), а самыми продуктивными оказались ассоциации из всех трех микроорганизмов — 70%. Следует также отметить, что в ходе экспериментов представилась возможность провести достаточно полный анализ воды в опыте и в контроле с помощью японского прибора UP-10. Результаты анализа были следующими:

Таблица 2 - Показатели воды

Показатели воды	**В опыте**	**В контроле**
pH	6,32	6,9
Электропроводность	0,165 mS/см	0,225
Мутность	5	0,8
Содержание O_2	1,38 мг/л	5,88
Температура воды	18,8°C	18,0°C
Соленость	0,97	0,95

Если сравнивать вышепредставленные результаты, то можно отметить различия в составе воды, особенно по показателям мутности и содержания кислорода в воде, что свидетельствует об активной жизнедеятельности микроорганизмов.

Заключение

Результаты проведенной работы убедительно показали, что даже небольшое количество нефти, попавшее в воду, образует воздухонепроницаемую пленку на поверхности, способную погубить все живое, обитающее в водной среде. Становятся понятными вся острота и негативные последствия, когда такая ситуация создается в природе. Это одна из самых страшнейших экологических катастроф и любая попытка предотвратить эти последствия заслуживает внимания. Данные проведенных экспериментов подтверждают деструктивную роль испытанных нами микроорганизмов. Особенно обнадеживающими выглядят результаты совместного применения нескольких микроорганизмов. Количество видов микроорганизмов, обитающих в почве и в воде огромно. Поэтому такого рода работы имеют огромные перспективы. Ученые, занимающиеся этими вопросами, могут найти самые оптимальные сочетания микроорганизмов, которые предотвратят отрицательные последствия использования нефти человеком.

Проведенные исследования показали, что комплекс биодеструкторов, состоящий из представителей двух трофических уровней - ассоциации нефтеразрушающих микроорганизмов – "Дестройл", более эффективно элиминировал нефть из нефтезагрязненных почв и снижал фитотоксичность исследуемых образцов, чем в случае их раздельного внесения.

Проблема нефтяного загрязнения почв в настоящее время в нашей стране практически не решается. Работы по очистке нефтяных загрязнений с использованием микроорганизмов не координируются, их научный и технологический уровень невысокий [2,4,5]. Таким образом, проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв Дагестана стоит в настоящее время как никогда остро и для поиска путей разрешения всех ее аспектов необходима координируемая концентрация усилий всех заинтересованных правительственных, научных и производственных организаций.

С позиции современной экологии всю зону Берикея следует отнести к неблагоприятной. Причинами служат тектонические нарушения – разрывы, по которым из небольших глубин проникает газ и нефть.

Сегодня этой проблемой – очищением территории занимается фирма «Синтэко», получавшая грант Всемирного банка и НВК «Мегатрон».

Список литературы

1. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды / Л.С. Алексеев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 756 с.
2. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды. Учебник / Л.С. Алексеев. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 186 с.
3. Бурже, Д. Гигиена желудка / Д. Бурже. – М.: СПб: А.С. Суворина, 2017. – 673 с.
4. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воронов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 704 с.
5. Гриньков, С.С. Вода. Рыба. Рыболовы / С.С. Гриньков. – М.: Калининград: Книжное издательство, 2016. – 128 с.
6. Корм для рыб открытых водоемов Sera "Pond biogranulat", 10 л. – М.: Машиностроение, 2016. – 364 с.
7. Кульский, Л. А. Активная кремнекислота и проблема качества воды / Л.А. Кульский, В.Ф. Накорчевская, В.А. Слипченко. – М.: Наукова думка, 2016. – 240 с.
8. Рахманин, Ю. А. Биофизика воды. Квантовая нелокальность в технологиях водоподготовки; регуляторная роль ассоциированной воды в клеточном метаболизме; нормирование биоэнергетической активности питьевой воды / Ю.А. Рахманин, А.А. Стехин, Г.В. Яковлева. – М.: Ленанд, 2016. – 352 с.
9. Тебенихин, Е.Ф. Безреагентные методы обработки воды в энергоустановках / Е.Ф. Тебенихин. – М.: Энергия, 2018. – 184 с.
10. Тризна Вода и человек / Тризна, Ольга. – М.: Молодая Гвардия, 2017. – 752 с.
11. Хрипкова, А.Г. Гигиена и здоровье / А.Г. Хрипкова, Д.В. Колесов. – М.: Просвещение, 2017. – 365 с.
12. Хутхаузен, Питер Враждебные воды / Питер Хутхаузен, Игорь Курдин, Р. Алан Уайт. – М.: Попурри, 2019. – 384 с.

References

1. Alekseev, L. S. Water quality control / L. S. Alekseev. - M.: INFRA-M, 2018. - 756 p.
2. Alekseev, L. S. Water quality control. Textbook / L. S. Alekseev. - M.: INFRA-M, 2017. - 186 p.
3. Bourget, D. Hygiene of the stomach / D. Bourget. - M.: St. Petersburg: A. S. Suvorina, 2017. - 673 p.
4. Voronov, Yu. V. Water disposal and wastewater treatment / Yu.V. Voronov. - M .: Publishing house of the Association of building universities, 2014. - 704 p.
5. Grinkov, S. S. Voda. Fish. Rybolovyj / S. S. Grinkov. - M.: Kaliningrad: Book publishing house, 2016. - 128 p.
6. Feed for fish of open reservoirs Sera "Pond biogranulat", 10 p. - Moscow: Mashinostroenie, 2016. - 364 p.
7. Kulsky L. A. Active silicic acid and the problem of water quality / L. A. Kulsky, V. F. Nakorchevskaya, V. A. Slipchenko. - M.: Naukova dumka, 2016. - 240 p.
8. Rakhmanin, Yu. A. Biophysics of water. Quantum nonlocality in water treatment technologies; regulatory role of associated water in cellular metabolism; normalization of bioenergetic activity of drinking water / Yu. A. Rakhmanin, A. A. Stekhin, G. V. Yakovleva. - M.: Lenand, 2016. - 352 p.

9. Tebenikhin, E. F. Non-reagent methods of water treatment in power plants / E. F. Tebenikhin. - M.: M.; Energiya, 2018. - 184 p.

10. Trizna Voda i chelovek / Trizna, Olga. - M.: Molodaya Gvardiya, 2017. - 752 p.

11. Khripkova, A. G. Hygiene and health / A. G. Khripkova, D. V. Kolesov. - M.: Prosveshchenie, 2017. - 365 p.

12. *Huthausen, Peter Hostile Waters / Peter Huthausen, Igor Kurdin, R. Alan White. - M.: Potpourri, 2019. - 384 p.*

10.52671/20790996_2021_1_84
УДК 634.8:631.243.5

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

РАМАЗАНОВ О.М. [1], канд. с.-х. наук, доцент
МАКУЕВ Г.А. [1], канд. с.-х. наук, доцент
ЗАКАБУКИНА Е.Н. [2], канд. с.-х. наук, доцент
ХАУСТОВА Н.А. [2], ст. преподаватель
ОМАРОВ Ш.К. [1] , канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет», г. Балашиха

PHASES OF TABLE GRAPE DEVELOPMENT DEPENDING ON GROWING CONDITIONS

RAMAZANOV O. M. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MAKUEV G.A. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ZAKABUKINA E. N. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
KHAUSTOVA N.A. [2], Senior Lecturer
OMAROV SH.K. [1] , Candidate of Agricultural Sciences
[1]FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala
[2]FSBEI HE "Russian State Agrarian Correspondence University», Balashikha

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению агробиологии столового винограда, проведенные в горно-долинной зоне Унцукульского и в равнинной зоне Каякентского районов Дагестана. В проведѐнном полевом эксперименте выявлено, что на сроки распускания почек сортов винограда основное влияние оказали не только сортовые особенности и температура воздуха, но также и температура почвы, влагообеспеченность побегов, расположение глазка на кусте. Выявлено, что изучаемые сорта относятся к разным группам созревания: очень ранние, ранние, средние, поздние, очень поздние, которые характеризуются крупными гроздями и ягодами, привлекательным внешним видом, высоким качеством и вкусоароматическими достоинствами.

Ключевые слова: столовый виноград, агробиология, сорта, аборигенные, интродуцированные, горно-долинная и равнинная зона.

Abstract: *The article presents the results of studies on the agrobiology of table grapes conducted in the mountain-valley zone of the Untsukul and in the plain zone of the Kayakent districts of Dagestan. Data on the onset of the main phenological phases and the duration of the growing season showed that the time of budding depends mainly on the air temperature and varietal characteristics, as well as a number of other reasons: the location of the eye on the bush, the presence of sufficient moisture in the shoots, soil temperature, etc. It has been established that according to the terms of ripening of berries, the studied varieties include: very early, early, medium, late and very late ripening period. The studied grape varieties are characterized by large bunches and berries, attractive appearance, high quality and flavor advantages.*

Keywords: *table grapes, agrobiology, varieties, aboriginal, introduced, mountain-valley and plain zone.*

Согласно данным некоторых исследователей, весенний плач (сокодвижение) наблюдается при температуре в активном слое почвы +8-10 ºС. На одном и том же участке в разные вегетационные периоды у одних и тех же сортов продолжительность межфазного периода начало плача - распускания дифференцируется [1,2,3,4].

На сроки начала сокодвижения в равнинной и горно-долинной зонах Республики Дагестан оказывают как климатические факторы, так и биологические особенности сортов [5,6,7,8].

Наши исследования показали, что сроки распускания почек в горно- долинной зоне зафиксированы в период с 18 апреля по 28 апреля, при этом изучаемые сорта не особо различались по данному периоду развития (табл. 1). На виноградных

насаждениях с сортом Гимра начало сокодвижения отмечено 18 апреля, а с сортом Хоп халат-28 апреля.

Согласно данным Рамазанова О. М., Рамазанова Ш. Р. и др., правильный выбор сортов винограда для каждой почвенно- климатической зоны является гарантом формирования максимальной урожайности винограда. Наиболее целесообразным является возделывание позднеспелых сортов в районах с поздними весенними заморозками [8,9].

Длительность межфазного периода распускания почек и цветения варьировала в пределах 50-65 суток, в зависимости от скороспелости изучаемых сортов. При этом, наибольшая продолжительность (56 суток) наблюдалась у сорта Мола гусен цибил, а наименьшая (41 суток)- на насаждениях с сортом Гимра.

У сортов Будай шули, Нимранг, Тайфи розовый, Коз узюм, Чол бер длительность вышеуказанного межфазного периода составила соответственно 53,52,50,47 и 49 дней

Исследования показали, что у сорта Гимра наблюдалось раннее (8 июля) наступление фазы цветения, тогда как у сортов Коз узюм и Мола гусейн цибил данная фаза отмечена 10 и 18 июня.

Таблица 1 - Календарные сроки наступления основных фенофаз исследуемых сортов винограда (среднее за 2014-2018 гг.)

Сорта	Соко-движение	Конец рас-пускания почек	Конец цветения	Рост ягод начало-конец	Созрева-ние	Листопад
Горно-долинная зона (данные за 2012-2014гг)						
Агадаи	26.03	22.04	12.06	21.06-03.09	27.09	30.10
Будай шули	18.03	20.04	12.06	21.06-01.09	20.09	27.10
Гимра	15.03	18.04	08.06	04.06-15.08	03.09	16.10
Коз узюм	20.03	22.04	10.06	19.06-03.09	25.09	29.10
Мола гусейн цибил	30.03	26.04	18.06	27.06-04.09	16.10	09.11
Риш баба	18.03	25.04	11.06	22.06-03.09	23.09	29.10
Хоп халат	28.03	23.04	10.06	28.06-01.09	05.10	14.11
Чол бер	27.03	22.04	10.06	27.06-01.09	06.10	14.11
Нимранг	25.03	23.04	14.06	22.06-06.09	26.09	30.10
Тайфы розовый	26.03	25.04	14.06	22.06-06.09	27.09	30.10
Равнинная зона (данные за 2017-2018гг)						
Премьер	05.03	10.04	01.06	12.06-08.07	27.07	27.10
Кремовый	06.03	12.04	03.06	14.06-09.07	29.07	27.10
Ранний Магарача	04.03	10.04	02.06	13.06-06.07	28.07	29.10
Шасла белая	05.03	10.04	10.6	19.06-13.07	05.08	10.11
Шаслс розовый	08.03	13.04	12.06	19.06-13.07	20.08	10.11
Кардинал	06.03	12.04	11.06	15.06-10.07	08.08	05.11
Мускат гамбургский	12.03	10.04	14.06	28.06-16.08	05.09	10.11
Жемчуг зала	14.03	12.04	14.06	24.06-10.08	20.09	11.11
Карабурну	16.03	14.04	13.06	23.06-25.08	15.09	15.11
Мускат италия	18.03	15.04	16.06	27.06-23.08	12.09	2011
Агадаи	18.03	15.04	25.06	30.06-22.08	22.09	18.11
Молдоа	14.03	13.04	18.06	10.08-24.08	20.09	15.11

Продолжительность периода начало цветения-созревания варьировала в пределах 70-90 суток.

Выявлено, что в период созревания на насаждениях с чѐрными сортами накапливаются красящие вещества в клетках кожицы, а у белых сортов кожица приобретает эластичность и

прозрачность, при этом ягоды становятся более светлыми и мягкими.

Наиболее раннее созревание ягод в горно-долинной зоне наблюдалось 15 августа у сорта Гимра, тогда как у других сортов данная фаза была зафиксирована с 20 по 25 августа.

В ходе проведѐнного эксперимента выявлено, что у изучаемых сортов винограда длительность периода от начала созревания до полной зрелости составила 35-46 суток.

Вместе с тем необходимо отметить, что наибольшим данный период был у сортов Мола гусен цибил, Хоп халат и Чол бер, а наименьшим у сортов Гимра и Будай шули.

Наступление фазы полной спелости наблюдалось у сорта Гимра 3 сентября, а у сорта Хоп халат- 5 октября.

Таким образом, исследуемые сорта винограда в горно-долинной зоне Дагестана по продолжительности вегетационного периода подразделяются на следующие группы: среднеспелые- Гимра, позднеспелые- Агадаи, Коз узюм, Нимранг, Тайфи розовый, Будай шули и Риш баба, очень позднеспелые - Мола гусейн цибил, Хоп халат и Чол бер. Потребная сумма активных температур воздуха для прохождения периода вегетации у них варьировала в пределах 2562- 3226 °С, а длительность вегетационного периода- 139-176 суток.

Фенологические наблюдения, проведѐнные в Каякентском районе (равнинная зона) показали следующее. У сортов очень раннего и раннего срока созревания фаза сокодвижения была зафиксирована в начале марта месяца. Так, данная фаза в виноградных насаждениях с сортами очень раннего срока созревания (Премьер, Ранний Магарача, Кремовый) с разницей 1-2 дней наблюдалась в первой декаде марта. На виноградниках с сортами позднего срока созревания сокодвижение зафиксировано во второй декаде данного месяца.

Установлено, что в среднем продолжительность сокодвижения составила 10-18 суток.

В пределах 38-45 суток варьировала продолжительность фазы распускания почек и роста побегов. У сортов Премьер и Агадаи данный период на фоне среднесуточной температуры воздуха 8-10 °С завершился соответственно 10 и 15 апреля. При температурах 20-30 °С и влажности почвы 80-85% от полной полевой влагоемкости происходит наиболее интенсивный рост соцветий.

Наиболее быстрый рост заложенных в зимующей почке побегов и развитие всех органов отмечен в межфазные периоды распукания почек-начало цветения. При этом происходит увеличение междоузлий, развитие листьев, соцветий и усиков на узлах из зачатков. У позднеспелых сортов Агадаи, Молдова, Мускат италия, Карабурну, Мускат Гамбургский наблюдалось увеличение продолжительности вышеуказанных фаз развития.

В связи с тем, что побеги содержат 70-80% воды в период роста, растут они нежные и сочные. Приятный кислый вкус, который наблюдается у листьев, связан с содержанием в них свободной винной кислоты и щавелевокислого кальция.

Начало наступления фазы цветения определяют по раскрытию и опадению венчик (колпачков) цветков. Продолжительность цветения определяется температурными факторами, оптимальная температура для этого периода составляет 20-26 °С, минимальная- 14-18°С, а максимальная- до 30°С.

Наиболее раннее цветение обычно наблюдается у сортов Премьер и Ранний Магарача.

В большинстве районов возделывания винограда фаза цветения наблюдается в июне месяце, в ходе которого в пазухах листьев, расположенных на нижних узлах побегов, происходит формирование зимующих глазков, закладка и формирование зачатков соцветий, а в побегах накапливается максимальное количество сахара.

У группы очень ранних сортов (Премьер, Кремовый, Ранний Магарача) завершение данной фазы зафиксировано в начале июня месяца, раннеспелых- Шасла белая, Шасла розовый, Кардинал – с 10 по 12 июня, у позднеспелых Карабурну и Агадаи- с 13 по 25 июня.

Оптимальной температурой воздуха для наиболее интенсивного роста ягод является 25-30 °С. Следует отметить, что начало роста ягод наблюдалось с 12 по 19 июня у раннеспелых сортов, а у позднеспелых- с 23 по 30 июня.

В данную фазу увеличивается в размере и к концу фазы достигает нормальной для сорта величины завязь ягоды, но остается зеленой. Наблюдается накопление сахара, а содержание кислот в ягодах достигает максимума. Рост побегов и листьев в конце данной фазы завершается.

Оптимальной для созревания ягод является температура воздуха 28-32 °С. При высоких температурах (выше 40°С) происходит засыхание и побурение ягод, а при минимальных значениях (ниже 16 °С)- замедление процесса созревания ягод.

Продолжительность данной фазы дифференцировалась в зависимости от скороспелости сортов. Так, у раннеспелых сортов данный период составил 25-35 суток, а у позднеспелых (Мускат Гамбургский, Агадаи, Молдова)- 45-55 суток.

В третьей декаде октября, до середины второй декады ноября, в исследуемых зонах Дагестана наблюдался листопад.

Независимо от зоны выращивания, наиболее раннее завершение вегетации наблюдалось у раннеспелых сортов винограда, а самое позднее- у позднеспелых сортов. Промежуточное положение между ними занимают сорта среднего срока созревания.

Таким образом, в ходе проведѐнного полевого эксперимента установлено, что по скороспелости сорта винограда в горно-долинной зоне подразделяют на следующие группы: среднеспелые- Гимра, позднеспелые- Агадаи, Будай шули, Коз узюм, Риш

баба, Нимранг и Тайфы розовый, очень позднеспелые- Мола гусейн цибил, Хоп халат и Чол бер.

Для условий низменной зоны выделены следующие группы: очень раннеспелые с продолжительностью вегетационного периода 100-120 суток- Премьер, Кремовый, Ранний Магарача, раннеспелые (120-130 суток) - Шасла белая, Шасла розовый и Кардинал, среднеспелый (130-145 суток)- Жемчуг зала, позднеспелые (145-165 суток)- Мускат гамбургский, Карабурну, Агадаи и Молдова.

В среднем длительность периода от начала вегетации до уборочной спелости варьирует в пределах 139-176 суток.

Список литературы

1. Смирнов К.В., Раджабов А.К., Морозова Г.С. Практикум по виноградарству. – М.: Колос, 1995. – 272 с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
2. Смирнов К.В., Кальмыкова Т.И., Морозова Г.С. Виноградарство. – М.: Агропромиздать, 1997. –367 с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
3. Рамазанов О.М., Уцумиева П.М. Наступление и продолжительность основных фенологических фаз исследуемых сортов винограда // Актуальные проблемы развития регионального АПК: сборник материалов Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора Джабаева Б.Р. – Махачкала, 2014. – С.183-186
4. Магомедов М.Г., Рамазанов Ш.Р., Рамазанов О.М., Магомедов Ж.Г. Товарно-технологическая оценка столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 33-36.
5. Рамазанов О.М., Магомедов М.Г., Рамазанов Ш.Р. Увологическая оценка столовых сортов винограда в условиях горно – долинной зоны Дагестана // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 – С. 37-42.
6. Рамазанов Ш.Р., Магомедов М.Г., Мукаилов М.Д., Рамазанов О.М. Агробиологическая характеристика столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 1 (9). – С. 48-51.
7. Рамазанов Ш.Р. Агробиологическая и товарно-технологическая оценка аборигенных и интродуцированных столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана: автореф. дисс… канд. с.-х. наук. – Махачкала, 2012. – 25 с.
8. Рамазанов О.М., Рамазанов Ш.Р. Агробиология аборигенных сортов винограда Дагестана // Труды Азербайджанского НИИ экономики и организации сельского хозяйства. – Баку: «Муалим», 2013. – С. 90-92
9. Рамазанов О.М., Казахмедов Р.Э., Агаханов А.Х., Раджабов А.К. Технологические особенности столовых сортов винограда // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – № 3 (27). – С. 72-76.

References

1. Smirnov K.V., Radjabov A.K., Morozova G.S. Workshop on viticulture. - M .: Kolos, 1995. -272 p .: ill.- (Textbooks and textbooks for students of higher educational institutions).
2. Smirnov K.V., Kalmykova T.I., Morozova G.S. Viticulture. - M .: Agropromizdat, 1997. -367 p .: ill. - (Textbooks and textbooks for students of higher educational institutions).
3. Ramazanov OM, Utsumieva P.M. The onset and duration of the main phenological phases of the studied grape varieties // Actual problems of the development of the regional agro-industrial complex: collection of materials All-Russian. scientific-practical Conf., dedicated to the memory of Professor B.R.Dzhabayev - Makhachkala, 2014. – P. 183-186
4. Magomedov MG, Ramazanov Sh.R., Ramazanov OM, Magomedov Zh.G. Commodity-technological assessment of table grape varieties in the mountain-valley zone of Dagestan // Bulletin of the Dagestan State Pedagogical University. Natural Sciences. - Makhachkala, 2011. - No. 2. - P. 33-36.
5. Ramazanov OM, Magomedov MG, Ramazanov Sh.R. Uvological assessment of table grape varieties in the mountain - valley zone of Dagestan, J. // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University. –2015.- No. 2 - P. 37-42
6. Ramazanov Sh.R., Magomedov M.G., Mukailov M.D., Ramazanov O.M. Agrobiological characteristics of table grape varieties in the mountain-valley zone of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2012.- No. 1 (9). - P. 48-51 (0.25 / 0.06 pp.).
7. Ramazanov Sh.R. Agrobiological and commodity-technological assessment of aboriginal and introduced table grape varieties in the conditions of the mountain-valley zone of Dagestan: author. diss ... of a Cand. Agr.Sciences. - Makhachkala, 2012. - 25 p.
8.Ramazanov O.M., Ramazanov Sh.R. Agrobiology of indigenous grape varieties of Dagestan // Proceedings of the Azerbaijan Research Institute of Economics and Organization of Agriculture. Baku: Mualim. - 2013. – P.90-92
9. Ramazanov O.M., Kazakhmedov R.E., Agakhanov A.Kh., Radjabov A.K. Technological features of table grape varieties, J. // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region No. 3 (27), 2016.- P.72-76.

10.52671/20790996_2021_1_88
УДК 635.64

КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФЕРТИГАЦИИ АЗОТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ И ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

ПЛЕСКАЧЁВ Ю.Н. [1], д. с.-х. наук, профессор
АНИШКО М.Ю. [2], канд. с.-х. наук
[1] ФГБНУ Федеральный исследовательскийй центр «Немчиновка»
[2]ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет, г. Астрахань

QUALITY OF TOMATO FRUITS DEPENDING ON FERTIGATION WITH NITROGEN FERTILIZERS AND LEAF FERTILIZATION WITH TRACE ELEMENTS

PLESKACHEV Yu. N. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ANISHKO M. YU. [2], Candidate of Agricultural Sciences
[1]Federal Research Center "Nemchinovka»
[2]Astrakhan State University, Astrakhan

Аннотация. Приводятся данные пятилетнего опыта по изучению фертигации томатов азотными удобрениями в открытом грунте в сочетании с листовыми подкормками микроэлементами. В опыте высеивался гибрид Катенька. Внесение минеральных удобрений с поливной водой и листовые подкормки были проведены в соответствии со схемой опыта. В результате оценки на вкус, цвет и общий вид наивысший балл 4,7 из 5,0 возможных по органолептическим показателям получили томаты с проведением фертигации нитратом кальция + хлорид аммония. Наименьшее количество плодов, пораженных вершинной гнилью, наибольшее содержание растворимых сухих веществ, наилучшие прочность и лѐжкость плодов были отмечены на варианте (Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации), фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения – плодообразования). Наименьшее количество нитратов в плодах обнаружено на варианте (Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации)), фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония)

Ключевые слова: томат, азотные удобрения, фертигация, листовые подкормки, микроэлементы, качество плодов.

Abstract. *The data of five years of experience in the study of fertigation of tomatoes with nitrogen fertilizers in the open ground in combination with leaf fertilization with trace elements are presented. In the experiment, the hybrid Katenka was sown. The application of mineral fertilizers with irrigation water and leaf fertilization were carried out in accordance with the scheme of the experiment. As a result of the evaluation of taste, color and general appearance, tomatoes with fertigation with calcium nitrate + ammonium chloride received the highest score of 4.7 out of 5.0 possible organoleptic indicators. The least number of fruits affected by apical rot, the highest content of soluble solids, better durability and storability of the fruits was noted on option (Fertigation of calcium nitrate to the phase flowering-fruit formation (1-4 fertigation), fertigation of calcium nitrate and ammonium chloride, starting from the phase flowering-fruit formation + one foliar application of NPK 20-20-20+microelements in the active growth phase + one foliar application 12-6-36 NPK+Mg+S+trace elements in the phase flowering – fruit formation). The lowest amount of nitrates in fruits was found in the variant (Fertigation with calcium nitrate before the flowering phase-fruit formation (1-4 fertigations), fertigation with calcium nitrate and ammonium chloride, starting from the flowering phase-fruit formation (75% N from calcium nitrate and 25% N from ammonium chloride)*

Keywords: *tomato, nitrogen fertilizers, fertigation, leaf fertilization, microelements, fruit quality,*

Введение

Начало двадцатого века в сельскохозяйственном производстве Астраханской области характеризуется становлением различных форм собственности. Наряду с существующими севооборотами, характерными для ведения сельского хозяйства с площадью 500…1500 га, появились крестьянские и фермерские хозяйства, которые стали активно заниматься овощеводством с площадью от нескольких гектаров до 50…60 га. Для этих хозяйств, как правило, отводятся земли, имеющие сложный рельеф местности. Этот фактор обусловливает новые требования как к технологии орошения, так и к дождевальной технике. Наиболее полно этим требованиям отвечает система капельного орошения, в которой в наибольшей мере реализован модульный принцип и которая позволяет в несколько раз снизить энергопотребление и сократить сроки окупаемости капитальных затрат [1].

В свою очередь капельное орошение открыло

большие возможности для фертигации. Данная технология позволяет поддерживать в почве необходимый уровень концентрации элементов питания на почвах с низкой поглотительной способностью, бедных питательными веществами. Фертигация экономит затраты труда и энергии на внесение удобрений в сравнении с традиционными методами [2, 3, 4].

Фертигация позволяет применять питательные вещества в правильной дозировке в нужный период развития растения [5, 6, 7].

Кроме этого, многие исследователи отмечают эффективность листовых подкормок [8, 9,10].

Материалы и методы

В связи с этим, с 2016 по 2020 годы на опытном поле Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук проводились опыты по изучению фертигации томатов азотными удобрениями в открытом грунте в сочетании с листовыми подкормками микроэлементами.

Схема опыта была следующей.

1) Фертигация аммиачной селитрой
2) Фертигация аммиачной селитрой + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га)
3) Фертигация нитратом кальция
4) Фертигация нитратом кальция + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га)
5) Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации) Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония)
6) Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации) Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста (0.3% раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования (0.3% раствор, 300 л/га)

В опыте высеивался гибрид Катенька. Внесение минеральных удобрений с поливной водой и листовые подкормки были проведены в соответствии со схемой опыта.

Опыты закладывались методом организованных повторений при одноярусном систематическом размещении вариантов. Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена 4-х кратная повторность каждого варианта опыта. Площадь опытной делянки составляла 70 м^2 (2,8*25 м), а учетной – 35 м^2 (1,4*25 м).

Ширина защитных межделяночных и концевых полос составляла 1 и 2,5 м соответственно. Полевые опыты сопровождались соответствующими наблюдениями, учетами, измерениями и лабораторными исследованиями, в основе которых лежали общепринятые методики.

Результаты исследований

В результате оценки на вкус, цвет и общий вид наивысший балл 4,7 из 5,0 возможных по органолептическим показателям получили томаты с проведением фертигаций нитратом кальция + хлорид аммония. Второе месте с оценкой 4,6 балла занял вариант с проведением фертигаций только нитратом кальция. И третье место (4,1 балла) занял вариант фертигаций аммиачной селитрой.

Таблица 1- Результаты проведенной дегустации на вкусовые качества

Вкусовые качества томата на различных вариантах удобрений			
Удобрения	Аммиачная селитра	Нитрат кальция	Нитрат кальция + хлорид аммония
Средний балл из 5 возмож-ных	4,3+4,4+3,6+4,6+4,4+3+3,9+4,5+4,3/9 =4,1	5+5+4,4+5+4,3+4+4,5+5+4,3/9 =4,6	4+4,5+4+5+4+4,8+3,6+3,8+4,2/9 =4,7

Наименьшее количество плодов, пораженных болезнью 4 % было отмечено на шестом (Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации), фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения – плодообразования) и четвѐртом вариантах (Фертигация нитратом кальция + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения - плодообразования). На третьем и пятом вариантах было 5 % плодов, поражѐнных вершинной гнилью. И на первом и втором вариантах было отмечено 6 % плодов, поражѐнных вершинной гнилью.

Содержание растворимых сухих веществ и нитратов в плодах при натуральной влажности представлено в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Содержание растворимых сухих веществ в плодах при натуральной влажности, %

Варианты	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
1	6,29	6,26	6,22	6,20	6,18	6,23
2	6,46	6,43	6,40	6,40	6,36	6,41
3	6,59	6,55	6,53	6,51	6,52	6,54
4	6,71	6,70	6,66	6,65	6,63	6,67
5	6,80	6,77	6,74	6,72	6,72	6,75
6	6,95	6,95	6,92	6,92	6,91	6,93

Наибольшее количество абсолютно сухого вещества в среднем за 2016-2020 годы 6,93 % содержалось в плодах томата на шестом варианте. На пятом варианте сухого вещества содержалось на 0,18 % меньше, чем на шестом варианте, на четвѐртом варианте на 0,8 % меньше, чем на пятом, на третьем варианте на 0,13 % меньше, чем на четвѐртом, на втором варианте на 0,13 % меньше, чем на третьем варианте и на первом варианте на 0,18 % меньше, чем на втором варианте. Разница между шестым и первым вариантами составила 0,70 %.

Содержание нитратов в плодах томатов по вариантам опыта представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание нитратов в плодах при натуральной влажности, мг/кг

Варианты	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
1	31,42	31,31	31,25	31,24	31,13	31,27
2	31,56	31,46	31,41	31,39	31,33	31,43
3	30,23	30,20	30,14	30,12	30,11	30,16
4	30,79	30,75	30,69	30,68	30,64	30,71
5	29,52	29,48	29,44	29,41	29,45	29,46
6	29,91	29,89	29,83	29,76	29,86	29,85

Наименьшее количество нитратов в плодах в среднем за 2016-2020 годы 29,46 мг/кг было обнаружено на пятом варианте опыта. На шестом варианте на 0,39 мг/кг больше, чем на пятом варианте, на третьем варианте на 0,31 мг/кг больше, чем на шестом варианте, на четвѐртом варианте на 0,55 мг/кг больше, чем на третьем варианте, на первом варианте на 0,56 мг/кг больше, чем на четвѐртом варианте и на втором варианте на 0,16 мг/кг больше, чем на первом варианте. Разница между пятым и вторым вариантом составила 1,97 мг/кг.

Прочность плодов представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Прочность плодов, %

Варианты	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
1	92	90	92	91	91	91
2	93	92	94	93	92	93
3	92	92	93	92	91	92
4	93	92	94	93	93	93
5	92	91	93	93	92	92
6	93	92	94	93	93	93

Прочность плодов была высокой на всех вариантах, что, скорее всего, определяется гибридом Катенька, который среди прочих характеристик выделяется хорошей прочностью плода.

Наивысшая прочность в среднем за 2016-2020 годы 93 % отмечена на вариантах, на которых

применялись дополнительно листовые подкормки микроэлементами, что в свою очередь также могло сказаться на прочности плодов томатов. Наименьшая прочность, но, кстати, тоже достаточно высокая 91 % отмечена на первом варианте.

Лѐжкость томатов зависит от многих факторов: сортовых особенностей, условий выращивания и спелости плодов, условий хранения и др.

Через 14 суток максимальный процент сохранѐнных плодов 87,8 % отмечался на шестом варианте, на первом варианте сохранность плодов была на 5,4 % ниже и составляла 82,2 %.

Через 31 сутки максимальный процент сохранѐнных плодов 12,9 % отмечался на шестом варианте, на первом варианте сохранность плодов была на 3,8 % ниже и составляла 9,1 %.

Высокая корреляция с сухим веществом плодов позволяет сделать предположение о том, что лѐжкость плодов зависит от содержания сухого вещества, а это в свою очередь зависит от системы и вида удобрений.

Таблица 5 - Лѐжкость плодов, %

Варианты	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		Среднее	
	% товарных плодов на день учѐта, сутки									
	14	31	14	31	14	31	14	31	14	31
1	83,1	9,5	82,7	9,2	82,0	9,0	81,8	8,7	82,4	9,1
2	83,8	10,0	83,3	9,8	82,9	9,5	82,4	9,1	83,1	9,6
3	84,9	11,5	84,6	11,1	84,3	10,7	84,2	10,7	84,5	11, 0
4	86,2	12,2	85,9	12,0	85,6	11,4	85,1	11,2	85,7	11,7
5	86,8	12,7	86,5	12,3	86,2	11,9	85,7	12,3	86,3	12,3
6	88,4	13,4	88,0	13,1	87,6	12,7	87,2	12,4	87,8	12,9

Заключение

Таким образом, в результате проведѐнных исследований с 2016 по 2020 годы было отмечено, что наилучшие показатели по вкусовым качествам, содержанию растворимых сухих веществ и нитратов в плодах при натуральной влажности, прочности и лѐжкости отмечались на шестом варианте (Фертигация нитратом кальция до фазы цветения-образования плодов (1-4 фертигации), фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения-образования плодов + одна листовая подкормка NPK 20-20-20+микроэлементы в фазу активного роста + одна листовая подкормка NPK 12-6-36+Mg+S+микроэлементы в фазу цветения – плодообразования)

Список литературы

1. Аликина Н.С. Физические методы и их влияние на посевные качества семян и урожай томатов различной скороспелости / Н.С. Аликина, Н.И. Чернышев // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 10. – С.4-8.

2. Ахмедов А.Д. Капельное орошение овощных культур в условиях Волго-Донского междуречья / А.Д. Ахмедов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2018. № 4 (52). – С. 36-43.

3. Ахмедов А.Д. Продуктивность овощных культур при капельном поливе в условиях Волго-Донского междуречья / А.Д. Ахмедов, Е.Э. Джамалетдинова, А.Е. Засимов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 161-167.

4. Байрамбеков Ш.Б. Биологические особенности развития хлопковой совки и защита томата от ее вредоносности с помощью инсектицидов в Астраханской области / Ш.Б. Байрамбеков, Н.К. Дубровин, М.Ю. Анишко // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2. – С. 30-35.

5. Байрамбеков Ш.Б. Действие некорневых подкормок на продуктивность томата в условиях дельты Волги / Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко, Г.В. Гуляева, Е.Д. Гарьянова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 2 (54). – С. 63-69.

6. Батыров В.А. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество различных сортообразцов томата при возделывании на светло-каштановых почвах Калмыкии / В.А. Батыров, И.А. Ниджляева, Е.Н. Очирова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53).– С. 81-89.

7. Велижанов Н.В. Проявление степени доминантности и гетерозисного эффекта у гибридов томата по основным хозяйственно-ценным признакам / Н.М. Велижанов // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 14-18.

8. Велижанов Н.В. Результаты испытаний новых штамбовых сортов томата в условиях Республики Дагестан / Н.М. Велижанов // Аграрный научный журнал. – 2019.– № 7. – С. 4-7.

9. Джамбулатова А.З. Улучшение плодородия орошаемых земель равнинной зоны Дагестана при капельном орошении томатов / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). –С. 130-136.

10. Зволинский В.П. Влияние макро- и микроудобрений на качество плодов томата / В.П. Зволинский, Ю.Н. Плескачев, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 32-43.

11. Мухортова Т.В. Особенности изучения адаптивности томатов при их интродукции в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия / Т.В. Мухортова, Е.Г. Мягкова, Е.Н. Петров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 89-96.

12. Носов В.В. Фертигация томата кальций- и хлорсодержащими удобрениями и некорневые подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями на светло-каштановой почве Волгоградской области / В.В. Носов, Ю.Н. Плескачѐв, В.И. Филин, О.Г. Чамурлиев, И.Б. Борисенко, А.А. Холод, А.Н. Сидоров // Вестник "Питание растений". – 2017. – № 3. – С. 7-12.

13. Петров Н.Ю. Приѐмы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, В.Б. Нарушев, Т.И. Хоришко // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 4. – С. 36-39.

14. Петров Н.Ю. Влияние агротехнических приемов на рост, развитие и продуктивность томата в условиях Нижнего Поволжья / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, С.В. Убушаева, В.А. Батыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2017. – № 2 (46). – С. 118 -125.

15. Соколов А. С. Влияние гербицидов на семенную продуктивность томата / А.С. Соколов, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2. – С.160-164.

References

1. Alikina N. S. Physical methods and their influence on the sowing qualities of seeds and the yield of tomatoes of various early maturity / N. S. Alikina, N. I. Chernyshev / / Agrarian Scientific Journal. – 2019. – No. 10. –P. 4-8.

2. Akhmedov D. A. Drip irrigation of vegetable crops in conditions of the Volga-don interfluve / Akhmedov, A. D. // proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. – 2018. – No. 4 (52). –Pp. 36-43.

3. Akhmedov A.D. Productivity of vegetable crops under drip irrigation in the conditions of the Volga-Don interfluve / A.D. Akhmedov, E. E. Dzhamaletdinova, A. E. Zasimov / / Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee obrazovanie. – 2018. –No. 1 (49). – Pp. 161-167.

4. Bayrambekov Sh. B. Biological features of the development of the cotton scoop and protection of tomato from its harmfulness with insecticides in the Astrakhan region / Sh. B. Bayrambekov, N. K. Dubrovin, M. Yu. Anishko, / / Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2. - Pp. 30-35.

5. Meirambekov S. B. The Effect of foliar fertilizing on productivity of tomato in conditions of the Volga Delta / S. B. Meirambekov, M. J. Anishko, G. V. Gulyaev, E. D. Gurjanova // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. – 2019. – No. 2 (54). – Pp. 63-69.

6. Batyrov V. A. Influence of agrotechnical techniques on the yield and quality of various tomato varieties when cultivated on light chestnut soils of Kalmykia / V. A. Batyrov, I. A. Nijlyaeva, E. N. Ochirova, E. V. Kalmykova // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. – 2019. – No. 1 (53).– Pp. 81-89.

7. Velizhanov N. V. Manifestation of the degree of dominance and heterosis effect in tomato hybrids according to the main economic and valuable characteristics / N. M. Velizhanov / / Agrarian Scientific Journal.– 2020. – No. 10. – P. 14-18.

8. Velizhanov N. V. Test results of new tomato strain varieties in the conditions of the Republic of Dagestan / N. M. Velizhanov / / Agrarian Scientific Journal.– 2019. – No. 7. – Pp. 4-7.

9. Dzhambulatova A. Z. Improvement of the fertility of irrigated lands of the plain zone of Dagestan with drip irrigation of tomatoes / A. Z. Dzhambulatova, S. A. Kurbanov, D. S. Magomedova // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. –2019. –No. 1 (53).– Pp. 130-136.

10. Zvolinsky V. P. Influence of macro-and microfertilizers on the quality of tomato fruits / V. P. Zvolinsky, Yu. N. Pleskachev, E. V. Kalmykova, O. V. Kalmykova // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. –2019. –No. 1 (53).– Pp. 32-43.

11. Mukhortova T. V. Features of studying the adaptability of tomatoes during their introduction in arid conditions of the North-Western Caspian region / T. V. Mukhortova, E. G. Myagkova, E. N. Petrov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee obrazovanie.– 2019. – No. 1 (53). – Pp. 89-96.

12. Nosov V. V. Fertigation of tomato calcium - and chlorine-containing fertilizers and foliar application of complex water-soluble fertilizers on light-chestnut soil, Volgograd region / V. V. Nosov, Yu. Pleskachev, V. I. Filin, And O. G. Charlie, I. B. Borisenko, A. A., Kholod, A. N. Sidorov // Bulletin of the "Power of plants" No. 3, 2017.– P. 7-12.

13. Petrov N. Yu. The methods of improving the productivity of tomato and potato under irrigation in the Volga region / N. Yu. Petrov, E. V. Kalmykov, V. B. Narushev, T. I. Khorishko // Agricultural research magazine. – 2017. – No. 4. – Pp. 36-39.

14. Petrov N. Yu. Influence of agronomic practices on growth, development and productivity of tomato in the Lower Volga region / N. Yu. Petrov, E. V. Kalmykova, S. V. Ubushaeva, Batyrov V. A. // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher education. – 2017. – No. 2 (46).– Pp. 118 -125.

15. Sokolov A. S. Influence of herbicides on tomato seed productivity / A. S. Sokolov, Sh. B. Bayrambekov, M. Yu. Anishko // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2019. – No. 2. – P. 160-164.

10.52671/20790996_2021_1_93
УДК 634.8.03 : 57.033

БИОПОТЕНЦИАЛ ГЕНОТИПОВ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

СЕГЕТ О.Л.[1], канд. с.-х. наук, научный сотрудник
АЛЕЙНИКОВА Г.Ю.[1], канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник
[1]ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г. Краснодар

BIOPOTENTIAL OF GRAPE GENOTYPES IN VITRO CULTURE

SEGET O.L.[1], Candidate of Agricultural Sciences, researcher
ALEYNIKOVA G.YU.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher
[1]Federal State Budget Scientific Institution «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making», Krasnodar

Аннотация. Производство оздоровленного посадочного материала на современном этапе развития виноградарства связано с применением биотехнологических приемов, одним из которых является микроклональное размножение. В процессе проведения научных исследований было изучено влияние биологически активных веществ (6-бензиламинопуриновой и гиббереллиновой кислот) в питательных средах на выход посадочного материала винограда в культуре *in vitro* для ускорения селекционного процесса.

Установлено, что наибольшим потенциалом на первом этапе культивирования эксплантов винограда обладала модифицированная среда по патенту Реброва А.Н. Приживаемость растений-регенерантов винограда составляла до 80% в зависимости от сорта. На 2-м и 3-м пассажах питательная среда по патенту Реброва А.Н. была модифицирована путем добавления 6-бензиламинопурина в концентрации 0,35 мг/л и гиббереллиновой кислоты – 0,1 мг/л. Это способствовало получению большего количества нормально развитых растений-регенерантов при геммогенезе, негативных явлений не обнаружено.

Ключевые слова: генотипы винограда, метод *in vitro*, экспланты, модифицированные среды, микрочеренкования, фитогормоны, биопотенциал.

Abstract. *The production of healthy planting material at the present stage of viticulture development is inextricably linked with the use of biotechnological methods. Micropropagation is one of them. In the course of scientific research, the effect of biologically active substances (6-benzylaminopuric and gibberellic acids) in nutrient media on the yield of grape planting material in vitro culture was studied to accelerate the selection process.*

It was found that the modified medium according to the patent of A.N. Rebrov had the greatest potential at the first stage of cultivation of grape explants. The survival rate of grape regenerant plants was up to 80%, depending on the variety. At the 2nd and 3rd passages, the nutrient medium according to the patent of A.N. Rebrov was modified by adding 6-benzylaminopurine at a concentration of 0,35 mg / L and gibberellic acid at a concentration of 0,1 mg / l. This contributed to the production of a larger number of normally developed regenerant plants during hemogenesis; no negative phenomena were found.

Keywords: *grape genotypes, in vitro method, explants, modified media, microseeding, phytohormones, biopotential.*

Введение. Стабильность и экономическая эффективность отрасли виноградарства определяется качеством посадочного материала. В системе разработки планов и программ стратегического планирования агропромышленности в Российской Федерации, виноградарство является значимым направлением [1].

В России посадка новых виноградных насаждений осуществляется как отечественным, так и импортным посадочным материалом. В ряде случаев импортные саженцы винограда бывают плохого качества и не всегда соответствуют почвенно-климатическим условиям регионов России. Виноградные насаждения все практически заложены репродукционным посадочным материалом, им же в настоящее время закладывают и новые посадки [2]. В результате распространились микоплазменные, вирусные и бактериальные болезни на виноградниках, которые снижают долговечность насаждений, качество и количество урожая, приводят к большой изреженности и, как следствие, к списанию насаждений и их перезакладке [3]. Эти негативные явления можно минимизировать с помощью закладки новых виноградников высококачественным сертифицированным посадочным материалом [4, 5, 6].

Увеличение производства винограда, повышение устойчивости ампелоценозов может быть достигнуто за счет внедрения высокоценных сортов винограда отечественной селекции с повышенной устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды [7].

Одним из существующих препятствий на пути внедрения нового сорта в производство является

низкий коэффициент размножения общепринятыми методами, не позволяющими получить в течение одного сезона большое количество посадочного материала винограда [8, 9]. Решение этой проблемы может быть основано на достижениях биотехнологии, а именно микроклональном размножении винограда [10, 11].

В целом технология микроклонального размножения плодово-ягодных культур и винограда разработана и позволяет получить однородный посадочный материал в большом количестве [12, 13, 14, 15]. Однако, при использовании данного метода в промышленных масштабах существует ряд трудностей. С учетом генотипических особенностей каждого растительного объекта, сорта, вводимого в культуру *in vitro,* требуется подбор индивидуального состава питательных сред [16, 17]. Одной из основных проблем при оздоровлении методом культуры *in vitro* сортообразцов винограда является невозможность получения регенерантов из всех типов эксплантов при использовании универсальной питательной среды, так как различные типы эксплантов показывают неодинаковую эффективность в получении регенерантов, либо вообще не переходят к органогенезу [18, 19, 20, 21, 22].

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологических способов повышения выхода посадочного материала винограда при размножении *in vitro* путем модифицирования питательных сред.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – сорта винограда (Красностоп АЗОС, Августин, Алиготе, Кишмиш 342, Рислинг, Гранатовый, Шасла × Берландиери 41Б, Берландиери × Рипариа CO_4, Руджиери 140, Молдова, Бархатный, Каберне Совиньон, Аттика, Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ, АЗОС – 4), минеральный, гормональный состав сред, а также стимуляторы и регуляторы роста растений (6-БАП и ГКЗ).

Опыт микроклонального размножения проводился по общепринятым методикам в лабораторных условиях ФГБНУ СКФНЦСВВ. В качестве стерилизующего средства были использованы дезинфицирующие таблетки ОКА-ТАБ, содержащие 50% активного хлора (обработка 0,5%-м раствором в течение 5 минут с 3-х кратной промывкой дистиллированной водой). В целях оздоровления сортообразцов винограда использовали экспланты размером 0,3 – 0,5 мм. При вводе апикальных меристем растений винограда в культуру *in vitro* были использованы следующие среды: Мурасиге и Скуга, M_1 по прописи Медведевой Н.И. и модифицированная по патенту Реброва А.Н.

Результаты и обсуждение. На первом этапе культивирования эксплантов сортообразцов винограда в ходе экспериментального опыта было установлено, что наилучшей питательной средой для большинства сортов является модифицированная среда по патенту Реброва А.Н. (6-БАП в концентрации 0,35 мг/л и ГКЗ – 0,1 мг/л).

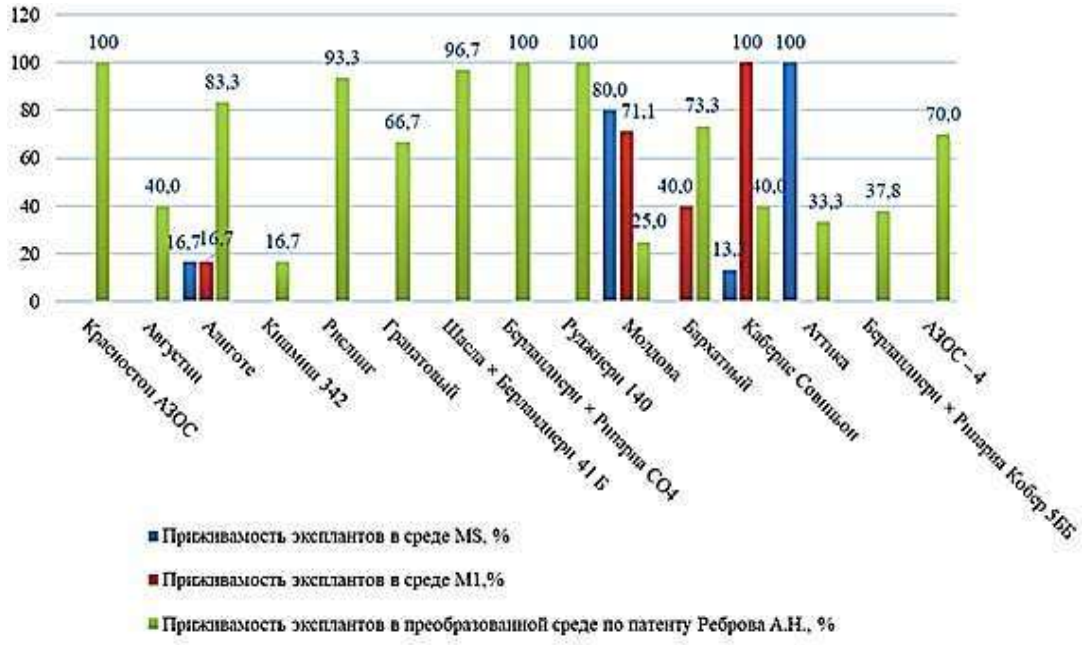


Рисунок 1 - Приживаемость эксплантов сортообразцов винограда в разных питательных средах, %

После посадки через 25-30 дней прижившиеся меристемы образовались в кластер-побеги размерами 2...4 мм, которые были пересажены на питательную среду с содержанием тех же компонентов по модифицированной прописи патента Реброва А.Н. На этапе введения эксплантов их приживаемость на модифицированной питательной среде по патенту Реброва А.Н. была достаточно высокая: 80,0% у сорта Аттика; 68,9% у сорта Шасла × Берландиери 41Б, 66,6% у сорта Руджиери 140.

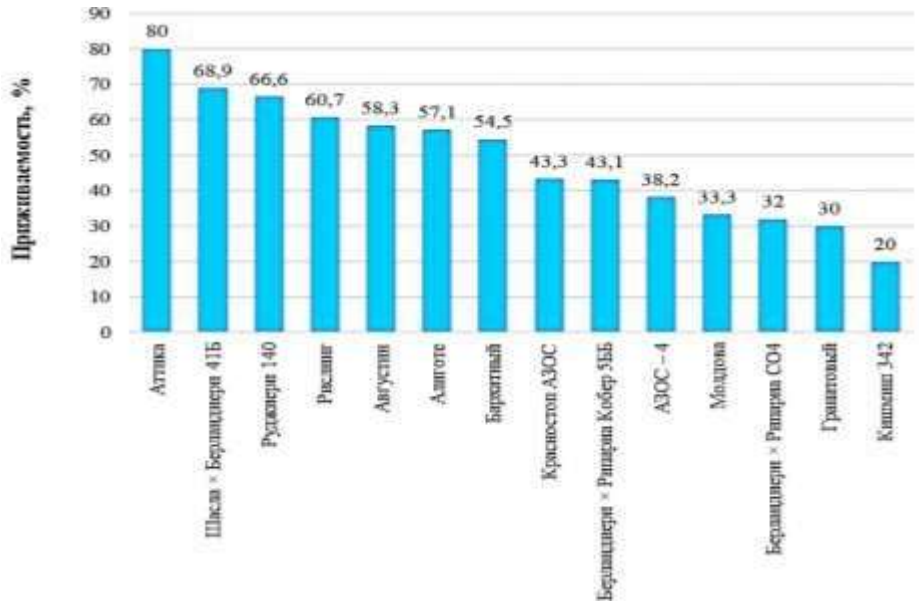


Рисунок 2 - Биопотенциал генотипов винограда в культуре *in vitro*

Исключение составил сорт Каберне Совиньон, у которого процент инфицированных побегов был максимально высоким – 100%. На втором этапе микроклонального размножения в течение 20 – 35 дней образовались регенеранты растений размерами 4 – 6 см. Было проведено их микроклональное размножение. Полученные микрочеренки высаживали в биологические пробирки размером 30 × 100 мм. Пробирки переносили в культуральную комнату с условиями, оптимальными для роста развития микрочеренков сортообразцов винограда. В настоящее время микрочеренки находятся в стадии культивирования.

Выводы. При выращивании посадочного материала винограда необходимо проводить работу, направленную на увеличение выхода качественного посадочного материала. В работе представлены результаты опыта с использованием биологически активных веществ при производстве посадочного материала винограда методом *in vitro*.

Установлено, что для большинства сортообразцов винограда наилучшей питательной средой для приживаемости эксплантов являлась модифицированная по патенту Реброва А.Н. с содержанием 6-БАП в концентрации 0,35 мг/л и гиббереллловой кислоты 0,1 мг/л. Приживаемость растений-регенерантов винограда составляла от 80% и выше.

Таким образом, использование промотора (6-БАП) и гормона роста (ГКЗ) растений в виноградарстве является эффективным, за счет высокой отзывчивости эксплантов винограда на ее применение. Это позволит повысить эффективность микроклонального способа размножения винограда для ускорения селекционного процесса.

Список литературы

1. Куликов И.М., Упадышев М.Т., Высоцкий В.А. Достижения и перспективные направления биотехнологических исследований в ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» // Биотехнология в плодоводстве: материалы Международной научной конференции. – 2016. – С. 26 – 28.

2. Малых Г.П., Яковцева О.Л. Некоторые элементы агротехники выращивания вегетирующих саженцев // Вестник Донского государственного аграрного университета. –2017. – № 1-1 (23). – С. 50 – 60.

3. Batukaev A.A., Malykh G.P., Magomadov A.S., Batukaev A.A., Seget O.L. New technological solutions for the production of planting material of grapes // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019.– V. 7.– № 4.– P. 581-587.

4. Кухарчик Н.В. Биотехнологии в плодоводстве Беларусии // Наука и инновации. – 2016. – №6 (160). – С. 17 – 22.

5. Малых Г.П., Сегет О.Л. Экологический метод обеззараживания прививок винограда от BOTRYTIS CINEREA // Защита и карантин растений.– 2019. – № 2. – С. 27-29.

6. Малых Г.П., Авдеенко И.А., Сегет О.Л. Новый метод обеззараживания прививок винограда от Botrytis cinerea // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 66(6).– С. 208-221.

7. Сегет О.Л., Петров В.С., Панкин М.И., Малых Г.П. Элементы технологических решений для производства оздоровленного посадочного материала винограда // Плодоводство и виноградарство юга России. –2020. – № 62 (2).– С. 35 – 45.

8. Высоцкий В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве // Сборник научных работ ВСТИСиП РАСХН – Т.XXVI – М., 2011. – С. 3 – 10

9. Staniene G., Stanys V., Kawecki Z. Peculiarities of propagation in vitro of Vacciniumvitis-idaea L. and praestans Lamb // Biologija. – 2012. – N1. – 84 – 86.

10. Platt TG., Fuqua C., Bever JD. Resource and competitive dynamics shape the benefits of public goods cooperation in a plant pathogen // Evolution. – 2012. – V. 66. – P. 1953 – 1965.

11. Seget O.L., Avdeenko I.A., Aleynikova G., Malih G. Application of bioactive compounds for increasing production of grape planting materials and higher germination of hybrid seeds // BIO Web of Conferences. Federal State Budgetary Scientific Institution North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture: collection of proceedings of the International scientific conference. – 2020. – P. 05010.

12. Bulgari D., Casati P., Quaglino F., Bianco PA. Endophytic bacterial community of grapevine leaves influenced by sampling date and phytoplasma infection process // BMC Microbiol. – 2014. – V. 14. – P. 198.

13. Perazzolli M., Antonielli L., Storari M., Puopolo G., Pancher M., Giovannini O., Pindo M., Pertot I. Resilience of the natural phyllosphere microbiota of the grapevine to chemical and biological pesticides // Appl Environ Microbiol. – 2014. –V. 80. – P. 3585 – 3596.

14. Lallaburu E.E. In vitro Propagation of Pink Lapacho: Response Surface Vethodology and Factorial Analysis for Optimisation of Medium Components / Lallaburu, E.E., Apostolo, N.M., Llorente, B.E. // International Journal of Forestry Research. – 2012.

15. Fira A. In Vitro Propagation of the Thornless Blackberry Cultivar ‘Loch Ness‘ / Fira, A., Clapa, D., Rakosy – Tican, E. // Bulletin UASVM Horticulture. – 2011. – 68(1) – P. 39 – 46.

16. Batukaev A., Levchenko S., Ostroukhova E.V., Boiko V.A., Peskova I.V., Probeygolova P., Belash D.Yu., Lutkova N.Yu. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes // BIO Web of Conferences. The 42nd World Congress of Vine and Wine, the 17th General Assembly of the International Organisationof Vine and Wine (OIV). –2019. – P. 01012.

17. Benmahioul B., Dorion N., Kaid-Harche M., Daguin F. Micropropagation and ex vitro rooting of pistachio (Pistacia vera L.) // Plant Cell Tissue Organ Cult. – 2012. –Vol. 108. – P. 353 – 358.

18. De Klerk GJ., Guan H., Huisman P., Marinova S. Effect of phenolic compounds on adventitious root formation and oxidative decarboxylation of applied indoleacetic acid in Malus _Jork 9‘ // Plant Growth Reg 631:175 – 185. – 2011.

19. Batukaev A., Batukaev M., Palaeva D., Sobralieva E., Sushkova S. In vitro biotechnological techniques for health improvement and reproduction of grape / 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019: conference proceedings. – 2019. – P. 727 – 736.

20. Чекмарев Л.А. Методические рекомендации по созданию базовых маточников винограда с использованием метода in vitro / Л.А. Чекмарев, Н.П. Олейников, В.В. Лиховской. – Ялта: НИВиВ "Магарач", 2010. – 19 с.

21. Liu X., Yang G. Adventitious shoot regeneration of oriental lily (Lilium orientalis) and genetic stability evaluation based on ISSR marker variation // In Vitro Cell. Dev. Biol.– Plant.– 2012.– Vol.48.– P. 172–179.

22. Dulić J., Ognjanov V., Ercisli S. et al. In vitro Germination of Early Ripening Sweet Cherry Varieties (Prunus avium L.) at Different Fruit Ripening Stages // Erwerbs-Obstbau. – 2016. – V.58(2). – P. 113-118.

References

1. Kulikov I.M., Upadyshev M.T., Vysotsky V.A. Achievements and promising areas of biotechnological research at the All-Russian Institute of Selection and Technology for Horticulture and Nursery // Biotechnology in fruit growing (materials of an international scientific conference). – 2016. – P. 26 – 28.

2. Malykh G.P., Yakovtseva O.L. Some elements of agricultural technology for growing vegetative seedlings // Bulletin of the Don State Agrarian University. –2017. –Vol. 1 – 1 (23).– P. 50 – 60.

3. Batukaev A.A., Malykh G.P., Magomadov A.S., Batukaev A.A., Seget O.L. New technological solutions for the production of planting material of grapes // Journal of Environmental Treatment Techniques.– 2019. –T. 7. –Vol. 4.– P. 581 – 587.

4. Kukharchik N.V. Biotechnology in the fruit growing of Belarus / Science and innovation. – 2016. – Vol. 6 (160). – P. 17 – 22.

5. Malykh G.P., Seget O.L. Ecological method of disinfection of grapes grafts from BOTRYTIS CINEREA // Plant protection and quarantine. –2019. – Vol. 2. – P. 27 – 29.

6. Malykh G.P., Avdeenko I.A., Seget O.L. A new method of disinfection of grapes grafts from Botrytis cinerea // Fruit and viticulture of the South of Russia. – 2020.– Vol. 66 (6).– P. 208 – 221.

7. Seget O.L., Petrov V.S., Pankin M.I., Malykh G.P. Elements of technological solutions for the production of healthy planting material of grapes // Fruit and viticulture of the south of Russia. – 2020. – No. 62 (2). – P. 35 – 45.

8. Vysotsky V.A. Biotechnological techniques in modern gardening // Collection of scientific works VSTISiP RAAS – T.XXVI – M., 2011. – P. 3 – 10.

9. Staniene G., Stanys V., Kawecki Z. Peculiarities of propagation in vitro of Vacciniumvitis-idaea L. and praestans Lamb // Biologija. – 2012. – N1. – 84 – 86.

10. Platt TG., Fuqua C., Bever JD. Resource and competitive dynamics shape the benefits of public goods cooperation in a plant pathogen // Evolution. – 2012.– Vol. 66. – P. 1953 – 1965.

11. Seget O.L., Avdeenko I.A., Aleynikova G., Malih G. Application of bioactive compounds for increasing production of grape planting materials and higher germination of hybrid seeds //BIO Web of Conferences. Federal State Budgetary Scientific Institution North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture. – 2020.– P. 05010.

12. Bulgari D., Casati P., Quaglino F., Bianco PA. Endophytic bacterial community of grapevine leaves influenced by sampling date and phytoplasma infection process // BMC Microbiol. – 2014. – Vol. 14.– P. 198.

13. Perazzolli M., Antonielli L., Storari M., Puopolo G., Pancher M., Giovannini O., Pindo M., Pertot I. Resilience of the natural phyllosphere microbiota of the grapevine to chemical and biological pesticides // Appl Environ Microbiol. – 2014.– Vol. 80. – P. 3585 – 3596.

14. Lallaburu E.E. In vitro Propagation of Pink Lapacho: Response Surface Vethodology and Factorial Analysis for Optimisation of Medium Components / Lallaburu, E.E., Apostolo, N.M., Llorente, B.E. // International Journal of Forestry Research V. – 2012.

15. Fira A. In Vitro Propagation of the Thornless Blackberry Cultivar 'Loch Ness' / Fira, A., Clapa, D., Rakosy – Tican, E. // Bulletin UASVM Horticulture. – 2011. – 68(1) – P. 39 – 46.

16. Batukaev A., Levchenko S., Ostroukhova E.V., Boiko V.A., Peskova I.V., Probeygolova P., Belash D.Yu., Lutkova N.Yu. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes // BIO Web of Conferences. The 42nd World Congress of Vine and Wine, the 17th General Assembly of the International Organisationof Vine and Wine (OIV). – 2019.– P. 01012.

17. Benmahioul B., Dorion N., Kaid-Harche M., Daguin F. Micropropagation and ex vitro rooting of pistachio (Pistacia vera L.) / Plant Cell Tissue Organ Cult. – 2012. – Vol. 108.– P. 353 – 358.

18. De Klerk GJ., Guan H., Huisman P., Marinova S. Effect of phenolic compounds on adventitious root formation and oxidative decarboxylation of applied indoleacetic acid in Malus _Jork 9' // Plant Growth Reg 631:175 – 185. 2011.

19. Batukaev A., Batukaev M., Palaeva D., Sobralieva E., Sushkova S. In vitro biotechnological techniques for health improvement and reproduction of grape // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings.– 2019. – P. 727 – 736.

20. Chekmarev L.A. Methodical recommendations for the creation of basic mother plants of grapes using the in vitro method // L.A. Chekmarev, N.P. Oleinikov, V.V. Likhovskoy. – Yalta: NIViV "Magarach", 2010. – 19 p.

21. Liu X., Yang G. Adventitious shoot regeneration of oriental lily (Lilium orientalis) and genetic stability evaluation based on ISSR marker variation // In Vitro Cell. Dev. Biol.– Plant.– 2012.– Vol.48.– P. 172–179.

22. Dulić J., Ognjanov V., Ercisli S. et al. In vitro Germination of Early Ripening Sweet Cherry Varieties (Prunus avium L.) at Different Fruit Ripening Stages // Erwerbs-Obstbau. – 2016. – V.58(2). – P. 113-118.

10.52671/20790996_2021_1_97
УДК 631.42: 631.45

АКТИВНОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ

ТЕЙМУРОВ С. А., канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
РАМАЗАНОВ А. В., канд. с.-х наук, старший научный сотрудник
САИПОВ М. А., соискатель
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала

ACTIVITY OF CELLULOSE-DECOMPOSING MICROORGANISMS OF MEADOW-CHESTNUT SOIL IN SPRING GRAIN CROPS

TEYMUROV S. A., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher
RAMAZANOV A.V., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
SAIPOV M. A., Applicant
FSBSI «Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan», Makhachkala

Аннотация. Определена микробиологическая активность почвы в посевах кукурузы на зерно в зависимости от видов удобрений. Под разными видами удобрений в целом в слое 0-30 см лугово-каштановой

почвы сохраняется тенденция того, что распад льняного полотна относительно неплохой по системе полупаровой обработки почвы под яровые зерновые культуры. Более активно разложение растительных остатков происходит в варианте гороха посевного.

Ключевые слова: целлюлоза, микрофлора, почва, сидерат, кукуруза.

Annotation*. The microbiological activity of the soil in corn crops for grain was determined depending on the types of fertilizers. Under different types of fertilizers, in general, in a layer of 0-30 cm of meadow-chestnut soil, there is a tendency that the decay of the linen cloth is relatively good according to the system of semi-steam tillage for spring crops. The decomposition of plant residues is more active in the variant of seed peas.*

Keywords: *cellulose, microflora, soil, green manure, corn.*

Введение.

Одним из важнейших показателей плодородия является биологическая активность почвы. Целлюлозоразрушающая способность почвы – широко принятый показатель биологической активности, особенно для почв с низким и средним содержанием гумуса. К тому же известно, что такой процесс как разложение целлюлозы осуществляется самыми разными в систематическом отношении микроорганизмами – грибами, микробактериями, актиномицетами, аэробными и анаэробными бактериями [2]. Ранее проведенными исследованиями [1, 5, 8] установлено, что активность микроорганизмов в почве зависит от содержания в ней органического вещества, температуры и влажности почвы.

Успешное ведение экологического земледелия требует высокой биологической активности почвы. Только тогда органические вещества, попадающие в почву, могут действительно использоваться. Плодородие почвы и его рациональное использование в сельскохозяйственном производстве во многом определяется интенсивностью и направленностью биохимической деятельности микроорганизмов. Последнее определяет скорость трансформации различных соединений, разложения растительных остатков, накопление элементов питания растений и в конечном итоге плодородие почвы и удобрения в виде посевов гороха посевного [3].

В современной агрономии биологическую активность почвы принято определять по деятельности почвенных микроорганизмов. Показателем общей биологической активности непосредственно в природе является деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, определяемая степенью распада и убыли сухой массы льняной ткани, выдержанной в почве определенный период времени.

Скорость разложения клетчатки в почве зависит от наличия в ней легкодоступного азота, поэтому данный метод позволяет судить об энергии мобилизации почвенных процессов в целом [4].

Высокая биологическая активность почвы способствует росту урожайности возделываемых культур при прочих равных условиях. Поэтому активность почвенной микрофлоры главным образом зависит от поступления или наличия в почве органического вещества. Источником поступления органического вещества в почву являются навоз, солома, зеленое удобрение, посев многолетних трав, пожнивные культуры. Исследования, проведенные на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве показали, что особенно эффективным в повышении биологической активности почвы является применение пожнивного зеленого удобрения.

Результаты исследований, проведенных учеными в разных регионах страны по прямому определению числа почвенных микроорганизмов на различных почвенных средах, показывают, что зелѐная масса пожнивного сидерата повышает биологическую активность почвы в 1,3-1,5 раза, а в отдельные годы и в 2 раза. Это подтверждает результаты активности почвенных микроорганизмов методом льняных полотен (метод аппликаций), широко применяемых в почвенных исследованиях и позволяет определить степень интенсивности биологической активности почвы в динамике на протяжении всего вегетационного периода под основной яровой зерновой культурой. Постоянное обогащение лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы свежей органической массой пожнивного сидерата создавало благоприятные условия для активизации микрофлоры в почве, играющей большую роль в минерализации органического вещества в почве, в повышении биологической активности почвы, в гумификации органического вещества, попадающего в почву в виде органических удобрений, послеуборочных остатков [7].

Высокая требовательность к источникам азотного питания является особенностью целлюлозоразлагающих микроорганизмов, которые, разрушая целлюлозу, служат важнейшим поставщиком органических веществ для разнообразных групп микроорганизмов (в том числе азотофиксирующих), связанных общей пищевой цепью. Поскольку их активность зависит от наличия в почве доступного фосфора и других элементов, то степень распада клетчатки отражает направленность хода микробиологических процессов.

По химическому составу биомасса посевного гороха представлена легкогидролизуемыми соединениями, которые быстро минерализуются, поэтому запашка этого сидерата эффективна, так как органическая масса зеленого удобрения ускоряет разложения.

Накопленная вегетативная масса является одним из основных источников пополнения запасов органического вещества почвы, повышения активности почвенной микрофлоры, а также регулятором агрохимических показателей почвы [6].

Целью исследований являлось изучение влияния микробиологической активности лугово-каштановой почвы (по слоям) в посевах кукурузы на зерно в зависимости от видов удобрений в условиях Терско-Сулакской равнины.

Объект и методика исследований.

Исследования проводили в 2015-2019 гг. в ФГБУ «Опытная станция имени Кирова» Хасавюртовского района. Почва экспериментального участка – лугово-каштановая тяжелосуглинистая, содержание гумуса которого составляет – 2,9%, средне обеспечена азотом (3,41-3,51 мг/100 г), богата обменным калием (32,1-33,5 мг/100 г) и низко обеспечена подвижным фосфором (1,89-1,92 мг/100 г). Грунтовые воды на опытном участке залегают глубже 3,5 м (относятся к полугидроморфным почвам), реакция почвенного раствора слабощелочная (pH=7,0-7,5). Основные агрофизические показатели плодородия опытного участка благоприятны для возделывания сидеральных культур и основных яровых зерновой культуры: плотность пахотного слоя (0-20 см) – 1,32 г/см^3, пористость – 47-52 %, плотность твердой фазы – 2,50 г/см^3, наименьшая влагоемкость – 27,1 %.

Территория исследуемого участка характеризуется устойчивым умеренно-континентальным климатом с недостаточным увлажнением и большим притоком солнечной энергии. Территория достаточно обеспечена теплом, сумма активных температур воздуха составляет (выше +10 °С) в Хасавюрте составляет 3669 °С. Среднее количество осадков 482 мм в год, за весенне-летний период – 167-203 мм. Величина испарения с поверхности почвы достигает 800-900 мм, недостаток влаги в почве восполняется орошением. Среднегодовая температура – 10,5-12,8 ºС. Зимы сравнительно мягкие. Средняя температура января составляет -1,7 °С и колеблется от -3,1 на севере до 1,1 °С на юге, но в отдельные годы опускается в среднем за месяц до -10,2 °С, а в отдельные дни – до -20 °С, что не сказывается на перезимовке основных озимых культур, возделываемых на равнине Дагестана. Продолжительность вегетационного периода составляет 232…236 дней, а для теплолюбивых культур – 190…192.

Погодные условия в период проведения полевых исследований имели некоторые отличия от среднемноголетних данных, при этом достаточно полно отражали характерные особенности климата зоны. При изучении биологической активности почвы наибольшее значение из метеорологических факторов имеет количество выпавших осадков.

Вегетационный период 2015 года можно характеризовать как сухой (ГТК=0,31). В 2016 году вегетационный период характеризовался как засушливый (ГТК=0,82). Вегетационный период в 2017 году характеризовался как очень засушливый (ГТК=0,60). Вегетационный период в 2018 и 2019 гг. можно охарактеризовать как сухой (ГТК=0,37-0,38).

Микробиологическая активность почвы в посевах кукурузы на зерно исследовали на 4-х видах удобрений: 1. Без удобрений (контроль); 2. Посевной горох; 3. Минеральные удобрения ($N_{150}P_{75}K_{75}$); 4. Навоз КРС (30 т/га). Повторность вариантов – трехкратная, размещение вариантов систематическое, последовательное, общая площадь делянки 109,2 м^2 (8,4 м × 13 м). Для посева использовали сеялку СЗ-5,4.

Процент разложения целлюлозы определяли в три срока: 1-й – посев кукурузы, 2-й – при вегетации кукурузы, 3-й – уборка кукурузы на зерно. Изучение микробиологической активности проводили методом аппликаций по методике Е.Н. Мишустина.

Результаты исследований.

В опытных вариантах активность целлюлозразрушающих микроорганизмов превышает контрольную. По интенсивности разложения льняной ткани можно судить о ходе мобилизационных процессов и наличии доступных форм азота в почве.

Наиболее интенсивная микробиологическая активность почвы наблюдалась при посеве и при вегетации кукурузы, к уборке процент разложения целлюлозы снижается в 1,5-2 раза (табл.1).

Таблица 1 – Микробиологическая активность почвы под кукурузой на зерно в среднем за 2016-2019 гг., %

Глубина слоя, см	Процент разложения льняного полотна, в среднем за 2016-2019 гг.											
	при посеве				при вегетации				при уборке			
	Без удобрений (контроль)	Посевной горох	$N_{150}P_{75}K_{75}$	Навоз КРС (30 т/га)	Без удобрений (контроль)	Посевной горох	$N_{150}P_{75}K_{75}$	Навоз КРС (30 т/га)	Без удобрений (контроль)	Посевной горох	$N_{150}P_{75}K_{75}$	Навоз КРС (30 т/га)
0-10	16,6	17,1	17,7	17,3	20,3	25,8	22,7	22,5	11,6	15,2	11,1	11,4
10-20	13,8	15,1	15,5	15,2	17,5	20,2	18,1	18,2	8,4	12,0	8,8	8,6
20-30	12,5	13,6	14,0	13,7	16,1	15,2	14,0	13,9	7,9	8,5	7,4	7,2
0-30	14,3	15,3	15,7	15,4	17,9	20,4	18,3	18,2	9,0	11,9	9,1	9,1
$НСР_{05}$	0,7				0,8				0,3			

Активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов снижается с глубиной, так наибольший процент разложения полотна на всех вариантах опыта был отмечен в слое 0-10 см, это объясняется тем, что основная масса органического вещества находится в этом слое, а также в нем лучшая аэрация, что благоприятно сказывается на аэробной микрофлоре.

На вариантах без удобрений, в слое 0-10 см по всем трем экспозициям, биологическая активность почвы от 2,8 до 3,4% выше, чем в слое 10-20 см, причем наиболее яркая дифференциация по слоям почвы наблюдается на второй экспозиции (вегетации кукурузы) – 3,4%, что на 0,6 и 0,2% выше при посеве и уборке.

При применении видов удобрений (гороха, минеральных удобрений и навоза) данная закономерность сохраняется при посеве кукурузы и при небольшой разнице на варианте без удобрений. При вегетации кукурузы наибольшая разница была отмечена на варианте посевного гороха – 5,6% против 4,6 и 3,6% минеральных удобрений и навоза соответственно. Перед уборкой кукурузы на зерно наименьшая разница была у минеральных удобрений и навоза по 2,3%, что на 0,9% ниже, чем у гороха.

В слое 20-30 см интенсивность разложения льняной ткани продолжает снижаться. При посеве наименьшая дифференциация наблюдается на варианте без удобрений – 1,5%, а у гороха, $N_{150}P_{75}K_{75}$ и навоза разницы нет. При вегетации кукурузы на варианте без удобрений данная закономерность сохраняется. Наибольшая активность микрофлоры отмечена на варианте гороха посевного – 5%, $N_{150}P_{75}K_{75}$ – 4,1% и навоза – 4,3%. При уборке отмечено наибольшее снижение у гороха посевного – 3,5%.

В слое 0-30 см при посеве между видами удобрений (горох, $N_{150}P_{75}K_{75}$ и навоз) установлена небольшая разница в процентах разложения целлюлозы – 0,1-0,4% и относительно к варианту без удобрений на 1-1,4%. При вегетации кукурузы наибольший процент разложения льняной ткани отмечен у гороха посевного – 20,4%, по отношению к варианту без удобрений интенсивность разложения целлюлозы на 2,5% выше.

При посеве положительное влияние видов удобрений (горох, $N_{150}P_{75}K_{75}$ и навоз) проявляется по отношению к контролю с разницей в 1-1,4%.

При уборке наибольшая активность наблюдается у гороха посевного – 11,9%, что на 2,8% выше, чем минеральных удобрений и навоза, которые не приводят к активности микроорганизмов, участвующих в разложении целлюлозы.

Таким образом, наибольшая активность целлюлозоразрушающей микрофлоры наблюдается в слое 0-10 см, причем при вегетации и уборке кукурузы на зерно у гороха посевного микробиологическая активность выше, чем при посеве, где уступает минеральным удобрениям на 0,6%. Данные исследований биологической активности лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы показали высокую степень влияния пожнивного гороха на биологическую активность почвы, которая не уступает по степени влияния обычным дозам навоза и минеральным удобрениям и даже превосходит их. На целлюлозоразрушающую способность почвы благоприятное воздействие оказывает поступающий с бобовыми азот, благодаря которому повышаются темпы развития микроорганизмов. Следовательно, использование бобовых сидератов может улучшать такой показатель плодородия, как биологическая активность почвы.

Часть созданной растениями органической массы после уборки урожая остаѐтся в почве в виде корневой массы, которая играет важную роль в пополнении еѐ органическим веществом.

Как видно из (табл. 2), больше всего корневой массы кукурузы на зерно в слое почвы 0-60 см получено после запашки гороха посевного, внесении минеральных удобрений и навоза, соответственно 20,9, 19,5 и 19,8 ц/га воздушно-сухой массы. Корневая масса гороха посевного, проникая вглубь до 1,0-1,5 м усваивает из почвы труднодоступные формы фосфора и других элементов питания. Корневые остатки также служат хорошим субстратом для развития полезной микрофлоры и улучшения гумусового состояния почв.

Таблица 2 – Влияние видов удобрений на накопление корневой массы кукурузы на зерно в среднем за 2016-2019 гг. ц/га воздушно-сухой массы

Виды удобрений	Слой почвы, см			
	0-20	20-40	40-60	0-60
Без удобрений (контроль)	9,1	0,9	0,5	10,5
Зелѐная масса гороха посевного	16,8	2,5	1,6	20,9
Минеральные удобрения ($N_{150}P_{75}K_{75}$)	16,0	2,3	1,2	19,5
Навоз КРС (30 т/га)	15,8	2,6	1,4	19,8
$НСР_{05}$ (ц/га)	0,41	0,27	0,29	0,57
$НСР_{05}$ (%)	2,85	13,25	24,07	3,21

Вывод. Анализ таблицы микробиологической активности пахотного слоя по результатам исследований в среднем за 4 года отражает установленные закономерности. Таким образом, под разными видами удобрений в целом в слое 0-30 см лугово-каштановой почвы сохраняется тенденция того, что распад льняного полотна относительно неплохой по системе полупаровой обработки почвы под яровые зерновые культуры. Полупаровая система обработки почвы, создавая более рыхлый пахотный слой, способствовала небольшому усилению разложения клетчатки по всему пахотному слою. Усиливается активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов в целом в слое 0-30 см, благодаря верхнему слою. В целом в слое 0-30 см под кукурузой на зерно интенсивность клетчатки характеризуется как средней степенью.

Использование экологически чистых органических удобрений на зеленое удобрение является одним из важнейших элементов биологического земледелия, определяющих плодородие почвы и экологическую ситуацию в агро-экосистемах.

Список литературы

1. Егорова Г.С. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1. – С. 24-29.

2. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 256 с.

3. Кузнецова Л. Н. Целлюлозоразрушающая способность микроорганизмов при «Нулевой» технологии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №7.– С.49-51.

4. Мишустин Е.Н., Востров И.С. Аппликационные методы в почвенной микробиологии // Микробиологические и биохимические исследования почв. – Киев: Урожай, 1971. – С.3-12.

5. Муха В.Д. Естественно-антропогенное почвообразование и микробиологическая активность // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №2. – С.3-7.

6. Постников Д.А., Лошаков В.Г., Темирбекова С. И. и др. Сравнительная экологическая оценка традиционных и перспективных сидеральных культур в условиях Московской области // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 39-43.

7. Теймуров С.А., Имашова С.Н., Бабаев Т.Т. Влияния видов удобрений на изменение физических свойств лугово-каштановой почвы Терско-Сулакской долины // Земледелие. – 2020. – №5. – С.18-22.

8. Тибирькова Н.Н. Формирование урожая и качество зерна озимой тритикале в зависимости от сорта и норм высева на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья // Автореф. дис. канд.с./х. н. – Волгоград, 2011. – 22 с.

References

1. Egorova G.S. The influence of the variety and seeding rates on the yield and technological indicators of winter triticale grain // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2011. - No. 1. - P. 24-29.

2. Zvyagintsev D.G. Soil and microorganisms. - M .: Publishing house of Moscow. University, 1987 .– 256 p.

3. Kuznetsova LN Cellulose-destructive capacity of microorganisms with "Zero" technology // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.– 2014. - No. 7. – P.49-51.

4. Mishustin E.N., Vostrov I.S. Application methods in soil microbiology // Microbiological and biochemical studies of soils. - Kiev: Harvest, 1971. –P. 3-12.

5. Fly V.D. Natural anthropogenic soil formation and microbiological activity // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2008 - No. 2. - P.3-7.

6. Postnikov D.A., Loshakov V.G., Temirbekova S.I. et al. Comparative ecological assessment of traditional and promising green manure crops in the conditions of the Moscow region // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex.– 2014. – No. 8.– P . 39-43.

7. Teimurov S.A., Imashova S.N., Babaev T.T. Influence of types of fertilizers on the change in the physical properties of the meadow-chestnut soil of the Tersko-Sulak valley // Agriculture. –2020. – №5. – P.18-22.

8. Tibirkova N.N. Yield formation and grain quality of winter triticale, depending on the variety and seeding rates on light chestnut soils of the Lower Volga region, Abstract of thesis. dis.of Candidate of Agricultural Sciences.– Volgograd, 2011.

10.52671/20790996_2021_1_101
УДК 635.112.132:631.811.98

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСЕВА, ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ И БИОСТИМУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

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

INFLUENCE OF SEEDING SCHEMES, PLANT DENSITY AND BIOSTIMULATOR OF GROWTH FOR YIELD TABLE BEET

CHALIMBEKOV A. Sh., Postgraduate student
KURBANOV S.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
MAGOMEDOVA D.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Целью исследований являлось определение влияния оптимальной схемы, густоты посева и регуляторов роста на получение максимальной урожайности товарных корнеплодов столовой свеклы сорта Бордо 237 на фоне капельного орошения. Исследованиями установлено, что переход с широкорядного посева (междурядье 45 см) на двустрочный ленточный посев столовой свеклы (20 х 8 + 50 см) при густоте стояния растений 357 тыс. шт./га, обеспечивает получение более 50 т/га корнеплодов. Двукратное опрыскивание органоминеральным удобрением биостимулятором Биостим Универсал в фазу 4-6 листьев и при 50% смыкании рядков способствует росту урожайности на 12,2%. Результаты исследований могут быть использованы сельскохозяйственными производителями в практической деятельности.

Ключевые слова: столовая свекла, схемы посева, густота стояния, регулятор роста, фотосинтетическая деятельность, урожайность, качество.

Abstract. *The aim of the research was to determine the influence of the optimal scheme, planting density and growth regulators on obtaining the maximum yield of marketable beetroot varieties Bordeaux 237 against the background of drip irrigation. Studies have established that the transition from wide-row sowing (45 cm row spacing) to two-line belt sowing of table beets (20 x 8 + 50 cm) with a plant density of 357 thousand pieces/ha, provides more than 50 t/ha of root crops. Double spraying with organomineral fertilizer with bio stimulator Biostim Universal in the phase of 4-6 leaves and with 50% closing of rows contributes to an increase in yield by 12.2%. Agricultural producers in practice can use the research results.*

Key words: *table beet, sowing patterns, plant density, growth regulator, photosynthetic activity, productivity, quality.*

Введение. Свекла столовая – одна из наиболее культивируемых культур в промышленном производстве овощей России и входит в число наиболее важных продуктов в питании человека. По медицинским нормам человеку необходимо употреблять свеклы не менее 18 кг в год [16]. Корнеплоды столовой свеклы богаты углеводами, минеральными солями, органическими кислотами и витаминами (С, B_1, B_2, Р, РР; биотин, пантотеновая и фолиевая кислоты). Сок свеклы – один из самых ценных продуктов для образования эритроцитов и улучшения состава крови. По содержанию йода свекла уступает только морской капусте, а потому является действенной защитой от склероза, обостряет память. Биологически активные вещества – бетаин и бетанин – способствуют снижению кровяного давления, улучшению жирового обмена, предупреждению атеросклероза и тормозят развитие злокачественных опухолей [1].

В структуре отрасли овощеводства 2019 года Республики Дагестан столовая свекла занимает 7 место (2,2% площади овощных культур открытого грунта) при средней урожайности 27,8 т/га. Производство столовой свеклы сосредоточено в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах, где применяются экстенсивные технологии XX века, что обусловливает невысокую урожайность и товарность производимой продукции [3, 5, 8, 9,10,11,12,15]. Учитывая что уровень обеспеченности столовой свеклой не превышает 42% [14], разработка элементов ее агротехники является актуальной.

Данные научных исследований по оптимальным схемам и густоте посева весьма противоречивы и требуют дальнейшей проработки [2, 4, 7, 13, 17].

В настоящее время применение регуляторов и стимуляторов роста становится неотъемлемым элементом высокопроизводительных технологий в овощеводстве. Их используют для стимулирования роста и развития растений, оптимизирующих питание, повышающих устойчивость к неблагоприятным факторам, что особенно важно для условий сухостепной зоны Республики Дагестан. Однако степень влияния регуляторов роста на урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы не изучена. Поэтому целью проводимых нами исследований являлось определение оптимальной схемы, густоты посева и регуляторов роста для получения максимальной урожайности товарных корнеплодов столовой свеклы сорта Бордо 237 на фоне капельного орошения. Для осуществления поставленной цели планировалось решение следующих задач: 1 – дать оценку схемам посева столовой свеклы; 2 – определить оптимальную густоту стояния растений при капельном орошении; 3 – определить эффективность влияния универсального удобрения биостимулятора-антистрессанта Биостим Универсал на растения столовой свеклы.

Методы исследований. Для решения поставленной цели в 2018 г. на луговых среднесуглинистых почвах, типичных для региона исследований, был заложен 3-х факторный полевой опыт на посевах столовой свеклы Бордо 237. Обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом и обменным калием – средняя, фосфором – очень низкая, реакция почвенного раствора слабощелочная. Фактор А – схемы посева с двумя вариантами: А1 – широкорядный посев с междурядьем 45 см, контроль и А2 – двустрочный ленточный посев по схеме 20 + 50. Фактор В – густота посевов с тремя вариантами: В1 – расстояние в ряду через 6 см, В2 – расстояние в ряду через 8 см и В3 – через 10 см, что в зависимости от схемы посева обеспечивало густоту посева столовой свеклы от 222 до 473 тыс. шт./га. Фактор С – применение регулятора роста с двумя вариантами: С1 – опрыскивание водой, контроль и С2 – некорневая подкормка биостимулятором-антистрессантом Биостим Универсал в фазу 4-6 листа и при 50% смыкании рядков (8-10 лист).

Биостим Универсал (АО «Щелково Агрохим») – органоминеральное удобрение, жидкий антистрессовый биостимулятор нового поколения, произведенный из сырья растительного происхождения, стимулирует вегетативный рост, защиту от абиотических и химических стрессов, обеспечивает быстрое и сбалансированное питание растений, эффективен для регенерации листового аппарата и активации ростовых процессов при механических повреждениях, содержит 10% аминокислот растительного происхождения, 6% азота, 3% калия и 5% серы. Доза применения препарата 2,0 л/га с расходом рабочего раствора 200…400 л/га.

Для капельного орошения использовали поливное оборудование компании ЗАО «Мушарака» (г. Буйнакск, Республика Дагестан). Расстояние между поливными капельными трубопроводами 0,7 м, между полукомпенсированными капельницами – 0,3 м с расходом воды 2 л/ч с поддержанием предполивного порога влажности в активном слое почвы не ниже 70% НВ. Для поддержания такой влажности почвы в слое 0,4 м проводились вегетационные поливы нормой 125 м^3/га. Средний срок посева – 1 декада апреля. Полевые и лабораторные исследования проводились по общепринятым методикам [13]. Агротехника возделывания столовой свеклы, кроме изучаемых приемов, была общепринятой [15].

Результаты исследований.

Наукой и практикой установлено, что одним из основных условий получения высоких и устойчивых урожаев является полное удовлетворение растений всеми необходимыми им факторами жизни. Практическое осуществление этих условий возможно только на основе всестороннего учета зональных природных особенностей, рационального использования техники земледелия и глубоких знаний требований растений к условиям среды.

Рост и развитие растений в наибольшей степени отражает все многообразие воздействия внешней среды на возделываемые растения. Для получения высоких урожаев столовой свеклы необходимо учитывать закономерности изменений, характеризующих основные показатели фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).

Анализ полученных данных показал, что переход с широкорядного посева на двустрочный ленточный посев не оказал существенного влияния на продолжительность вегетационного периода столовой свеклы, которая находилась в пределах 103…106 дней от фазы полных всходов растений. В то же время отмечена тенденция увеличения продолжительности вегетации при увеличении густоты 370 и 473 тыс. шт./га, связанной с сокращением расстояния между растениями столовой свеклы в междурядьях до 6 см. По нашему мнению, это связано с повышенной влажностью активного слоя почвы из-за большей густоты растений и изменениями в микроклимате посевов. Двукратная некорневая подкормка вегетирующих растений столовой свеклы биостимулятором Биостим Универсал незначительно повлияла на развитие растений, так как отмечена тенденция сокращения периода вегетации на 1…2 дня.

В наших исследованиях установлено, что на показатели фотосинтетической деятельности большее влияние оказывает густота посевов, чем изменения в схеме посева. В частности, с увеличением количества растений на единицу площади с 222 до 473 тыс./га ассимиляционная поверхность одного растения снижается на 30,3%, но не пропорционально увеличению количества растений на 1 га, что приводит к росту площади листьев на единицу площади в более загущенных посевах на 15,4…29,5%. В среднем, переход с широкорядного посева на ленточный посев увеличивает площадь листьев на 13,8% (табл. 1).

Таблица 1 – Фотосинтетическая деятельность посевов столовой свеклы Бордо 237 в зависимости от схемы, густоты посевов и биостимулятора (2018-2020 гг.)

Схема посева	Расстояние в ряду, см	Биости-мулятор	Площадь листьев, тыс. м^2/га	ФП, тыс. м^2·день /га	СВ, т/га	ЧПФ, г/м^2·сутки
45 см, контроль	6	Вода	43,9	4653	8,21	1,76
		Биостим	48,1	5002	9,34	1,87
	8	Вода	40,3	4151	7,80	1,88
		Биостим	45,6	4697	8,89	1,89
	10	Вода	34,2	3523	7,29	2,07
		Биостим	36,5	3723	8,28	2,22
20 + 50 см	6	Вода	50,8	5384	9,16	1,70
		Биостим	56,2	5845	9,95	1,70
	8	Вода	44,9	4625	8,38	1,81
		Биостим	51,7	5273	9,63	1,83
	10	Вода	38,9	4007	7,64	1,91
		Биостим	42,2	4304	8,75	2,03
$НСР_{05}$			3,1		0,62	

Применение биостимулятора Биостим Универсал увеличило ассимиляционную поверхность листьев к моменту смыкания в междурядьях на 9,9…11,5% независимо от схемы и густоты посевов. Эффективность биостимулятора в лучшей степени проявляется при ленточном посеве, где прирост ассимиляционной поверхности составляет 11,4%, в то время как при широкорядном посеве – 9,8%. Что касается густоты посевов, то наибольший прирост площади листьев при применении биостимулятора отмечен при посеве в ряду через 8 см – 13,1…15,1%.

Увеличение расстояния между растениями свеклы в ряду с 6 до 10 см способствует снижению фотосинтетического потенциала в среднем на 24,9% и накопления сухого вещества на 14,1% при росте чистой продуктивности фотосинтеза на 18,5%. Анализируя усредненные значения по схемам посева было установлено, что переход с рядового посева на ленточный способствует активизации фотосинтетической деятельности, так как увеличивается фотосинтетический потенциал на 13,7%, нарастает сухая биомасса на 8,1%.

Обработка посевов столовой свеклы биостимулятором повысила ФП при рядовом и ленточном посевах на 8,9 и 10,0% соответственно, с максимумом при посеве в ряду через 8 см. Повышается на 6,8% накопление сухого вещества. Однако с уменьшением густоты посевов снижается и ФП, и накопление СВ соответственно на 26,0 и 11,8%.

Все свекольные корнеплоды относятся к растениям с интенсивным поступлением воды в вегетативные органы и высокой транспирацией. В нашем опыте влажность в слое 0,4 м поддерживалась в диапазоне 70…100% НВ, что обеспечивалось проведением вегетационных поливов нормой 125 м^3/га.

Для поддержания такого уровня влажности почвы потребовалось проведение 4-х поливов в межфазный период «всходы – начало формирования корнеплода», 16 поливов в межфазный период «формирование корнеплода – техническая спелость» и 3-х поливов в период «техническая спелость – уборка». В итоге, оросительная норма в среднем составила 2875 м^3/га при коэффициенте использования оросительной воды (КИВ) 57,4 м^3/т. Наиболее рационально используется оросительная вода при двустрочном ленточном посеве – 54,3 м^3/т при 60,8 м^3/т на широкорядном посеве, а также при ленточном посеве и густоте 357 тыс. шт./га (в ряду 8 см) - 51,1 м^3/т.

Повлияло на эффективность использования поливной воды применение биостимулятора Биостим Универсал, который повысил КИВ на 10,9%.

Нашими исследованиями также установлено, что изменение в густоте посевов сказывается на массе корнеплодов и урожайности культуры в целом. Выявлена обратная зависимость между густотой посева и массой корнеплодов, выражаемая уравнением корреляции – $y = -0{,}334x + 268{,}4$ при R^2=0,858. Прямая зависимость установлена при широкорядной схеме посева между густотой и урожайностью, которая повышалась с 41,2 до 53,1 т/га при увеличении густоты посевов. При двустрочном ленточном посеве такой закономерности не отмечено, так как рост урожайности до 56,2 т/га отмечен при увеличении расстояния между растениями свеклы до 8 см (густота 357 тыс. шт./га), а дальнейшее увеличение густоты посевов до 473 тыс. шт./га привело к снижению урожайности на 3,2 т/га (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние схем, густоты посева и биостимулятора на биометрические показатели и урожайность столовой свеклы (2018-2020 гг.)

Схема посева	Расстояние в ряду, см	Биости-мулятор	корнеплоды			Урожайность, т/га
			диаметр, см	длина, см	масса, г	
45 см, контроль	6	Вода	6,4	6,9	127	46,9
		Биостим	6,6	7,3	143	53,1
	8	Вода	7,0	7,7	163	45,1
		Биостим	7,3	8,1	183	50,8
	10	Вода	7,3	8,1	185	41,2
		Биостим	7,7	8,6	209	46,5
20 + 50 см	6	Вода	6,1	6,6	108	50,9
		Биостим	6,3	6,9	117	55,2
	8	Вода	6,7	7,4	148	52,7
		Биостим	7,0	7,8	167	59,8
	10	Вода	6,9	7,6	162	46,3
		Биостим	7,3	8,1	184	52,4
$НСР_{05}$					9,5	3,5

На основании проведенных исследований установлено, что переход на двустрочный ленточный посев способствует повышению урожайности на 12,6%, а максимальная урожайность получена при густоте 357 тыс. шт./га – 52,7 т/га. Применение биостимулятора Биостим Универсал повышает

урожайность в среднем на 12,2%, а максимальная эффективность препарата проявляется при сочетании ленточного посева с размещением растений свеклы в ряд через 8 см (густота 357 тыс. шт./га), которое обеспечивает урожайность корнеплодов 59,8 т/га. Повышение урожайности обеспечивается за счет увеличения диаметра и длины корнеплода на 4,3…5,7%.

Отмечено также влияние схемы посева и биостимулятора на массу корнеплода и выход товарной продукции. При широкорядном посеве с увеличением густоты посевов с 222 до 370 тыс. шт./га средняя масса корнеплода уменьшается на 45,6%, а при ленточном посеве на 50,0%. Переход на ленточный посев приводит к снижению массы корнеплода в среднем на 13,6%. Некорневая подкормка биостимулятором способствовала увеличению средней массы корнеплода на 12,0…12,6%.

Установлено также, что выход товарных (стандартных) корнеплодов с увеличением густоты стояния растений снижается по всем вариантам опыта на 3,9…5,4% в большей степени при ленточной схеме посева. Применение биостимулятора повышает товарность корнеплодов на 5,6…6,8%.

Заключение.

Исследованиями установлено, что наиболее оптимальной схемой посева является двустрочный ленточный посев столовой свеклы – 20 + 50 см с расстоянием в ряду через 8 см, которая при двукратной некорневой подкормке Биостим Универсалом дозой 2,0 л/га с расходом рабочего раствора 200…400 л/га обеспечивает урожайность 53,9 т/га товарных корнеплодов.

Список литературы

1. Буренин, В.И. Актуальные проблемы селекции свеклы столовой / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова // Овощи России. – 2018. – №4. – С.47-50.

2. Быковский, Ю.А. Возделывание столовых корнеплодов на профилированной поверхности / Ю.А. Быковский, А.А. Шайманов, В.С. Голубович и др. // Картофель и овощи. – 2017. – №12. – С.18-22.

3. В помощь овощеводам Дагестана / Под ред. Х.Д. Далгат. - Махачкала: Дагкнигоиздат, 1964. – С.114-116.

4. Гаплаев, М.Ш. Влияние удобрений и орошения на урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы / М.Ш. Гаплаев, В.Ф. Пивоваров, С.М. Надежкин // Овощи России. – 2014. – №1. – С.80-85.

5. Гусейнов, Ю.А. Проблемы овощеводства открытого грунта Дагестана / Ю.А. Гусейнов, С.М. Якубов, Г.К. Алемсетова // Проблемы развития АПК региона. – 2014. - №3 (19). – С. 99-101.

6. Давыдов, Д.В. Влияние схем посева на развитие растений и урожай столовой свеклы // Картофель и овощи. – 2006. – №2. – С.13-14.

7. Евдокимов, Е.В. Оптимальная глубина и норма высева свеклы в Сибири / Е.В. Евдокимов, Г.А. Дорн // Картофель и овощи. – 2005. - №3. – С.10-11.

8. Курбанов, С.А. Особенности роста и развития моркови при различных сроках посева в условиях равнинного Дагестана / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, Л.Г. Курбанов // Овощи России. – 2017. - № 1 (34). – С.55-58.

9. Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Эффективная технология производства томатов при капельном орошении в Дагестане //Картофель и овощи . – 2012. – № 7. – С. 20.

10. Курбанов С.А., Магомедова Д.С. Эффективная технология возделывания перца в орошаемых условиях Республики Дагестан // Главный агроном. – 2014. – № 8. – С. 54-56.

11. Курбанов С.А., Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса. – Махачкала, 2015.

12. Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Рамазанова Т.В. Ресурсосберегающий способ орошения сои в засушливой зоне равнинного Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – Т. 11. – № 3 (11). –С. 13-15.

13. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: РАСХН, 2011. – 650 с.

14. Минаков, И.А. Решение проблемы обеспечения населения овощной продукцией в условиях международных санкций // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017. – №3. – С.133-141.

15. Система ведения агропромышленного комплекса в Дагестане: организационно-экономические мероприятия. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1990. – С. 243-244.

16. Солдатенко, А.В. Экономика овощеводства: состояние и современность / А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров, А.Ф. Разин и др. // Овощи России. – 2018. – №5. – С.63-68.

17. Тютюма, Н.В. Агробиологическое сортоизучение свеклы столовой при капельном способе полива в условиях Северо-Западного Прикаспия / Н.В. Тютюма, Т.В. Мухортова, Е.Г. Мягкова и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. - №3(55). – С. 215-221.

References

1. Burenin, V.I. Actual problems of canteen beet breeding / V.I. Burenin, T.M. Piskunov // Vegetables of Russia. – 2018. - No. 4. – P.47-50.

2. Bykovsky, Yu.A. Cultivation of table root crops on a profiled surface / Yu.A. Bykovsky, A.A. Shaimanov, V.S.

Golubovich et al. // Potatoes and vegetables. – 2017. – No. 12. – P.18-22.

3. To help vegetable growers in Dagestan / Ed. H. D. Dalgat. - Makhachkala: Dagknigoizdat, 1964. - Pp. 114-116.

4. Gaplaev, M.Sh. Influence of fertilizers and irrigation on productivity and quality of beet root crops / M.Sh. Gaplaev, V.F. Pivovarov, S.M. Nadezhkin // Vegetables of Russia. – 2014. - No. 1. – P. 80-85.

5. Guseinov, Yu.A. Problems of open ground vegetable growing in Dagestan / Yu.A. Guseinov, S.M. Yakubov, G.K. Alemsetova // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. - No. 3 (19). - P. 99-101.

6. Davydov, D.V. Influence of sowing schemes on plant development and beet yield // Potatoes and vegetables.– 2006. // №2.– P. 13-14.

7. Evdokimov, E.V. Optimal depth and seeding rate of beets in Siberia / E.V. Evdokimov, G.A. Dorn // Potatoes and vegetables. - 2005. - No. 3. – P.10-11.

8. Kurbanov, S.A. Features of the growth and development of carrots at different sowing dates in the conditions of lowland Dagestan / S.A. Kurbanov, D.S. Magomedova, L.G. Kurbanov // Vegetables of Russia. – 2017. – No. 1 (34). – P.55-58.

9. Kurbanov S.A., Magomedova D.S. Effective technology for the production of tomatoes with drip irrigation in Dagestan // Potatoes and vegetables. - 2012. - No. 7. - P. 20.

10. Kurbanov S.A., Magomedova D.S. Effective technology of pepper cultivation in irrigated conditions of the Republic of Dagestan // Chief agronomist. – 2014. - No. 8. - P. 54-56.

11. Kurbanov S.A., Magomedov N.R., Magomedova D.S. Resource-saving technology for the cultivation of intensive rice varieties. –Makhachkala, 2015.

12. Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Ramazanova T.V. Resource-saving method of soybean irrigation in the arid zone of flat Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2012. - V. 11. - No. 3 (11). – P. 13-15.

13. Litvinov, S.S. Field experiment technique in vegetable growing. - M .: RAAS, 2011 .– 650 p.

14. Minakov, I.A. Solving the problem of providing the population with vegetable products in the context of international sanctions // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2017. – No. 3. - P. 133-141.

15. The system of maintaining the agro-industrial complex in Dagestan: organizational and economic measures. - Makhachkala: Dagknigoizdat, 1990 . – P. 243-244.

16. Soldatenko, A.V. Economy of vegetable growing: state and modernity / A.V. Soldatenko, V.F. Pivovarov, A.F. Razin et al. // Vegetables of Russia. – 2018.– No. 5. – P.63-68.

17. Tyutyuma, N.V. Agrobiological variety study of table beet with drip irrigation in the North-Western Caspian region / N.V. Tyutyuma, T.V. Mukhortova, E.G. Myagkova and others - Bulletin of the Nizhnevolzhsky Agro-university complex: science and higher professional education. - 2019. - No. 3 (55). - S. 215-221.

10.52671/20790996_2021_1_106
УДК 633.11.631.632.4

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПО ВЫСОТЕ РАСТЕНИЙ, СКОРОСПЕЛОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ

ШИХМУРАДОВ А.З. [1], д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник
МУСЛИМОВ М.Г. [2], д-р с.-х наук, профессор
[1]Дагестанская ОС ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», Дербентский р-н, РД
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

CHARACTERISTICS OF SPRING SOFT WHEAT SAMPLES FROM THE VIR COLLECTION IN TERMS OF PLANT HEIGHT, PRECOCITY, AND RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES

SHIKHMURADOV A. Z. [1], Doctor of Biological Sciences, Leading researcher
MUSLIMOV M. G. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. ", Derbent district, Republic of Dagestan
[2] FSBEI HE Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

Аннотация. Устойчивость яровой мягкой пшеницы к грибным болезням является важным резервом повышения урожая этой культуры. Многие широко возделываемые в нашей стране сорта яровой мягкой пшеницы неустойчивы к поражению видами грибных возбудителей. В настоящее время доказана исключительно высокая эффективность использования устойчивых сортов пшеницы, особенно при сочетании устойчивости сорта к болезням с другими хозяйственно-ценными признаками, например высокой

продуктивностью, большой экологической пластичностью и т.д. Для того, чтобы выделить из мировой коллекции ВИР ценного исходного материала для селекции по этим признакам, необходимо создавать специальные провокационные фоны или же использовать естественные условия различных регионов с необходимыми почвенно-климатическими условиями. К числу таких регионов относится южно-плоскостной регион Дагестана, где благодаря мягкой зиме возможно выращивание яровых форм пшеницы при озимом высеве. Стабильно повышенная относительная влажность воздуха и достаточно высокая температура ежегодно создают благоприятный фон для массовой оценки коллекционных образцов пшеницы на устойчивость к грибным болезням. Исследования с яровой мягкой пшеницей проводили в 2018–2019 годах на опытных полях Дагестанской ОС ВИР. Изучено 1500 образцов мировой коллекции яровой мягкой пшеницы из различного эколого-географического происхождения по селекционным и ценным признакам: скороспелость, устойчивость к грибным болезням, продуктивность и еѐ составляющие. Выделены образцы яровой мягкой пшеницы с комплексной устойчивостью к грибным болезням и сочетающие в себе высокую продуктивность зерна. Эти образцы могут быть использованы, как источники в селекции для создания новых не поражающих сортов пшеницы.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, продуктивность, устойчивость, грибные болезни, ржавчина, селекция, сорт.

Abstract. *Resistance of spring soft wheat to fungal diseases is an important reserve for increasing the yield of this crop. Many varieties of spring soft wheat that are widely cultivated in our country are not susceptible to fungal pathogens. Currently, extremely high efficiency of using resistant wheat varieties has been proven, especially when the variety's resistance to diseases is combined with other economically valuable characteristics, such as high productivity, high environmental plasticity, etc. In order to select from the world collection of VIR valuable source material for breeding for these traits, it is necessary to create special provocative backgrounds or use the natural conditions of different regions with the necessary soil and climate conditions. These regions include the southern flat region of Dagestan, where, due to the mild winter, it is possible to grow spring forms of wheat during winter sowing. Consistently high relative humidity and high enough temperature annually create a favorable background for mass evaluation of collection samples of wheat for resistance to fungal diseases. Research with spring soft wheat was carried out in 2018-2019 on experimental fields of the Dagestani OS VIR. 1500 samples of the world collection of spring soft wheat from various ecological and geographical origin were studied according to breeding and valuable characteristics: precocity, resistance to fungal diseases, productivity and its components. Samples of spring soft wheat with complex resistance to fungal diseases and combining high grain productivity were identified. These samples can be used as sources in breeding to create new non-damaging wheat varieties.*

Key words: *spring soft wheat, productivity, resistance, fungal diseases, rust, selection, variety.*

Введение. Пшеница - одна из древнейших и наиболее распространенных культур, возделываемых человеком. Это важная продовольственная культура для большинства населения земного шара. Ценность зерна пшеницы заключается в том, что она способна образовывать клейковину, имеющую большое значение для выпечки хлеба, изготовления макарон, манной крупы и других хлебных изделий. Пшеничная мука дает хлеб лучшего качества, более вкусный и полнее усваиваемый, чем мука из зерна других культур (ржи, ячменя, овса, кукурузы). Пшеничное зерно и продукты его переработки имеют также диетическое (хлебцы, изготовленные из цельного зерна, с примесью клейковины и др.) и лечебное значение. Из общего мирового производства зерна на долю пшеничного приходится около 27%.

Яровая пшеница является страховой культурой на случай гибели главной хлебной культуры озимой пшеницы, которая в неблагоприятные для перезимовки годы погибает на значительных площадях (до 50 %), а в засушливые осенние периоды площади под этой культурой резко сокращаются. По посевным площадям и валовому сбору зерна она занимает первое место среди других зерновых культур. Основные площади посевов яровой пшеницы сосредоточены в Нечерноземной зоне, Западной и Восточной Сибири, Поволжье, на Урале.

Яровая пшеница – культура малотребовательная к теплу. Семена прорастают при температуре 1-2 °С, а растения переносят заморозки до минус 8°С, но во время цветения и налива растения повреждаются заморозками даже при минус 1-2 °С, в результате чего получается морозобойное зерно. В сравнение с ячменем и овсом яровая пшеница имеет менее развитую корневую систему. Яровая пшеница обладает низкой энергией кущения. Продуктивное кущение составляет 1,2-1,5 стебля на растение. Масса 1000 зерен у мягкой 30- 40 г и у твердой 40-55 г. От всходов до кущения у яровой пшеницы проходит 15-22 дня. Узловые корни начинают появляться в фазе 3-4-го листа, рост их возможен только при наличии влаги. При хорошем развитии узловых корней яровая пшеница способна обеспечить урожайность до 40 ц/га. Вторичная корневая система хорошо использует влагу летних дождей. Но время, в течение которого она формируется, очень незначительное – от образования узла кущения до выхода в трубку. Фаза кущения может продолжаться 11 -26 дней в зависимости от почвенно-климатических условий. Образование колоса начинается очень рано – в начале кущения (фаза 3-го листа). Количество колосков в нем зависит от содержания влаги, азота и фосфора в

почве и температуры воздуха в данный период.

Устойчивость яровой мягкой пшеницы к грибным болезням является важным резервом повышения урожая этой культуры. Многие широко возделываемые в нашей стране сорта яровой мягкой пшеницы неустойчивы к поражению видами грибных возбудителей [1-3].

Ежегодные потери урожая от неблагоприятного влияния этих факторов составляют от 5 до 30%, а иногда и до 50% [4]. Н.И. Вавилов в "Теоретических основах селекции пшеницы" указывает, что среди мер защиты от разнообразных заболеваний, вызываемых паразитическими грибами, бактериями, вирусами, наиболее радикальным средством является введение в культуру иммунных сортов или создание таковых путѐм селекции [3].

В настоящее время доказана исключительно высокая эффективность использования устойчивых сортов пшеницы, особенно при сочетании устойчивости сорта к болезням с другими хозяйственно-ценными признаками, например высокой продуктивностью, большой экологической пластичностью и т.д. [5,8,9]. Для того, чтобы выделить из мировой коллекции ВИР ценного исходного материала для селекции по этим признакам, необходимо создавать специальные провокационные фоны или же использовать естественные условия различных регионов с необходимыми почвенно-климатическими условиями.

К числу таких регионов относится южно-плоскостной регион Дагестана, где благодаря мягкой зиме возможно выращивание яровых форм пшеницы при озимом высеве. Стабильно повышенная относительная влажность воздуха и достаточно высокая температура ежегодно создают благоприятный фон для массовой оценки коллекционных образцов пшеницы на устойчивость к грибным болезням.

Подзимний посев яровых позволяет также выявить их потенциальную продуктивность зерна.

Материал и методы

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции ВИР в 2018-2019гг. Материалом для исследований служили 1500 образцов яровой мягкой пшеницы из мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова.

Коллекционные образцы яровой мягкой пшеницы размещали после овощных культур. Обработка почвы соответствовала общепринятой для данной зоны. Каждый образец высевали вручную на делянке площадью 1 кв. м., междурядья -15см, длина рядка -1м., расстояние между делянками -30см. Для сравнительной оценки коллекционных образцов в качестве стандарта использовали высокоурожайный сорт яровой мягкой пшеницы Siete Cerros (Мексика). Уборку растений проводили вручную с последующим ручным обмолотом. Исследование устойчивости к грибным болезням проводили в условиях орошения в естественном фоне в течение 2018-2019 годов. Статистическая обработка результатов исследований проводили по Б.А. Доспехову [7].

Наблюдения, учѐты, оценки и анализы проведены согласно методическим указаниям изучения пшеницы ВИР [6].

Результаты исследований и обсуждение

При изучении коллекции яровой мягкой пшеницы проводились наблюдения за продолжительностью отдельных межфазных периодов и всей вегетации. В условиях ДОС ВИР наиболее четкая дифференциация образцов наблюдалась в фазу колошения. Установлено, что из исследованного нами материала на 28-29 дней раньше стандарта выколосились: к-33708 (Индия), к- 33964 (Австралия), и на 15- 16 дней раньше выколосились следующие образцы: к-19647 (Австралия), к-20222, к-20224 (Египет), и к- 21122 - Турция (табл. 1).

Таблица 1- Образцы яровой мягкой пшеницы с ранним сроком колошения

№ каталога ВИР	Происхождение	Дата колошения	Высота растений, см.	Масса 1000 зерен, г.	Масса зерна г/м^2
33708	Индия	15.04.	110	34,6	315
33964	Австралия	14.04.	115	33,4	320
19647	Австралия	27.04	130	35,3	335
20222	Египет	28.04	120	38,6	340
20224	Египет	28.04	140	40,3	350
21122	Турция	28.04	120	39,6	370
47115	Мексика (st)	13.V	110	32,0	340

Из грибных болезней в условиях Южного Дагестана мучнистая роса на пшенице паразитирует с момента появления всходов до созревания. В годы изучения высокой устойчивостью к этой болезни (9 баллов) характеризовались следующие образцы: к-13245, к–60635 и к-63195 (Австралия), к-14618 (Турция), к- 42641(Италия), к-23781(Индия), к-43938 (Китай), к-60833(Египет) и к-43847(Грузия) (табл. 2).

Огромный вред посевам пшеницы в условиях Южного Дагестана наносит и жѐлтая ржавчина. Развитие этой болезни часто носит эпифитотийный характер. В годы изучения (2018-2019) высокоустойчивыми к ней были следующие образцы: к-13245, к - 63195 и к - 60635 (Австралия), к- 14618 (Турция), к- 41983, к – 42491 и к - 43938 (Китай), к-60831 и к-60833 (Египет), к-23781 (Индия), к- 62206 (Казахстан), и к – 23816 (Пакистан) (табл. 2).

Таблица 2 - Образцы яровой мягкой пшеницы с комплексной устойчивостью к грибным болезням

№ каталога ВИР	Происхождение	Сорт	Устойчивость, балл		
			мучнистая роса	бурая ржавчина	жѐлтая ржавчина
13245	Австралия	Steinwedel	9	9	9
14618	Турция	-	9	9	9
23781	Индия	Punjab Tipe 25	9	9	9
23816	Пакистан	Punjab Tipe 10	7	9	9
41983	Китай	Нан-Сюй-Чжоу	7	9	9
42491	Китай	Чань-Нун 1	7	9	9
42641	Италия	Forlani Roberto	9	7	7
43847	Грузия	Пури	9	9	7
43938	Китай	Си-Шуй-Шан-Да-Май	9	7	9
62206	Казахстан	Казахстанская 19	7	9	9
60635	Австралия	ИЛ Triple Dirk F (Vrn1 Vrn2)	9	9	9
60831	Египет	Sakha 8	7	9	9
60833	Египет	Sakha 80	9	9	9
63195	Австралия	Sunvale	9	9	9

По продуктивности зерна выделились 4 образца (табл. 3). Среди них наиболее урожайным оказался образец из Армении (к-13833), а урожайность образцов к-17347-Израиль, к-44195-Индия и к- 43804-Казахстан с единицы площади фактически не отличались от стандарта (к-47115) сорта S. Cerros.

Особую ценность для селекции представляют образцы, сочетающие устойчивость к комплексу болезней – мучнистая роса, бурая ржавчина и жѐлтая ржавчина с высокой продуктивностью. Это образцы из Армении: к-13833 и Израиль к- 17347.

Таблица 3- Образцы яровой мягкой пшеницы, выделившиеся по урожайности

№ каталога ВИР	Происхождение	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков шт	Число зерен, шт	Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г
						с колоса,	с 1 м^2,	
44195	Индия	90±0,5	7,5±0,4	15,4±0,5	36,3±0,4	1,2±0,2	370	36,8
31462	Таджикистан	90±0,3	7,9±0,6	15,1±0,3	33,5±0,6	1,3±0,3	340	41,6
19042	Эфиопия	90±0,5	8,0±0,3	14,0±0,6	31,6±0,5	1,2±0,2	330	41,6
17347	Израиль	135±0,6	9,5±0,4	17,8±0,6	26,2±0,7	1,1±0,4	370	42,4
11636	Туркмения	135±0,4	7,3±0,6	15,3±0,3	27,3±0,6	0,8±0,2	330	40,4
12366	Афганистан	125±0,3	10,6±0,3	22,4±0,4	32,6±0,4	1,1±0,3	350	37,6
12460	Афганистан	120±0,6	9,3±0,6	16,1±0,4	25,4±0,5	0,8±0,3	330	37,2
13833	Армения	120±0,4	8,6±0,6	19,9±0,5	25,5±0,6	0,9±0,4	400	46,4
16449	Марокко	100±0,3	8,0±0,5	17,9±0,3	27,4±0,4	1,1±0,4	340	41,6
43804	Казахстан	85±0,6	8,4±0,6	18,7±0,6	33,5±0,5	1,3±0,5	370	39,6
47115	Мексика (st)	95±0,5	8,7±0,3	17,1±0,3	37,8±0,6	1,5±0,4	340	32,0

Вывод. Данные образцы яровой мягкой пшеницы с комплексной устойчивостью к грибным болезням и сочетающие в себе высокую продуктивность зерна могут быть использованы, как источники в селекции для создания новых не поражающих сортов пшеницы.

Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0006

Список литературы

1. Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям // Известия Петровской с.-х. академии. – 1919. – Вып. 1-4.
2. Вавилов Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений // Избр. труды. – Т. IV. – М. – 1964. – 520 с.
3. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции растений. – М., Л., 1935.
4. Кожевников В.М., Михайлова Л.А., Левитин М.М. Генетика ржавчинных грибов в связи с селекцией зерновых культур на болезнеустойчивость //Ржавчина хлебных злаков. – М.: Колос. – 1975. – С. 67-79.
5. Воронкова А.А., Пучков Ю.М. // Селекция пшеницы на устойчивость к ржавчине. – Краснодар. – 1977. – С. 3-5.

6. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале //Методические указания / Под редакцией А.Ф.Мережко.– СПб.: ВИР, 1999.

7. Доспехов Б.А.Методика полевого опыта.- М.: Агропромиздат,1985.– 351 с.

8. Куркиев К.У., Магомедов А. М., Куркиева М.А., Гаджимагомедова М.Х., Магомедова А.А. Агроэкологическое изучение сортообразцов пшеницы и тритикале в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – №2 (14). – С. 18-22.

9. Куркиев К.У., Мукаилов М.Д., Джанбулатов М.М. Сравнительная характеристика сортобразцов пшеницы и тритикале при выращивании в различных агро-экологических условиях Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2014. - №2 (18). – С. 25-28.

References

1. Vavilov N. I. immunity of plants To infectious diseases // Proceedings of the Petrovskaya agricultural Academy". – M. – 1919. – Vol. 1-4.

2. Vavilov N. I. problems of immunity of cultivated plants // Izbr.Trudy. – Vol. IV. – M.– 1964. – 520 p.

3. Vavilov N. I. theoretical foundations of plant breeding.M., L., 1935.

4. Kozhevnikov V. M., Mikhailova L. A., Levitin M. M. genetics of rust fungi in connection with the selection of grain crops for disease resistance //Rust of grain cereals.– M.: Kolos. – 1975.– Pp. 67-79.

5. Voronkova A. A., Puchkov Yu. M. //Selection of wheat for resistance to rust // Krasnodar. –1977.– Pp. 3-5.

6. Replenishment, preservation in a living form and the study of world collection of wheat, Aegilops and triticale //Methodical instructions / Edited by A. F. Merezhko. – SPb. VIR.– 1999.

7. Dospekhov B. A. Methodology of field experience.- M.: Agropromizdat,1985. -351 p.

8. Kurkiev K. U., Magomedov a.m., Kurkieva M. A., Gadzhimagomedova M. Kh., Magomedova A. A. Agroecological study of wheat and triticale varieties in the Republic of Dagestan // Problems of regional agribusiness development. – 2013. – №2 (14). – Pp. 18-22.

9. Kurkiev K. U., Mukailov M. D., Dzhanbulatov M. M. Comparative characteristics of wheat and triticale varieties grown in various agro-ecological conditions of Dagestan // Problems of regional agribusiness development. – 2014. – №2 (18). – Pp. 25-28.

10.52671/20790996_2021_1_110
УДК 631.3

ДИНАМИКА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ЕЕ ОБРАБОТКИ

ШИХСАИДОВ Б.И., канд. техн. наук, профессор
ХАЛИЛОВ М.Б., д-р с.-х. наук, профессор
АБДУЛНАТИПОВ М.Г., канд. техн. наук, доцент
ДАЛГАТОВА Л.Г., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, Махачкала, Россия

DYNAMICS OF SOIL MOISTURE DEPENDING ON ITS TREATMENT SYSTEMS

SHIKHSAIDOV B.I., Candidate of Technical Sciences
KHALILOV M.B., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
ABDULNATIPOV M.G., Candidate of Technical Sciences, Assistant professor
DOLGATOVA L.G., Senior lecturer
FSBEI HE Dagestan GAU , Makhachkala, Russia

Аннотация. *Актуальность*. Климатические условия для земледелия в северной части Дагестана, особенно в Терско-Кумской подпровинции, могут характеризоваться как неблагоприятные, а территория относится к аридной и семиаридной. Система земледелия здесь предусматривает применение вспашки, что приводит к эрозии и деградации, дефляции и даже опустыниванию. Почвовлагосбережение, как составная часть ресурсосбережения, должна лежать в основе сельскохозяйственного производства данного региона. Основная возделываемая культура - озимая пшеница. Однако недостаток влаги является основной проблемой региона. Ухудшение обеспеченности влагой отрицательно сказывается на ее урожайности. *Цель исследований* – дать сравнительную оценку систем и приемов обработки почвы, изучить их влияние на сохранение и накопление влаги в условиях Терско-Кумской подпровинции. *Методы и методология*. В ходе исследований проводился опыт по определению накопления влаги при различных системах и приемах обработки почвы. Сравнивались отвальная, почвозащитная и нулевая обработки. Влажность почвы определяли в слоях 0-0,2 и 0,2 – 0,5м. Периоды проведения: перед посевом, в начале весенней вегетации и при уборке урожая. Опыт проводился по чистому и занятому пару. *Результаты и обсуждение.* Существенного повышения влажности почвы в чистом пару по сравнению с занятым при исследуемых приемах обработки почвы не наблюдается. В

пахотном слое ее величина отклоняется в зависимости от вида пара всего на 0,1…0,4%, которое соответствует 2…6 м^3/га.

Ключевые слова: озимая пшеница**,** влага, почва, коэффициент увлажнения, система обработки, пахотный слой, земледелие.

Abstract. *Relevance. The climatic conditions for agriculture in the northern part of Dagestan, especially in the Tersko-Kumskaya sub-province, can be characterized as unfavorable, and the territory is arid and semi-arid. The farming system here involves the use of plowing, which leads to erosion and degradation, deflation and even desertification. Soil and moisture conservation as an integral part of resource conservation should form the basis of agricultural production in the region. The main cultivated crop is winter wheat. However, the lack of moisture is the main problem in the region. Deterioration of moisture supply negatively affects its yield.The purpose of the research is to give a comparative assessment of systems and methods of soil cultivation, to study their influence on the preservation and accumulation of moisture in the conditions of the Tersko-Kumskaya subprovince.* ***Methods and methodology****. In the course of the research, an experiment was carried out to determine the accumulation of moisture in various systems and methods of soil cultivation. Dump, soil protection and zero tillage were compared. Soil moisture was determined in layers 0-0.2 and 0.2-0.5 m. Periods: before sowing, at the beginning of the spring growing season and at harvest. The experiment was conducted on a clean and busy couple.****Results and discussion****. There is no significant increase in soil moisture in clean fallow compared to that used in the studied methods of soil cultivation. In the arable layer, its value deviates depending on the type of steam by only 0.1 0.4%, which corresponds to 2 6 m3 / ha and occupied steam.*

Key words: *winter wheat, moisture, soil, moisture coefficient, processing system, arable layer, agriculture.*

Климатические условия для земледелия в северной части Дагестана, особенно в Терско-Кумской подпровинции, могут характеризоваться как неблагоприятные. По степени увлажненности значительная часть территории (до 45,0%) относится к аридной, где коэффициент увлажнения находится в пределах от 0,05 до 0,20, другая часть, при коэффициенте увлажнения от 0,20 до 0,50, является семиаридной. Система земледелия здесь предусматривает применение вспашки и большого количества различных приемов обработки, что приводит к эрозии и деградации, дефляции и даже опустыниванию. Большое количество проходов почвообрабатывающих агрегатов приводит к разрушению структуры пахотного слоя почвы, а так же к переуплотнению подпахотных слоев. Почвовлагосбережение, как составная часть ресурсосбережения, должна лежать в основе сельскохозяйственного производства данного региона. Основная возделываемая культура - озимая пшеница. Однако недостаток влаги, которая является средой, в которой растворяются питательные вещества, содержащиеся в почве, которые затем через корневую систему транспортируются и участвуют в биохимических процессах, протекающих в различных органах растений является основной проблемой региона. Ухудшение обеспеченности влагой отрицательно сказывается на формировании вегетативных и генеративных органов растений и на урожайности. *Цель исследований* – дать сравнительную оценку систем и приемов обработки почвы, изучить их влияние на сохранение и накопление влаги в условиях Терско-Кумской подпровинции. *Методы и методология*. В ходе исследований проводился опыт по определению накопления влаги при различных системах и приемах обработки почвы. Сравнивались отвальная, почвозащитная и минимальная обработки. Влажность почвы определяли в слоях 0-0,2 и 0,2 – 0,5м. Периоды проведения: перед посевом, в начале весенней вегетации и при уборке урожая. Опыт проводился по чистому и занятому пару.

Результаты и обсуждение. Существенного повышения влажности почвы в чистом пару по сравнению с занятым при исследуемых приемах обработки почвы не наблюдается. В пахотном слое ее величина отклоняется в зависимости от вида пара всего на 0,1…0,4%, которое соответствует 2…6 м^3/га (таблица 1).

Таблица 1-Влияние систем обработки на динамику относительной влажности почвы под озимой пшеницей

Приемы обработки	Срок определения	Чистый пар		Занятый пар	
		Слой почвы, м			
		0-0,2	0-0,5	0-0,2	0-0,5
Отвальная	перед началом посева	8,4	8,8	8,2	8,6
	весенняя вегетация	19,5	16,2	18,8	15,7
	при уборке	9,5	9,9	9,5	10,0
Почвозащитная	перед началом посева	10,6	10,1	10,5	10,0
	весенняя вегетация	20,6	17,1	19,3	16,3
	при уборке	9,7	9,9	9,5	9,9
Минимальная обработка	перед началом посева	11,4	10,3	11,0	9,9
	весенняя вегетация	20,9	17,4	20,2	16,9
	при уборке	9,7	10,2	9,7	10,1

Однако положение существенно меняется в зависимости от систем основной обработки почвы. Влажность пахотного слоя почвы перед посевом озимой пшеницы в чистом пару после почвозащитной обработки по сравнению с обычной увеличивается на 2,2%, а после нулевой обработки – на 3%. Разница в запасах влаги в этот наиболее ответственный период, когда решается судьба получения всходов этой культуры, между обычной и почвозащитной системами составляет 40 м^3/га, между обычной и нулевой обработками – 54 м^3/га в пользу последних.

Преимущество почвозащитной и особенно минимальной обработки почвы в накоплении влаги в пахотном слое и полуметровой толще почвы сохраняется в течение всего вегетационного периода. Процентное содержание ее в среднем за три приведенных в таблице срока составляет при обработках: обычной - 12,5, почвозащитной – 13,6, минимальной – 14,0.

Увеличение запасов влаги отмечено не только в пахотном слое. Увеличиваются они по всей полуметровой толще в чистом пару при: почвозащитной обработке на 52 м^3/га, минимальной – на 63 м^3/га, в занятом пару соответственно на 39 и 50 м^3/га по сравнению с обычной отвальной обработкой, где показатель их составил в чистом пару 630 м^3/га, в занятом - 627 м^3/га.

На наш взгляд, в регионах с коэффициентом увлажнения 0,33 и ниже, в почве не могут формироваться запасы влаги, которые можно было бы сохранить в течение целого года, из- за высокой испаряемости влаги и недостаточного количества осадков. В этих регионах складывается аридный тип водного режима, при котором наблюдается кратковременное увлажнение небольшого слоя почвы после выпадения осадков. В течение всего остального времени влажность почвы находится на грани влажности разрыва капилляров. К таким регионам следует отнести и Терско – Кумскую подпровинцию, где после осадков почва увлажняется на небольшую глубину и влагозапасы, необходимые для получения гарантированных всходов и получения высоких урожаев озимой пшеницы, в ней не накапливаются. Поэтому в годы проведения наших исследований разница в показателях влажности почвы в чистом и занятом парах к посеву озимой пшеницы, также как и к уборке урожая, практически не существовала.

Расход влаги с пшеничного поля слагается из испарения с поверхности почвы и транспирации. Нашими исследованиями установлено и подтвержден вывод других исследователей, что потери влаги с открытой поверхности почвы в условиях засушливого климата на испарение больше, по сравнению с потерями их под покровом растительности.

Это объясняется тем, что температура на поверхности почвы на открытой поверхности почвы без растительности выше, чем под травостоем, а также тем, что растительный покров снижает скорость ветра у поверхности почвы. Многократные обработки парового поля в летний период приводят к усилению потерь влаги из почвы.

Важным фактором снижения запасов влаги в почве и усиления испарения с ее поверхности в чистом пару, наряду с высокими температурами воздуха, является частая повторяемость ветров. В течение вегетационного периода количество дней с ветрами достигает более 50.

Важным выводом наших исследований является то, что более эффективным приемом сохранения влаги в почве является применение почвозащитной и нулевой обработки почвы. При обычной отвальной системе обработки вывернутый после уборки предшественника пласт почвы подвергается воздействию высоких температур и воздушных потоков с низкой влажностью почвы и, как следствие, почти полностью теряет содержащуюся в пахотном слое влагу. При почвозащитной системе обработки такого выворачивания не происходит, поэтому меньше теряется влага из обрабатываемого слоя. Но и при этом имеет место ее потери вследствие конвекционно-диффузного испарения. Следовательно, чем меньше рыхлится почва и на меньшую глубину она обрабатывается, тем больше в ней накапливается влаги. Снижение пористости почвы способствует боьшему сохранению влаги в почве. Полученные выводы согласуются с результатами исследований академика Н.М.Тулайкова (1963). При минимальной обработке отмечена более высокая влажность почвы. В данном случае поле совершенно не подвергается механической обработке. Появившиеся в чистом и занятом парах сорняки, при достижении ими высоты 15…20 см, обрабатываются гербицидом. После такой обработки растительная масса, лишенная жизнеспособности, спустя 4…6 дней ложится на поверхность почвы и сохраняется на ней в качестве мульчи, и резко снижает потери влаги из нее.

Выводы. Отвальная система обработки почвы приводит к потере почвенной влаги. Наилучшие условия для накопления влаги складываются при минимальной обработке почвы. Увеличение запасов влаги отмечено не только в пахотном слое. Увеличиваются они по всей полуметровой толще в чистом пару при: почвозащитной обработке на 52 м^3/га, минимальной – на 63 м^3/га, в занятом пару соответственно на 39 и 50 м^3/га по сравнению с обычной отвальной обработкой, где показатель их составил в чистом пару 630 м^3/га, в занятом - 627 м^3/га.

Список литературы

1. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Мазанов Р.Р. Севообороты и их роль в повышении плодородия почвы // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Махачкала, 2015. – С. 63-68.

2. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Рост и развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы и предшественников // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Махачкала, 2015. – С. 197-200.

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

4. Халилов М.Б. Механизированные операции для предотвращения потерь влаги на сток // Модернизация АПК : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 204-207.

5. Халилов М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагосберегающие агроприемы // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 200-202.

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

7. Халилов М.Б. Методы сохранения влаги зимних осадков // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 207-208.

8. Халилов М.Б. Современные агротехнические методы борьбы с испарением почвенной влаги // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 208-210.

9. Халилов М.Б. Транспирация и инфильтрация влаги и агроприемы по их предотвращению // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 210-212.

10. Жук А.Ф., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии возделывания сельхозкультур // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства : материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 21-29.

11. Халилов М.Б., Жук А.Ф., Спирин А.П. Ресурсосберегающие технологии и агроприемы // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства : материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 29-32.

12. Халилов М.Б., Магарамов Б.Г., Куркиев К.У. Эффективность приемов обработки почвы под овес на каштановых почвах южного Дагестана // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 644-656.

13. Айтемиров А.А., Бабаев Т.Т., Халилов М.Б., Омаров Ф.Б. Физическое состояние почвы как важный фактор воспроизводства плодородия почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 15-21.

14. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 58-65.

15. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресусосберегающие технологии для виноградников // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 124-130.

16. Халилов М.Б., Загидов З.М., Халилова К.М. Развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 181-186.

17. Халилов Ш.М., Халилов М.Б., Жук А.Ф. Комбинированные почвообрабатывающие машины и результативность их применения // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 87-92.

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

19. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективность комбинированных дисковых борон при минимальной обработке почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 159-164.

20. Магомедов Н.Р., Халилов Ш.М., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 203-208.

21. Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективные приемы обработки почвы под озимую пшеницу вравнинной зоне Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 202-207.

22. Халилов М.Б. Обработка почвы и ее влияние на содержание азота в почве равнинной зоны Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 215-220.

23. Халилов М.Б. Влияние приемов обработки на содержание калия в почве равнинной зоны // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 220-223.

24. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Сулейманов С.А. Влияние приемов обработки на динамику влаги в почве // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 223-229.

25. Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т. Влияние сидератов на урожайность кукурузы на зерно в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 80-87.

26. Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т., Амиралиев З.Г. Роль биогенных средств в повышении продуктивности кукурузы и сорго в условиях орошения Терско – Сулакской подпровинции // Юг России: экология, развитие. – 2017. – Т.12.№2(43). – С. 180 - 189.

References

1. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Mazanov R.R. Crop rotations and their role in increasing soil fertility // Problems and prospects for the development of the Agro-industrial complex of the South of Russia: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – 2015 .– P. 63-68.

2. Khalilov M.B., Dzhaparov B.A., Khalilov Sh.M. The growth and development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation and predecessors // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia: collection of scientific papers of the International scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – 2015 .– P. 197-200.

3. Khalilov M.B., Zhuk A.F. Modern soil moisture-saving technologies and tasks of their implementation in the Republic of Dagestan // Problems and ways of innovative development of the Agro-industrial complex: collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference. – 2014 .– P. 120-122.

4. Khalilov M.B. Mechanized operations to prevent moisture loss to runoff // Modernization of the Agro-industrial complex: a collection of materials from the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". - 2013 . – P. 204-207.

5. Khalilov M.B. Analysis of moisture loss and soil moisture-saving agricultural practices // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov". – 2013 .– P. 200-202.

6. Khalilov M.B. Methods for preserving moisture in the soil // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials from the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". – 2013 .– P 202-204.

7. Khalilov M.B. Methods for preserving moisture in winter precipitation // 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 agricultural technology and land management "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov". – 2013 .– P. 207-208.

8. Khalilov M.B. Modern agrotechnical methods of combating soil moisture evaporation // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov". – 2013 .– P. 208-210.

9. Khalilov M.B. Transpiration and infiltration of moisture and agricultural practices for their prevention // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". – 2013 .– P. 210-212.

10. Zhuk A.F., Khalilov M.B. Soil and moisture-saving technologies for the cultivation of agricultural crops // Modern problems of mechanization of agricultural production: materials of the interregional scientific-practical conference. – 2006 .-- P. 21-29.

11. Khalilov M.B., Zhuk A.F., Spirin A.P. Resource-saving technologies and agricultural practices // Modern problems of mechanization of agricultural production: materials of the interregional scientific-practical conference. - 2006 .-- P. 29-32.

12. Khalilov M.B., Magaramov B.G., Kurkiev K.U. Efficiency of tillage methods for oats on chestnut soils of southern Dagestan // Scientific life. - 2019. - V. 14. - No. 5 (93). - P. 644-656.

13. Aytemirov A.A., Babaev T.T., Khalilov M.B., Omarov F.B. The physical condition of the soil as an important factor in the reproduction of soil fertility // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2 (38). - P. 15-21.

14. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies and machines for soil cultivation // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2 (38). - P. 58-65.

15. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies for vineyards // Izvestiya Dagestanskogo GAU. - 2019. - No. 2 (2). - P. 124-130.

16. Khalilov M.B., Zagidov Z.M., Khalilova K.M. The development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation // Izvestiya Dagestanskogo GAU. - 2019. - No. 2 (2). - P. 181-186.

17. Khalilov Sh.M., Khalilov M.B., Zhuk A.F. Combined tillage machines and the effectiveness of their application // Izvestiya Dagestanskogo GAU. - 2019. - No. 2 (2). - P. 87-92.

18. Khalilov Sh.M., Khalilov M.B., Zhuk A.F. Combined machines and the effectiveness of their use // Innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia: collection of materials of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. - 2018 .– P. 154-159.

19. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. The effectiveness of combined disc harrows with minimal tillage // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International scientific and practical conference. - 2018 .– P. 159-164.

20. Magomedov N.R., Khalilov Sh.M., Khalilov M.B. Soil and moisture-saving technologies // Innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia: collection of materials of scientific papers of the All-Russian

scientific and practical conference. - 2018 .– P. 203-208.

21. Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. Effective methods of tillage for winter wheat in the plain zone of Dagestan // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International scientific and practical conference. – 2018 – P. 202-207.

22. Khalilov M.B. Soil cultivation and its influence on the nitrogen content in the soil of the plain zone of Dagestan // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International scientific-practical conference. – 2018. – P. 215-220.

23. Khalilov M.B. The influence of processing methods on the potassium content in the soil of the plain zone // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International scientific-practical conference. - 2018 .– P. 220-223.

24. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Suleimanov S.A. Influence of processing techniques on the dynamics of moisture in the soil // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International scientific-practical conference. - 2018 .– P. 223-229.

25. Aytemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T. The influence of green manure on the yield of corn for grain under irrigation conditions of the Tersko-Sulak sub-province // Modern technologies and scientific achievements in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. – 2018 .– P. 80-87.

26. Aitemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T., Amiraliev Z.G. The role of biogenic agents in increasing the productivity of corn and sorghum under irrigation conditions in the Tersko-Sulak sub-province // South of Russia: ecology, development. - 2017. - V.12.№2 (43). - P. 180 - 189.

10.52671/20790996_2021_1_115
УДК 631.61

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ ИХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

ШЕВЧЕНКО В.А., д-р с.-х. наук, чл.-корр. РАН
БОРОДЫЧЕВ В.В., д-р с.-х. наук, академик РАН
СОЛОВЬЕВ А.М., д-р с.-х. наук
ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Россия, г. Москва

INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS AND PREDECESSORS ON WATER PROPERTIES OF FALLOW LANDS WHEN INVOLVED IN AGRICULTURAL CIRCULATION

SHEVCHENKO V.A., Doctor of Agricultural Sciences , Corresponding Member of RAS
BORODYCHEV V.V., Doctor of Agricultural Sciences, Academician of RAS
A. M. SOLOVIEV, Doctor of Agricultural Sciences
FSBSI "VNIIGiM named after A.N. Kostyakov ", Russia, Moscow

Аннотация. Рассмотрено влияние предшествующих культур и различных систем удобрения, в том числе жидких стоков животноводческих комплексов на изменения водных свойств залежных земель при вовлечении их в сельскохозяйственный оборот.

При использовании органических удобрений влажность почвы постепенно повышается во всех слоях почвы. Влияние предшественников на водный режим вводимых в оборот земель отчетливо проявляется только спустя восемь лет после начала их освоения. Водопроницаемость легкосуглинистой почвы в большей степени зависит от системы удобрения, чем от предшественников. Минимальной инфильтрационной способностью обладают почвы, где вносили минеральные удобрения (-3,7…-6,8% в начале эксперимента и -1,2…-3,2% через 8 лет), что объясняется формированием почвенного раствора с повышенным осмотическим давлением, который замедляет скорость передвижения влаги вниз по профилю. При внесении твердой фазы органических удобрений водопроницаемость на 8-й год возрастает на 33,6…63,4%, при использовании жидких стоков - на 54,7…60,2%, относительно контрольного варианта. Водопроницаемость почвы после ярового рапса выше, по сравнению с другими предшественниками (яровые и озимые зерновые). Общие запасы влаги были минимальными на контрольном варианте и при возделывании ячменя по минеральной системе.

Использование твердой фракции навоза обеспечило увеличение общего запаса влаги по сравнению с контролем на 1,1…5,0% в слое 0-30 см и на 2,9…4,1% в слое 0–100 см, при внесении жидких стоков на 5,4…8,3 и 7,2…8,2 % соответственно.

Ключевые слова: залежные земли, ячмень, влажность почвы, водопроницаемость, общий запас влаги, система удобрения, предшествующие культуры.

***Abstract**. The influence of previous crops and various fertilization systems, including liquid effluents of livestock complexes, on changes in the water properties of fallow lands when they are involved in agricultural circulation is considered.*

When organic fertilizers are used, soil moisture gradually increases in all soil layers. The influence of the predecessors on the water regime of the lands put into circulation is clearly manifested only eight years after the start of their

development. The water permeability of light loamy soil is more dependent on the fertilization system than on its predecessors. The minimum infiltration capacity is possessed by soils where mineral fertilizers were applied (-3.7.....6.8% at the beginning of the experiment and -1.2.....3.2% after 8 years), which is explained by the formation of a soil solution with an increased osmotic pressure, which slows down the rate of movement of moisture down the profile. With the introduction of the solid phase of organic fertilizers, the water permeability in the 8th year increases by 33.6.... 63.4%, with the use of liquid effluents - by 54.7..... 60.2%, relative to the control option. The soil water permeability after spring rape is higher than that of other predecessors (spring and winter cereals). The total moisture reserves were minimal in the control variant and in the cultivation of barley according to the mineral system.

The use of solid fraction of manure provided an increase in the total moisture reserve compared to the control by 1.1 ... 5.0% in the 0-30 cm layer and by 2.9 ... 4.1% in the 0-100 cm layer, when applying liquid effluents to 5.4 ... 8.3 and 7.2 ... 8.2%, respectively.

***Key words**: fallow lands, barley, soil moisture, water permeability, total moisture reserve, fertilization system, previous crops.*

Введение. В земледелии регулирование водного режима имеет особое значение, поскольку вода, являясь важнейшим фактором жизни растений, наряду с элементами минерального питания, во многом определяет уровень эффективного плодородия почвы. От почвенной влаги зависят все почвенные режимы (воздушный, пищевой, тепловой), а также итоговые показатели сельскохозяйственного производства – урожай, экономические вложения и экологические риски [4].

Земли Верхневолжья характеризуются низким содержанием гумуса, повышенной кислотностью и постоянным или временным переувлажнением. Коренной способ повышения плодородия почвы- это внесение органических и минеральных удобрений, а улучшение водного режима переувлажненных и заболоченных земель - осушительная мелиорация, которая служит важнейшим фактором интенсификации сельскохозяйственного производства, одним из основных способов получения стабильных урожаев. Поэтому при вовлечении залежных земель в сельскохозяйственный оборот необходимы перспективные агротехнические приемы, направленные на восстановление плодородия малопродуктивных земель и регулирование водных свойств почвы. Прежде всего - это дифференцированная обработка почвы, применение органических и минеральных удобрений, природных фитомелиорантов, используемых в качестве предшественников [1,2].

Целью наших исследований явилось изучение влияния разных систем удобрений и предшествующих культур на водные свойства ранее мелиорированных земель при вовлечении их в сельскохозяйственный оборот.

Место, условия и методика проведения опытов

Исследования проводились в ООО «Ручьевское-1» Ржевского района, Тверской области в 2012…2019 гг. Почва опытных участков дерново-подзолистая, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, мощность пахотного слоя 16... 18 см, осушена открытым дренажом. Исходное содержание в почве (2012 г.): гумуса - 1,76 1,78 мг/кг; P_2O_5 – 106...109 мг/кг; K_2O - 90...100 мг/кг; pH_{KCl} - 4,8… 5,0.

Земельный участок не использовался в период с 1994 по 2010 гг. В 2011г. проведены культуртехнические работы по расчистке полей от камней и древесно-кустарниковой растительности, в 2012 г. высеяны уравнительные посевы вико-овса с заделкой растительной массы в почву, а с 2013 г. начато возделывание сельскохозяйственных культур с использованием в качестве основного удобрения твердой фракции навоза – 40, 60 и 80 т/га (содержание, %: сухое вещество – 28…32; N – 0,54; P_2O_5 – 0,26; K_2O – 0,61; pH = 7,8) и жидких стоков свиноводческого комплекса – 100 и 120 м^3/га (содержание, %: сухое вещество – 3; N – 0,1; P_2O_5 – 0,03; K_2O – 0,28; pH = 7,3). Твердую фракцию (т.ф.) вносили с помощью прицепов-разбрасывателей, жидкие стоки – с помощью технологии шланговых систем, которая позволяет заделывать стоки в почву, что исключает потери газообразных форм азота.

Определение водопроницаемости почвы в полевых условиях выполняли методом рам [5]. Влажность почвы определяли способом высушивания навески при температуре 105°С до постоянной массы. Общий запас влаги рассчитывали по формуле:

$$W_t = Adh,$$

где W_t = общий запас воды в почве, т/га; A – влажность почвы, %; d - плотность почвы, г/см^3; h – мощность изучаемого слоя, см.

Чтобы выразить запас воды в миллиметрах водного слоя, полученное количество воды в тоннах делили на 10, так как слой воды толщиной в 1 мм на площади 1 га соответствует 10 м^3:

$$W_{мм} = \frac{Adh}{10}.$$

Размещение вариантов - методом рендомизированных повторений; повторность 4-х кратная. Для посева использовали сорт ячменя Саншайн. При возделывании ячменя по минеральной системе вносили дробно $N_{85}P_{40}K_{90}$; по органо-минеральной - дополнительно к основному органическому удобрению применяли P_{10} – при посеве и N_{30} – при подкормке. Площадь учѐтной делянки 140 м^2, посевной делянки 280 м^2. Варианты опыта представлены в таблице 1. Статистическая обработка выполнена методом дисперсионного анализа двухфакторного полевого опыта [3].

Результаты исследований. Установлено, что влажность почвы в начале освоения выбывших из оборота земель существенно различалась между слоями почвы только под влиянием различных систем удобрений и оставалась одинаковой при возделывании ячменя по разным предшественникам (табл. 1). Так, в слое 0–30 см средневзвешенная влажность как на контроле, так и при выращивании ячменя по минеральной системе была одинаковой и составила 17,0%, в слое 0–100 см соответственно 18,3 и 18,5%.

Таблица 1 - Влажность почвы (% от массы абсолютно сухой почвы) после уборки ячменя в зависимости от системы удобрений и предшественников при освоении выбывших из оборота мелиорированных земель

№ п/п	Варианты опыта (фактор А)	Слой почвы, см	Предшественники (фактор В)								
			Рапс яровой на семена			Яровые зерновые			Озимые зерновые		
			2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.	2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.	2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.
1	Контроль (без удобрений)	0 – 30	17,0	14,7	-2,3	17,0	14,8	-2,2	17,0	14,9	-2,1
		0 – 100	18,3	16,9	-1,4	18,3	17,0	-1,3	18,3	17,1	-1,2
2	Минеральная система $N_{55}P_{30}K_{90}$ + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	17,0	14,8	-2,2	17,0	14,9	-2,1	17,0	15,0	-2,0
		0 – 100	18,5	17,0	-1,5	18,5	17,1	-1,4	18,5	17,2	-1,3
3	Навоз (т.ф.) 40 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	17,4	15,2	-2,2	17,4	15,4	-2,0	17,4	15,5	-1,9
		0 – 100	18,9	16,8	-2,1	18,8	17,2	-1,6	18,8	17,3	-1,5
4	Навоз (т.ф.) 60 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	17,6	15,3	-2,3	17,5	15,5	-2,0	17,6	15,6	-2,0
		0 – 100	18,9	16,9	-2,0	18,9	17,4	-1,5	18,9	17,6	-1,3
5	Навоз (т.ф.) 80 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	17,8	15,4	-2,4	17,8	15,6	-2,2	17,8	15,7	-2,1
		0 – 100	19,0	17,0	-2,0	19,1	17,6	-1,5	19,0	17,8	-1,2
6	Жидкие стоки 100 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	17,9	15,5	-2,4	17,9	15,7	-2,2	17,9	15,8	-2,1
		0 – 100	19,6	17,1	-2,5	19,6	17,8	-1,8	19,6	18,0	-1,6
7	Жидкие стоки 120 т/га+P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	18,4	15,6	-2,8	18,4	15,9	-2,5	18,4	16,0	-2,4
		0 – 100	19,8	17,2	-2,6	19,8	18,0	-1,8	19,8	18,1	-1,7
$НСР_{0,5}$	по фактору А		1,1/1,2	1,0/1,1							
	по фактору В		1,0/1,1	0,9/1,0							
	для взаимодействия АВ		1,2/1,3	1,1/1,2							

***Примечание.** В числителе – слой почвы 0–30 см; в знаменателе – 0–100 см*

При использовании органических удобрений влажность почвы постепенно повышается во всех слоях почвы. Так, увеличение дозы твердой фракции навоза с 40 до 80 т/га вызывает возрастание почвенной влаги относительно контроля в слое 0–30 см на 0,4…0,8%, а в слое 0–100 см – на 0,6…0,7%. Использование жидких стоков животноводческих комплексов в дозе 100 м^3/га также обеспечивает положительную тенденцию накопления влаги в почве, однако достоверное различие по сравнению с контролем отмечено при внесении 120 м^3/га, которое составило по слоям почвы 1,4 и 1,5% при $НСР_{0,5}$ 1,1 и 1,2%.

Влияние предшественников на водный режим вводимых в оборот земель отчетливо проявляется только спустя восемь лет после начала их освоения, причем степень их воздействия проявляется неодинаково. Максимальное снижение влажности почвы относительно исходного состояния отмечено при возделывании ячменя по фону ярового рапса, которое по всем системам удобрений было существенным как в слое 0–30 см (-2,2 …-2,8%), так и в слое 0–100 см (-1,4…-2,6%) при $НСР_{0,5}$ 1,1…1,2%. При использовании в качестве предшественника яровых и озимых зерновых культур также отмечено достоверное снижение влажности почвы, которое составило -1,9…-2,5% в слое 0–30 см и -1,2…-1,8% в слое 0–100 см.

На показатели водопроницаемости легкосуглинистой почвы более сильное влияние оказывает система удобрений по сравнению с изученными предшественниками (табл. 2). Минимальной способностью впитывать и пропускать через себя воду обладает корнеобитаемый слой почвы, где в качестве основного удобрения применялись расчетные дозы минеральных удобрений. На этом варианте выявлено снижение водопроницаемости по отношению к контрольному варианту как в начале эксперимента (-3,7…-6,8%), так и через 8 лет (-1,2…-3,2%). Это объясняется тем, что при внесении высоких доз минеральных удобрений в почвенной среде формируется раствор с повышенным осмотическим давлением, который удерживает молекулы воды и снижает скорость ее передвижения вглубь по почвенным горизонтам.

Высокие дозы твердой фракции навоза способствуют увеличению водопроницаемости почвы на фоне всех изученных предшественников. Так, при заделке в качестве основного удобрения 40 т/га навоза водопроницаемость почвы в год внесения повысилась на 3,8…4,9%, а через 8 лет на 33,6…37,8%; при 60 т/га – соответственно на 5,7…6,3% и 41,9…43,0%, а при 80 т/га – на 5,7…7,6 и 50,0…55,9%. Использование жидких стоков также улучшает водопроницаемость земель. При заделке 100 м^3/га водопроницаемость в первый год повысилась на 6,3…7,3 %, а через 8 лет на 54,7…60,2%; при 120 м^3/га - соответственно на 7,3…8,0 и 61,6…63,4%.

Причиной возрастания водопроницаемости почвы при систематическом внесении органических удобрений является формирование рыхлого пахотного слоя, обладающего пониженной кислотностью, вследствие щелочной реакции заделываемых удобрений: pH_{KCl} твердой фракции навоза – 7,9 ед.; pH_{KCl} жидких стоков – 7,3 ед. Благодаря оптимизации кислотного состояния улучшается физико-механическое, агрохимическое и экологическое состояние земель, что в конечном итоге повышает биологическую активность почвы.

В условиях Северо-Западного региона России сложился промывной тип водного режима, поскольку осадков выпадает больше, чем испаряется из почвы, а почвенный профиль ежегодно промывается до грунтовых вод. Отношение количества выпавших осадков к величине расхода влаги на испарение и транспирацию в годы исследований на посевах ячменя колебалось от 1,68 до 1,87 при среднемноголетнем значении 1,33, поэтому в годы с обильным выпадением осадков на полях в начале освоения земель наблюдались вымочки культур, застаивание воды на поверхности, нерегулируемое стекание ее по уклону, вымывание легкодоступных элементов минерального питания за пределы корнеобитаемого слоя и развитие водной эрозии. В этой связи следует уделять повышенное внимание экологическому аспекту применения жидких стоков животноводческих комплексов в годы с обильными осадками, поскольку они могут соединиться с грунтовыми водами и вызвать загрязнение рек, водоемов и источников питьевой воды.

Формирование общего запаса влаги в корнеобитаемом слое почвы определяется количеством атмосферных осадков и притоком солнечной энергии, которая вызывает физическое испарение воды как с поверхности почвы, так и израсходованное на транспирацию. Существенное влияние на водный режим оказывают и сами культурные растения, формируя микроклимат в приземном слое воздуха, его влажность и температурный режим, а в конечном итоге и степень испарения. В зоне избыточного увлажнения основной прием регулирования водного режима – удаление избытка влаги с помощью закрытой или открытой дренажной сети, гребневание, нивелировка макро и мезорельефа и другие мелиоративные мероприятия. Однако в регионе наблюдаются и периоды с недостатком влаги, что также следует учитывать при разработке стратегии управления водным режимом этих земель.

Нами изучено изменение общего запаса влаги на осваиваемых землях Верхневолжья в зависимости от системы удобрений и предшественников (табл. 3). Установлено, что в начале освоения общие запасы влаги после уборки ячменя были одинаковыми по фону всех изученных предшественников как в слое 0–30 см, так и в слое 0–100 см. Заметное влияние на накопление общих запасов влаги уже в первый год возделывания ячменя оказывали различные системы удобрения. При этом минимальный запас влаги отмечен на контрольном варианте и при возделывании ячменя по минеральной системе удобрения, который составил в слое 0–30 см 66,2…66,3 мм, а в слое 0–100 см 237,8…240,9 мм.

Использование в качестве основного удобрения твердой фракции навоза обеспечило положительную тенденцию увеличения общего запаса влаги как в слое 0-30 см (67,0…69,6 мм), так и в слое 0–100 см (244,8…247,6 мм), что соответственно на 1,1…5,0 и 2,9…4,1% больше, чем на контроле. При внесении жидких стоков общий запас влаги в слое 0–30 см составил 69,9… 71,8 мм, а в слое 0–100 см 254,5…257,3 мм, что превышает контроль на 5,4…8,3 и 7,2…8,2 % соответственно. В данном случае увеличение общего запаса влаги может быть объяснено поступлением в почву больших объемов воды с жидкими стоками, поскольку в их составе на долю сухих веществ приходится всего лишь 3% от общей массы этих удобрений.

Таблица 2 - Влияние систем удобрений и предшественников на водопроницаемость при освоении выбывших из оборота мелиорированных земель перед уборкой ячменя, мм

№ п/п	Варианты опыта (фактор А)	Слой почвы, см	Предшественники (фактор В)								
			Рапс яровой на семена			Яровые зерновые			Озимые зерновые		
			За 1 час	± к контролю	% к контролю	За 1 час	± к контролю	% к контролю	За 1 час	± к контролю	% к контролю
1	Контроль (без удобрений)	0 – 30	88	0	100,0	79	0	100,0	82	0	100,0
		0 – 100	93	0	100,0	82	0	100,0	86	0	100,0
2	Минеральная система $N_{55}P_{30}K_{90}$ + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	82	-6	93,2	76	-3	96,2	79	-3	96,3
		0 – 100	90	-3	96,8	81	-1	98,8	84	-2	97,7
3	Навоз (т.ф.) 40 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	92	+4	104,5	82	+3	103,8	86	+4	104,9
		0 – 100	127	+34	133,6	113	+31	137,8	117	+31	136,0
4	Навоз (т.ф.) 60 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	93	+5	105,7	84	+5	106,3	87	+5	106,1
		0 – 100	133	+40	143,0	117	+35	142,7	122	+36	141,9
5	Навоз (т.ф.) 80 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	93	+5	105,7	85	+6	107,6	87	+5	106,1
		0 – 100	145	+52	155,9	124	+42	151,2	129	+43	150,0
6	Жидкие стоки 100 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	94	+6	106,8	84	+5	106,3	88	+6	107,3
		0 – 100	149	+56	160,2	128	+46	156,1	133	+47	154,7
7	Жидкие стоки 120 т/га+P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	95	+7	108,0	85	+6	107,6	88	+6	107,3
		0 – 100	152	+59	163,4	133	+51	162,2	139	+53	161,6
$НСР_{0,5}$	по фактору А		7,5								
	по фактору В		6,3								
	для взаимодействия АВ		8,8								

Таблица 3 - Динамика общего запаса влаги (мм) после уборки ячменя в зависимости от системы удобрений и предшественников при освоении выбывших из оборота мелиорированных земель

№ п/п	Варианты опыта (фактор А)	Слой почвы, см	Предшественники (фактор В)								
			Рапс яровой на семена			Яровые зерновые			Озимые зерновые		
			2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.	2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.	2012 г.	2019 г.	± к 2012 г.
1	Контроль (без удобрений)	0 – 30	66,3	57,3	-9,0	66,3	57,7	-8,6	66,3	58,1	-8,2
		0 – 100	237,8	219,7	-18,1	237,8	221,0	-16,8	237,8	222,3	-15,5
2	Минеральная система $N_{55}P_{30}K_{90}$ + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	66,2	57,7	-8,5	66,2	58,1	-8,1	66,2	58,5	-7,7
		0 – 100	240,9	221,0	-19,9	240,9	222,3	-18,6	240,9	223,6	-17,3
3	Навоз (т.ф.) 40 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	67,0	59,3	-7,7	68,0	60,1	-7,9	68,0	60,5	-7,5
		0 – 100	245,4	218,4	-27,0	245,4	223,6	-21,8	245,4	224,9	-20,5
4	Навоз (т.ф.) 60 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	67,2	59,7	-7,5	67,2	60,5	-6,7	67,2	60,8	-6,4
		0 – 100	244,8	219,7	-25,1	244,8	226,2	-18,6	244,8	224,8	-20,0
5	Навоз (т.ф.) 80 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	67,2	60,1	-7,1	69,6	60,8	-8,8	69,6	61,3	-8,3
		0 – 100	247,6	221,0	-26,6	247,6	228,8	-18,8	247,6	227,4	-20,2
6	Жидкие стоки 100 т/га + P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	69,9	60,5	-9,4	69,9	61,2	-8,7	69,9	61,6	-8,3
		0 – 100	254,4	222,3	-32,1	254,5	231,4	-23,1	254,5	234,0	-20,5
7	Жидкие стоки 120 т/га+P_{10} – при посеве; N_{30} – при подкормке	0 – 30	71,8	60,8	-11,0	71,8	62,0	-9,8	71,8	62,4	-9,4
		0 – 100	257,3	223,6	-33,7	257,3	234,0	-23,3	257,3	235,3	-22,0
$НСР_{0,5}$	по фактору А		4,1/14,7	4,0/14,2							
	по фактору В		3,9/14,1	3,8/14,0							
	для взаимодействия АВ		5,2/18,4	5,1/17,9							

***Примечание.** В числителе – слой почвы 0 – 30 см; в знаменателе – 0 – 100 см.*

Учитывая тот факт, что метеорологические условия 2012 и 2019 гг. в весенне-летний период были схожими, было изучено сравнительное состояние водного режима земель через восемь лет после их освоения. Выявлено, что в результате выполнения культуртехнических мероприятий по укрупнению контуров полей, ликвидации древесно-кустарниковой растительности, а также расчистки открытых дренажных каналов в сочетании с планировкой и первичной обработкой почвы произошло снижение общего запаса влаги как на вариантах с различными системами удобрений, так и по фону предшественников. Так, на контроле уменьшение общего запаса влаги относительно исходного состояния в слое 0–30 см составило -8,2…-9,0 мм, в слое 0–100 см -15,5…-18,1 мм, при возделывании ячменя на минеральной системе соответственно -7,7…-8,5 и -17,3…-19,9 мм.

Среди изученных предшественников максимальное достоверное снижение общего запаса влаги за 8-ми летний период наблюдений обеспечил рапс яровой как без применения удобрений, так и по фону минеральных и органических удобрений, что дает основание отнести культуру рапса к растениям - фитомелиорантам, способным улучшать водный и воздушный режим при освоении малопродуктивных земель. Яровые и озимые зерновые культуры, при использовании их в качестве предшественников на переувлажненных почвах, также обеспечивают положительное мелиоративное влияние, однако оно значительно ниже, чем от ярового рапса.

Выводы

1. При использовании органических удобрений влажность почвы повышается во всех слоях почвы. Увеличение дозы твердой фракции навоза с 40 до 80 т/га вызывает возрастание почвенной влаги относительно контроля в слое 0–30 см на 0,4…0,8 %, а в слое 0–100 см – на 0,6…0,7%. Использование жидких стоков животноводческих комплексов в дозе 100 $м^3$/га также обеспечивает положительную тенденцию накопления влаги в почве.

2. Использование в качестве основного удобрения твердой фракции навоза обеспечило положительную тенденцию увеличения общего запаса влаги по фону предшественников как в слое 0-30 см (67,0…69,6 мм), так и в слое 0–100 см (244,8…247,6 мм), что соответственно на 1,1…5,0 и 2,9…4,1% больше, чем на контроле. При внесении жидких стоков общий запас влаги в слое 0–30 см составил 69,9… 71,8 мм, а в слое 0–100 см 254,5…257,3 мм, что превышает контроль на 5,4…8,3 и 7,2…8,2 % соответственно.

3. Применение органических удобрений способствует увеличению водопроницаемости почвы на фоне всех изученных предшественников. При внесении 40 т/га навоза водопроницаемость почвы в первый год повысилась на 3,8…4,9%, а через 8 лет на 33,6…37,8%; при 60 т/га – соответственно на 5,7…6,3% и 41,9…43,0%, а при 80 т/га – на 5,7…7,6 и 50,0…55,9%. Использование жидких стоков также улучшает водопроницаемость дерново-подзолистых почв. При заделке 100 $м^3$/га водопроницаемость в год внесения повысилась на 6,3…7,3 %, а через 8 лет на 54,7…60,2%; при 120 $м^3$/га - соответственно на 7,3…8,0 и 61,6…63,4%.

4. Максимальное снижение влажности почвы относительно исходного состояния отмечено при возделывании ячменя по фону ярового рапса, которое по всем системам удобрения было существенным как в слое 0–30 см (-2,2 …-2,8%), так и в слое 0–100 (-1,4…-2,6%) при $НСР_{0,5}$ 1,1…1,2%.

Список литературы

1. Бородычев В.В. Исследование кротования закрытых почвогрунтов на основе реологических моделей / В.В. Бородычев, В.А. Шевченко, А.Е Новиков и др. // Сельский механизатор. – 2017. – С. 10-12.

2. Матюк Н.С. Принципы ресурсосберегающей обработки почвы в современной системе земледелия / Н.С. Матюк, В.А. Шевченко // Механизация и электрификация сельского хозяйства.– 2003. – № 7. – С. 2-4.

3. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве: учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова, П.Г. Копытко и др. – М.: КолосС, 2009. – 268 с.

4. Новиков С.А., Шевченко В.А., Соловьев А.М. Биоклиматический потенциал мелиорированных земель Нечерноземной зоны России: монография. М.: Изд-во ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», 2018. – 286 с.

5. Степанов, Н. С. Практикум по основам агрономии для студентов инженерного профиля: учебник/ Н. С. Степанов, И. Н. Костецкий. – М.: Колос, 1981. – С. 52 – 58.

References

1. Borodychev V.V. Investigation of the rolling of closed soils on the basis of rheological models / V.V. Borodychev, V.A. Shevchenko, AE Novikov et al. // Rural mechanic. - 2017 .– P. 10-12.

2. Matyuk NS Principles of resource-saving soil cultivation in the modern system of agriculture / N.S. Matyuk, V.A. Shevchenko // Mechanization and Electrification of Agriculture, 2003. - No. 7. - P. 2-4.

3. Eshchenko, V.E. Basics of experimental work in plant growing: textbooks and teaching aids for students of higher educational study institutions / V.E. Eshchenko, M.F. Trifonova, P.G. Kopytko et al. - M .: KolosS, 2009 . – 268 p.

4. Novikov S.A., Shevchenko V.A., Soloviev A.M. Bioclimatic potential of reclaimed lands of the Non-Chernozem zone of Russia: monograph. M .: Publishing house of FGBNU "VNIIGiM im. A.N. Kostyakova ", 2018. - 286 p.

5. Stepanov, NS Practicum on the basics of agronomy for students of engineering profile: textbook / NS Stepanov, IN Kostetskiy. - M .: Kolos, 1981 .– P. 52 - 58.

10.52671/20790996_2021_1_122
УДК 631. 311. 06

ЩЕЛЕВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПРИЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

ХАЛИЛОВ М.Б. [1], канд. тех. наук, д-р с.-х. наук, профессор
ИСАЕВ З.А. [1], доцент
АЛИБУЛАТОВ К.М. [2], соискатель
ЗАГИДОВ З.М. [1], аспирант
ДАЛГАТОВА Л.Г. [1], ст. преподаватель
ДЖАМБУЛАТОВА А.З[1]., доцент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, РФ
[2]ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

CRACKING AS AN EFFECTIVE RESOURCE-SAVING RECEPTION OF TILLAGE

KHALILOV M.B. [1], Candidate of Technical Sciences., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ISAEV Z.A. [1], Associate professor
ALIBULATOV K.M. [2], Applicant
ZAGIDOV Z.M. [1], Postgraduate student
ДАЛГАТОВА Л.Г. [1], Senior Lecturer
ДЖАМБУЛАТОВА А.З.[1], доцент
[1]FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala, RF
[2]FGBNU "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan"

Аннотация. Влагосбережение и его накопление за осенне-зимний и весенний периоды является важейшей задачей, которая позволяет получать повышенные урожаи озимых и яровых культур. Наличие значительных площадей неполивных богарных участков, в том числе и на равнинной зоне повышает значимость данного мероприятия в условиях Дагестана. Ресурсосбережение является основой успешного сельскохозяйственного производства. ***Целью исследований*** является поиск приемов обработки почвы, позволяющих сохранить и накопить влагу в условиях Дагестана. ***Методика и методология*** исследований была основана на сравнительном анализе результатов полевых опытов, заложенных в богарных условиях равнинной и предгорной зон Дагестана. При этом сравнивались отвальная обработка, плоскорезная обработка и плоскорезная с одновременным щелеванием. Для отвальной обработки применялся пахотный агрегат ДТ-170 + ПЛН - 5-35, плоскорезная обработка велась агрегатом ДТ -170 + ГРК-2,3 в плоскорезном варианте, а при варианте «плоскорезная с одновременным щелеванием» - ДТ -170 + ГРК-2,3 в плоскорезно-щелевательном варианте комплектования технологической схемы. Агрофизические показатели определяли по методике, описанной А.Б. Доспеховым (1979) и Э.Д. Адиньяевым (2012). ***Результаты и обсуждение.*** На склоне крутизной 10-12° при обычной вспашке на глубину 20…22 см, проведенной поперек склона, сток составил 0,6мм, а смыв почвы – 0,5 т/га. При безотвальной и плоскорезной обработке на глубину 20…22 см поперек склона эти показатели составили соответственно: сток 0,42 и 0,2мм, а смыв 0,2 и 0,15 т/га. Применение щелевания позволяет сократить смыв почвы на 50-70 %. В частности при глубине щелевания до 40см. поверхностный сток на посевах озимой пшеницы и кукурузы составил 6 мм и 32 мм соответственно, а смыв почвы 3т/га и 21т/га. Увеличение глубины щелевания до 55…60 см позволило снизить поверхностный сток до 2,5мм и 28,0мм соответственно, а смыв почвы до 1,4 т/га и 18,2 т/га. *Выводы.* Для выполнения операции «щелевание» рекомендуется применение комбинированных почвообрабатывающих машин модульного типа, укомплектованных чизельными рабочими органами, щелевателями, плоскорезными лапами, катками и дисковыми рабочими органами. В качестве комбинированных почвообрабатывающих машин такого типа рекомендуются агрегаты семейства ГРК.

Ключевые слова. Почва; обработка; технология; щелевание; эрозия; плуги; почвообрабатывающие машины; рыхление; рабочие органы.

Abstract. *Moisture conservation and its accumulation during the autumn-winter and spring periods is the most important task that will allow to obtain increased yields of winter and spring crops. The presence of significant areas of non-irrigated rainfed areas, including on the flat zone, increases the significance of this event in the conditions of Dagestan. Resource conservation is the foundation of successful agricultural production. The aim of the research is to search for methods of soil cultivation, allowing to preserve and accumulate moisture in Dagestan conditions. The research methodology and methodology was based on a comparative analysis of the results of field experiments established in the rainfed conditions of the plain and foothill zones of Dagestan. At the same time, moldboard, flat-cut and flat-cut with simultaneous slotting were compared. For dumping, a plowing unit DT-170 + PLN-5-35 was used, flat-cutting processing was carried out with a DT-170 + GRK-2,3 unit in a flat-cutting version, and in the case of a ―flat-cutting with simultaneous slotting‖ version - DT -170 + GRK-2 , 3 in a flat-cut-slotted variant of completing the technological scheme. Agrophysical indicators were determined*

according to the method described by A.B. Dospekhov (1979) and E.D. Adinyaev (2012). Results and discussion. On a slope with a steepness of 10-12 °, with conventional plowing to a depth of 20 ... 22 cm, carried out across the slope, the runoff was 0.6 mm, and soil washout was 0.5 t / ha. With moldless and flat-cut processing to a depth of 20 ... 22 cm across the slope, these indicators were respectively: runoff 0.42 and 0.2 mm and washout 0.2 and 0.15 t / ha. The use of crevice can reduce soil washout by 50-70%. In particular, with a crevice depth of up to 40cm. surface runoff on winter wheat and corn crops was 6mm and 32mm, respectively, and soil washout was 3t / ha and 21t / ha. An increase in the depth of crevice to 55 ... 60 cm made it possible to reduce surface runoff to 2.5 mm and 28.0 mm, respectively, and soil washout to 1.4 t / ha and 18.2 t / ha. Conclusions. To perform the ―slotting‖ operation, it is recommended to use modular-type combined tillage machines, equipped with chisel working bodies, slotters, flat-cutting shares, rollers and disc working bodies. Aggregates of the GRK family are recommended as combined tillage machines of this type.

Keywords. *The soil; treatment; technology; cracking; erosion; plows; tillage machines; loosening; working bodies.*

Актуальность. Влагосбережение и его накопление за осенне-зимний и весенний период является важнейшей задачей, которая позволит получить повышенные урожаи озимых и яровых культур. Наличие значительных площадей неполивных богарных участков, в том числе и на равнинной зоне повышает значимость данного мероприятия в условиях Дагестана. Ресурсосбережение является основой успешного сельскохозяйственного производства. Вода, влага – ценнейший ресурс, который во многом определяет урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Республики Дагестан. От сохранения влаги и ее наличия в почве зависит плодородие, интенсивность усвоения питательных веществ из почвы корнями растений. Одним из путей решения вопроса накопления и сохранения влаги является щелевание почвы. В настоящее время из-за нарушения технологии обработки почвы на полях наблюдается образование уплотненного слоя почвы на глубине отвальной вспашки. Этот слой препятствует проникновению влаги в подпахотные горизонты и ее накоплению. При этом почвы быстро теряют влагу, накопленную в пахотном слое, одновременно корни растений не могут проникать в подпахотные слои. Тем самым влага и питательные вещества подпахотного горизонта остаются недоступными для растений, что является причиной снижения урожайности возделываемых культур.

Целью исследований является поиск приемов обработки почвы, позволяющих решить одну из важнейших задач по сохранению и накоплению влаги, как ценнейщего ресурса, позволяющего повысить урожайность и вывести производство на более высокий уровень ресурсосбережения, используя научно-обоснованные агротехнологии и технические средства.

Методика и методология исследований была основана на сравнительном анализе результатов полевых опытов, заложенных в богарных условиях предгорной зоны Дагестана. При этом сравнивались отвальная обработка, плоскорезная обработка и двухслойная с одновременным щелеванием. Для отвальной обработки применялся пахотный агрегат ДТ-170 + ПЛН - 5-35, плоскорезная обработка велась агрегатом ДТ -170 + ГРКУ-2,3 в плоскорезном варианте , а плоскорезная с одновременным щелеванием ДТ -170 + ГРКУ-2,3 в плоскорезно-щелевательном варианте комплектования технологической схемы. Агрофизические показатели определяли по методике, описанной А.Б. Доспеховым (1979) и Э.Д. Адиньяевым (2012).

В ходе исследований закладывались опыты с различными приемами обработки почвы.

- лемешно-отвальная обработка (ДТ-75+ПЛН-5-35; ДТ-75+ БДТ-3 (двухкратно); культивация с боронованием);

-Дискование (ДТ-75+ БДТ-3);

- Плоскорезная (ДТ-170+ГРК-2,3(только плоскорезные лапы);

- Двухслойная с одновременным щелеванием (ДТ- 170 + ГРКУ-2,3 с технологической схемой: плоские диски + плоскорезные лапы + щелеватели).

Схема поперечного сечения пласта в третьем варианте дана на рисунке 1.

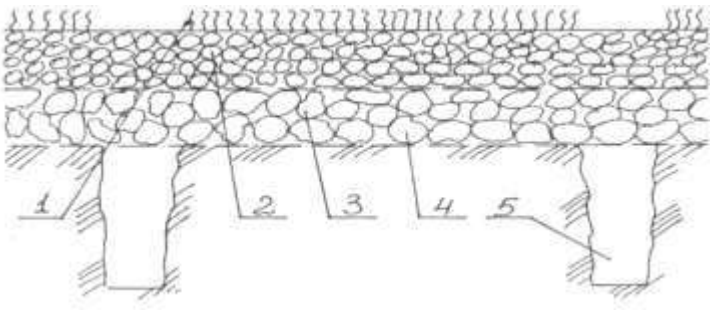


Рисунок 1 - Прием двухслойной обработки почвы с сохранением мульчирующего слоя из пожнивных остатков и одновременным щелеванием. 1- мульчирующий слой и остатки стерни, 2 - дискование на глубину 0,06- 0,08м., 3- рыхление на глубину 0,12-0,16м., 4- граница обработанной и необработанной слоев почвы, 5 - щелевание(0,08м.) через- 0,70; 1,4; 2,1м. на глубину до 0,35-0,40м.

Результаты и обсуждение. В условиях Республики Дагестан влагообеспеченность полей может быть оценена как недостаточная. Осадков выпадает небольшое, недостаточное для развития растений количество. Выпадаемые осадки в весенний и летне-осенний периоды зачастую носят ливневый, кратковременный характер. Такого рода осадки не успевают впитываться в почву, особенно на склоновых участках. В этих условиях могут формироваться поверхностные стоки, которые приводят к эрозии и потере верхнего плодородного слоя почвы. Предотвращение либо сведение к минимуму водной и ветровой эрозии является актуальной проблемой для Республики Дагестан, где около 52 % территории подвержено в той или иной степени эрозии.

Большое значение при возделывании сельскохозяйственных культур имеют способы обработки почвы, которые изменяя агрофизические и агрохимические свойства почвы, существенно влияют на их урожай. Особенно велика роль обработки почвы на склонах, где способы обработки почвы должны максимально предотвращать ее эрозию и вынос за пределы склона питательных веществ, способствовать накоплению и сохранению влаги.

Исследования показали, что на склоновом участке без посева при обычной вспашке на глубину 20…22 см, проведенной поперек склона, сток составил 0,82мм, а смыв почвы – 0,73 т/га, при дисковании соответственно – 1мм и 0,84 т/га. При безотвальной поскорезной обработке поперек склона эти показатели составили соответственно: сток 0,67 мм, а смыв 0,62 т/га, применение щелевания сокращало сток до 0,35мм, а смыв до 0,18т/га.

Применение щелевания позволяет сократить смыв почвы при ливневых осадках на 50-70 %. В частности при глубине щелевания до 40 см поверхностный сток на посевах озимой пшеницы составил 0,6мм, а без шелевания - 3,2мм соответственно, а смыв почвы 3т/га и 21т/га. Увеличение глубины щелевания до 55…60см позволило снизить поверхностный сток на озимых до 0,5мм, а смыв почвы до 1,4 т/га.

Поверхностный сток является наиболее пагубным воздействием на почву. Это обусловлено чрезмерным уплотнением почвы и следствием образования плужной подошвы. Поверхностная обработка почвы культиваторными лапами под орошаемую пшеницу способствует снижению дефляции почвы по сравнению с обычными способами обработки на 45,5 %, а при противоэрозионной обработке с использованием щелевателей и глубокорыхлителей — на 67 %.

После уборки озимой пшеницы стерня, оставленного на поверхности почвы при плоскорезных обработках, сохраняется лишь в течение 1,5-2 месяцев и эрозионные процессы на таких полях протекают достаточно интенсивно.

Одним из важнейших явлений вызывающих смыв почвы и водную эрозию является чрезмерное уплотнение почвы движителями сельскохозяйственных машин и обработка почвы почвообрабатывающими орудиями на постоянную глубину. Такое воздействие вызывает образование так называемой «плужной подошвы».

Агротехнические приемы разуплотнения данных слоев почвы направлены на ее разрушение. Целесообразность разуплотнения «плужной подошвы» совершенно очевидна. Так, рыхление или щелевание на глубину до 45 см, по сравнению со вспашкой на 20см, обеспечивает прибавку урожая более 5%, а на суглинистых почвах - на 3 %. Лучшее разуплотнение почв может быть достигнуто применением в качестве щелевателей чизельных лап на глубину до 40 см и более. Однако для этого требуется применение более энергонасыщенных тракторов, либо уменьшение ширины захвата орудия. Под действием чизелевания улучшаются водно-воздушные свойства пахотного и, в более значительной степени, подпахотного слоя: на 40-70 % возрастает пористость, повышается фильтрационная способность и воздухоемкость, увеличивается влагоемкость. За счет проникновения воды в образовавшиеся щели на каждом гектаре дополнительно поглощается 150-200м^3 воды, при этом происходит повышение урожая зерновых культур на 3-5 ц/га.

Эффективность щелевания состоит в повышении водопроницаемости за счет разуплотнения почвы и разрушения «плужной подошвы» и, как следствие, увеличения водоаккумулирующей способности почвы в период вегетации растений. В результате происходит лучшее перераспределение влаги в почвенном профиле, повышается отдача от удобрений. Все это способствует увеличению урожая сельскохозяйственных культур.

Щелевание (чизелевание) снижает плотность почвы после уплотнения, вызванного многочисленными проходами сельскохозяйственных машин. С его помощью достигается оптимальное соотношение между пористостью капиллярной системы почвы и атмосферным воздухообменом, активизируются биологические процессы, улучшается ее водопроницаемость и происходит накопление запасов продуктивной влаги. Повышается плодородие почвы, активно развивается корневая система растений. Предупреждается развитие ветровой и водной эрозий почв. Это особенно важно в природных условиях Дагестана, так как при интенсивном таянии снега весной значительная часть воды, стекая с неровной местности, уносит с собой гумусовую часть почвы, а с ней и наиболее ценные питательные вещества - азот, фосфор, калий и др.

Щелевание выполняют перпендикулярно направлению стока вод (поперек склона). Желательно, чтобы глубина щелей была в 1,5 раза выше глубины промерзания почвы. Расстояние между проходами агрегата со щелевателем составляет: 1,5-2,0 м на склонах более 3° и 10-15 м при крутизне склонов не более 3°. Вспушенность поверхности поля

от прохода ножей-щелерезов является важным показателем и при щелевании трав и лугов-сенокосов не должна препятствовать нормальной работе косилок. Характерной особенностью щелевателей в процессе нарезки щелей на многолетних травах является обволакивание рабочих органов корневищами растений, их налипание и, как следствие, увеличение тягового сопротивления орудия и высоты прищелевого валика. Это требует частых остановок для очистки ножей, что снижает производительность щелерезного агрегата.

Выводы. Почвозащитные ресурсосберегающие агротехнологии в условиях Дагестана, на полях, на которых возможно проявление процесса водной эрозии, должны предусматривать образование щелей с помощью чизельных лап и щелевателей. Глубина щелевания должна быть от 0,4м и более. Щелевание позволяет накопить влагу в подпахотном горизонте в периоды избыточного увлажнения, разрушить плужную подошву, разуплотнить почву, улучшить ее аэрацию и за счет этого повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Для выполнения операции «щелевание» рекомендуется применение комбинированных почвообрабатывающих машин модульного типа, укомплектованных чизельными рабочими органами, щелевателями, плоскорезными лапами, катками и дисковыми рабочими органами. В качестве комбинированных почвообрабатывающих машин такого типа рекомендуются агрегаты семейства ГРК.

Список литературы

1. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Мазанов Р.Р. Севообороты и их роль в повышении плодородия почвы // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Махачкала, 2015. – С. 63-68.
2. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Рост и развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы и предшественников // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. 2015. – С. 197-200.
3. Халилов М.Б., Жук А.Ф. Современные почвовлагосберегающие технологии и задачи их внедрения в Республике Дагестан // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 120-122.
4. Халилов М.Б. Механизированные операции для предотвращения потерь влаги на сток // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 204-207.
5. Халилов М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагосберегающие агроприемы // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 200-202.
6. Халилов М.Б. Способы сохранения влаги в почве // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова. – 2013. – С. 202-204.
7. Халилов М.Б. Методы сохранения влаги зимних осадков // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 207-208.
8. Халилов М.Б. Современные агротехнические методы борьбы с испарением почвенной влаги // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 208-210.
9. Халилов М.Б. Транспирация и инфильтрация влаги и агроприемы по их предотвращению // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 210-212.
10. Жук А.Ф., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии возделывания сельхозкультур // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 21-29.
11. Халилов М.Б., Жук А.Ф., Спирин А.П. Ресурсосберегающие технологии и агроприемы // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 29-32.

12. Халилов М.Б., Магарамов Б.Г., Куркиев К.У. Эффективность приемов обработки почвы под овес на каштановых почвах южного Дагестана // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 644-656.

13. Айтемиров А.А., Бабаев Т.Т., Халилов М.Б., Омаров Ф.Б. Физическое состояние почвы как важный фактор воспроизводства плодородия почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 15-21.

14. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 58-65.

15. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресусосберегающие технологии для виноградников // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 124-130.

16. Халилов М.Б., Загидов З.М., Халилова К.М. Развитие растений озимой пшеницы в зависимости от способов предпосевной обработки почвы // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 181-186.

17. Халилов Ш.М., Халилов М.Б., Жук А.Ф. Комбинированные почвообрабатывающие машины и результативность их применения // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 87-92.

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

19. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективность комбинированных дисковых борон при минимальной обработке почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции.– 2018. – С. 159-164.

20. Магомедов Н.Р., Халилов Ш.М., Халилов М.Б. Почвовлагосберегающие технологии // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 203-208.

21. Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Аббасов А.А. Эффективные приемы обработки почвы под озимую пшеницу в равниной зоне Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 202-207.

22. Халилов М.Б. Обработка почвы и ее влияние на содержание азота в почве равнинной зоны Дагестана // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 215-220.

23. Халилов М.Б. Влияние приемов обработки на содержание калия в почве равнинной зоны // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 220-223.

24. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Сулейманов С.А. Влияние приемов обработки на динамику влаги в почве // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 223-229.

25. Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т. Влияние сидератов на урожайность кукурузы на зерно в условиях орошения Терско - Сулакской подпровинции // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 80-87.

26. Айтемиров А.А., Халилов М.Б., Бабаев Т.Т., Амиралиев З.Г. Роль биогенных средств в повышении продуктивности кукурузы и сорго в условиях орошения Терско - Сулакской подпровинции // Юг России: экология, развитие. – 2017. – Т.12.– №2(43). – С. 180 - 189.

References

1. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Mazanov R.R. Crop rotations and their role in increasing soil fertility // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – 2015. – P. 63-68.

2. Khalilov M.B., Dzhaparov B.A., Khalilov Sh.M. Growth and development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation and predecessors // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering.– 2015.– P. 197-200.

3. Khalilov M.B., Zhuk A.F. Modern soil moisture saving technologies and tasks of their implementation in the Republic of Dagestan // Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. – 2014.– P. 120-122.

4. Khalilov M.B. Mechanized operations to prevent moisture loss to runoff // Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov. – 2013.– P. 204-207.

5. Khalilov M.B. Analysis of moisture loss and soil moisture-saving agricultural practices. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management Dagestan State Agrarian

University named after MM Dzhambulatov. – 2013.– P. 200-202.

6. Khalilov M.B. Ways to preserve moisture in the soil // Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov. – 2013.– P. 202-204.

7. Khalilov M.B. Methods for preserving moisture in winter precipitation. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". – 2013.– P. 207-208.

8. Khalilov M.B. Modern agrotechnical methods of combating soil moisture evaporation // Modernization of the Agro-industrial complex: collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after MM Dzhambulatov". – 2013.– P. 208-210.

9. Khalilov M.B. Transpiration and infiltration of moisture and agricultural practices to prevent them // Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov". – 2013.– P. 210-212.

10. Zhuk A.F., Khalilov M.B. Soil and moisture saving technologies for the cultivation of agricultural crops // Modern problems of agricultural mechanization: materials of the interregional scientific-practical conference. – 2006.– P. 21-29.

11. Khalilov M.B., Zhuk A.F., Spirin A.P. Resource-saving technologies and agricultural practices. In the collection: Modern problems of agricultural mechanization. Materials of the interregional scientific-practical conference. – 2006.– P. 29-32.

12. Khalilov M.B., Magaramov B.G., Kurkiev K.U. The effectiveness of methods of tillage for oats on chestnut soils of southern Dagestan. Scientific life. – 2019.– Vol. 14.– No. 5 (93). – P. 644-656.

13. Aytemirov A.A., Babaev T.T., Khalilov M.B., Omarov F.B. The physical condition of the soil as an important factor in the reproduction of soil fertility. Development problems of the agro-industrial complex of the region. – 2019. –No. 2 (38).– P. 15-21.

14. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies and machines for soil cultivation // Development problems of the agro-industrial complex of the region. – 2019. – No. 2 (38). – P. 58-65.

15. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies for vineyards. Bulletin of the Dagestan GAU. – 2019. – No. 2 (2).– P. 124-130.

16. Khalilov M.B., Zagidov Z.M., Khalilova K.M. The development of winter wheat plants depending on the methods of pre-sowing soil cultivation. Bulletin of the Dagestan GAU. – 2019. – No. 2 (2). – P. 181-186.

17. Khalilov Sh.M., Khalilov MB, Zhuk AF Combined tillage machines and the effectiveness of their application. Bulletin of the Dagestan GAU. - 2019. – No. 2 (2). – P. 87-92.

18. Khalilov Sh.M., Khalilov M.B., Zhuk A.F. Combined machines and the effectiveness of their application // An innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia: collection of materials of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. – 2018.– P. 154-159.

19. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. Effectiveness of combined disc harrows with minimum tillage // The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. – 2018.– P. 159-164.

20. Magomedov N.R., Khalilov Sh.M., Khalilov M.B. Soil and moisture saving technologies //An innovative approach in the development strategy of the agro-industrial complex of Russia: collection of materials of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. – 2018.– P. 203-208.

21. Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. Effective methods of tillage for winter wheat in the plain zone of Dagestan. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. – 2018.– P. 202-207.

22. Khalilov M.B. Soil cultivation and its effect on nitrogen content in the soil of the Dagestan plain zone. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. – 2018.– P. 215-220.

23. Khalilov M.B. Influence of processing techniques on the potassium content in the soil of the plain zone // The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. – 2018.– P. 220-223.

24. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Suleimanov S.A. Influence of processing techniques on the dynamics of moisture in the soil. In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. – 2018.– P. 223-229.

25. Aytemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T. The influence of green manure on the yield of corn for grain in the conditions of irrigation of the Tersko-Sulak sub-province. In the collection: Modern technologies and scientific achievements in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. – 2018.– P. 80-87.

26. Aitemirov A.A., Khalilov M.B., Babaev T.T., Amiraliev Z.G. The role of biogenic agents in increasing the productivity of corn and sorghum under irrigation conditions in the Tersko-Sulak sub-province. // South of Russia: ecology, development. – 2017. – Vol.12.– No.2 (43).– P. 180 - 189.

10.52671/20790996_2021_1_128
УДК 633.34:632.959

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ НА БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

ФАРНИЕВ А.Т., д-р с.-х. наук, профессор
КОКОЕВ Х.П., канд. с.-х. наук, доцент
САБАНОВА А.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ

INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS AND THEIR TANK MIXTURES ON PLANT DISEASE RESISTANCE AND SOYBEAN YIELD

FARNIEV A. T., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KOKOEV Kh. P., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
SABANOVA A. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Federal State Budgetary Educational Institution "Gorsky State Agrarian University", Vladikavkaz

Аннотация. Изучено влияние биопрепаратов и их баковых смесей на болезнеустойчивость и продуктивность сои на обыкновенных черноземах в условиях предгорной зоны РСО-Алания. Объектами исследований были микробные препараты на основе ассоциативных микроорганизмов – штаммы 17-1 и 38-22, биопрепараты ризоторфин и Альбит. Испытания проводились на сое сортов Дуар и Корсак. Фитосанитарный мониторинг позволил определить видовой состав возбудителей болезней и их распространенность по сортам: аскохитоз (42,6 – 59,0%), пероноспороз (29,5 – 40,2%), антракноз (26,7 – 37,0%) и фузариоз (22,4 – 27,3 %). Выявлена большая пораженность растений сорта Корсак, чем растений сорта Дуар. В результате испытаний установили значительное повышение болезнеустойчивости от применения биопрепаратов при инокуляции семян и опрыскивании ими вегетирующих растений. Максимальный результат был получен от применения баковой смеси (штаммы 17-1+38-22+Албит), где биологическая эффективность против фузариоза и антракноза достигла почти 100% по обоим сортам, а против аскохитоза – 91,8 и 89,2 %, пероноспороза – 68,4 и 60,5% соответственно. Урожайность семян повышалась на 0,41 – 0,87 т/га на сорте Дуар и на 0,42 – 0,80 т/га на сорте Корсак на всех испытуемых вариантах. Таким образом, установлено, что применение баковой смеси (штаммы 17-1+38-22+Албит) позволит получить прибавку урожая семян свыше 40%.

Ключевые слова: соя, микробные препараты, баковые смеси, болезнеустойчивость, биологическая эффективность, урожайность, структура урожая.

Abstact. *The influence of biologics and their tank mixtures on the disease resistance and productivity of soy on ordinary chernozems in the conditions of the foothill zone of the RSO-Alania was studied. The objects of research were microbial preparations based on associative microorganisms-strains 17-1 and 38-22, biologics rizotorfin and Albit. Tests were carried out on soy varieties Duar and Korsak. Phytosanitary monitoring allowed to determine the species composition of pathogens and their prevalence by varieties: ascochytosis (42.6 – 59.0%), peronosporosis (29.5 – 40.2%), Anthracnose (26.7 – 37.0%) and Fusarium (22.4 – 27.3 %). It was found a large infestation of plant varieties Korsak than plant varieties Duar. As a result of tests, a significant increase in disease resistance from the use of biologics for inoculation of seeds and spraying of vegetating plants with them was found. The maximum result was obtained from the use of a tank mixture (strains 17 -1+38-22+Albit), where the biological effectiveness against fusariosis and Anthracnose reached almost 100% for both varieties, and against ascochytosis – 91.8 and 89.2 %, peronosporosis-68.4 and 60.5%, respectively. Seed yield increased by 0.41-0.87 t / ha on the Duar variety and by 0.42 – 0.80 t / ha on the Korsak variety on all tested variants. Thus, it is established that the use of a tank mixture (strains 17-1+38-22+Albit) will allow you to get an increase in the yield of seeds over 40%.*

Keywords: *soy, microbial preparations, tank mixtures, disease resistance, biological efficiency, yield, crop structure.*

Введение. Одной из острых проблем современного растениеводства становится ускоряющаяся деградация почвы, снижение ее биоразнообразия, в первую очередь, микробиоты. Во многом это связано с переходом на интенсивные методы хозяйствования, отказом от научно обоснованных севооборотов в пользу коротких с преобладанием экономически выгодных культур [3].

Снижение биоразнообразия агроэкосистем в результате действия пестицидов, агрохимикатов и выращивания монокультур ведет к существенной потере их устойчивости и продуктивности. В интенсивно возделываемых почвах вызывает тревогу снижение биоразнообразия и эффективности микроорганизмов, таких как клубеньковые бактерии [12,13].

В связи с этим актуальным направлением ведения сельского хозяйства является использование симбиотических и ассоциативных микроорганизмов почвенных грибов и бактерий, применение которых способствует восстановлению устойчивости агроэкосистем [10].

Наиболее значимая растительно-микробная система как в мировом земледелии, так и в России на сегодняшний день – соя, вступающая в симбиоз с

клубеньковыми бактериями видов Bradyrhizobium japonicum и Bradyrhizobium elkani [2,11].

Растения этой культуры могут поглощать из воздуха до 200 кг/га азота, удовлетворяя свои потребности на 60-70% и восполняя почвенные запасы азота за счет растительных остатков [6,8].

Благодаря уникальному химическому составу соя – самая универсальная и распространенная сельскохозяйственная культура, широко используемая во многих отраслях мировой экономики на пищевые, кормовые, медицинские и технические цели. Возделывают ее на площади более 200 млн. га, она занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса и кукурузы [1].

Пищевое значение сои определяет исключительно высокое содержание в семенах практически всех элементов питания, необходимых живым организмам [4].

Важным технологическим приемом при возделывании сои является использование микробных препаратов для борьбы с возбудителями болезней растений, повышения урожайности и плодородия почвы [9,7].

При этом растениеводство является той отраслью, где использование различных биопрепаратов имеет рациональный смысл и больше перспективы [5].

Однако эффективность применения микробных биопрепаратов значительно варьирует в различных агроэкологических зонах, особенно в условиях гор и предгорной зоне Северного Кавказа.

В связи с этим повышается актуальность исследований, направленных на выявление наиболее эффективных микробных препаратов, изучение влияния инокуляции ими семян и опрыскивание вегетирующих растений не вызывает сомнений.

Цель исследований – определить влияние микробных препаратов и их баковых смесей на болезнеустойчивость растений и урожайность сои.

Исследования проводились в предгорной зоне РСО-Алания на обыкновенных черноземах Кировского государственного сортоиспытательного участка (колхоз им. К.И. Шанаева) Правобережного района в 2016-2018 годах.

Почва – обыкновенный чернозем. По гранулометрическому составу среднесуглинистый с содержанием гумуса 5,2%; азота по Тюрину-Кононовой – 65 мг/кг; фосфора по Мачигину – 28 мг/кг; обменного калия по Мачигину – 380 мг/1 кг почвы, подвижного бора 0,38мг/кг, молибдена 0,49 мг/кг, реакция почвенного раствора нейтральная – $pH_{сол.}$ 6,8.

Методика исследований. Объектами исследований были микробные препараты, созданные в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского государственного аграрного университета в содружестве с лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных микроорганизмов (зав. лабораторией Кожемяков А.П.) ВНИИСХМ г. Санкт-Петербург и депонированные там же: штамм 17-1 Pseudomonas fluorescents (ВНИИСХМ 622Д) и штамм 38-22 Sphingobacterium spiritivorum (№ ВНИИСХМ 620Д). Ризоторфин также создан во ВНИИСХМ г. Санкт-Петерубрг. Альбит-препарат на основе поли-бетагидроксимасляной кислоты – естественного биополимера почвенных бактерий Bacillus megaterium. Сорта сои Дуар и Корсак.

Схема полевого опыта представлена в таблице 1. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки - 45 м^2, учетная площадь – 28 м^2, размещение вариантов рендомизированное, способ посева – широкорядный с междурядьем 45 см. Норма высева – 550 тыс. всхожих семян на гектар, глубина посева – 6-8 см. Предшественник – озимая пшеница, агротехника возделывания – обычная для зоны. Климатические условия и влагообеспеченность в годы исследований были различными. Оптимальные условия для возделывания сои сложились в 2018 году. Более благоприятным был 2016 год, менее благоприятным – 2017 год.

В получении высоких урожаев семян сои хорошего качества важную роль играет фитосанитарное состояние агроценозов. Поэтому необходимо повышать устойчивость растений сои к возбудителям болезней путем инокуляции семян перед посевом и опрыскиванием вегетирующих растений микробными препаратами и их баковыми смесями.

Помимо подавления возбудителей болезней, применение микробных препаратов индуцирует неспецифическую устойчивость растений к различным стрессам.

Результаты и их обсуждение. По данным мониторинга фитосанитарного состояния посевов сои установлено, что наиболее существенно растения поражались: аскохитозом (42,6 – 59,0%), пероноспорозом (29,5 – 40,2%), антракнозом (26,7 – 37,0%) и фузариозом (22,4 – 27,3 %). При этом сильнее поражались растения сорта Корсак, чем растения сорта Дуар (табл.1).

Инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений ризоторфином (2 вариант) снижала поражаемость растений сорта Дуар: аскохитозом на 11,2%, пероноспорозом всего на 4,7%, антракнозом – на 8,2% и фузариозом – на 8,5%. Несколько сильнее снижалась пораженность растений сорта Корсак на 18,3; 7,6; 15,4 и 7,9%, соответственно по болезням пораженность болезнями растений сорта Дуар на 22,1; 10,9; 16,1 и 15,9% соответственно по болезням и на 28,6; 13,4; 22,3 и 20,0% растений сорта Корсак.

Более значительно снижала пораженность растений болезнями инокуляция семян и опрыскивание растений смесью штаммов 17-1+38-22 (4 вариант). На 28,8; 14,6; 20,9 и 18,3% сорта Дуар и на 36,2; 22,7; 29,6 и 22,3% сорта Корсак.

Результаты обработки баковой смесью микробных препаратов ризоторфин + Альбит (5 вариант) были почти аналогичны результатам 3 варианта обработки Альбитом.

Таблица 1 –Роль микробных препаратов и их баковых смесей в повышении болезнеустойчивости растений сои, % (2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Вид обработки	Болезни							
			сорт Дуар				сорт Корсак			
			фуза-риоз	аско-хитоз	перо-нос-пороз	антра кноз	фуза-риоз	аско-хитоз	перо-нос-пороз	антрак-ноз
1.	Контроль	без обраб.	22,4	42,6/1-2	29,5	26,7/1	27,3	59,0/1-2	40,2	37,0/1-2
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыс-кивание растений	13,9	31,4/1	24,8	18,5/1	19,4	40,3/1	32,4	21,6/1
3.	Альбит		6,5	20,5/1	18,6	10,6/1	7,6	38,4/1	26,8	14,7/1
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		4,1	13,8/1	14,9	5,8/1	5,0	22,8/1	17,5	7,4/1
5.	Ризоторфин + Альбит		6,3	19,3/1	12,2	9,3/1	6,4	28,5/1	14,6	12,6/1
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		0,0	6,4/1	5,7	0,0	2,8	8,4/1	7,2	0,0

Примечание: *в числителе распространенность болезни, %;*
в знаменателе – балл поражения.

Обработка семян и вегетирующих растений баковой смесью (смесь шт. 17-1+38-22+Альбит) (6 вариант) проявила наибольшую эффективность. Снижала пораженность растений сорта Дуар аскохитозом до 6,4%, пероноспорозом до 5,7% и полностью подавляла возбудителей антракноза и фузариоза.

Пораженность болезнями растений сорта Корсак также снижалась до минимума: аскохитозом до 8,4%, пероноспорозом до 7,2%, фузариозом – до 2,8% и полностью подавлялась пораженность антракнозом.

Из двух сортов сильнее поражались болезнями растения сорта Корсак, но обработка семян и вегетирующих растений микробными препаратами и их баковыми смесями проявляла более высокую эффективность.

Следовательно, инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений сои баковой смесью (штаммы 17-1+38-22+Албит) значительно снижает пораженность растений болезнями аскохитоза с 42,6% до 6,4%, пероноспороза с 29,5% до 5,7%, полностью подавляет возбудителей антракноза и фузариоза.

Биологическая эффективность применяемых микробных препаратов и их баковых смесей определялась по их влиянию на поражаемость растений сои патогенами. Так, при предпосевной инокуляции семян и опрыскивании вегетирующих растений сои ризоторфином (2 вариант) биологическая эффективность составила: против фузариоза 46,2; аскохитоза – 44,6%; антракноза – 26,1%; пероноспороза только 13,8% по сорту Дуар и 42,4; 37,3; 24,2 и 10,4% по сорту Корсак (табл.2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность применения микробных препаратов и их баковых смесей при возделывании сои, % (2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Вид обработки	Болезни							
			сорт Дуар				сорт Корсак			
			фуза-риоз	аско-хитоз	перо-носпо-роз	антрак ноз	фуза-риоз	аско-хитоз	перо-носпо-роз	антрак ноз
1.	Контроль	без обработки	–	–	–	–	–	–	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыс-кивание растений	46,2	44,6	13,8	26,1	42,4	37,3	10,4	24,2
3.	Альбит		81,4	56,0	32,7	65,4	73,5	51,6	27,6	59,4
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		85,5	74,7	39,9	70,5	81,8	70,4	33,7	65,4
5.	Ризоторфин + Альбит		83,6	60,2	34,3	69,3	78,4	57,8	31,8	64,8
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		100	91,8	68,4	100	93,8	89,2	60,5	100

Аналогичная обработка семян и растений Альбитом (3 вариант) показала более высокую биологическую эффективность: против фузариоза – 81,4%; аскохитоза – 56,0%; антракноза – 65,4%; пероноспороза – 32,7% по сорту Дуар и 73,5; 51,6; 59,4; 27,6% по сорту Корсак.

Из микробных препаратов наибольшую биологическую эффективность показала обработка семян и вегетирующих растений сои смесью штаммов 17-1+38-22 (4 вариант): 85,5; 74,7; 70,5; 39,0 по сорту Дуар, что выше показателей 2 варианта в 1,9; 1,7; 2,7; 2,9 раза.

Применение баковой смеси 17-1+38-22+Альбит при обработке семян и растений сои показало самую высокую биологическую эффективность, значительно превышающую биологическую эффективность применения микробных препаратов.

Против возбудителей: фузариоза – 100%; антракноза – 100%; аскохитоза – 91,8%; пероноспороза – 68,4% по сорту Дуар и 93,8%; 100%; 89,2%; 60,5% по сорту Корсак.

Перед уборкой сои на всех вариантах полевого опыта установили густоту стояния растений. Она была одинаковой по обоим сортам Дуар и Корсак и составила 41 растение на 1 м^2 (табл.3).

Таблица 3 – Роль микробных биопрепаратов и их баковых смесей в улучшении структуры урожая и повышении продуктивности сои (2016-2018 гг.)

№	Варианты опыта	Вид обработки	Показатели						Урожайность, т/га	Прибавка	
			Густота растений /м^2	Бобов /растение	Семян /боб	Семян /растение, шт.	Семян, г /растение	Масса 1000 семян, г		т/га	%
сорт Дуар											
1.	Контроль	без обработки	41	13	1,5	23	3,8	168	2,16	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	41	16	1,7	28	4,7	180	2,57	0,41	18,9
3.	Альбит		41	21	2,7	62	10,8	182	2,78	0,62	28,7
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		41	23	3,0	70	13,0	184	2,95	0,79	36,5
5.	Ризоторфин + Альбит		41	22	2,9	65	12,6	183	2,79	0,63	29,1
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		41	25	3,5	72	14,5	186	3,03	0,87	40,2
	$НСР_{05}$								0,17-0,21		
сорт Корсак											
1.	Контроль	без обработки	41	12	1,3	21	3,6	170	1,97	–	–
2.	Ризоторфин	инокуляция семян + опрыскивание растений	41	14	1,5	25	4,2	174	2,39	0,42	21,3
3.	Альбит		41	19	2,5	56	10,8	180	2,54	0,57	28,9
4.	Смесь шт. 17-1 + 38-22		41	21	2,9	59	12,5	184	2,63	0,66	33,5
5.	Ризоторфин + Альбит		41	22	2,7	60	11,4	182	2,56	0,59	29,9
6.	Смесь шт. 17-1 + 38-22 + Альбит		41	24	3,4	67	13,6	187	2,77	0,80	40,6
	$НСР_{05}$								0,14-0,23		

При обработке семян и растений микробными препаратами: Ризоторфином (2 вариант), Альбитом (3 вариант) и смесью штаммов 17-1 + 38-22 (4 вариант) повышалось количество бобов на 1 растение на 3; 8 и 10 штук соответственно.

Обработка семян и растений баковыми смесями микробных препаратов Ризоторфин + Альбит (5 вариант) и смесь штаммов 17-1 + 38-22 +

Альбит (6 вариант) повышала количество бобов на 1 растение на 9 и 12 штук соответственно по сорту Дуар, а по сорту Корсак – на 2, 7, 9, 10 и 12 штук сорт Дуар, и на 10 и 12 штук сорт Корсак.

Под воздействием микробных препаратов и их баковых смесей изменялось и количество семян в одном бобе. Так, при обработке Ризоторфином (2 вариант) повышалось количество семян на 0,2; Альбитом (3 вариант) – на 1,2; смесью штаммов 17-1 + 38-22 (4 вариант) – на 1,5. Более существенно повышался этот показатель при обработке семян баковой смесью смесь штаммов 17-1 + 38-22 + Альбит (6 вариант) на 2 семян по сорту Дуар.

Соответственно повышалось количество семян на 1 растение. Вес семян с одного растения повышался по сорту Дуар – на 0,9; 7,0; 9,2; 8,8 и 10,7 г соответственно по вариантам опыта и по сорту Корсак – на 0,6; 7,2; 8,9; 7,8 и 10,0 г.

Существенно повышала обработка семян и растений микробными препаратами вес 1000 семян по сорту Дуар на 12, 14, 16, 15 и 18 г соответственно по вариантам опыта. Обработка микробными препаратами и их баковыми смесями положительно влияла на формирование структуры урожая сои. При этом улучшение структуры существенно зависело как от вида микробного препарата, так и от сорта сои.

Следовательно, применяемый технологический прием, улучшая структуру урожая, способствовал повышению урожая семян сои.

Так, обработка ризоторфином дала прибавку урожая на 0,41 т/га или на 18,9%; Альбитом – на 0,62 т/га или на 28,7%, смесью штаммов – на 0,79 т/га или на 36,5%; баковыми смесями (Ризоторфин + Альбит) - на 0,63 т/га или на 29,1%; смесь штаммов (17-1 + 38-22 + Альбит) – на 0,87 т/га или на 40,2% по сорту Дуар, а по сорту Корсак – на 0,42; 0,57; 0,66; 0,59 и 0,80 т/га или на 21,3; 28,9; 33,5; 29,9 и 40,6% соответственно по вариантам опыта.

Наиболее эффективной была обработка семян и вегетирующих растений сои баковой смесью (смесь штаммов 17-1+38-22+Альбит). Прибавка урожая семян в этом варианте составила 0,86 т/га или 40,2% по сорту Дуар и 0,80 т/га или на 40,6% по сорту Корсак.

Выводы

1. Применение микробных препаратов и их баковых смесей при возделывании сои значительно снижает пораженность растений болезнями. Наиболее эффективной оказалась обработка баковой смесью (смесь шт. 17-1+38-22+Альбит).

2. Биологическая эффективность составила против антракноза 100-100 %; фузариоза 100-93 %; против аскохитоза 91,8–89,2 %; против пероноспороза 68,4–60,5 %.

3. Улучшая условия роста и развития растений сои, обработка баковой смесью (шт. 17-1+38-22+Альбит) способствовала повышению урожайности семян 2,16 т/га до 3,03 т/га сорт Дуар и с 1,97 т/га 2,77 т/га сорт Корсак.

Список литературы

1. Баранов В.Ф. Соя на Кубани / В.Ф. Баранов, А.В. Кочура, В.М. Лукомцев. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – 320 с.

2. Головина Е.В. Научно-теоретическое обоснование возделывания сортов сои северного экотипа в условиях Центрально-Черноземного региона РФ: автореф. дис. … д. с.-х. н. – Пенза, 2016. – 41 с.

3. Евсеев В.В. Влияние микробиологического препарата Биокомпозит-коррект на показатели плодородия почвы при нулевой обработке / В.В. Евсеев, С.Д. Каракотов, А.С. Петровский, А.Д. Денисов // Защита и карантин растений. – 2017. – № 8. – С. 15–17.

4. Кобозева Т.П. Влияние пинцировки на баланс азота, продуктивность и скороспелость сои / Т.П. Кобозева, В.А. Шевченко, Н.П. Попова // Плодородие. – 2016. – №2. – С.45–47.

5. Петровский А.С. Микробиологические препараты в растениеводстве. Альтернатива и партнерство / А.С. Петровский, С.Д. Каракотов // Защита и карантин растений. – 2017. – № 2. – С.14–18.

6. Ресурсосберегающая технология возделывания сои северного экотипа. – Орел: ФГБНУ ВНИИ ЗБК, 2014. – 76 с.

7. Фарниев А.Т. Кормовая продуктивность сои при использовании микробных препаратов / А.Т. Фарниев, М.А. Плиев, Х.П. Кокоев, А.Р. Пухаев // Кормопроизводство. – 2010. – №11. – С. 6–9.

8. Фарниев А.Т. Азотфиксирующая активность и продуктивность козлятника восточного на выщелоченных черноземах РСО-Алания / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, Х.П. Кокоев // Известия Горского государственного университета. – 2014. – Т.51. – №3. – С. 66–71.

9. Фарниев А.Т. Ассоциативные ризобактерии и биологизация технологии возделывания сельскохозяйственных культур в РСО-Алания / А.Т. Фарниев, А.Х. Козырев, А.Р. Пухаев, А.А. Сабанова, Х.П. Кокоев. – Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2017. – С. 278 с.

10. Юрков А.П. Анализ симбиотической эффективности бактериальных и грибных препаратов на кормовых культурах по данным урожайности семян / А.П. Юрков, Ю.В. Лактионов, А.П. Кожемяков, Г.В. Степанова // Кормопроизводство. – 2017. – № 3. – С. 16–20.

11. Biologizing technologies for crops cultivation / A. T. Farniev, et al. // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – ***V***. 6. – № 5. – P. 8956–8962. doi: 10.5281/zenodo.2669529.

12. Khan M.S. Influence of herbicides on Chickpea-Mesorhizobium symbiosis / M.S. Khan, A. Zaidi, M. Aamil // Agronomie. – 2004. – V.24. – P.123–127.

13. Niewiadomska A. Effect of Carbendazim, Imazetapir and Thiram on Nitrogenase Activity, the Number of

Microorganisms in Soil and Yield of Red Clover (Trifolium pratense L.) / A. Niewiadomska // Polish journal of Environmental Studies. – 2004. – V. 13:4. – P.403–410.

References

1. Baranov V. F. Soy on Kuban / V. F. Baranov, A.V. Kochura, V. M. Lukomtsev. - Krasnodar: VNIIMK, 2009. - 320 p.

2. Golovina E. V. Scientific and theoretical justification of cultivation of soybean varieties of the Northern ecotype in the conditions of the Central Chernozem region of the Russian Federation: autoref. dis. ... Doctor of agricultural Sciences-Penza, 2016. - 41 p.

3. Evseev V. V. Influence of the microbiological preparation Biocomposite-correct on soil fertility indicators at zero processing / V. V. Evseev, S. D. Karakotov, A. S. Petrovsky, A.D. Denisov // Protection and quarantine of plants. – 2017. – No. 8. - P. 15-17.

4. Kobozeva T. p. Influence of tweezing on nitrogen balance, productivity and precocity of soy / T. p. Kobozeva, V. A. Shevchenko, N. p. Popova // Fertility. – 2016. – No. 2. - P. 45-47.

5. Petrovsky A. S. Microbiological preparations in crop production. Alternative and partnership? / A. S. Petrovsky, S. D. Karakotov / / Protection and quarantine of plants. – 2017. – No. 2. - P. 14-18.

6. Resource-saving technology of soybean cultivation of the Northern ecotype. – Eagle: FSBSI all-Russian research Institute ZBK, 2014. – 76 P.

7. Farniev A. T. Feed productivity of soy when using microbial preparations / A. T. Farniev, M. A. Pliev, H. P. Kokoev, A. R. Pukhaev // Fodder production. – 2010. – No. 11. - P. 6-9.

8. Farniev A. T. Nitrogen-fixing activity and productivity of Eastern goatgrass on leached chernozems of RSO-Alania / A. T. Farniev, A. A. Sabanova, H. P. Kokoev // News of Gorsky state University. – 2014. – V. 51. – No. 3. - Pp. 66-71.

9. Farniev A. T. Associative rhizobacteria and biologization of crop cultivation technology in RSO-Alania / A. T. Farniev, A. H. Kozyrev, A. R. Pukhaev, A. A. Sabanova, H. P. Kokoev. - Vladikavkaz: publishing HOUSE of the Gorsky state agrarian University, 2017. - P. 278 p.

10. Yurkov A. p. Analysis of the symbiotic efficiency of bacterial and fungal preparations on forage crops based on seed yield data / A. p. Yurkov, Yu. V. Laktionov, A. P. Kozhemyakov, G. V. Stepanova // Fodder production. – 2017. - No. 3. - Pp. 16-20.

11. Biologizing technologies for crops cultivation / A. T. Farniev, et al. // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – V. 6. – № 5. – P. 8956–8962. doi: 10.5281/zenodo.2669529.

12. Khan M.S. Influence of herbicides on Chickpea-Mesorhizobium symbiosis / M.S. Khan, A. Zaidi, M. Aamil // Agronomie. – 2004. – Vol.24. – P.123–127.

13. Niewiadomska A. Effect of Carbendazim, Imazetapir and Thiram on Nitrogenase Activity, the Number of Microorganisms in Soil and Yield of Red Clover (Trifolium pratense L.) / A. Niewiadomska // Polish journal of Environmental Studies. – 2004. – Vol. 13:4. – P.403–410.

10.52671/20790996_2021_1_134
УДК 639.2/311

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

АЛИЕВ А.Б[1]., канд. экон. наук, доцент
ШИХШАБЕКОВА Б.И[1]., канд. биол. наук, доцент
МУСАЕВА И.В. [1], канд. с.-х. наук, доцент
ГУСЕЙНОВ А.Д[1]., канд. биол. наук, доцент
Е.М.АЛИЕВА[1,2], старший преподаватель, научный сотрудник
МУТАЛЛИЕВ[1] С.К, аспирант
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]Федеральный аграрный научный центр РД

RESULTS OF ACTIVITY AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE COMPANY INDUSTRIES OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

ALIEV A. B. [1], Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
SHIKHSHABEKOVA B. I. [1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MUSAEVA I. V. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
HUSEYNOV A. D. [1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
ALIYEVA E. M. [1, 2], Senior lecturer
MUTALLIEV S. K. [1], Post-graduate student
[1]FSBEI HE GAU of Dagestan, Makhachkala
[2] Federal Agrarian Research Center RD

Аннотация. В статье приводятся результаты деятельности и перспективы развития рыбной отрасли Республики Дагестан. В частности: объемы добычи водных биоресурсов в Каспийском море и внутренних водоемах республики; принятые меры по снижению объема неучтенного промысла и браконьерства при осуществлении рыболовства в Каспийском море; мероприятия по реконструкции и восстановлению рыбного терминала морского порта Махачкалы; по аквакультуре; воспроизводству водных биологических ресурсов; по организации переработки рыбы, а также развитию рыболовного и экологического туризма в РД

Ключевые слова. Каспийское море, добыча ВБР, аквакультура, воспроизводство, экология, переработка, туризм, рыбы, рыболовство.

Abstract. *The article presents the results of activities and prospects for the development of the fishing industry of the Republic of Dagestan. In particular: the volume of production of aquatic bioresources in the Caspian sea and inland waters of the Republic; measures taken to reduce the volume of unreported fishing and poaching in the Caspian sea; measures for the reconstruction and restoration of the fishing terminal of the Makhachkala seaport; aquaculture; reproduction of aquatic biological resources; organization of fish processing, as well as the development of fishing and eco-tourism in the RD*

Keyword. *Caspian sea, WBR mining, aquaculture, reproduction, ecology, processing, tourism, fish, fishing.*

В настоящее время, учитывая различного рода санкции в отношении России, сложно переоценить любую отрасль народного хозяйства, способную обеспечить население Российской Федерации собственной продукцией, особенно продуктами питания. Таковым является рыбохозяйственный комплекс, благодаря неуклонному развитию которого население страны получает ценные в пищевом отношении высокобелковые продукты, создаются дополнительные рабочие места.

Современный рыбохозяйственный комплекс Республики Дагестан представлен рыбодобывающими, рыбоводными предприятиями, заводами по воспроизводству водных биологических ресурсов, портовым хозяйством, мощностями для приемки, хранения и переработки рыбы

Рыбная отрасль и водный фонд Республики Дагестан позволяет и может обеспечить в ряде районов население работой в рыбном промысле и переработке продукции рыболовства, а также в аквакультуре и туризме [1]. В связи с этим мониторинг добычи водных биоресурсов, аквакультуры, воспроизводства, переработки рыбной продукции и развитие туризма в его акватории является актуальной задачей.

В объемах добычи водных биоресурсов в Каспийском море и внутренних водоемах республики наблюдается положительная динамика.

Так, по итогам 2019 года по добыче рыбы достигнут лучший показатель отрасли за последние 20 лет – более 10 тыс. тонн, что превышает показатель прошлого года на 42%. Хотя есть основания полагать, что фактически вылавливается рыбы на территории Республики Дагестан в 5 раз больше, чем указано в официальной статистике. Подтверждением тому является наличие свежевыловленной рыбы на рынках республики в запретные для промысла периоды, в том числе и краснокнижных видов.

Для увеличения объемов добычи рыбы при осуществлении прибрежного рыболовства в акватории Каспийского моря по предложению Минприроды РД Минсельхозом России были внесены изменения в Правила рыболовства, что позволило в 2019 году расширить район промысла в южной части Республики Дагестан (полномасштабный промысел в указанной зоне осуществлялся только в годы Великой Отечественной войны). Ранее, у берегов южного Дагестана промысел велся только в весеннюю путину, теперь лов рыбы можно осуществлять почти круглый год, кроме запретных нерестовых периодов. Это позволит не только увеличить объемы производства рыбной продукции, но и решить проблему трудоустройства населения прибрежных муниципальных образований этой зоны.

В целях снижения объема неучтенного промысла и браконьерства при осуществлении рыболовства в Каспийском море в текущем году было принято постановление Правительства Республики Дагестан от 31 января 2019 года №12 «Об определении на территории Республики Дагестан мест выгрузки уловов водных биологических ресурсов, добытых (выловленных) при осуществлении прибрежного рыболовства, рыбной и иной продукции, произведенной из таких уловов на судах рыбопромыслового флота, в живом, свежем и охлажденном виде». Суть указанного постановления заключается в 3-х кратном уменьшении количества мест выгрузки уловов, что позволило Пограничной службе значительно улучшить работу по организации контроля промысла на море и увеличить объемы освоения квотируемых видов рыб (судак, сазан, лещ, вобла, сом, щука) [1; 2; 3;4].

Следует также отметить, что после Координационного совещания по обеспечению правопорядка в Республике Дагестан, состоявшегося 21 февраля 2019 года (Совбез), деятельность Пограничной службы в области выявления фактов браконьерства значительно активизировалась. Особый упор сделан на официальное освоение квотируемых, то есть наиболее ценных видов рыб. Это в свою очередь вызвало недовольство рыбаков, которые даже отказывались выходить на промысел. Однако Министерством была организована встреча с рыбацким сообществом с привлечением заинтересованных структур в Администрации Тарумовского района, на которой была обозначена позиция органов государственной власти, согласно которой ведение промысла возможно исключительно в правовом поле. Представители предприятий отрасли выразили понимание и вернулись к промыслу.

Кроме того, по рекомендации рыбохозяйственной науки, постановлением Правительства РД от 6 апреля 2019 года № 93, из Красной книги Республики Дагестан исключен Каспийский рак, общий допустимый улов которого составит 15 тонн в год. После внесения соответствующих изменений в Правила рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, утверждаемых Минсельхозом России, рыбаки получат возможность (в 2020 году) добывать этот удивительный по своим вкусовым качествам деликатес.

В 2018 году начата реализация проекта по реконструкции и восстановлению Рыбного терминала морского порта Махачкалы, что в совокупности с восстановлением рыбопромыслового флота, позволит кратно увеличить объемы добычи рыбы.

Рыбный порт в установленном порядке передан в долгосрочную аренду ООО «Порт-Петровск». Концепция развития порта на 2018 – 2025 годы, представленная Обществом, одобрена на совместном совещании в Минэкономразвития РД с участием представителей инвесторов, а ход ее реализации находится на контроле Минприроды РД.

После проведения капитальных работ и технического переоснащения инфраструктуры Рыбного порта, ООО «Порт-Петровск» предоставляет услуги комплексного обслуживания судов рыбопромыслового флота, отвечающие потребностям работников рыбной отрасли.

За период с начала 2018 года ООО «Порт-Петровск» инвестировало в проект более 200 млн. рублей, создано 50 рабочих мест.

На сегодняшний день завершен:

- капитальный ремонт железнодорожных подъездных путей;
- капитальный ремонт административных и складских зданий;
- прокладка новых кабельных линий (электричество);
- подключение газовых сетей;
- капитальный ремонт водопровода, для обеспечения потребностей в питьевой воде;
- устройство водоотведения;
- разработка и утверждение плана транспортной безопасности;
- обустройство системы охранного видеонаблюдения в соответствии с планом транспортной безопасности;
- вертикальная планировка территории и земляные работы;
- разработка проектной документации на капитальный ремонт причальной набережной;
- очистка акватории вдоль причалов от затонувших судов, что позволило увеличить полезную длину причалов;
- озеленение территории.

Уже сегодня рыбаки сталкиваются с необходимостью хранения, либо переработки добываемой рыбы. Рыбным портом разработан

Проект по организации первичной переработки, а именно строительства цеха по замораживанию свежевыловленной рыбы и склада для ее последующего хранения. Реализация Проекта также позволит увеличить скорость перевалки рыбы, а, следовательно, и объем добычи. В ближайшее время планируется осуществить:

- строительство комплекса по приему рыбы с судов рыбонасосом;
- строительство склада для хранения свежевыловленной рыбы объемом до 300 тонн;
- строительство цеха по замораживанию рыбы производительностью до 200 тонн в сутки;
- строительство склада для хранения замороженной рыбы емкостью до 1 500 тонн.

Проведены переговоры с поставщиками оборудования для шоковой заморозки, исключающего потерю естественного вида и питательных свойств рыбы. Общая сумма капитальных вложений оценивается в 150 млн. руб. Прогнозируемый срок окупаемости составляет 5 лет.

Реализация проекта позволит:

- увеличить валовую ежегодную выручку на 105 млн. руб.;
- увеличить ежегодную чистую прибыль на 24 млн. руб.;
- увеличить ежегодные налоговые отчисления на 38,7 млн. рублей.

Создание этих мощностей позволит обеспечить первичную переработку 20 тыс. тонн рыбы и создать около 100 рабочих мест. Ввод в эксплуатацию запланирован на 1 августа текущего года.

На сегодняшний день, рекомендованный научным институтом ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») объем добычи резервных объектов промысла (кильки, сельди, кефаль) составляет более 112 тыс. тонн, из которых 95 тыс. тонн кильки, но отсутствие современного рыбопромыслового флота и соответствующей логистической инфраструктуры не позволяет осуществлять промышленную добычу в необходимых объемах.

Министерством велась активная работа по привлечению рыбопромыслового флота из других рыбохозяйственных бассейнов. Весной прошлого года республику посетили представители Ассоциации рыбопромышленников Краснодарского края, которые выразили большую заинтересованность в создании в Республике Дагестан крупного предприятия, включающего в себя добычу рыбы с использованием судов и созданию перерабатывающих мощностей. В результате этой работы переброшены 5 судов из Азово-Черноморского бассейна.

За весь 2018 год рыбодобывающими предприятиями Республики Дагестан было добыто 1120 тонн кильки, в том числе 211 тонн судами. За 2019 год добыто 3654 тонны, в том числе 2520 судами, при этом вылов судами велся лишь 3 месяца (октябрь- декабрь). Добываемая рыба обладает высокими потребительскими свойствами и пищевой ценностью.

Объемы вылова кильки по мнению рыбаков даже превышает прогнозы рыбохозяйственной науки, что позволяет говорить о необходимости развития промышленного рыболовства в регионе, освоения запасов резервных видов рыб (бычка, сельди, кефали и др.).

На текущий год Рыбным портом уже заключены договора с 14 судами, рассматривается целесообразность привлечения еще 6 судов, с владельцами которых ведутся переговоры. Объемы добычи рыбы в 2020 году планируется увеличить в 3 раза, а в последующем полностью освоить рекомендуемый наукой объем. Кроме того, освоение водных биоресурсов Каспия будет иметь огромное геополитическое значение для страны.

С целью формирования добавленной стоимости и создания рабочих мест всю добываемую кильку планируется перерабатывать на территории Республики Дагестан.

Для строительства одного из заводов определена территория площадью 10 га в местности Инчхе Каякентского района, ведется работа по закреплению данного участка за инвестором (ООО «Дагрыбпром»).

Строительство второго завода (ООО «Дагрыба») будет вестись на двух площадках, одна из них расположена на территории Рыбного порта, документы оформляются, параллельно ведется подбор дополнительной площадки.

Реализация проекта по возрождению килечного промысла и переработки рыбы позволит:

- создать более 1500 рабочих мест;
- привлечь в экономику региона инвестиции в размере около 3 млрд. рублей;
- обеспечить производство более 50 млн условных банок рыбных консервов в год;
- значительно увеличить налоговые поступления в бюджеты всех уровней.

Другим перспективным направлением развития рыбной отрасли является аквакультура. Около 80 % рыбоводных хозяйств традиционно используют прудовый метод выращивания. Основной проблемой развития прудового рыбоводства в республике является недостаточная обеспеченность водой ввиду высокой заиленности подпитывающих каналов. В результате проводимой совместно с ФГБУ «Минмелиоводхоз РД» работы введено в оборот более 15 тыс. га прудовых площадей, которые зарыблены 17 млн личинок в эквиваленте. При минимальной нормативной продуктивности это обеспечит увеличение производства продукции аквакультуры на 4500 тонн (до 2016 года в республике функционировало лишь 3 тыс. га прудов).

ФГБУ «Минмелиоводхоз РД» в 2019 году начаты работы по реконструкции магистрального канала «Таловка», общей стоимостью 143,7 млн. руб., включающей в себя дноуглубительные работы объемом выемки 1,3 млн. м³, работы планируется завершить в текущем году. Вместе с тем, указанным ведомством включены в план инженерно-технических мероприятий на 2020 год работы по механической очистке межхозяйственных каналов «Брянский» и

«Тушиловский». По прогнозным расчетам в результате этих работ удастся увеличить прудовые площади еще на 3,5-4 тыс. га.

Успешное развитие аквакультуры невозможно без формирования собственной базы по производству рыбопосадочного материала.

В целях решения этой задачи в 2017-2018 годах на базе флагмана Дагестанского прудового рыбоводства – ООО «Широкольский рыбокомбинат» была организована работа по бурению 2-х геотермальных скважин, что позволило обеспечить производство до 100 млн личинок растительноядных рыб, карпа и осетровых ежегодно. Кроме того, это позволило увеличить темпы производства осетрины и черной икры в 2 раза. Таким образом, потребность рыбоводных предприятий на сегодняшний день полностью обеспечена в посадочном материале указанных видов рыб.

Кроме прудового рыбоводства в республике активно развивается индустриальное форелеводство – выращивание форели в бассейнах и садках. Ранее практически весь посадочный материал форели был привозной, преимущественно из Адлера и Франции.

В 2018 году в рамках реализации первого этапа строительства инвестиционного проекта «Создание полносистемного инновационного рыбоводного предприятия мощностью 1000 тонн товарной продукции в год» (КФХ «Янтарное») введен в эксплуатацию инкубационный цех проектной мощностью до 100 млн. личинок форели в год, что позволяет обеспечить рыбопосадочным материалом все форелевые хозяйства республики, а также реализовывать посадочный материал в соседние регионы России.

Это предприятие будет одним из самых крупных и современных рыбоводных предприятий европейского уровня в России, включающим в себя как производственный, так и рекреационный потенциал республики. На сегодняшний день объект уже стал одним из достопримечательностей республики и площадкой для проведения различных семинаров, круглых столов, форумов. К примеру, здесь проходил один из этапов II Международного фестиваля гастрономического туризма VISIT DAGESTAN 2019, в котором приняли участие ведущие повара из 15 стран мира, а также на площадке КФХ «Янтарное» состоялся Первый Южный Сабантуй.

Главной проблемой данного предприятия была дорожная доступность, но совместными усилиями Минприроды РД и Дагестанского филиала Русгидро удалось решить эту проблему – в прошлом году был установлен понтонный мост грузоподъемностью 60 тонн, соединяющий данную площадку с федеральной трассой. Установка этого моста также делает инвестиционно-привлекательной близлежащий земельный участок площадью около 45 га.

Другим крупным проектом в области индустриального рыбоводства, строительство которого завершено в прошлом году, является проект по «Созданию современного комплекса для индустриального выращивания осетровых пород рыб и получения черной икры в установках замкнутого водоснабжения», реализуемый ООО «СК-АКВА» совместно с Корпорацией развития Северного Кавказа в Кизлярском районе. Стоит отметить, что выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) является самым высокотехнологичным методом. Объект уже функционирует, данное УЗВ является самым крупным на юге России. Проектная мощность – 13,7 тонн осетровой икры и 5,8 тонн товарной рыбы осетровых пород в год, общая стоимость – 518 млн рублей, в том числе за счет средств инвестора 108 млн рублей. Количество созданных рабочих мест – 24, при выходе на проектную мощность – 40.

С целью развития индустриального форелеводства и осетроводства в республике определены рыбоводные участки на водохранилищах Сулакского каскада ГЭС. Этот уникальный пресноводный фонд площадью 7000 га ранее не использовался в рыбохозяйственных целях. На сегодняшний день закреплены за пользователями 8 таких рыбоводных участков. В перспективе планируется масштабное освоение водного потенциала водохранилищ объектов гидрогенерации.

Необходимо отметить работу, направленную на повышение инвестиционной привлекательности отрасли и, как следствие, возросшую активность предпринимателей республики в части реализации проектов в сфере аквакультуры.

Таким образом, с 2016 года количество предприятий аквакультуры увеличилось с 54 до 110, и продолжает увеличиваться [1;2;4;5;6].

Благодаря проведенной работе объем производства продукции аквакультуры в 2018 г. составил 4175 тонн, что стало историческим рекордом для республики. По итогам 2019 года этот показатель увеличился еще на 21% и составил 5055 тонн рыбы. С 2016 года количество предприятий аквакультуры увеличилось с 54 до 110. Особенно динамично развивается товарное форелеводство. На сегодняшний день на территории республики осуществляют свою деятельность 18 форелевых хозяйств (в 2016 г. – 3). Объем производства продукции товарного форелеводства в 2019 году составил 297 тонн, что также является историческим рекордом для республики, при том, что всего лишь 3 года назад производилось 38 тонн.

Немаловажным направлением работы Минприроды РД является организация переработки рыбы, преимущественно на базе действующих рыбоводных и рыбодобывающих предприятий республики. При этом акцент делается на местную рыбу, для чего предусмотрена господдержка в виде предоставления субсидий на возмещение части затрат на приобретение технологического оборудования для переработки рыбы и рыбной продукции.

В целях интегрирования производств отрасли созданы 2 рыбных СПоКа, один из которых ориентирован преимущественно на добываемую рыбу, а второй – на продукцию аквакультуры.

В прошлом году начата работа, направленная на создание мощностей по первичной и глубокой переработке кильки. В республике уже налажено производство консервированной кильки в томате и других рыбных консервов на двух предприятиях, – это ООО «Каспийский берег» расположенное в Кизлярском районе, которое успешно реализует свою продукцию, а также ООО «Янтарное» расположенное в г. Кизилюрт, которое выпустило первую пробную партию, сейчас идет получение разрешительных документов. Ведется работа по созданию еще одного аналогичного предприятия в Кизлярском районе, его планируется завершить в текущем году.

Кроме того, в ряде небольших цехов индивидуальными предпринимателями производится копченая килька. Как правило это малые предприятия, не оказывающие значительного влияния на экономику республики, но обеспечивающие занятость населения.

Одним из основных условий развития рыбохозяйственного комплекса республики является обеспечение воспроизводства рыбных запасов в Каспийском море. Наиболее крупными нерестилищами на территории Республики Дагестан являются, находящиеся в ведении Терско-Каспийского филиала ФГБУ «Главрыбвод», Аракумские и Нижне-Терские нерестово-выростные водоемы, общей площадью 36 тыс. га. На сегодняшний день водоемы обводнены лишь на 30-40%.

Восстановление гидрологического режима этих озер позволит не только довести объемы воспроизводства рыбы до 800 млн шт. молоди ежегодно, промысловый возврат которых составит порядка 8 тыс. тонн рыбы, но и увеличить объемы добычи рыбы, так как на этих водоемах осуществляется промышленное рыболовство. Основным фактором, оказывающим негативное воздействие на водообеспеченность объектов, является процесс сваливания русла р. Терек в правую сторону – в Шавинскую протоку, в результате чего Гудийская протока, питающая водопадающие каналы, остается без достаточного дебета воды в меженный период. Эта проблема существует уже около 15 лет. По этому поводу поступало большое количество жалоб и обращений от людей, которым небезразлична судьба этих уникальных водоемов.

В целях стабилизации руслового процесса Минприроды РД проведена большая работа по включению данного объекта в план финансирования из федерального бюджета, эта проблема была озвучена перед руководителем Росводресурсов в рамках его рабочего визита в республику.

В настоящее время реализуется проект по расчистке Гудийской протоки, который планируется завершить до 1 мая 2020 года.

Вопрос восстановления гидрологического режима указанных водоемов обсуждался с руководителем Росрыболовства во время его посещения республики в 2017 году, после чего были проведены работы по реконструкции всех водопадающих и сбросных шлюзов, частичные работы по очистке водопадающих каналов и выкосу жесткой растительности.

Другой не менее важный объект - это Аграханский залив, общей площадью 28 тыс. га, некогда являвшийся главным нерестилищем для различных видов рыб, обитающих в Каспийском море, потерял свое рыбохозяйственное значение более 20 лет назад, что не могло не сказаться на уловах наших рыбаков. Минприроды РД инициировано проведение мероприятий, направленных на экологическую реабилитацию Аграханского залива. В рамках программных мероприятий Росводресурсов ведутся исследовательские работы по подготовке научно-обоснованных рекомендаций по восстановлению гидрологического режима Аграханского залива, работы планируется завершить в этом году, по их результатам будет принято решение о целесообразности экологической реабилитации.

Для сведения, реабилитация указанного объекта позволит восстановить биоразнообразие птиц и других животных и увеличить естественное воспроизводство водных биоресурсов на 600 – 700 млн штук молоди промысловых видов рыб ежегодно, что обеспечит промысловый возврат более 7 тыс. тонн рыбы в год.

Кроме того, ведется работа по восстановлению Сулакской бухты, воспроизводственная мощность которой более 50 млн шт. молоди, в бухте также располагаются рыболовные участки. Данная бухта имеет огромное рыбохозяйственное значение, в том числе и для успешного функционирования Репродукционного комплекса осетроводства, строительство которого завершено в 2018 году.

Для сведения: производственная мощность – 2 млн шт. молоди в год.

В июле 2018 года в результате сгонно-нагонных явлений произошло замыкание Сулакской косы и, как следствие, изоляция бухты, в результате чего она могла потерять свое рыбохозяйственное значение и превратиться в болото. Минприроды РД оперативно были организованы работы по временному восстановлению протоки, соединяющей бухту с морем с целью спасения скопившейся молоди рыб и предупреждению заморных явлений.

В свою очередь, Министерством разработан проект строительства канала протяженностью 800 м для опреснения бухты водами р. Сулак и ее восстановления.

Аналогичные работы по восстановлению нерестилищ также ранее были проведены на озерах Аджи, Большое и Малое Турали, Муравейник, Ак-Гель.

Таким образом, благодаря проводимым Министерством мероприятиям, только с исследуемых рыбохозяйственной наукой водоемам обеспечен естественный выпуск молоди промысловых видов рыб в количестве 1,4 млрд шт., что обеспечит в промысловом возврате более 17 тыс. тонн рыбы. При этом по расчетам Министерства совокупный объем

воспроизводства со всех нерестилищ составил около 1,8 млрд шт. молоди. В последующем планируется увеличить этот показатель в 2 раза.

В целях популяризации рыбной продукции и демонстрации потенциала наших предприятий с 2016 года ежегодно проводится Фестиваль Каспийской рыбы.

Кроме того, периодически проводятся ярмарки рыбной продукции, где горожане могут купить свежую Каспийскую рыбу напрямую у производителя со значительной скидкой, а иногда даже в 2-3 раза дешевле чем на рынке, а также проводятся различные республиканские турниры по рыбной ловле.

Немаловажным направлением в рыбной отрасли является развитие рыболовного и экологического туризма и повышение культуры рыболовства.

Ярким примером развития рыболовного туризма является реализация рыбоводно-рекреационного проекта (КФХ «Ибрагимов М.К.») на озере Аджи (Папас) в Каякентском районе в границах Папасского охотхозяйства. Ранее это озеро было высушено и находилось на грани экологической катастрофы.

Благодаря проведенной Минприроды РД организационной работе в течении полугода силами инвестора полностью восстановлен водный баланс озера, обеспечено его зарыбление, сформирована рекреационная инфраструктура и сегодня этот объект является излюбленным местом охотников и рыболовов. Кроме того, озеро является естественным нерестилищем, продукционной мощностью до 10 млн шт. молоди промысловых видов рыб и местом гнездования перелетных птиц.

Также не остаются в стороне от экологического туризма и рыбоводные предприятия республики. Сулакский каньон за последние два года стал лидером среди туристических направлений республики, при этом стоит отметить, что туристы в эту зону едут именно на форелевые хозяйства. Эти предприятия постоянно развиваются с тем чтобы предоставлять как можно более широкий спектр услуг и соответствовать европейскому уровню. Они ориентированы на семейный отдых, имеются детские площадки, различные животные которых можно покормить и сфотографироваться, а удивительные пейзажи Дагестана не оставляют равнодушными гостей из других регионов и стран.

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. – Т. 23. – № 3 (23). – С. 94-96.

2. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры //Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 31. – № 3 (31). – С. 102-106.

3. Абдуллаев Д.А., Шихшабекова Б.И., Муталлиев С.К. Результаты деятельности и перспективы развития аквакультуры Республики Дагестан и меры государственной поддержки в области аквакультуры // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием). – Махачкала, 2018. – С. 69-77.

3. Мукаилов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусамадов А.С., Алиева Е.М. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка водных биоресурсов //Информационный бюллетень. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019. – 35 с.

4. 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.

5. Мукаилов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусамадов А.С., Алиева Е.М. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка водных биоресурсов.– Махачкала, 2019.

6. 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.

7. Мукаилов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря// Современные научно-практические решения развития АПК : сборник материалов Национальной научно-практической конференции. – 2018. – С. 105-110. 5.www.gks.ru - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт). – 6.www.fish.gov.ru - Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ.

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 fishing complex in the Republic of Dagestan / / Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2015. – Vol. 23. – No. 3 (23). – Pp. 94-96.

2. Aliev A. B., Shikhshabekova B. I., Huseynov A.D., Musayeva I. V., Alieva E. M., Shikhshabekov A. R. Analysis

of the current state of commercial aquaculture / / Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2017.– Vol. 31. – No. 3 (31). – Pp. 102-106.

3.Abdullaev D. A., Shikhshabekova B. I., Mutalliev S. K. Results of activity and prospects of development of aquaculture of the Republic of Dagestan and measures of state support in the field of aquaculture. State and prospects of scientific and technological development of the fisheries complex / / Materials of the National scientific and practical conference (with international participation) (Makhachkala, October 24-25, 2019). – Makhachkala. - Pp. 69-77.

4. Mukailov M. D., Aliev A. B., Musayeva I. V., Huseynov A.D., Shikhshabekova B. I., Abdusamadov A. S., Alieva E. M. Prospects for scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: fishing, aquaculture and processing of aquatic bioresources / / Information Bulletin. - Makhachkala: FSBEI HE Dagestan GAU, 2019. - 35 p.

5. Mukailov M.D., Aliev A.B., Musaeva I.V., Guseinov A.D., Shikhshabekova B.I., Abdusamadov A.S., Alieva E.M. Prospects for the scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: fishing, aquaculture and processing of aquatic biological resources. - Makhachkala, 2019.

6. Musaeva I.V., Mukailov M.D., Isrigova T.A., Aliev A.B., Shikhshabekova B.I., Guseinov A.D., Abdusamadov A.S., Alieva E.M. Monitoring and forecast of production of aquatic biological resources in the Volga-Caspian basin // Problems of development of the Agro-industrial complex of the region. - 2019.– No. 2 (38). - P. 237-240.

7. Mukailov M.D., Musaeva I.V., Alieva E.M., Gnedova E.V. Monitoring of the extraction of aquatic biological resources in the Caspian Sea // Modern scientific and practical solutions for the development of the Agro-industrial complex : collection of materials of the National Scientific and Practical Conference. - 2018 .-- P. 105-110.– 5.www.gks.ru - Federal State Statistics Service (official website). - 6.www.fish.gov.ru - Official site of the Federal Agency for Fisheries of the Russian Federation.

10.52671/20790996_2021_1_140
УДК 639.3.043

ПЕСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛАПИИ (OREOCHROMIS NILOTICUS)

БАБО Ж.Ж., аспирант
КАДИЕВ А.К., д-р биол.наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PROSPECTS FOR ARTIFICIAL CULTIVATION OF TILAPIA OREOCHROMIS NILOTICUS)

BABO Zh. ZH., Postgraduate student
KADIEV A.K., Doctor of Biology, Professor
Dagestan State Agrarian University of Makhachkala

Аннотация. В работе обобщен мировой опыт по выращиванию тилапии в тропических водоемах и материалы исследования по ее выращиванию в водоемах предприятий, производственный цикл которых связан с получением теплой воды. Приведена характеристика биологических особенностей циклидов и в частности тилапии **(**oreochromis niloticus), требования к эколого-биологическим условиям их выращивания, производственный потенциал выращивания в искусственных водоемах.

В статье проанализирован тот небольшой опыт по производству товарной продукции при выращивании тилапии в «теплых» водоемах в условиях России. Рассмотрены причины не позволяющие широкому использованию потенциала перспективной отрасли – выращивания тилапии с целью получения ценной продукции – товарной рыбы в России.

Ключевые слова: циклиды, тилапия, биологические особенности, товарная продукция, технология выращивания, экологические потребности, нормы потребления, половая зрелость

Abstract*. The paper summarizes the world experience in growing tilapia in tropical reservoirs and research materials on its cultivation in reservoirs of enterprises whose production cycle is associated with the production of warm water. The article describes the biological characteristics of cycloids and in particular tilapia (oreochromis niloticus), the requirements for ecological and biological conditions of their cultivation, and the production potential of growing in artificial reservoirs.*

The article analyzes the small experience in the production of commercial products when growing tilapia in "warm" reservoirs in Russia. The reasons that do not allow the wide use of the potential of a promising industry – tilapia cultivation in order to obtain valuable products – commercial fish in Russia are considered.

Keywords*: cyclides, tilapia, biological features, products, growing technology, environmental needs, consumption standards, puberty.*

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что тилапия один из видов семейства циклидов (Cichlidae), является относительным эвритопом, способным адаптироваться к чрезвычайно разнообразным водным средам с широкими вариациями экологических факторов [15]. В естественных условиях обитания она легко переносит температурный режим в пределах 14 - 31^0 С. На короткое время она может перенести и более широкое колебания факторов водной среды: температуры -10-35^0С, концентрация солей – до 30% и pH среды – в пределах 8-11 и низкое содержание кислорода (10). Оптимальным диапазоном температуры для нее является 24-28^0С, pH среды - близкая к нейтральной и содержание растворенного кислорода около 1%.

Из всех видов тилапии (их 78) в промышленном рыбоводстве наиболее широко используется только 4 вида (нильская, мозамбикская, аурея и зилля) и их гибриды.

В нашей стране ещѐ в советское время проводились исследования по разведению тилапии в естественных и искусственных («теплых») водоемах. Были разработаны экономические расчеты и методические рекомендации по ее выращиванию. Было установлено, что в стране имеются до 1 млн. га водоемов, пригодных для выращивания тилапии.

Тилапия по сути является фитопланктонофагом. Однако она может потреблять также сине-зеленые водоросли, зоопланктон и осадочные органические вещества, богатые бактериями и диатомовыми водорослями [14]. В условиях искусственного выращивания она ведет себя как всеядный вид - потребляет различные отходы сельскохозяйственного производства: жмых отходы зерновых, бытовые отходы и даже экскременты животных. Она легко приспосабливается к потреблению комбикорма в виде гранул или порошка.

Высокая кислотность содержимого желудка позволяет тиляпии (одним из немногих видов) переваривать богатый источник белка – Cyanophyceae, что обеспечивает преимущество в конкурентной борьбе с другими видами водной экосистемы. Все вместе взятые биологические особенности тилапии создают высокий потенциал для искусственного ее разведения и производства относительно дешевой рыбопродукции [10].

Тилапия характеризуется относительно высокой скоростью роста, особенно Oreochromis miloticus. Продолжительность роста находится в пределах 4-7 лет. Темпы роста в естественных условиях в значительной степени определяются условиями среды обитания, причем самцы растут быстрее самок и заметно превосходят их по размерам [12]. Первая половая зрелость наступает при достижении ими размеров 14-20 см [16] и даже в пределах популяции зависят также от условий среды обитания.

Стресс может вызвать ускорение наступления половой зрелости рыбы даже при массе в 50 г. В условиях тропиков она размножается в течение всего года (при температуре более 22^0 С) может размножаться через каждые 30-40 дней [16].

Установлено оптимальное соотношение полов тиляпии. Оно варьирует в зависимости от вида рыбы [10]. У нильской тилапии в маточном стаде это соотношение должно быть в пределах 1:5 – 1:7 [1].

В зависимости от размеров рыбы меняются потребности в основных компонентах рациона. При достаточной энергетической ценности рациона и в зависимости от размеров рыбы содержание сырого белка в рационе должно быть от 25% до 35% [8]. Некоторые исследователи считают, что оптимальное содержание белков в комбикорме, обеспечивающее хороший прирост мальков (до 10 г.) должно быть 40% при соотношении белок/энергия (P/E)=27,75Мг/кДж [8,9]. При этом по данным Santiago et al (1988), адаптированным Kauhik et al, 1993 [7], потребности рыб в незаменимых аминокислотах должны быть удовлетворены в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1 - Основные потребности в незаменимых аминокислотах тилапии Oreochromis niloticus (г/16гN).

Аминокислота	Потребности
Аргинин	4,1
Гистидин	1,7
Изолейцин	3,1
Лейцин	3,4
Лизин	4,6
Метионин +цистин	3,2
Фенилаланин+тирозин	5,6
Треонин	3,8
Триптофан	1,0
Валин	5,6

Важными составляющими комбикорма для рыб являются также липиды, в которых должны содержаться незаменимые жирные кислоты, необходимые для клеточного метаболизма, поддержания целостности мембранных структур. Они необходимы для обеспечения абсорбции и всасывания из кишечника жирорастворимых витаминов (А,Д,Е,К) и каротиноидных пигментов. Потребности тилапии в витаминах еще недостаточно изучены, в связи с чем производители комбикормов исходят из стандартов,

установленных для лососевых.

Минеральный состав корма также существенно сказывается на эффективности выращивания тилапии, так как они входят в состав важнейших тканей и биологически активных веществ организма: костной ткани ферментов, участвующих в ионном равновесии и регуляции эндокринных функций. Частично потребности в минеральных веществах удовлетворяются за счет способности рыб поглощать их из водной среды.

Энергетическое содержание комбикорма обеспечивает организм рыбы способностью проявления биологической активности и нормального протекания всех биохимических процессов. По сообщению Каушика с соавторами (1993) энергетическая потребность этого вида тилапии при температуре воды 28-30^{0}С составляет 70кДж/кг массы тела в сутки. При этом усвоение белков корма у него заметно выше, чем у радужной форели, американского сома или у карпа: 55% против 30-50%.

Общие нормы потребности в питательных веществах рыб в разные периоды выращивания отражены в следующей таблице 2.

Таблица 2 - Нормы кормления и соотношения питательных веществ кормов для рыб разного возраста (по Lazard 2007) [7]

Показатели	Группа рыб по массе, г.				
	до 0,5	0,5-10	10-35	35 и выше	нерестующие
Сырой протеин,%	50	35-40	30-35	25-30	30
Жир, %	10	10	6-10	6	8
Углеводы, %	25	25	25	25	25
Клетчатка, %	8	8	8-10	8-10	8-10
Соотношение Р/Е	-	20	18	-	-
Соотношение масса/дЖ, %	30-10	10,5	5-3	3	-
Количество кормлений	8	6	4	3	2-3
Размер гранул, мм.	-	-	-	3-5	11-13

Возможности использования корма разновозрастными группами особей зависит от размеров частиц корма: от нескольких сот микронов для личиночной стадии развития до 11-13 миллиметров для нерестовой группы.

В состав комбикормов включают муку из рыбы, ракообразных, мясо, кровь, белки растительного происхождения, рыбий жир и разные крупы. Потребление пищи зависит и от системы выращивания и даже цветового контраста между частицами. Гранулы кормов должны быть достаточно аппетитны, устойчивы при транспортировке и плотны, чтобы быстро не разваливались в воде и не содержать пыль. Для этих целей при гранулировании применяют два способа: прессование и экструдирование. При этом высокое давление и температура в кормовой смеси вызывает сваривание и желатинизацию крахмала смеси и формирование оболочки гранул

В России тилапия выращивается во многих регионах страны (в том числе на Дальнем Востоке и Сибири), в садках на сбросных каналах, охладительных бассейнах АЭС, ГРЭС, установках замкнутого водоснабжения и в геотермальных водах (в местах с постоянным источником тѐплой воды). В Смоленской АЭС тилапию выращивают в значительных масштабах.

При выращивании нильской тилапии в УЗВ, где возможно ее разведение и выращивание в течение всего года, за 4 – 6 месяцев получают до 100 кг рыбы на 1м^3 объема воды (5).

При этом, путѐм введения режима полицикла, выход рыбопродукциии можно повысить в 1,5 – 2 раза.

Исследованиями А.С. Устинова (6) и А.В. Жигина (2) установлено, что выращивание рыбы в поликультуре позволяет значительно увеличить плотность посадки и, соответственно, повысить выход рыбопродукции, улучшить другие рыбоводные показатели без ущерба приросту выращиваемых видов рыб.

Иммунная система у тилапии формируется в течение первых 6-8 недель и к этому времени (при хорошем обеспечении кормовой базы и организации производства с соблюдением технологии выращивания) малек массой 1,5-2 г приобретает высокую степень жизнестойкости (до 98%) и за полгода можно получить товарную рыбу массой до 500г.

Выращивание молоди тилапии в садках и бассейнах проводят в два этапа.

На первом этапе (15-20 дней) выращивают мальков (при плотности посадки 1500—2000 штук/м^3) массой до 1 г.

На втором этапе, продолжительностью 30—45 дней, мальков доращивают до 3—5 г (плотность посадки - до 1000 штук/м^3). При этом выживаемость составляет более 80 %.

Затем выращивание мальков проводят при плотности посадки примерно 25 штук/м^2. Среднесуточный прирост составляет 3—5 грамм.

Весь цикл выращивания тилапии

занимает около 180 суток.

Выращивание товарной рыбы массой 200 г и выше в садках и бассейнах проводят при плотности посадки до 500 штук на м^3.

Несмотря на то, что тилапия обладает качествами, характерными бройлерной птице, ее выращивание в промышленных масштабах по вполне известным причинам до сих пор остается на незаслуженно низком уровне.

Прежде всего в России не было собственных питомников по выращиванию тилапии, отсутствуют комбикорма, разработанные для этого вида рыб. Кроме того, отсутствуют хорошие специалисты по выращиванию тилапи и нет достоверной информации по промышленному производству товарной продукции тилапии.

Список литературы

1. Анисимова, И.М. Возрастной подбор в рыбоводстве / И.М. Анисимов // Рыбоводство и рыболовство, 1961. – № 2. – С. 22–24

2. Жигин, А.В. Интегрированные технологии в замкнутых системах / А.В. Жигин. Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности Всерос. науч.-исслед. ин-т ирригац. рыбоводства — 2005. – Т 1. — С. 45 – 52.

3. Жигин, А.В. Замкнутые системы в аквакультуре / А.В. Жигин. – М.: 2011. – С. 14–72.

4. Катасонов, В.Я., Черфас, Н. Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. – М.: Агропромиздат, 1986. – 163 с.

5. Тетдоев, В.В. Эффективность заводского воспроизводства тиляпий рода «Oreochromis» // Рыбное хозяйство. – 2009. – №1. – С. 78–80.

6. Устинов, А.С. Поликультура карпа и тиляпии в условиях оборотного водоснабжения // Развитие аквакультуры во внутренних водоѐмах: тез. докл. науч.-практ. конф. -М.: МСХА, 1995. – С. 34 - 36.

7. Kaishik S.J., Doudet T., Medale F., Aguirre P. & blanc D. Estimation of protein and energy needs for maintenance and growth of nil tilapia (Oreochomis niloticus) using different criteria. In: Proceedings Abstracts EIFAC Workshop on Methodology for Determination of Nutrient Requirements in fish, 29 June-1 July 1993. (Eichenau, Germany). – P. 112-139.

8. De Silva S.S.& Perera M.K. Effects of dietary protei level on growth, food conversion, and protein use in roung Tilapia nilotica at four salinities/ Nransakcions of the American Ficherits Society. – 1985.111. – P. 583-589.

9. Jauncey K. & Ross B. A guide to tilapia feeds and feeding. Institute of Aquaculture, Univercity of Stirling, Scotland. – 1982. – P. 111.

10. Lauzanne L. Lts habitudes alimentaires des poissons d‘eau douce africaens, 221-242 pp. In: Levegue C., Bruton M.N. et Ssentongo G.V. (eds), Biologie et ecologie des poisons d‘eau douce africains. ORSTOM. Pari (France).– 1988. – 508 p.

11. Lazard J. Le tilapia. 2007/ 5p/ In: http: // aquatrop. Cirad. Fr. Consulte le 07/02/2018.

12. Lowe-Mc Connell R.H. Tilapia in fish communities/ In: (eds.) The biology fnd culture of tilapias. ISLARM, Manilla, (Philippinnes).– 1982. – 432 p.

13. Merald C. Les bases boil ogiques de L‘elevage intensif du tilapia du Nil. – 1986, Cahiers d‘Ethologie appliquee, 6: 212-224p.

14. Moriarty C.D. The physiology of digestion of blue-green algat in the cichlid fish Tilapia nilotica/ Jurnal of Zoology . – 1973. 171: 25-40 p.

15. Pullin R.S.V.& Love Mc-Connel R.H. The biology and culture of tilapias ICLARM Conference Proceedings 7, Manilla, 1982, Phillippines.– 432 p.

16. Ruwet J.C., Voss J.Hanon L. & Micha J.C. Biologie et elevage des tilapias. FAO/CIFA. Pap Technologies. 1975. 4. – 332-364.

17. Wang K, Takech T. & Watanae W. Effect of dietary protein levels on growth of Tilapia nilotica: Optimum protein and digestible energy levels in diets for Tilapia nilotica // Bulletin of the Japanes Society for the Science of Fish. – 1985. 51. – P.141-146.

References

1. Anisimova, I.M. Age selection in fish farming / I.M. Anisimov. - Fish farming and fishing, 1961. - No. 2. - P. 22-24. // Closed systems in aquaculture / A.V. Zhigin. - M .: 2011. – P. 14–72.

2. Zhigin, A.V. Integrated technologies in closed systems / A.V. Zhigin. - Aquaculture and integrated technologies: problems and opportunities of All- Russian nauchn.-issled. in-t irrigats. fish breeding - 2005. – V. 1. - P. 45 - 52.

3. Zhigin, A.V. Closed systems in aquaculture / A.V. Zhigin. - M .: 2011. – P. 14–72.

4. Katasonov, V.Ya., Cherfas, NB Selection and breeding in fish farming. - M .: Agropromizdat, 1986 .– 163 p.

5. Tetdoev, V.V. Efficiency of industrial reproduction of tilapia of the genus "Oreochromis" // Fish industry, 2009. - №1. - P. 78–80.

6. Ustinov, A.S. Polyculture of carp and tilapia in conditions of circulating water supply // Development of aquaculture in inland water bodies: abstracts of report scientific-practical conf. -M .: Moscow Agricultural Academy, 1995 .— P. 34 – 36

7. Kaishik S.J., Doudet T., Medale F., Aguirre P. & blanc D. Estimation of protein and energy needs for maintenance and growth of nil tilapia (Oreochomis niloticus) using different criteria. In: Proceedings Abstracts EIFAC Workshop on Methodology for Determination of Nutrient Requirements in fish, 29 June-1 July 1993. (Eichenau, Germany). – P. 112-139.

8. De Silva S.S. & Perera M.K. Effects of dietary protei level on growth, food conversion, and protein use in roung Tilapia nilotica at four salinities / Nransakcions of the American Ficherits Society. - 1985.111. – P.583-589.

9. Jauncey K. & Ross B. A guide to tilapia feeds and feeding. Institute of Aquaculture, Univercity of Stirling, Scotland. - 1982. - P. 111.

10. Lauzanne L. Lts habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africaens, 221-242 pp. In: Levegue C., Bruton M.N. et Ssentongo G.V. (eds), Biologie et ecologie des poisons d'eau douce africains. ORSTOM. Pari (France). – 1988. – 508 p.

11. Lazard J. Le tilapia. 2007 / 5p / In: http: // aquatrop. Cirad. Fr. Consulte le 07/02/2018.

12. Lowe-Mc Connell R.H. Tilapia in fish communities / In: (eds.) The biology fnd culture of tilapias. ISLARM, Manilla, (Philippinnes) .– 1982.– 432 p.

13. Merald C. Les bases boil ogiques de L'elevage intensif du tilapia du Nil. - 1986, Cahiers d'Ethologie appliquee 6: – 212-224p.

14. Moriarty C.D. The physiology of digestion of blue-green algat in the cichlid fish Tilapia nilotica / Jurnal of Zoology. - 1973.171: 25-40 p.

15. Pullin R.S.V. & Love Mc-Connel R.H. The biology and culture of tilapias ICLARM Conference Proceedings 7, Manilla, 1982, Phillippines. - 432 p.

16. Ruwet J.C., Voss J. Hanon L. & Micha J.C. Biologie et elevage des tilapias. FAO / CIFA. Pap Technologies. 1975.4. – P.332-364.

17. Wang K, Takech T. & Watanae W. Effect of dietary protein levels on growth of Tilapia nilotica: Optimum protein and digestible energy levels in diets for Tilapia nilotica // Bulletin of the Japanese Society for the Science of Fish. - 1985. 51. – P.141-146.

10.52671/20790996_2021_1_144
УДК 833.2.33 (03)(470.87)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАСТБИЩНОЙ НАГРУЗКИ

МАГОМЕДОВ К.Г. [1], д-р , с.-х. наук, профессор
КАМИЛОВ Р.К. [2], канд. техн. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», г. Нальчик
[2]ФГБОУ Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PASTURE LOAD OPTIMIZATION

MAGOMEDOV K.G. [1] , Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
R.K. KAMILOV [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 GAU, Makhachkala

Аннотация. Пастбищные угодья служат базой традиционного пастбищного животноводства. Они являются основным источником корма фактически круглый год. Пастбищные экосистемы обладают важнейшим свойством - способностью к ежегодному естественному самовозобновлению и самовоспроизводству растительной массы, сохранению и поддержанию почвенного плодородия. В связи с этим авторы на основе многолетних наблюдений и анализа приводят данные о вреде вольного выпаса, предлагают оптимальные системы использования травостоев. Они отмечают, что перевыпас и деградация пастбищ является серьезной проблемой в республиках Северного Кавказа. Снижение продукции на деградированных пастбищах ухудшает экономическое положение многих тысяч домашних хозяйств зависящих от домашнего скота.

Авторы считают, что причина возникновения и распространения деградации на пастбище в том, что растущее поголовье скота использует бессменно одни и те же участки пастбищ без ротации и соблюдений элементарных требований рационального выпаса.

Ключевые слова: кормовые угодья, вольный выпас, деградация пастбищ, ботанический состав травостоя, емкость пастбищ.

Abstract. *Rangelands serve as the basis for traditional grazing. They are the main source of food virtually all year round. Pasture ecosystems have the most important property - the ability for annual natural self-renewal and self-*

reproduction of plant mass, preservation and maintenance of soil fertility. In this regard, the authors, on the basis of long-term observations and analysis, provide data on the dangers of free grazing, and propose optimal systems for the use of herbage. They note that overgrazing and degradation of pastures is a serious problem in the republics of the North Caucasus. Reduced livestock production in degraded pastures worsens the economic situation of many thousands of households dependent on livestock.

The authors believe that the reason for the emergence and spread of degradation on the pasture is that the growing livestock population uses the same pasture areas without rotation and compliance with the elementary requirements of rational grazing.

***Key words**: forage lands, free grazing, pasture degradation, botanical composition of herbage, pasture capacity.*

В последние годы растительность кормовых угодий центральной части Северного Кавказа подвергается мощному антропогенному воздействию. Вольный выпас, как и перевыпас около населенных пунктов приводит к ухудшению ботанического состава пастбищ и выгонов на больших площадях и ухудшению корма. Травостой пастбищ деградируется в зависимости от вида животных, интенсивности и длительности использования. Процент пастбищ, не отвечающих зоотехническим требованиям, из года в год возрастает. Материальное благополучие сельских жителей напрямую зависит от рационального использования естественных пастбищ и выгонов и для эффективного их использования и продуктивности необходимо изучить причины изменения и ухудшения травостоя под воздействием выпаса животных. При таком подходе определяется время пастбищного использования кормовых угодий и разрабатывается нагрузка на пастбище и способы восстановления травостоя.

Очень часто хозяйства, ИП и сельские животноводы не имеют техники, которая бы обеспечила качественную заготовку кормов, да и цена на дизтопливо « кусается», особенно когда используют устаревшую технику. Поэтому наличие в хозяйстве хорошего пастбища - это фактор, который существенно влияет на надои и привесы откормочных животных.

Стравливание пастбищ животными- самый экономичный, совершенный и эффективный способ превращения ресурсов растениеводства в продукты животного происхождения, а также получения энергетического материала для высокой молочной продуктивности. Надои молока за пастбищный период бывают выше по сравнению со стойловым периодом на 20-30 % и превышают среднегодовые на 20%.

В Центральной части Северного Кавказа пастбища являются уникальным ресурсом. Население должно стремиться к предотвращению истощения пастбищ. Для этого необходимы программы оптимального использования пастбищ для сохранения биоразнообразия и сельскохозяйственной продуктивности.

Причины низкой эффективности мер по управлению эксплуатацией пастбищ и восстановлением травостоя, по нашему мнению, можно объяснить следующими причинами: а) отсутствием научно обоснованной комплексной программы по предотвращению деградации пастбищ и восстановлению урожайности. Здесь главное не в том, чтобы обеспечить сельскохозяйственных животных кормами любой ценой, а в том, чтобы обеспечить достаточное производство кормов за счет естественных пастбищ, приведя в экологическое равновесие потребности животноводства с биологическими возможностями фитоценозов.

б) сейчас в хозяйствах сложился механизм, когда сельхозпроизводители заинтересованы не в восстановлении пастбищ, а в получении высококачественного дешевого корма и в выполнении плана без больших затрат и издержек. Восстановить пастбища возможно только в случае освобождения их от выпаса скота на время улучшения. Но поскольку хозяйство живет за счет производства продукции и поголовье планируется на всю площадь пастбищ, хозяйство, имея план производства продукции никогда не пойдет на освобождение пастбищ. В связи с этим, хозяйственная и природоохранная деятельность вступает в противоречие и это приводит к уничтожению пастбищ, а как следствие этого и самого животноводства.

в) отсутствием в республике научно-обоснованной базы по вопросу ведения кормовой базы. В имеющихся в республике научных учреждениях нет даже лабораторий пастбищного хозяйства, лаборатории интродукции новых высокоурожайных кормовых растений, селекции кормовых трав. Имеющиеся (отделы, кафедры и т.д.) решают задачи не согласовывая свои планы научных исследований с общей задачей восстановления деградированных и использования улучшенных травостоев пастбищ.

г) бессистемное и несистематизированное использование травостоев естественных пастбищ, когда не учитывается реальное состояние пастбищ-степень их сбоя, кормоемкость и т.д., не принимаются во внимание уровень обеспеченности кормами при планировании выпаса скота .

Нерациональное использование кормовыми ресурсами в последние годы привело к широкому распространению на всех пастбищных территориях ядовитых, сорных, непоедаемых и малопоедаемых растений.

Естественные фитоценозы, используемые в горных районах в качестве кормовых угодий, очень важны для экономики республики. Но к сожалению на этих пастбищах ухудшился ботанический состав травостоя в связи с нерегулируемым выпасом и истощением ценных кормовых трав. Присельские пастбища используются круглогодично, что ведет к

их истощению и деградации. Этого нельзя допускать, поскольку присельские пастбища должны использоваться в критический период, когда не хватает кормов в зимний период.

И наоборот, горные пастбища, расположенные в субальпийских и альпийских высокогорьях, недоиспользуются. Хотя из – за развала отгонной системы животноводства эти пастбища находятся в процессе восстановления, поэтому здесь произрастает большое количество сорных растений. Труженики села почти не используют эти пастбища из-за относительно высоких затрат для перегона скота и отсутствия инфраструктуры. Помимо этого, летные (отгонные) пастбища находятся в собственности государства, жители села имеют право выпаса на этих пастбищах сельхоз животных, но юридические основы этого права отсутствуют. Такое положение недопустимо, если такое использование отгонных пастбищ продолжится, то сельхозпроизводители рискуют потерять на них свои традиционные права.

Актуальным является решение вопроса обеспечения зимними кормами животноводства. В связи с этим многие животноводы считают сдерживающим фактором увеличения поголовья скота из-за отсутствия зимних кормов. В настоящее время на 50 и более процентов уменьшилось производство кормов на полях, поскольку поля заняты не только зерновыми и техническими культурами, но и многолетними насаждениями, и это привело к значительному снижению использование кормовых концентратов из-за их дороговизны.

Заготавливаемое на зиму сено не отвечает зоотехническим требованиям, так как не учитывают при уборке сроки сенокоса, когда травостой обладает максимальной питательной ценностью.

Интенсивная нагрузка на пастбища и вольный выпас, отсутствие мероприятий по улучшению кормовых лугов приводит к разрушению дернины пастбищных растений, механической структуры почвы, потере продуктивности, т.е. к эрозии.

Естественные кормовые угодья предгорья и горной зоны очень важны для экономики республики. На сегодня около 70% этих угодий деградированы в связи с ненормированным выпасом, выпадением из травостоя высококачественных кормовых трав. Главное условие прироста животноводческой продукции и улучшения ботанического состава травостоя – разумное использование пастбищ. Мониторинг, проведенный нами, показывает, что пастбища используются без учета биологических особенностей растительного покрова и по мере роста нагрузки на травостой происходит замена ценных многолетних пастбищных трав на более устойчивые к вытаптыванию разнотравьем. В последние годы наблюдается, что сельхозпроизводители основное внимание уделяют не восстановлению пастбищ, а получению максимального дешевого корма – в таких случаях речь об улучшении пастбищ остается открытой и в фитоценозах происходит замена верховых злаков низовыми, прекращение семенного возобновления кормовых растений и их место занимают сорные ,малоценные растения, кустарники и основные запасы корма сосредотачиваются у поверхности почвы, доля малоценных растений в фитомассе возрастает более 10 раз. Поэтому важным является определение допустимого количества поголовья скота на используемых территориях. Эта проблема особенно актуальна для присельских пастбищ, наиболее выродившихся в связи с возросшей ролью личных подсобных хозяйств. Как правило, интенсивность пастбищной дигрессии нарастает от наиболее удаленных от населенных пунктов пастбищ приближенным к селам. В этих условиях рациональное использование фитоценозов с учетом питательной ценности травостоя, подсева трав, дозированного внесения минеральных удобрений, уничтожения сорной растительности, усиления борьбы с ядовитыми и вредными травами является необходимым мероприятием. Как известно, восстановление запасных веществ приземнооблиственных растений быстрее осуществляется в связи с расположением листового аппарата в приземном слое и меньше повреждается при выпасе. Поэтому если в ранее стравленных загонах преобладают низовые растения, то очередной выпас на этом участке допускается через 20-25 дней. Необходимо организовать выпас животных так, чтобы каждый год остатки трав скашивали в первую очередь в тех участках, где предыдущий год стравливался последним. Практика показывает, что при выпасе животных на пастбище у кормовых растений уменьшаются пластические вещества, уменьшается продуктивность и снижается урожайность в последующие годы, так как при вольном выпасе наиболее ценные в кормовом отношении скусываются более 9 раз за сезон, что приводит к их ослаблению и выпадению из травостоя. В условиях зональности центральной части Северного Кавказа замечено, что вегетация трав начинается с основания склона и постепенно перемещается в вышележащие склоны.

Многолетние травы при позднем окончании выпаса необходимое количество пластических веществ не накапливают. Поэтому следует прекращать пастьбу животных за 30 дней до наступления холодов при высоте травостоя 5 см. Практически при стравливании крупным рогатым скотом пастбищ большая часть ее остается неотчужденной, поэтому необходимо использовать такие участки поэтапно, так в хозяйствах Северного Кавказа практикуется комбинированное использование пастбищ, при котором вначале проводят выпас крупного рогатого скота при высоте травостоя 18-20 см, а спустя 16-18 дней –выпас овец при высоте травостоя 16-18 см. Для выпаса выделяют участки площадью 1,5-2 га, срок использования загона один-два дня. Такое стравливание повышает продуктивность и поедаемость трав (при содержании протеина 17-18%), последующее отрастание их идет более интенсивно. Такой способ использования уменьшает количество малоценных растений, а

количество отлично и хорошо поедаемых трав увеличивается. Нерегулируемый выпас и многократное стравливание кормовых трав сдерживает обсеменение. Животные при выпасе влияют на травостой пастбищ неодинаково, в связи с особенностями присущими каждому виду поедания растительности. Так, крупный рогатый скот лучше всего стравливает травостой высотой 10-12 см. Как правило, листья и побеги они отрывают на разной высоте, но не ниже 3-4 см от поверхности почвы. Лошади скусывают на уровне 1,5 см, а овцы у самой поверхности почвы и подгрызаемые у самой корневой системы травы сильно угнетаются и часто выпадают из травостоя. Козы не только скусывают траву до корней, но и часто вырывают ее из земли. Поэтому в народе поговаривают: « У овец ядовитые зубы». Из-за сильного повреждения кормовых трав при этом сильно ослабляется или исключается самовосстановление, поэтому происходят отрицательные преобразования видового состава растительности. Как правило, животные избирательно поедают пастбищные травы, такие травы выпадают из пастбищной растительности, а их место занимают вредные и сорные травы, впоследствии они начинают доминировать в фитоценозе.

Животные не найдя желаемого корма на пастбищах с сорной растительностью не игнорируют второстепенные пищевые объекты, в том числе и ядовитые растения, и вероятность возникновения кормовых отравлений сельскохозяйственных животных возрастает по мере уменьшения пастбищного корма. На пастбище со скудной и малоценной растительностью животные не могут игнорировать пищевые объекты, так как желаемого корма не находят, а на поиски необходимо много времени и у проголодавшихся животных подавляется самосохранение – они едят несвойственные им корма, в том числе ядовитые растения, что приводит к возникновению у животных кормовых токсинов.

Ценность пастбищ определяется прежде всего когда травостой на них имеет качество, соответствующее молочной продуктивности животных. Животные, получающие недостаточное количество корма малопродуктивны, что резко снижает экономическую рентабельность хозяйства. Одна сытая корова на хорошем пастбище дает больше молока, чем две голодные на сбитом пастбище. При этом во втором случае затрат в два раза больше.

Как видно, выпас животных оказывает сильное влияние на пастбище - на растительный и почвенный покров, животные выедают ценные растения, которые замещаются низкорослыми и плохо поедаемыми малоурожайными кормовыми травами. Это уменьшает урожайность ,ухудшает качество кормовых трав, кроме того вольный выпас приводит к чрезмерному уплотнению почвы, к снижению микробиологической активности и к ухудшению водно-воздушного режима. Таким образом, уничтожается поверхность почвы и смывается плодородный слой на склонах, как правило, это повышает продуктивность и долголетие пастбищных угодий.

Вопрос емкости пастбищ, уровня поголовья скота, сроков пастьбы, которые пастбища могут выдержать, является сложным. Поэтому правильный выпас скота на пастбищных угодьях - обязательное соответствие нагрузки пастбища его емкости, т.е необходимо знать сколько скота можно прокормить на гектаре в течение пастбищного периода без ухудшения травостоя.

Урожайность травостоев и питательная ценность корма на пастбищах сильно изменяется в зависимости от фазы вегетации трав и времени года, поэтому для определения оптимальной нагрузки животных необходимо это учитывать для каждого конкретного пастбища.

Рост и развитие травостоя на естественных пастбищах идет неравномерно, так в мае можно получить до 15%, тогда как в июне – июле он достигает до 40%, а в августе опять уменьшается до 12% годового урожая. Поэтому нужно установить оптимальную емкость пастбищ с учетом продуктивности пастбищ, необходимого корма на одну голову в сутки и продолжительности пастбищного периода. Суточную потребность устанавливают с учетом зоотехнических требований и зависит от продуктивности коров и возраста молодняка крупного рогатого скота: коровам – до 50-75 кг, молодняку старше 1 года - до 40 кг, телятам до 1 года- до 25 кг.

Сегодня от состояния пастбищ во многом зависят социальные потребности сельского жителя. Следовательно, пастбища- это экономический потенциал республики. Пастбищное угодие - своеобразный живой организм, в котором проходят сложные процессы. Оно живет в условиях симбиоза растительного, животного и микробного мира. Сегодня наличие сельскохозяйственных животных « на дворе» - это залог благосостояния жителей сельской местности.

Издревле состоянию пастбищ уделялось особое внимание. Выпас скота осуществлялся последовательно и системно, что обуславливало его естественное возрождение и регенерацию. В последние годы с ростом поголовья скота в личных подсобных и фермерских хозяйствах эксплуатационная нагрузка на пастбища возросла, что привело к процессу деградации пастбищ. Это в свою очередь приводит к снижению эффективности хозяйственной деятельности на территориях, где местное население исконно занимается отгонным животноводством.

Таким образом, вредна не пастьба сама по себе, а пастьба, не учитывающая законов развития фитоценозов. Следовательно, задача состоит в том, чтобы разработать научно-обоснованный порядок содержания животных на пастбищах.

Список литературы

1. Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г. Улучшение травостоя деградированных присельских угодий. //Кормопроизводство. – 2001. – №11. – С. 13-14.

2. Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г.. Формирование устойчивых травостоев // Земледелие. – 2002. – №2. – с.25.

3. Магомедов К.Г. Эксплуатация присельских пастбищ и выгонов // Кормопроизводство. – 2001. – №5.– с.8-11.

4. Магомедов К.Г. Улучшение и использование присельских пастбищ и выгонов. – Нальчик, 2001. – 119 с.

5. Магомедов К.Г., Фисун М.Н. Травосмеси для улучшения пастбищ // Кормопроизводство. – 1998. – №7. – С.10-11.

6. Магомедов К.Г. Продуктивность кормовых угодий в условиях вертикальной зональности // Земледелие .- 2012. – №2. – С. 17-20.

7. Магомедов К.Г., Камилов Р.К. Приемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов на пастбищах //Фундаментальные исследования . – 2013.– №4. – С.910-913.

8. Магомедов К.Г., Шахмурзов М.М. Улучшение травостоя деградированных присельских угодий. // Кормопрпоизводство. – 2013. – №4. – С. 33-35.

9. Магомедов К.Г., Камилов Р.К. Улучшение и использование деградированных присельских пастбищ // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – №2 (4). – С.22-24.

10. Магомедов К.Г., Камилов Р.К., Кагиров Г.Д. Улучшение и использование деградированных кормовых угодий в Центральной части Северного Кавказа // Проблемы Развития АПК региона. – 2015. – №2 (22). – С.-26-29.

11. Джамбулатов З.М., Салихов Ш.К., Луганова С.Г., Гиреев Г.И. Аминокислотный состав растительности пастбищ Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 7. – № 3. – С. 20-32.

12. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Влияние антагонизма и синергизма микроэлементов на возникновение эндемических заболеваний животных // Современные проблемы биологии и экологии: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2011. – С. 436-438.

References

1. Zherukov B.Kh., Magomedov K.G. Improvement of the grass stand of degraded near-village lands // Feed production. – 2001. – №11. – P. 13-14.

2. Zherukov B.Kh., Magomedov KG .. Formation of sustainable herbage // Agriculture. – 2002. – №2. – P. 25.

3. Magomedov K.G. Exploitation of near-village pastures and pastures // Feed production. – 2001. – №5.– P.8-11.

4. Magomedov K.G. Improvement and use of near-village pastures and pastures. Nalchik, 2001. – 119 p.

5. Magomedov K.G., Fisun M.N. Grass mixtures for improving pastures // Feed production, 1998. – №7. – P.10-11.

6. Magomedov K.G. Productivity of forage lands in conditions of vertical zoning // Agriculture .– 2012. – №2. – P. 17-20.

7. Magomedov K.G., Kamilov R.K. Techniques for the formation of highly productive agrophytocenoses in pastures // Fundamental research .– 2013.– №4. – P.910-913.

8. Magomedov K.G., Shakhmurzov M.M. Improvement of the grass stand of degraded near-village lands // Feed production, 2013, No. 4. – P. 33-35.

9. Magomedov K.G., Kamilov R.K. Improvement and use of degraded near-village pastures. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - Makhachkala, 2013. – No. 2 (4). – P.22-24.

10. Magomedov K.G., Kamilov R.K., Kagirov G.D. Improvement and use of degraded forage lands in the Central part of the North Caucasus // Problems of Development of the agro-industrial complex of the region. – 2015. – No. 2 (22). – P.-26-29.

11. Dzhambulatov Z.M., Salikhov Sh.K., Luganova S.G., Gireev G.I. Amino acid composition of the vegetation of the pastures of Dagestan // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2011. - V. 7. - No. 3. – P. 20-32.

12. Dzhambulatov Z.M., Luganova S.G., Salikhov Sh.K., Gireev G.I. Influence of antagonism and synergism of microelements on the occurrence of endemic diseases of animals // Modern problems of biology and ecology: collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. – 2011 .– P. 436-438.

10.52671/20790996_2021_1_149
УДК 636.22/28

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ВАЛОПРО» И «РУПРОКОЛ» НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ

ПРИСТУПА В.Н. [1], д-р с.-х. наук, профессор
КРОТОВА О.Е. [2], канд с.-х. наук, доцент
ТОРОСЯН Д.С. [3], канд. с.-х. наук, главный зоотехник
МАШТЫКОВ С.С. [4], канд.биол.наук, доцент
ЛИДЖИЕВ Э.Б. [4], канд.биол.наук, доцент
САБИРОВА И.Ю. [4], студентка
КИКЕЕВ Ц. Б. [4], студент
[1]ФГБОУ ВО «ДонГАУ»
[2]ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
[3]ООО «Агропарк-Развильное», Ростовская область, с.Развильное, Россия
[4]ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им.Б.Б.Городовикова»

EFFECT OF FEED ADDITIVES "OF VASOPRO AND RUBRICAL" CHANGE OF ENERGY GROWTH AND THE FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF CALVES OF HEREFORD BREED

PRYSTUPA V. N. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KROTOVA O. E. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
TOROSYAN D. S. [3], Candidate of Agricultural Sciences, Chief zootechnician
MASHTYKOV S. S. [4], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
LIDZHIEV E. B. [4], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
SABIROVA I. Y. [4], Student
KIKEEV TS. B. [4], Studen
[1]Don State Agrarian University
[2]Don State Technical University
[3] LLC"Agropark-Razvilnoye", Rostov region, Razvilnoye village, Russia
[4]Kalmyk state University named after B. B. Gorodovikov

Аннотация. Изучено влияние кормовых добавок «Валопро» и «Рупрокол» на изменение энергии роста и формирование мясной продуктивности у бычков герефордской породы при их доращивании с 9 до 18-месячного возраста в условиях промышленного комплекса ООО «Агропарк-Развильное» Ростовской области с использованием самокормушек и поедания вволю грубых и концкормов. Добавление к основному рациону в течение 273 дней кормовых добавок «Валопро» из расчета 20 грамм и «Рупрокол» - 50 грамм на голову в сутки способствовало получению суточного прироста на уровне 1472-1703 г, что на 140-270 г выше контрольных животных. Бычки контрольной и опытной групп на поедание кормов затрачивали практически равное количество суточного времени, а на пережевывание сверстники контрольной группы уступали на 4,3 %. Однако они на 14 минут больше отдыхали стоя и двигались по загону, хотя бычки опытных и контрольной групп на сон затрачивали одинаковое количество (4,2 часа) суточного времени. При контрольном убое у бычков обеих групп живая масса и тяжеловесные туши соответствовали требованиям действующего ГОСТа категории Супер. У бычков опытной группы масса парной туши в среднем составила чуть более 371 кг, что на 60 кг больше, чем у контрольных сверстников ($P \leq 0,01$). У последних все учтенные показатели контрольного убоя в абсолютных и относительных величинах были значительно ниже, чем у бычков, получавших кормовые добавки. От каждого бычка опытной группы получено 11488 рублей прибыли, что почти на 4,5 тыс. рублей больше, чем от сверстников контрольной группы. Поэтому у последних почти на 5 % ниже рентабельность.

Ключевые слова: герефордская порода, корма, кормовые добавки, предубойная масса, морфология туши, рентабельность.

Abstract. *The influence of feed additives "of Vasopro and Rubrical" change of energy growth and the formation of meat productivity of calves of Hereford breed when they are growing from 9 to 18 months of age in industrial complex LLC "Agropark-razvil'noe" in Rostov region, using samotorac and eating plenty of rough and Concorso. Adding to the main diet for 273 days of feed additives "Valopro" at the rate of 20 grams and "Ruprokol" - 50 grams per head per day contributed to the daily increase at the level of 1472-1703 g, which is 140-270 g higher than the control animals. The bulls of the control and experimental groups spent almost the same amount of daily time on eating food, and the peers of the control group were inferior to chewing by 4.3 %. However, they rested 14 minutes more standing and moved around the paddock, although the bulls of the experimental and control groups spent the same amount of sleep (4.2 hours) of daily time. In the control slaughter of bulls of both groups, the live weight and heavy carcasses met the requirements of the current GOST Super category. In the*

experimental group, the weight of the paired carcass averaged slightly more than 371 kg, which is 60 kg more than in the control peers (P≤0.01). In the latter, all the recorded indicators of control slaughter in absolute and relative values were significantly lower than in steers receiving feed additives. 11,488 rubles of profit were received from each bull of the experimental group, which is almost 4,5 thousand rubles more than from the peers of the control group. Therefore, the latter have almost 5% lower profitability.

Keywords: *Hereford breed, feed, feed additives, pre-slaughter mass, carcass morphology, profitability.*

Введение. Увеличение производства говядины является одной из наиболее актуальных проблем агропромышленного комплекса России, так как ее потребность пока удовлетворяется на уровне 52- 64 %. Недостающие потребности в говядине следует производить за счет интенсификации выращивания молодняка и увеличения количества скота мясных пород [2, 6, 8]. К 2025 году, по данным Х. А. Амерханова [1], в РФ поставлена задача увеличить поголовье мясного специализированного скота до 10 млн голов и в этой отрасли скотоводства необходимо получать не менее 95 телят на 100 коров, а также не менее 600 кг живой массы в возрасте 15-16 месяцев. Используя для этого кормовые добавки, способствующие в условиях промышленных комплексов получать в 18-20-месячном возрасте живую массу бычков не менее 600 кг, что будет способствовать обеспечению населения в продукции скотоводства за счет отечественного производства [3, 7, 10].

Увеличение интенсивности роста сопровождается увеличением потребности в питательных веществах, обуславливающих возрастные закономерности эффективности использования кормов. Так как по мнению Н.Г. Макарцева [5], молодняк крупного рогатого скота до годичного возраста наиболее интенсивно использует азот корма, а это обеспечивает максимальный синтез белка в организме и рост мышечной ткани. С возрастом использование азота корма и содержание белка в приросте молодняка снижается и почти в 7 раз повышается отложение жира. При этом уменьшается энергия роста живой массы и снижается активность глюконеогенеза и глюкозы в крови, а при высоком уровне концентратов в рационе может привести к жировому перерождению печени. В качестве защитных факторов могут использоваться в рационах животных различные кормовые добавки с содержанием биологически активных веществ [4, 9]. Они способствуют поддержанию микробиоценоза в рубце, стимулируют расщепление клетчатки и синтеза глюкозы, предотвращают от ферментации и разложения в рубце белковых компонентов и повышают их доступность для дальнейшего обмена веществ и более эффективного использования протеина корма. Это способствует повышению содержания глюкозы в крови, энергии роста и живой массы молодняка [4, 5, 6, 9].

Производством говядины в России занимаются репродукторные сельхозпредприятия, поставляющие племенной молодняк для воспроизводства, а коммерческий – на откормочные промышленные комплексы. Первые производят и выращивают племенной и товарный молодняк в условиях стойлово-пастбищной технологии с энергией роста молодняка до 900 грамм в сутки. Промышленные откормочные комплексы применяют интенсивный уровень кормления и для повышения усвоения питательных веществ кормов используют кормовые добавки, увеличивающие количество целлюлолитической микрофлоры и интенсивность синтеза в рубце летучих жирных кислот. Они также используют «транзитные фитогенные питательные вещества», доступные для пищеварения в кишечнике животных, что интенсифицирует пищеварение и положительно влияет на энергию роста животных [4, 5, 9, 10].

Цель исследования заключалась в сравнительной оценке роста, развития и мясной продуктивности бычков герефордской породы при скармливании им с основным рационом кормовых добавок «Валопро» и «Рупрокол» в условиях промышленного откормочного комплекса ООО «Агропарк-Развильное» Ростовской области.

Материал и методика. После проведения акклиматизации нами для опыта были сформированы 2 группы девятимесячных бычков породы герефорд по пятьдесят голов в каждой. Животные 1 опытной группы в смеси концентратов получали кормовые добавки «Валопро» и «Рупрокол» из расчета двадцать грамм и пятьдесят на голову в сутки соответственно. Контрольная 2 группа кормовые добавки не получала. Содержались животные обеих групп беспривязно, при этом были использованы помещения легкого типа, где имелся свободный выход на выгульно-кормовую площадку с навесом, оборудованные автопоилками и самокормушками, что позволяло бычкам свободно потреблять воду, вволю поедать грубый корм (ячменную и гороховую солому, сено разнотравное и люцерновое) и концентратную смесь (измельченный ячмень, кукурузу по сорок процентов и пшеницу двадцать процентов). При этом, бычкам опытной группы в течение 9-месячного доращивания, дополнительно к основному рациону, в смесь концентратов добавлялись кормовые добавки «Валопро» и «Рупрокол».

В состав кормовой добавки «Valopro» (Франция) входят танины, эфирные масла, минеральные соли, кобальт и сера. Их комбинация защищает кормовые белки от расщепления в рубце, повышает количество рубцовой микробиоты, переваривание клетчатки, снижает скорость деградации крахмала, образования аммиака в рубце и мочевины в печени [https://f8f.byitem_valopro/].

Кормовая добавка «Ruprocol» (Италия) – защищенный микроинкапсулированный холин хлорид (витамин В4), который находится в триглицеридной

матрице и проходит рубец без потерь действующего вещества, а в тонком отделе кишечника липазы расщепляют липидную матрицу и высвобожденный холин хлорид становится в доступной форме по всему кишечнику. Он является источником свободных метильных групп, обладает липотропными свойствами, участвует в обмене фосфолипидов, уменьшает риск клинического кетоза,сокращает риск ожирения печени и улучшает ее функциональные возможности [https:// vetagro.com/ru/ruprocol/].

Состав кормовых рационов бычков опытной и контрольных групп был идентичный. Они в зависимости от живой массы и суточного прироста в среднем потребляли 9,2-14,7 кг сухого вещества и 95- 145 МДж обменной энергии на голову в сутки. Учет поедаемости и несъеденных остатков корма определяли групповым методом, еженедельно при смене кормов в самокормушках. По фактическому расходу кормов на 1 кг прироста живой массы и на одно животное установили оплату корма продукцией.

Возрастная динамика живой массы и энергии роста определялась на основе ежемесячного взвешивания бычков на электронных весах, а также при постановке на опыт и перед их убоем после суточной голодной выдержки. В середине опыта от 3 бычков из каждой группы учитывали в течение суток продолжительность времени на выполнение ими этологических действий. В конце опыта от 5 бычков каждой группы из яремной вены взяли образцы крови для биохимических исследований.

Состав кормовых рационов бычков опытной и контрольной групп был одинаковый. Животные поедали в среднем 9,2-14,7 кг сухого вещества, что соответствует 95- 145 МДж обменной энергии на голову в сутки. Поедаемость и несъеденные остатки кормов определялись еженедельно групповым методом, при смене корма в самокормушках. Оплату кормов продукцией установили опираясь на фактический расход кормов на один килограмм прироста живой массы на 1 животное. Возрастную динамику живой массы и энергию роста определили на основе ежемесячного взвешивания животных на электронных весах, а также при постановке на опыт и перед их убоем после суточной голодной выдержки. В середине опыта в течение суток учитывались этологические действия трех животных из каждой группы, их продолжительность. В конце опыта от пяти животных обеих групп были взяты пробы крови для биохимического исследования. В восемнадцатимесячном возрасте из обеих групп было отобрано по 5 бычков для контрольного убоя, который проводили на мясокомбинате откормочного комплекса. После туалета, осмотра ветврача, маркировки и взвешивания туши учитывали выход внутреннего сала, убойную массу и убойный выход. После суточного охлаждения и обвалки трех полутуш с группы определили их морфологический состав. По данным сравнения стоимости кормов, труда, энергоресурсов и других затрат с поступлением средств от их реализации на убой определяли эффективность с использованием кормовых добавок при доращивании бычков.

Результаты и обсуждение исследований. 9-месячные бычки опытной и контрольной групп в условиях откормочного комплекса при свободном доступе и поедании кормов вволю, они почти 7 часов поедали и более 10 часов в сутки пережевывали корма (табл. 1).

Таблица1 - Основные показатели кормового поведения бычков

Действие	Число действий в сутки, раз	Длительность одного действия, мин.	Время в сутки, мин.	% времени в сутки
Опытная группа				
Потребление концентрир. кормов	14	12,4	174,0	12,2
Потребление грубого корма	16	13,8	222,0	15,4
Употребление соли	6	6,0	36,0	2,5
Питье воды	10	2,6	26,0	1,8
Жвачка стоя и при передвижении по загону	17	20,5	349,0	24,2
Жвачка в положении лежа	15	19,5	292,0	20,4
Перемещения по загону	6	5,3	32,0	2,2
Отдых в положении стоя	6	5,3	32,0	2,2
Сон	6	42,3	254,0	17,7
Акты дефекации и мочеиспускания	17	1,2	20,0	1,4
Итого	113	12,8	1440,0	100
Контрольная группа				
Потребление концентрир. кормов	13	12,9	168,0	11,7
Потребление грубых кормов	15	15,2	228,0	15,8
Употребление соли	6	5,5	33,0	2,3
Питье воды	10	3,4	34,0	2,4
Жвачка стоя и в передвижении по загону	16	15,5	248,0	17,2
Жвачка, в положении лежа	14	23,7	332,0	23,1
Перемещения по загону	5	7,7	39,0	2,8
Отдых в положении стоя	6	6,5	39,0	2,8
Сон	6	42,3	254,0	17,6
Акты дефекации и мочеиспускания	16	1,3	21,0	1,5
Итого	107	13,5	1440,0	100

Важно отметить, что в условиях идентичного содержания и одинакового основного рациона, животные обеих групп на поедание корма затрачивают фактически равное количество времени, а на пережевывание бычки контрольной группы уступали на 4,3 %. Но они на четырнадцать минут дольше отдыхали стоя и передвигались по загону, хотя животные обеих групп на сон затрачивали 17,6 % (4,2 часа). Другие учтенные поведенческие действия существенных различий между сверстниками анализируемых групп не выявили. Из этого следует, что этология животных в одинаковых условиях содержания и кормления вволю не вызывает каких-то достоверных различий в поведении. Более того, у них не были проявлены какие-либо отрицательные ранговые отношения по выбору мест отдыха или мест у самокормушки даже при новом поступлении кормов. Учитывая, что с кормовыми добавками бычки опытной группы дополнительно получали в качестве действующих веществ: сульфат цинка 371мг, сульфат марганца – 372 мг, ацетат кобалъта – 2 мг, сульфат натрия – 3,1 г, карбонат кальция – 1,6 г и тонинов – 764 мг. Ионы этих компонентов, поддерживая постоянство среды в рубце, при pH 6,4- 7,5 усиливают размножение микробиоты, увеличивают ферментацию и извлечение энергии из сложных углеводов, которые содержатся в клетчатке. Эти процессы способствуют повышению усвояемости питательных веществ из корма.

В результате за 9-месячный период доращивания (273 дней) бычки опытной группы потребили в среднем 11,5 кг, а контрольно – 10,6 кг сухого вещества на голову в сутки. Кроме того, у бычков опытной группы за счет большего потребления минеральных веществ, танинов, эфирных масел, холин хлорида более активно протекали процессы метаболизма, синтез витаминов группы В, использование свободных жирных кислот рубца для образования энергии и предотвращение накопления жира в печени. При этом танины, взаимодействуя с протеинами, энзимами, сахарами и клеточными стенками микроорганизмов, образуют комплексы со стабильными кормовыми протеинами и сохраняют их от разрушения в рубце. Эти комплексы разрушаются и усваиваются в сычуге и кишечнике, что вызывает снижение производства аммиака [https://f8f.by item_valopro].

Кроме того, микроорганизмы рубца, используя небелковый азот, активно размножаются и синтезированные их белки затем используются для образования животного белка, что способствовало повышению продуктивности опытных бычков (табл. 2).

Стимуляция кормовыми добавками пищеварительных и обменных процессов у бычков опытной группы обусловила у них достоверное превосходство в энергии роста, абсолютном приросте и живой массе над сверстниками контрольной группы. Среднесуточный прирост опытных бычков в течение всех дней учетного периода был на уровне 1472-1703 грамм и на 143-274 грамм был выше, чем у сверстников контрольной групп. Поэтому средняя энергия роста у первых составила 1575, а у вторых – 1388 г в сутки.

Таблица 2 - Изменение энергии роста бычков герефордской породы

Возраст, дней.	Группа (n= 20 в группе)					
	Живая масса, кг		Абсолютный прирост, кг		Суточный прирост, г	
	1	2	1	2	2	3
274	222±5,3	222±4,1	-	-	-	-
365	377±6,7*	364±6,0	155±3,2	142±2,5	1703*±12	1560±11
456	518±5,4**	492±5,4	141±2,8	128±4,6	1549**±11	1406±12
547	652±6,2**	601±6,2	134±3,1	109±5,5	1472**±10	1198±16

*P≤0,05; **P≤0,01

Наиболее высокий в энергии роста и абсолютный прирост у бычков опытной и контрольной групп отмечен уже после 3-месячного доращивания в условиях комплекса. При этом достоверность отставания по энергии роста и живой массе у бычков контрольной группы постоянно возрастала. В конце опыта (возраст 18 мес.) у бычков опытной группы средняя живая масса составила 652 кг или на 51 кг выше, чем у сверстников контрольной группы (P≤0,01). Учитывая, что основной рацион и условия содержания бычков всех групп были идентичны, следовательно, более высокая энергия роста и живая масса у бычков опытной группы обусловлена влиянием биологически-активных веществ кормовых добавок «Валопро» и «Рупрокол». При этом у них отмечено более высокое содержание в крови общего белка и глюкозы, а также ферментов лактатдегидрогеназы и гаммаглютамилтранспепти-дазы, что очевидно способствовало снижению деградации крахмала в рубце и интенсификации синтеза мышечной ткани (табл. 3, 4).

Меньшее содержание в крови бычков опытной группы фермента амилазы и большее содержание аспарагинаминотрасферазы и креатинфосфокиназы связано с катализацией процессов окисления молочной кислоты, ускорением процессов расщепления жиров в печени и биохимической трансформации креатина и аденозинтрифосфата в креатинфосфат повышало количество обменной энергии, обеспечивающей процессы метаболизма.

Высокое содержание щелочной фосфатазы в крови бычков контрольной группы вероятно

обусловлено дистрофией паренхимы печени с проявлением холестатического гепатоза из-за недостаточного поступления белка в этот орган. Поэтому содержание щелочной фосфатазы в крови опытных бычков почти в норме. Отмеченные метаболистические процессы способствовали проявлению у них более благоприятного соотношения тканей и получения в 18-месячном возрасте тяжеловесной туши (табл. 4). Перед убоем бычки опытной группы имели округлые формы туловища, хорошо обмускуленную, широкую, ровную спину и поясницу, широкую и глубокую грудь, а также хорошо развитый тазовый пояс, седалищные бугры и маклаки которого слегка обозначены, но не выступают. У бычков контрольной группы эти части тела и остистые отростки позвонков более четко обозначены и меньше покрыты мускулатурой. Однако они все по живой массе и тяжеловесности туши соответствовали требованиям категории Супер (ГОСТ 34120—2017).

Таблица 3 - Биохимический анализ крови

Показатель	Ед. изм.	Норма	Опытная группа		Контрольная группа	
			M±m	Lim	M±m	Lim
Общий белок	г/л	62-82	90,42	87,3-91,6	83.15	79,3-87.1
Альбумин	г/л	28-39	35,16	30,1-43,6	38.14	32,7-41,4
Глюкоза	ммоль/л	2,3-4,1	3,38	2,15-3,59	3.00	2,3-3,3
Амилаза	u/l	41-98	109,2	88-124	110,6	82-134
Билирубин	мкмоль/л	0,7-14	2,14	1,8-2,6	2.53	1,3-3,5
Шелочная фосфатаза	ммоль/л	18-153	158,0	126-209	186.6	156-214
АлАт	u/l	6,9-35	28,31	19,2-31,0	30.17	26,3-36,2
АсАт	u/l	45-110	46,7	37,7-54,7	44,3	21,3-52,6
ГГТ	u/l	4,9-26	26,0	21-36	19,2	13-25
ЛДГ	u/l	309-938	723,1	612-842	589,4	381-695
К-киназа	u/l	14-107	126,3	110-171	121,1	98-156
Креатинин	мкмоль/л	56-162	59,82	56,8-62,9	74,21	63,1-94,5
Мочевина	ммоль/л	2,8-8,8	3,3	3,0-4,1	3,88	3,6-4,6
Мочевая кислота	мкмоль/л	37,5-119	59,16	43,15-74,5	56,18	55,5-64,9
Холестерин	ммоль/л	1,39-4,7	2,40	1,78-3,0	2,34	1,9-3,5
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,6	0,20	0,15-0,23	0,17	0,13-0,25
Кальций	ммоль/л	1,62-3,37	2,15	1,61-2,34	2,38	2,30-2,46
Фосфор	ммоль/л	0,81-2,72	1,35	1,16-1,56	1,50	1,0-1,7
Магний	ммоль/л	0,7-1,2	1,81	1,5-2,0	1,70	1,31-2,11
Железо	мкмоль/л	10-29	17,11	12,9-21,3	18,0	13,1-21,1

Таблица 4 - Показатели убоя герефордских бычков в возрасте 18 мес.

Наименование	Группа	
	опытная	контрольная
Предубойная живая масса, кг	639**±6,1	586±7,0
Масса парной туши, кг	371,9**±1,9	312,3±1,8
Выход парной туши, %	58,2	53,3
Масса внутреннего сала, кг	24,3±0,3	22,8±0,4
Выход внутреннего сала, %	3,8	3,9
Убойная масса, кг	396,2**±1,2	335,1±0,6
Убойный выход, %	62,0	57,2
Масса мышечной ткани, кг	276,7±2,1	221,5±1,8
Выход мышечной ткани, %	76,9	73,8
Выход жировой ткани, %	4,8	4,5
Масса мышечной и жировой тканей с туши, кг	294,0**±1,3	235,0±1,1
Выход костей хрящей и сухожилий с туши, %	18,3	21,7
Отношение съедобная / несъедобная части туши	4,21	3,88
Прибыль от реализации в сред. 1 бычка, руб.	11488	7004
Рентабельность производства говядины, %	13,01	8,60

*P≤0,05; **P≤0,01

У бычков опытной группы масса парной туши в среднем составила 371,9 кг, что на 59 кг больше, чем у контрольных сверстников (P≤0,01). Они имели значительно ниже все учтенные показатели контрольного убоя в абсолютных и относительных величинах, чем бычки, получавшие кормовые добавки.

У них убойный выход составил 62 %, а у сверстников – почти на 5 % ниже (P≤0,05). При этом обращает на себя внимание, что у бычков обеих групп, имеющих относительно высокую энергию роста, не отмечено большого накопления и выхода внутреннего и межмышечного сала (табл. 4). Известно, что на морфологический состав туши в основном оказывает влияние порода, возраст и живая масса. В данном опыте анализируются бычки герефордской породы и одного возраста. Поэтому генетическое и возрастное влияние на морфологический состав туши будет незначительное, но основное влияние на соотношение тканей в туше оказала разная живая масса. Ее превосходство и составных частей туши у опытных бычков получено за счет использования кормовых добавок.

В результате внешнего осмотра парных туш установлено, что у опытных бычков все части туши покрыты сплошным слоем сала «полив». У контрольных он в области шеи, брюшных стенок и голяшки с небольшими просветами. Поэтому при обвалке туши оказалось, что у них масса жировой ткани на 4, а мышечной на 55 кг меньше, чем у сверстников опытной группы. Хотя выход костей, хрящей и сухожилий с туши у опытных бычков на 3,4 % меньше. Это обеспечило у них более высокие показатели индекса мясности и соотношения съедобной и несъедобной частей туши.

Заключение. Следовательно, организация и внедрение 9-месячного интенсивного доращивания бычков герефордских пород при одинаковых условиях содержания и кормления вволю, с использованием опытных животным кормовых добавок «Валопро» и «Рупрокол» способствовало достоверному повышению у них энергии роста, увеличению живой массы, окупаемости затрат и снижению себестоимости производства высокорентабельной говядины.

Список литературы

1. Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации /Х. А. Амерханов // Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2018. – С. 4-7.

2. Животноводческий подкомплекс АПК России: тенденции развития и финансово-экономические факторы [Текст] /А.Н. Тарасов [и др.]. – Ростов-на-Дону, 2019. – 159 с.

3. Интенсивные технологии доращивания и откорма бычков специализированных мясных пород [Текст] / Д.С. Торосян, В.Н. Приступа, А.А. Браженский, С.А. Дороженко //Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург, 2018. – С. 114-118.

4. Косилов, В.И. Потребление и использование питательных веществ и энергии корма бычками-кастратами симментальской породы при скармливании кормовой добавки Ветоспорин-актив [Текст] / / В. И. Косилов, А.В. Харламов, И. Р. Газеев, Е.А. Никонова, З. А. Галиева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (44). – С. 210–214.

5. Макарцев, Н. Г. Кормление молодняка крупного рогатого скота при выращивании и откорме на мясо [Текст] /Н. Г. Макарцев // Кормление сельскохозяйственных животных. – Калуга: Изд-во Ноосфера, 2017. – 369 с.

6. Производство говядины при интенсивном доращивании бычков молочных и мясных пород [Текст] / В.Н.Приступа, Ю.А.Колосов, Д.С.Торосян, С.А. Дороженко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – №56(1). – С. 54-60.

7. Торосян, Д.С. Формирование и качество мясной продукции скотоводства и птицеводства / Д.С.Торосян, К.Е.Ермолаев, В.Н. Приступа // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – 2017. – №09(133). – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/26.

8. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы. – М., 2017. – 45 с.

9. Фисенко, Н. Биопрепараты раскрывают потенциал крупного рогатого скота [Текст] / Н.Фисенко //Эффективное животноводство. – 2019. – № 9. – С. 40-41.

10. Чамурлиев, Н. Г. Эффективность выращивания бычков разных пород при производстве тяжеловесных туш [Текст] / Н. Г. Чамурлиев, В. Н. Приступа, Ю.А. Колосов, Д.С. Торосян, С.А. Дороженко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – С. 256-264

References

1. Meat cattle breeding: a source of increasing the production of high-quality beef in the Russian Federation / H. A. Amerkhanov / / Meat cattle breeding-priorities and prospects for development: materials of the international scientific and

practical conference. Orenburg: Publishing house of the Federal research CENTER of the Russian Academy of Sciences, 2018. - Pp. 4-7.

2. Livestock subcomplex of the agro-industrial complex of Russia: development trends and financial and economic factors [Text] / A. N. Tarasov [et al.]. – Rostov-on-don. – 2019. – 159 p.

3. Intensive technologies of rearing and fattening of bulls of specialized meat breeds [Text] / D. S. Torosyan, V. N. Prystupa, A. A. Brazhensky, S. A. Dorozhenko //Meat cattle breeding-priorities and prospects of development; materials of the international scientific and practical conference. – Orenburg, 2018. – Pp. 114-118.

4. Kosilov, V. I. Consumption and use of nutrients and feed energy by castrated bulls of the Simmental breed when feeding a feed additive Vetosporin-active [Text] / / V. I. Kosilov, A.V. Kharlamov, I. R. Gazeev, E. A. Nikonova, Z. A. Galieva // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2018. – No. 6 (44). – Pp. 210-214.

5. Makartsev, N. G. Feeding young cattle when growing and fattening for meat [Text] /N. G. Makartsev / / Feeding farm animals. - Kaluga: Noosphere Publishing house, 2017. – 369 p.

6.Production of beef with intensive rearing of bulls of dairy and meat breeds [Text] / V. N. Prystupa, Yu. a. Kolosov, D. S. Torosyan, S. A. Dorozhenko // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. – 2019.– No. 56 (1). – Pp. 54-60.

7. Torosyan, D. S. Formation and quality of meat products of cattle breeding and poultry farming / D. S. Torosyan, K. E. Ermolaev, V. N. Prystupa / / Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal of kubgau) [Electronic resource]. - 2017. – №09(133). - Access mode: http://ej.kubagro.ru /2017/09/pdf/26

8. Federal scientific and technical program for the development of agriculture for 2017-2025. - M.-2017. - 45 p.

9. Fisenko, N. Biological products reveal the potential of cattle [Text] / N. Fisenko // Effective farming. – 2019. –No. 9. – Pp. 40-41.

10. Charliew, N. G. Efficiency of growing bulls of different breeds in the production of heavy carcasses [Text] / N. G. Charliew, V. N. Attack, Yu. A. Kolosov, D. S. Torosyan, A. S. Doroshenko // Proceedings of the lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. – 2018. – № 4 (52). – Pp. 256-264

10.52671/20790996_2021_1_155
УДК 636.4.084

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН ИММУНОНУТРИЕНТОВ

РАССОЛОВ С.Н., д-р с.-х. наук, доцент,
БЕСПОМЕСТНЫХ К.В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кузбасская ГСХА», Россия, г. Кемерово

FUNCTIONAL ACTIVITY OF THYROID HORMONES IN PIGS FATTY WHEN INTRODUCED INTO THEIR DIET OF IMMUNONUTRIENTS

RASSOLOV S.N., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,
KV BESPOSTNYKH, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy", Russia, Kemerovo

Аннотация. В опыте, проведенном на молодняке свиней, показано, что однократное введение препаратов селена и йода на фоне пробиотика в условиях дефицитного рациона по селену и йоду, положительно сказалось на повышении секреторной активности щитовидной железы.

Ключевые слова: микроэлементы, селен, йод, свиньи, гормоны, щитовидная железа.

Abstract. *In the experience which has been lead on young growth of pigs, unitary introduction of selenium and iodine preparations and on a background probiotic in conditions of a scarce diet on selenium and iodine is shown, that has positively affected increase secretion activity of a thyroid gland.*

Keywords: *minerals, selenium, iodine, pigs, hormones, thyroid gland.*

Важнейшим фактором балансирования рационов животных по комплексу питательных и биологически активных веществ является использование микродобавок, среди которых особое место занимают микроэлементы селен и йод.

Микроэлементы входят в состав тканевого сока и плазмы, как электролиты. Они регулируют осмотическое давление и ионное равновесие. Многие микроэлементы катализируют процессы окисления жиров и витаминов. Минеральные вещества участвуют в процессах всасывания питательных веществ из желудочно-кишечного тракта и их усвоения, создают необходимые условия для работы сердца, мускулатуры, нервной системы и желез внутренней секреции [1].

Микроэлементы йод и селен функционально связаны между собой, поскольку последний входит в состав фермента йодтирониндейодиназы,

обеспечивающего трансформацию тироксина в трийодтиронин. Сочетание недостатков этих двух микроэлементов может служить одним из главных факторов риска в провоцировании йоддефицитных состояний, в первую очередь эндемического зоба [2].

Одна из самых больших проблем в доступности солей микроэлементов – их взаимодействие друг с другом и компонентами рациона в кишечнике. Поскольку они используют один механизм поступления в организм, между ними на местах всасывания начинается конкуренция. Кроме того, избыток одного ведет к недостаточному всасыванию другого. А также микроэлементы могут взаимодействовать с макроэлементами, образуя нерастворимые комплексы. Микроэлементы, традиционно применяемые в виде неорганических солей, плохо усваиваются рубцовой микрофлорой, которая переводит большее их количество в нерастворимую и неусвояемую форму. В составе протеинатов микроэлементы соединены с аминокислотами и короткоцепочными пептидами. В такой форме они не образуют заряженных частиц в кишечнике и, соответственно, не вступают в реакцию друг с другом, с различными компонентами рациона и свободно проходят к местам всасывания на ворсинках кишечника. Микроэлементы в виде хелатов поступают по путям всасывания аминокислот и пептидов и, таким образом, гораздо более эффективно используются организмом. Они соответствуют природным комплексам микроэлементов в кормовых культурах, обладают высокой биодоступностью. На фоне этого биотические препараты способствуют снижению эндогенных потерь минеральных элементов [3].

Щитовидная железа, являясь основным депо йода в организме животных, которая существенно влияет на эмбриогенез, воспроизводительную способность, развитие молодняка, гемопоэз, обмен веществ, резистентность организма и в конечном счете продуктивность. Гормоны щитовидной железы – тироксин и трийодтиронин влияют на многие биологические процессы в организме. Тиреоидные гормоны заставляют клетки вырабатывать большее количество ферментов, белков и химических веществ, которые усиливают процессы метаболизма [4].

Поэтому совместное использование микронутриентов селена и йода на фоне пробиотиков для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является актуальной проблемой.

Цель настоящей работы – определить эффективность влияния препаратов селена и йода в комплексе с пробиотиком на уровень гормонов щитовидной железы молодняка свиней на доращивании и откорме.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи:

1. Провести химический анализ кормов хозяйства на содержание в них селена и йода;

2. Изучить показатели уровня гормонов щитовидной железы подопытных животных в зависимости от обеспеченности рационов иммунонутриентами.

Экспериментальные исследования проводили в ООО СХО «Заречье» отделении Новостройка Кемеровского района Кемеровской области на молодняке свиней на доращивании и откорме типа КМ-1. Предварительно произвели подбор групп – аналогов по происхождению, возрасту и живой массе. После отъема в двухмесячном возрасте были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой: 3 опытные и 1 контрольная (табл. 1).

С началом основного периода опыта (с 3-х месячного возраста) условия содержания и кормления для групп были одинаковые, но животным I опытной группы однократно имплантировали йод в дозе 9,0 мг/гол + перорально 0,5 мг/гол селенита натрия и пробиотик Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма, II опытной группе вводили внутримышечно однократно препарат седимин в дозе 5 мл на голову и перорально пробиотик Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма, животным III опытной группы вводили внутримышечно однократно препарат селедант в дозе 20 мкг/кг массы тела + пробиотик Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, голов	Схема и доза введения препаратов
Контрольная	10	Основной рацион, принятый в хозяйстве (ОР)
Опытная I	10	(ОР) + имплантация йода в дозе 9,0 мг/ гол + 0,5 мг/гол селенита натрия + Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма
Опытная II	10	(ОР) + препарат седимин в дозе 5 мл на голову однократно + Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма
Опытная III	10	(ОР) + препарат селедант в дозе 20 мкг/кг массы тела однократно + Сиб-Мос ПРО в дозе 1 г на 1 кг комбикорма

Седимин – комплексный препарат, который содержит в 1 мл следующие действующие вещества: 16-20 мг/мл железа, 5,5-7,5 мг/мл йода, 0,07-0,09 мг/мл стабилизированного селена (соответствует 0,16-0,20 мг/мл селенита натрия). Селедант – препарат, в состав которого входит органический селен в виде водно-спиртового раствора диметилдипиразолилселенида. Препарат Сиб-Мос ПРО является экологически чистым

маннанолигосахаридным препаратом из клеточных стенок дрожжей в сочетании с бактериями *Bacillus subtilis.*

Основной рацион свиней был представлен дертью (овес+ячмень), дертью гороховой и витаминно-минеральным премиксом.

Оценка секреторной активности щитовидной железы подопытных животных была интерпретирована по следующим показателям: общий тироксин (T_4), общий трийодтиронин (T_3) в сыворотке крови, определяли иммуноферментным методом.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывали методом вариационной статистики [5].

Нами установлено, что концентрация селена и йода в основных кормах хозяйства ООО СХО «Заречье» значительно различается (табл. 2).

Таблица 2 – Концентрация йода и селена в растительных кормах ООО СХО «Заречье», мг/кг

Корма	Йод	Селен
Пшеница	0,70	0,023
Зерносмесь пшеница+овес+ячмень	0,10	0,110
Дерть овсянно-ячменная	0,095	0,010
Дерть овсянно-ячменно-гороховая	0,090	0,010
Сенаж из суданки	0,01	---
Сено разнотравное	0,13	0,0075

Из данных таблицы 2 следует, что содержание йода было максимальным в зерне пшеницы – 0,70 мг/кг, минимальным – в сенаже из суданки – 0,01 мг/кг, в остальных кормах колебалось в среднем от 0,03 мг/кг до 0,13 мг/кг.

Наибольшая концентрация селена отмечена в зерносмеси и пшенице – 0,110 мг/кг и 0,023 мг/кг, наименьшая в дерти овсяно-ячменной – 0,002 мг/кг. В сенаже из суданки микроэлемент обнаружен не был.

Таким образом, исследованные растительные корма в ООО СХО «Заречье» Кемеровской области за небольшими исключениями характеризуются существенным недостатком йода и выраженным – селена.

С целью изучения комплексного влияния препаратов селена и йода органической и минеральной формы и их сочетаний в комбинации с пробиотиком на уровень гормонов в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме был проведен трехкратный забор крови.

Уровень общего тироксина в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме представлен в таблице 3, рисунке 1.

Таблица 3 – Уровень общего тироксина в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме, нмоль/л

Группа	Интервал, дней		
	90	150	240
Контрольная	36,03 ± 2,55	38,92 ± 3,01	37,0 ± 3,30
I Опытная	35,00 ± 2,44	44,30 ± 2,22*	40,5 ± 3,61
II Опытная	35,89 ± 3,00	50,08 ± 2,15**	45,2 ± 1,96*
III Опытная	36,17 ± 2,66	49,10 ± 2,17**	44,8 ± 2,30*

*P<0,05, ** P<0,01

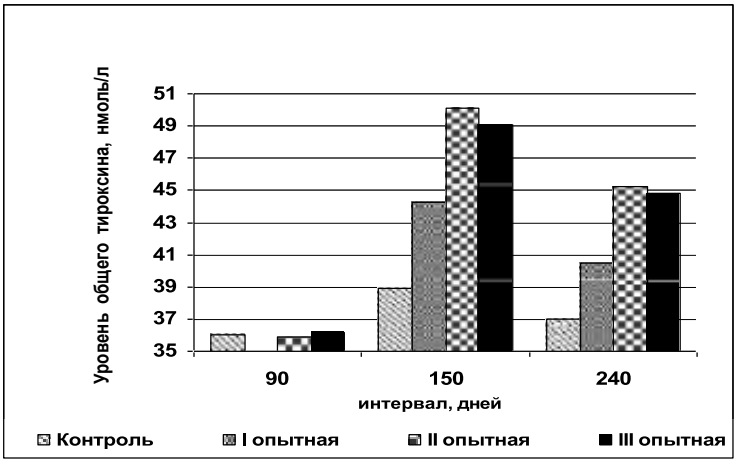


Рисунок 1 – Результат комплексного влияния препаратов селена и йода в комбинации с пробиотиком на уровень гормонов в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме, нмоль/л

В наших исследованиях произошло достоверное увеличение уровня общего тироксина в опытных группах животных в возрасте 150 дней в I группе на 13,8% (P<0,05), во II группе на 28,7% (P<0,01), в III группе на 26,1% (P<0,01), по отношению к животным контрольной группы. В 240 дней в I группе на 9,4% (P>0,05), во II группе на 22,2% (P<0,05), в III группе на 21,1% (P<0,05). В другие возрастные периоды по уровню общего тироксина достоверных различий между животными контрольной и опытными группами нами не выявлено.

Уровень трийодтиронина в крови показывает интенсивность обменных процессов и является одним из критериев оценки гомеостаза. Уровень содержания общего трийодтиронина в крови молодняка свиней на доращивании и откорме представлен в таблице 4, рисунке 2.

Таблица 4 – Уровень общего трийодтиронина в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме, нмоль/л

Группа	Интервал учета, дней		
	90	150	240
Контрольная	1,53 ± 1,01	1,55 ± 1,22	1,48 ± 2,17
I опытная	1,48 ± 1,14	1,65 ± 1,36	1,57 ± 1,60
II опытная	1,55 ± 1,90	1,69 ± 1,10*	1,60 ± 1,54*
III опытная	1,52 ± 0,81	1,66 ± 0,87*	1,58 ± 0,75

* P<0,05

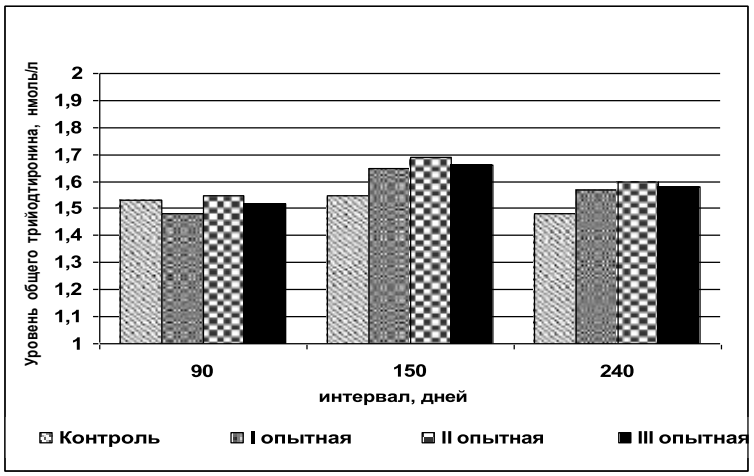


Рисунок 2 – Результат влияния препаратов селена и йода в комбинации с пробиотиком на содержание общего трийодтиронина в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании и откорме, нмоль/л

Определенный нами уровень общего трийодтиронина в сыворотке крови свиней показывает, что во II и III опытной группе отмечалось достоверное повышение содержания общего трийодтиронина, в 150 дней во II опытной группе на 9,0%, в III группе на 7,1% (P<0,05). В 240 дней во II опытной группе на 8,1% (P<0,05) по сравнению с контрольными аналогами. В другие периоды достоверных различий в уровне общего трийодтиронина в сыворотке крови между животными контрольной и опытными группами не было выявлено, но отмечалась положительная тенденция к их повышению.

Совместное использование препаратов селена и йода на фоне пробиотикотерапии в рационе молодняка свиней оказывает стимулирующее влияние на секреторную функцию щитовидной железы, что подтверждается работами многих ученых [6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Связано это, по всей вероятности, с тем, что селен в составе фермента глютатионпероксидазы на фоне нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, участвует в защите тиреоидной ткани от повреждающего действия свободных радикалов. Кроме того, тироциты содержат тиоредоксинредуктазу, еще один селенсодержащий фермент, необходимый для синтеза дезоксирибонуклеотидов, потенциального регулятора оксидантного статуса, способного защитить клетку от опасного воздействия продуктов метаболизма окислителей, возникающих при синтезе гормонов щитовидной железы [9].

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать заключение, что использование препаратов селена и йода в комплексе с пробиотиком в кормлении молодняка свиней обеспечивает оптимальную секреторную активность щитовидной железы, что свидетельствует о нормализации эндокринного гомеостаза по сравнению с животными контрольной группы не получавших данные добавки.

Список литературы

1. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – С. 138-146.

2. Artbur J. R. Roles of selenium in type I iodithyronine 5-deiodinase and in thyroid hormone and iodine metabolism / J. R Artbur, G. J Becrett // Ed. R. F. Burk. N. Y. Springer - Verlag, 1994. – P. 93-115.

3. Кривич, С. М. Использование органических минеральных добавок – путь к повышению качества молока / С. М. Кривич, Г. А. Ярмоц // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. статей 8 межд. научн.-практ. конф. – Барнаул, 2013. – С. 215-217.

4. Данилова, Л. И. Эндемический зоб: клинические аспекты проблемы // Медицинские новости. – 1997. – № 6. – С. 3-11.

5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

6. Джамбулатов, З. М. Влияние соотношения микроэлементов в экосистемах Дагестана на заболеваемость животных эндемическим зобом / З. М. Джамбулатов, С. Г. Луганова и др. // Ветеринария. – 2009. – № 6. – С. 50-52

7. Габитова, З. С. Морфофункциональное состояние тиреоидного статуса у свиней при коррекции йодной недостаточности / З. С. Габитова, А. Н. Мамцев, В. Н. Байматов // Российский ветеринарный журнал. – 2009. – № 4. – С. 43-45.

8. Курушкин, В. В. Неспецифическая резистентность кур-несушек на фоне применения пробиотика и препарата йода // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 1. – С. 171-173.

9. Шацких, Е. В. Физиологическое обоснование использования различных форм соединений селена, йода и цинка в кормлении цыплят-бройлеров : автореф. дис. д-ра. биол. наук. – Боровск, 2009. – 48 с.

10. Ищеряков, А. С. Биологически активная добавка в кормлении свиней / А. С. Ищеряков, В. А. Корнилова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 7. – С. 40-43.

11. Садомов, С. А. Продуктивность и естественная резистентность свиней при использовании подкислителя «Биотроник SE Форте» и фитобиотика «Биомин PEP 1000» // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки: БГСХА, 2013. – Вып. 16. В 2 ч. Ч. 2. – С. 241-247.

12. Труфанов, О. Фитобиотики в рационах бройлеров // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 5-7.

13. Balz, R. The Healing Power of Essential Oils, 1st ed. // Lotus Press: Twin Lakes, WI, USA – 1999. – P. 27-80.

14. Lee Y, Lee S. H., Gadde U. D., Oh S., Lee S.J., Lillehoj H. S. (2017) Dietary Allium hookeri reduces inflammatory response and increases expression of intestinal tight junction proteins in LPS-induced young broiler chicken. Res Vet Sci 112:149-155.

15. Rotolo, L. Dietary supplementation of oregano and sage dried leaves on performances and meat quality of rabbits / Rotolo, L., Gai, F., Nicola, S., Zoccarato, I., Brugiapaglia, A., Gasco, L. // J. Integr. Agr. – 2013. – Vol. 12. – P. 1937-1945.

References

1. Kalnitsky, BD Mineral substances in animal feeding / BD Kalnitsky. - L .: Agropromizdat, 1985 .– P. 138-146.

2. Artbur J. R. Roles of selenium in type I iodithyronine 5-deiodinase and in thyroid hormone and iodine metabolism / J. R Artbur, G. J Becrett // Ed. R. F. Burk. N. Y. Springer-Verlag 1994. – P. 93-115.

3. Krivich, SM The use of organic mineral additives - the way to improve the quality of milk / SM Krivich, GA Yarmots // Agricultural science - to agriculture: collection of articles. Articles 8 Int. scientific-practical conf. - Barnaul. - 2013 .– P. 215-217.

4. Danilova, LI Endemic goiter: clinical aspects of the problem / Medical news. - 1997. - No. 6. - P. 3-11.

5. Plokhinsky, NA Guidance on biometrics for livestock specialists. - M .: Kolos, 1969 . – 256 p.

6. Dzhambulatov, ZM Influence of the ratio of trace elements in ecosystems of Dagestan on the incidence of animals with endemic goiter / ZM Dzhambulatov, SG Luganova et al. // Veterinary medicine. – 2009. – No. 6. – P. 50-52

7. Gabitova, ZS Morphofunctional state of thyroid status in pigs during the correction of iodine deficiency / ZS Gabitova, AN Mamtsev, VN Baimatov // Russian veterinary journal. - 2009. - No. 4. - P. 43-45.

8. Kurushkin, VV Nonspecific resistance of laying hens against the background of the use of probiotic and iodine preparation // Izvestiya Orenburg GAU. - 2014. - No. 1. - P. 171-173.

9. Shatskikh, EV Physiological substantiation of the use of various forms of compounds of selenium, iodine and zinc in feeding broiler chickens: author. dis. Dr. biol. sciences. - Borovsk, 2009 . – 48 p.

10. Ishcheryakov, A. S. Biologically active additive in feeding pigs / A. S. Ishcheryakov, V. A. Kornilova // Feeding farm animals and fodder production. - 2016. - No. 7. - P. 40-43.

11. Sadomov, SA Productivity and natural resistance of pigs using the acidifier "Biotronic SE Forte" and phytobiotics "Biomin PEP 1000" // Actual problems of intensive development of animal husbandry: collection of scientific papers. - Gorki: BGSKhA, 2013. - Issue. 16. At 2 o'clock, Part 2. - P. 241-247.

12. Trufanov, O. Phytobiotics in broiler diets // Animal husbandry of Russia. - 2016. - No. 10. - P. 5-7.

13. Balz, R. The Healing Power of Essential Oils, 1st ed. // Lotus Press: Twin Lakes, WI, USA - 1999. - P. 27-80.

14. Lee Y, Lee S. H., Gadde U. D., Oh S., Lee S. J., Lillehoj H. S. (2017) Dietary Allium hookeri reduces inflammatory response and increases expression of intestinal tight junction proteins in LPS-induced young broiler chicken. Res Vet Sci 112: 149-155.

15. Rotolo, L. Dietary supplementation of oregano and sage dried leaves on performances and meat quality of rabbits / Rotolo, L., Gai, F., Nicola, S., Zoccarato, I., Brugiapaglia, A., Gasco, L . // J. Integr. Agr. - 2013. - Vol. 12. - P. 1937-1945.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2021_1_160
УДК 547.97:519.242

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЭКСТРАКЦИИ АНТОЦИАНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ

ДАУДОВА Т.Н., канд.биол.наук, доцент
ИСРИГОВА Т.А., д-р с.-х.наук, профессор
ДАУДОВА Л.А., канд.биол.наук, доцент
ОМАРОВА М.М , аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

INTENSIFICATION OF ANTHOCYANIN DYE EXTRACTION BY ULTRASONIC TREATMENT OF WILD FRUITS

DAUDOVA T. N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
ISIGOVA T. A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
DAUDOVA L. A., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
OMAROVA M. M., Graduate student
FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований получения натуральных пищевых красителей из плодов дикой черешни и терна. Изучено влияние ультразвуковой обработки ягод на экстракцию антоцианов красителей, а также проведен поиск оптимальных параметров процесса экстракции.

Результаты исследований показали,что воздействие ультразвуковым излучением в области 16 кГц в течение 15 минут увеличивает выход антоцианов из плодов терна, уменьшая на 1 час процесс экстракции по сравнению с плодами без воздействия ультразвука. Результаты обработки влияния ультразвука на выход антоцианов из плодов дикой черешни не выявили значимости влияния данного фактора.

Ключевые слова: Оптимизация, экстракция, антоцианы, дикорастущее сырье, ультразвуковая обработка.

Abstract. *The article presents the results of research on the production of natural food dyes from wild cherry and blackthorn fruits. The influence of ultrasonic treatment of berries on the extraction of anthocyanin dyes was studied, and the search for optimal parameters of the extraction process was carried out.*

The results of the studies showed that exposure to ultrasound radiation in the 16 kHz region for 15 minutes increases the yield of anthocyanins from blackthorn fruits, reducing the extraction process by 1 hour compared to fruits without ultrasound exposure. The results of processing the effect of ultrasound on the yield of anthocyanins from wild cherry fruits did not reveal the significance of the influence of this factor.

Keywords: *Optimization, extraction, anthocyanins, wild-growing raw materials, ultrasonic processing.*

Известно много методов получения натуральных пищевых красителей в зависимости от различных факторов: вида сырья, свойств, растворимости основного пигмента красителя и других соединений, от технологии проведения процесса.

Наиболее важная и продолжительная стадия в технологии производства пищевых красителей из растительного сырья - процесс экстракции. Поэтому актуальным является влияние на процесс экстракции различных факторов, например, ультразвуковой обработки.

Исследования различных групп авторов показали, что направление изучения использования ультразвука при предварительной обработке растительного сырья с последующей экстракцией красителя является перспективным [1]. Обработка в условиях интенсивного УЗ-воздействия позволяет повысить интенсивность процессов экстрагирования в результате увеличения проницаемости клеток, турбулизации всей системы под действием кавитационных эффектов, уменьшения пограничного диффузионного слоя. Однако в растительном сырье под действием ультразвуковых колебаний возможно проявление специфических явлений, связанных с разрушающим воздействием облучения на клетки в результате термического и биологического воздействия. В работе проведено исследование режимов обработки сырья, найдены оптимальные параметры ультразвукового облучения с целью интенсификации процесса экстракции с сохранением биологически активных веществ. В работе [2] показано влияние продолжительности облучения и экстрагирования на выход красителей.

Цель исследования - поиск оптимального временного интервала обработки плодов,

оказывающего наиболее интенсифицирующее влияние на процесс экстракции.

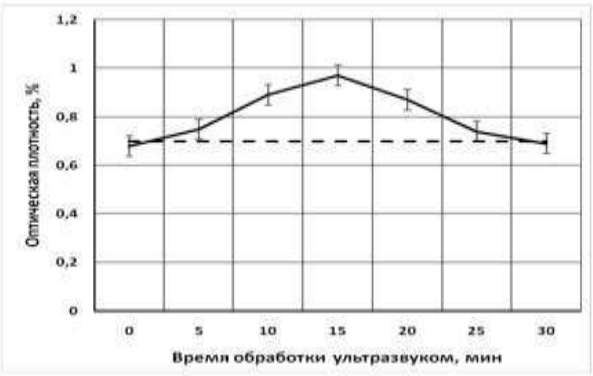
Объектом исследования служили плоды дикой черешни (Prinus avium) и терна или сливы колючей (Prinus Spinosa) летнего сбора 2020 года, районированных в Дагестан.

Облучение свежих плодов ультразвуковым полем частотой 16 кГц проводили на установке УЗУ-0,25 в течение 5, 10, 15, 20, 25 и 30 минут с последующим экстрагированием.

Результаты предварительных исследований оптимальных условий экстрагирования изучаемых плодов, химический состав, а также и антиоксидантные свойства экстрактов приведены в работах [3,4].

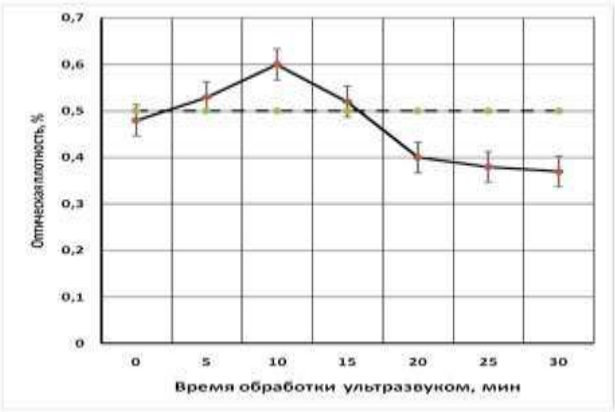
Влияние ультразвукового облучения определено по степени изменения оптической плотности экстрактов при длине волны 540 нм. В качестве контроля использовали образцы, не подвергающиеся «озвучиванию».

Результаты эксперимента представлены на рисунках 1 и 2.



- ---------- Экстрагирование контрольных образцов
- ---------- Экстрагирование «озвученных» образцов

Рисунок 1 - Влияние ультразвуковых волн на выход пигментов плодов терна



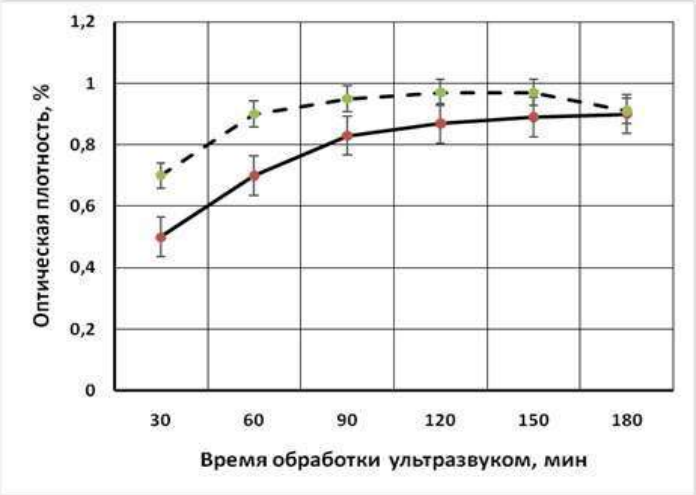
- ----------Экстрагирование контрольных образцов
- ---------- Экстрагирование «озвученных» образцов

Рисунок 2 - Влияние ультразвуковых волн на выход пигментов плодов дикой черешни

Результаты исследований показали, что через 10-15 минут «озвучивания» у плодов терна увеличился выход антоцианов в среднем на 20%.

У плодов дикой черешни достоверных изменений содержания красящих веществ в экстрактах не выявлено. Обработка сырья ультразвуковым полем более 15 минут приводила к снижению содержания красящих веществ в экстрактах, что, видимо, связано с деструкцией антоцианов под воздействием ультразвуковых волн

Затем плоды терна «озвучивали» в течение 15 минут и экстрагировали при полученных нами оптимальных режимах: £=2,69, т=180 мин., $t^{0:}=63^0$C, С=55% р-р этилового спирта, подкисленного 1% лимонной кислотой. Через каждые полчаса экстракции брали пробы экстракта и определяли оптическую плотность. В качестве контроля использовали не «озвученные» образцы плодов терна. Результаты представлены в виде графиков на рисунке 3.



Экстрагирование контрольных образцов
- ------- Экстрагирование «озвученных» образцов

Рисунок 3 - Экстрагирование плодов терна при оптимальных условиях

На основании полученных данных можно сделать вывод, что ультразвуковое воздействие полем в 16 кГц интенсифицирует процесс экстракции красящих веществ плодов терна по времени, сокращая его на 1 час.

Список литературы

1. Рамазанова Л.А., Исмаилов Э.Ш., Даудова Т.Н., Тырсин Ю.А. Физические методы интенсификации процесса экстракции антоциановых пищевых красителей из растительного сырья // Стратегия развития пищевой промышленности: труды X Межд. научно- практической конференции . – М.: МГУТУ. - Т.1. — 2004. - С. 381-383.

2. И.А.Бакин, А.С.Мустафина, П.Н.Лунин. Совершенствование технологии экстрагирования ягодного сырья с использованием ультразвуковой обработки // Вестник. Крас.ГАУ. - 2015. – №12 – С.91-96.

3. Даудова Т.Н., Даудова Л.А., Пиняскин В.В., Зейналова Э.З., Исригова Т.А. Математическое моделирование и оптимизация процесса экстракции антоцианов из плодов дикой черешни // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 4(36). – С. 179-182.

4. Даудова Т.Н., Даудова Л.А., Пиняскин В.В., Зейналова Э.З. Оптимизация процесса экстракции антоцианов из плодов терна // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 4(36). – С. 164-168.

5. Исригова Т.А., Салманов М.М., Мусаева Н.М. Пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавками из винограда // Хлебопечение России. – 2010. – № 6. – С. 20-22.

6. Даудова Л.А., Исригова Т.А., Даудова Т.Н. 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 имени М.М.Джамбулатова". – Махачкала, 2013. – С. 180-183.

7. Бекузарова С.А., Волох Е.Ю., Дзодзиева Э.С., Исригова Т.А. Разработка технологии пшеничного хлеба с использованием бобовых культур // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 27. – № 3 (27). – С. 124-128.

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. Исригова Т.А., Салманов М.М. Влияние толщины кожицы винограда на качество компотов и маринадов // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. – 2004. – С. 84-86.

10. Салманов М.М., Исригова Т.А. Технологическая оценка винограда, выращенного в укрывной зоне виноградарства // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2004. – № 1 (278). – С. 54-55.

11. Исригова Т.А., Багавдинова Л.Б. Химико-технологическая оценка плодово-ягодного сырья для производства безалкогольных напитков функциональной направленности // Проблемы и пути инновационного развития АПК : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 86-90.

12. Исригова Т.А., Салманов М.М. Вопросы импортозамещения сельскохозяйственной продукции // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и

РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2016. – С. 141-144.

13. Мусаева И.В., Мукаилов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской федерации // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 16-19.

14. Исригова Т.А., Салманов М.М., Селимова У.А., Багавдинова Л.Б. Облепиха- ценное сырье для производства функциональных пищевых продуктов // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. – Махачкала, 2014. – С. 129-132.

References

1. Ramazanova L. A., Ismailov E. Sh., Daudova T. N., Tyrsin Yu. A..Physical methods of intensification of the process of extraction of anthocyanin food dyes from plant raw materials :proceedings of the X Interd. Scientific and practical conference "Strategy for the development of the food industry". - Moscow: MGUTU. - Vol. 1. - 2004. - P. 381-383.

2. I. A. Bakin, A. S. Mustafina, P. N. Lunin. Improvement of the technology of extraction of berry raw materials using ultrasonic processing. - Herald. Kras.GAU. – 2015. – No. 12. – P. 91-96.

3. Daudova T. N., Daudova L. A., Pinyaskin V. V., Zeynalova E. Z., Isrigova T. A. Mathematical modeling and optimization of the process of extraction of anthocyanins from wild cherry fruits. Scientific and practical journal. Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2018. – № 4(36). – P. 179-182.

4. Daudova T. N., Daudova JI. A., Pinyaskin V. V., Zeynalova E. Z. Optimization of the process of extraction of anthocyanins from blackthorn fruits. Scientific and practical journal. Problems of the development of the Agro-industrial complex of the region. – 2019. – № 4(36).

5. Isrigova T. A., Salmanov M. M., Musaeva N. M. The nutritional value of bakery products with additives from grapes / Khlebopechenie Rossii. – 2010. – No. 6. – P. 20-22.

6. Daudova L. A., Isrigova T. A., Daudova T. N. Production technology of combined biologically active additives in the form of extracts from wild raw materials based on dairy whey / In the collection: Modernization of the agroindustrial complex. Collection of materials, All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management "Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov". – 2013. – P. 180-183.

7. Bekuzarova S. A., Volokh E. Yu., Dzodzieva E. S., Isrigova T. A. Development of wheat bread technology with the use of legumes.– 2016. – Vol. 27. – No. 3 (27). – P. 124-128.

8. Musaeva I. V., Mukailov M. D., Isrigova T. A., Aliev A. B., Shikhshabekova B. I., Huseynov A.D., Abdusamadov A. S., Alieva E. M. Monitoring and forecasting of water bioresources production in the Volga-Caspian basin / Problems of agro-industrial complex development in the region. – 2019. – No. 2 (38). – P. 237-240.

9. Isrigova T. A., Salmanov M. M. Influence of the thickness of the grape skin on the quality of compotes and marinades / Modern problems of agricultural production mechanization. – 2004. –P. 84-86.

10. Salmanov M. M., Isrigova T. A. Technological assessment of grapes grown in the cover zone of viticulture / Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Food technology. – 2004. – No. 1 (278). – P. 54-55.

11. Isrigova T. A., Bagavdinova L. B. Chemical and technological assessment of fruit and berry raw materials for the production of functional soft drinks / Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex: collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference. – 2014. – P. 86-90.

12. Isrigova T. A., Salmanov M. M. Questions of import substitution of agricultural products / In the collection: Innovative development of agricultural science and education. collection of scientific works of International scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of corresponding member Q. RAAS, Honored artist of the RSFSR, ETC., Professor M. M. Dzhambulatova. – 2016. – P. 141-144.

13. Musayev I. V., Mukailov M. D., Isigova T. A., Aliyev A. B., Shikhshabekov B. I. Monitoring and forecasting of extraction of water bioresources in the Russian Federation / Bulletin of the Dagestan state agricultural UNIVERSITY. – 2019. – No. 1 (1). – P. 16-19.

14. Isrigova T. A., Salmanov M. M., Selimova U. A., Bagavdinova L. B. Sea buckthorn is a valuable raw material for the production of functional food products / In the collection: Improving the quality and safety of food products. – 2014. – P. 129-132.

10.52671/20790996_2021_1_163
УДК 664.8.036.62

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И МНОГОУРОВНЕВЫЕ РЕЖИМЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПЕРСИКОВОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

МУКАИЛОВ М.Д. [1], д-р с.-х. наук
РАХМАНОВА М.М.[1], канд. экон. наук
ДЕМИРОВА А.Ф.[2], д-р техн. наук
АХМЕДОВ М.Э.[2], д-р техн. наук
[1]ФГБОУ Дагестанский ГАУ г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет» г. Махачкала

INNOVATIVE TECHNOLOGY AND MULTI-LEVEL MODES OF STERILIZATION OF PEACH PUREE FOR BABY FOOD

MUKAILOV M.D. [1], Doctor of Agricultural Sciences
RAKHMANOVA M. M. [1], Candidate of Economic Sciences
DEMIROVA A.F. [2], Doctor of Engineering
AHMEDOV M.E. [2], Doctor of Engineering
[1]FSBEI HE "Dagestan state agrarian University", Makhachkala
[2] FSBEI HE "Dagestan state technical University», Makhachkala

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по совершенствованию технологии производства пюре из персиков с применением ЭМП СВЧ для предварительной обработки сырья перед протиранием и после расфасовки в банки. Разработан новый многоуровневый режим высокотемпературной тепловой стерилизации с использованием раствора диметилсульфооксида, который обеспечивает сокращение продолжительности процесса и повышение качества готовой продукции.

Ключевые слова: пюре, технология, режим стерилизации, качество, витамины, абрикосы

Abstract. *In the article the results of researches on perfection of technology of production of apricot puree with the use of EMP SVCH for pre-treatment of raw materials before wiping and after packing in jars. Developed a new, faster mode of heat sterilization, which ensures the shortening process and increasing the quality of the finished product.*

Keywords:*Puree, technology, mode of sterilization, quality, vitamins, apricots*

Сбалансированное и рациональное питание детей способствует профилактике заболеваний, повышению сопротивляемости организма, созданию условий для адекватной адаптации к окружающей среде.

Для обогащения продукции витаминами и другими микронутриентами необходимы новые технические и технологические решения, позволяющие обеспечить максимально полное их сохранение в готовом продукте за счет более мягких режимов их тепловой обработки [1-7].

Наиболее агрессивным, по отношению к биологически активным компонентам сырья, является процесс предварительной тепловой обработки сырья перед протиранием, который проводится в течение 15 мин при 100^0С. При этом повышение температуры по всему объему плодов должно достигать 80-85^0С.

Использование в качестве теплоносителя традиционных источников в виде горячей воды или пара, во-первых, не обеспечивает достижения необходимой температуры, и, во-вторых, требуется довольно длительное нагревание, что ведет к увариванию плодов с поверхности, а в центральных областях плодов не достигается необходимая температура, в результате чего и происходит окисление получаемого пюре.

Кроме того, плоды, нагреваемые в воде или на пару, претерпевают ряд сложных структурно-физических и химических изменений, существенно влияющих на содержание в них микронутриентов.

По вышесказанным причинам была исследована возможность применения для предварительной тепловой обработки сырья электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) [3,4,5,6,7,8,9,10].

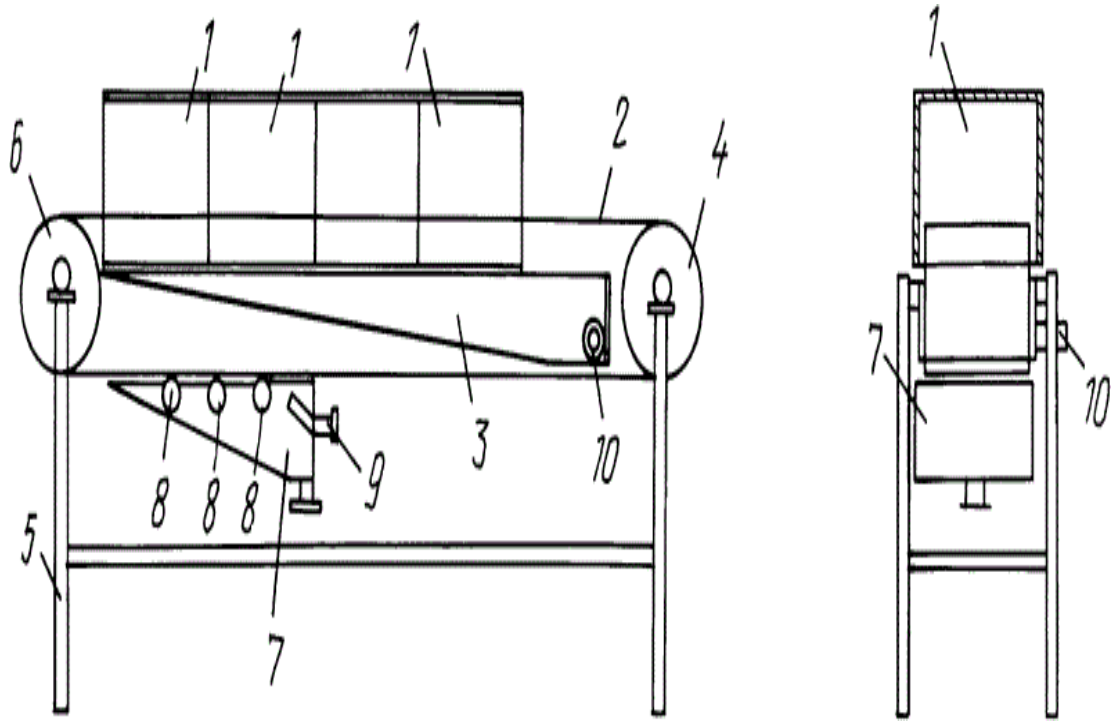
С учетом того, что практически все растительное сырье характеризуется наличием достаточного количества свободной воды, которая является типичным примером полярной молекулы, которая и способствует повышенной интенсивности нагрева продуктов в СВЧ- поле, к тому же все пищевые продукты по своим электрическим свойствам считаются неидеальными электриками[11,12,13,14].

При воздействии СВЧ за счѐт ориентации дипольных моментов молекул воды, в отсутствие СВЧ-поля, расположенные произвольно, под его воздействием ориентируются по направлению поля, что сопровождается сопротивлением окружающих молекул и приводят к определенной работе для преодоления этого сопротивления, которое в итоге превращается в тепловую энергию и тем самым способствует нагреву продукта.

Преимуществом СВЧ-энергии по сравнению с традиционными способами нагрева является то, что теплота распространяется мгновенно по всему объему продукта. Поэтому нагрев продукта до необходимой температуры происходит за считанные секунды; в десятки раз быстрее, чем при обычных способах нагрева.

Для реализации данного способа разработано универсальное устройство для предварительной обработки плодов и ягод [10].

Устройство предназначено для обработки плодов в целом виде. Плоды проходят через секции СВЧ-камер-1 при помощи транспортирующего устройства - 2, внизу которого находится желоб-стекатель для сбора сока-самотека. Кроме того, в нижней части транспортера находится бак с проточной водой и щетками для промывки транспортерной ленты. Универсальностью данного устройства является то, что в нем можно реализовывать различные режимы СВЧ-обработки, при помощи секционных СВЧ-камер, которые можно отключать или снять при необходимости.



. .

Рисунок 1 - Универсальное устройство предварительной обработки плодов и ягод

Другим, и более важным, и в значительной степени существенно влияющим на качество готовой продукции является процесс тепловой стерилизации, который является обязательным в технологическом цикле производства консервированных продуктов в герметически укупоренной таре.

Традиционным способам тепловой стерилизации, в основном осуществляемых в аппаратах периодического действия - автоклавах [14], характерны ряд существенных и общеизвестных недостатков: большие продолжительности стерилизационных режимов, температурная неравномерность, большие расходы теплоты и охлаждающей воды.

Анализируя литературные источники, можно сделать вывод, что на продолжительность режимов стерилизации существенное влияние оказывают ряд факторов, в числе которых наиболее существенные: физические свойства стерилизуемого продукта; материал, из которого изготовлена тара и толщина стенки тары; геометрические размеры тары; температурный уровень теплоносителя; состояние покоя или движения банки при термообработке и начальная температура продукта перед стерилизацией [14].

По традиционной технологии, пюре из персиков для детского питания в банках СКО 1-58-200 стерилизуют по режиму: $\frac{20-15-25}{100}$ ·118кПа ·

Данный режим характеризуется большой продолжительностью, неравномерностью тепловой обработки и соответственно снижением качества готовой продукции.

Сущность предлагаемых нами технических решений, обеспечивающих более полное сохранение содержания в готовом продукте биологически активных компонентов, содержащихся в исходном сырье, заключается в использовании ЭМП СВЧ взамен предварительной обработки сырья в среде пара или в горячей воде перед протиранием, а также нагрев пюре в банках после расфасовки в ЭМП СВЧ.

Графики изменения температуры и гибели микрофлоры при пастеризации персикового пюре по усовершенствованному режиму $\frac{12}{105}\cdot\frac{7}{85}\cdot\frac{7}{65}\cdot\frac{8}{40}$ с применением носителя для механической герметизации банок в процессе тепловой обработки показаны на рисунке 2: где 12 - продолжительность нагрева продукта в растворе диметилсульфооксида при температуре 105^0С, мин; 7, 7 и 7 продолжительности охлаждения в воде при температуре соответственно 85, 65 и 40^0С, мин.

Рисунок 2 – Графики нагрева (1,2) и гибели микрофлоры (3,4) в серединной области (1,3) и у стенки (2,4) банки объемом 0,2 л при стерилизации пюре из персиков по многоуровневому стерилизационному режиму

Как показывает анализ кривых прогреваемости, режим обеспечивает сокращение продолжительности тепловой обработки более чем на 24 мин, равномерный нагрев продукта по всему объему банки, а величины стерилизующих эффектов центральной и периферийной точек свидетельствуют о том, что режим обеспечивает выпуск качественной продукции, удовлетворяющей требованиям промышленной стерильности и микробиологической безопасности.

На основании проведенных исследований предлагается инновационная технология производства пюре из персиков (рис. 3)

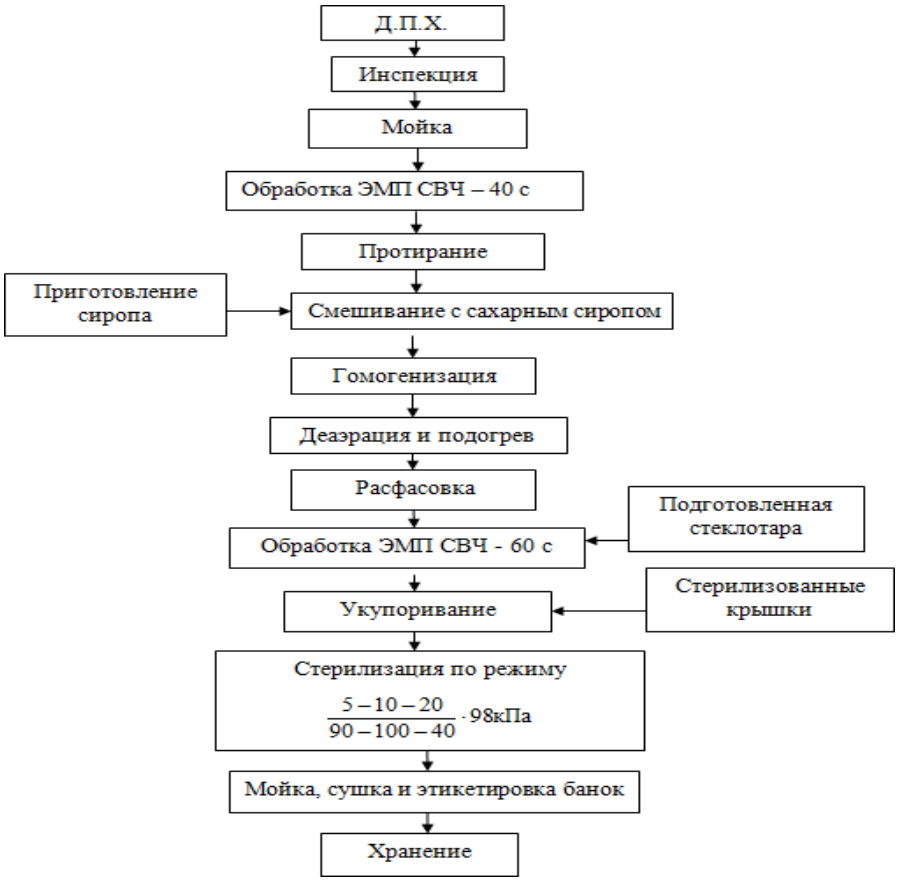


Рисунок 3 – Инновационная технологическая схема производства консервов «Пюре из персиков» для детского питания с использованием двухэтапного СВЧ нагрева плодов и пюре перед герметизацией и многоуровневой высокотемпературной стерилизации

На рисунке 4 представлены результаты исследований содержания аскорбиновой кислоты в консервах «Пюре из персиков» в исходном сырье и в готовом продукте, изготовленном по традиционной и усовершенствованной технологиям.

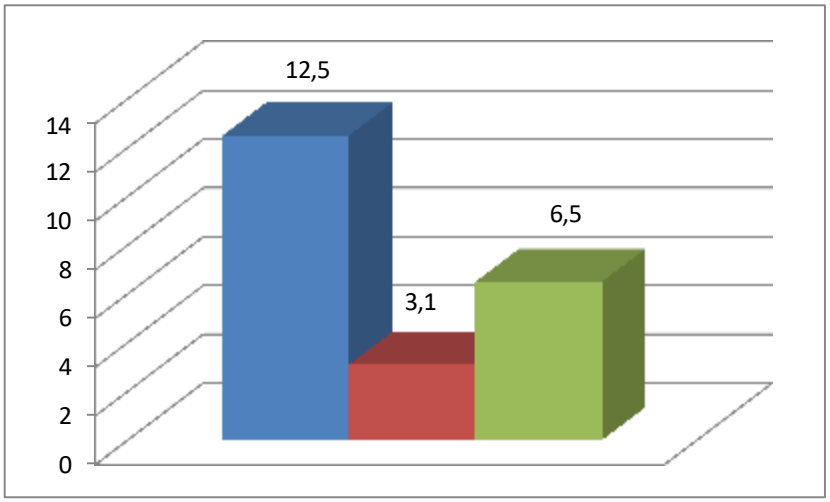


Рисунок 4 - Содержание витамина С (мг/%) в персиках (сорт «Дагестанский золотой») и консервах «Пюре из персиков»: 1-исходное сырье; 2 - традиционная технология; 3- усовершенствованная технология

Результаты исследований показывают, что предлагаемые технические решения за счет совершенствования процессов предварительной тепловой обработки и уменьшения времени режима пастеризации способствуют повышению качества готовой продукции в части содержания в готовом продукте биологически активных веществ, в связи с чем их можно рекомендовать для внедрения в практику консервного производства.

Список литературы

1. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Использование электромагнитного поля СВЧ при производстве консервов для детского питания // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015 г. – №5. – С.55-57.

2. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д. Инновационные технологии производства яблочного пюре для детского питания // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т.21(№1). – С. 57-60.

3. Азадова Э.Ф., Дарбишева А.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационные технологии производства консервированного компота из груш для детского питания // Вестник Международной академии холода. – 2015. – №3. – С. 9-12.

4. Азадова Э Ф., Ахмедов М.Э., Раджабова Э.М., Демирова А.Ф. Совершенствование технологии производства виноградного сока для детского питания // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2017. – Т.1. – С. 168-175.

5. Азадова Э.Ф. Эффективность использования СВЧ-бланшировки плодов и «мягкого» способа пастеризации при производстве компота из груш для детского питания / Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. // Вестник Международной академии холода.– 2019. – №4. – С.71-77.

6. Азадова Э.Ф., Мукаилов М.Д. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Эффективность импульсно - паровой бланшировки плодов в банках и щадящих режимов пастеризации при производстве компота из груш для детского питания // Проблемы развития АПК региона. – 2020.– Т.41. – №1(№1). – С.167-171.

7. Азадова Э.Ф., Мукаилов М.Д. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Новые технические решения в технологии производства пюре из слив для детского питания // Проблемы развития АПК региона. – 2020.– Т.42(№2). – С.174-178.

8. 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.

9. Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Прогреваемость консервов при стерилизации в потоке нагретого воздуха // Продукты длительного хранения. – 2007. – № 2. – С. 9-10.

10. Джаруллаев Д.С., Аминов М.С., Ахмедов М.Э., Исмаилов Я. К. Универсальное устройство предварительной обработки плодов и ягод перед прессованием // Патент РФ№2136194, 19.09т1999 г.

11. Касьянов Г.И., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационная технология стерилизации плодового и

овощного сырья // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6 – С. 57-59.

12. Сязин И.Е., Касьянов Г.И. Особенности криообработки пищевых продуктов с использованием диоксида углерода // Холодильная техника. – 2015. – №1 – С.39-42.

13. Мякинникова Е.И., Касьянов Г.И. Использование электрофизических и газожидкостных технологий для сушки плодового сырья //Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2 (37). – С. 48-53.

14. Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов». – М. Агропромиздат, 1986г.

15. Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Демирова А.Ф., Гончар В.В. Математическое моделирование процесса воздушного охлаждения консервируемых продуктов в аппаратах ротационного типа // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29. – № 1 (29). – С. 109-112.

References

1. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F. The use of the microwave electromagnetic field in the production of canned food for baby food // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2015 - No. 5. - P.55-57.

2. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Mukailov M.D. Innovative technologies for the production of apple puree for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2015 - V.21 (No. 1). - P. 57-60.

3. Azadova E.F., Darbisheva A.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E. Innovative technologies for the production of canned pear compote for baby food // Bulletin of the International Academy of Cold. - 2015. - No. 3. - P.9-12.

4. Azadova EF, Akhmedov M.E., Radjabova E.M., Demirova A.F. Improvement of technology for the production of grape juice for baby food // Izvestiya vuzov. Applied Chemistry and Biotechnology. - 2017. - Vol. 1. - P. 168-175.

5. Azadova E.F. Efficiency of using microwave blanching of fruits and "soft" method of pasteurization in the production of pear compote for baby food / Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F. // Bulletin of the International Academy of Refrigeration, 2019. - №4. - P.71-77.

6. Azadova E.F., Mukailov M.D. Akhmedov M.E., Demirova A.F. The effectiveness of pulse - steam blanching of fruits in cans and gentle pasteurization modes in the production of pear compote for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020 - V.41. - No. 1 (No. 1). - P. 167-171.

7. Azadova E.F., Mukailov M.D. Akhmedov M.E., Demirova A.F. New technical solutions in the technology of production of puree from plums for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020 - V. 42 (No. 2). - P. 174-178.

8. 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.

9. 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.

10. Dzharullaev D.S., Aminov M.S., Akhmedov M.E., Ismailov Ya.K. Universal device for preliminary processing of fruits and berries before pressing // RF Patent No. 2136194, September 19, 1999

11. Kasyanov G.I., Demirova A.F., Akhmedov M.E. Innovative technology of sterilization of fruit and vegetable raw materials // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences, No. 6, 2014. - P. 57-59.

12. Syazin I.E., Kasyanov G.I. Features of cryoprocessing of food products using carbon dioxide // Refrigeration equipment, No. 1, 2015. - P.39-42.

13. Myakinnikova E.I., Kasyanov G.I. The use of electrophysical and gas-liquid technologies for drying fruit raw materials // Technique and technology of food production. - 2015. - No. 2 (37). - P. 48-53.

14. Flowmenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Basics of food sterilization", M. Agropromizdat. - 1986

15. Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F., Gonchar V.V. Mathematical modeling of the process of air cooling of canned food in rotary-type apparatus // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - V. 29. - No. 1 (29). - P. 109-112

10.52671/20790996_2021_1_168
УДК 664.8.036

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МНОГОУРОВНЕВОЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОМПОТА ИЗ ВИНОГРАДА В ПОТОКЕ НАГРЕТОГО ВОЗДУХА С ВРАЩЕНИЕМ БАНОК

РАХМАНОВА М.М.[2], канд.экон. наук
ДЕМИРОВА А.Ф.[1], д-р техн. наук
АХМЕДОВ М.Э.[1], д-р техн. наук
МУКАИЛОВ М.Д.[2], д-р с.-х. наук
[1]ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF HIGH-TEMPERATURE STERILIZATION OF COMPOTE FROM GRAPES IN A STREAM OF HEATED AIR WITH THE ROTATION OF CANS

RAKHMANOVA M. M. [2], Candidate of Economic Sciences
DEMIROVA A.F. [1], Doctor of Engineering
AHMEDOV M.E. [1], Doctor of Engineering
MUKAILOV M.D. [2], Doctor of Agricultural Sciences
[1]FGBNU " Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan», Makhachkala
[2]FSBEI HE "Dagestan State Agrarian University", Makhachkala

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по исследованию прогреваемости компота в стеклянной таре СКО 1-82-500 в потоке нагретого воздуха с вращением банок с донышка на крышку. На основе проведенных экспериментальных исследований разработана математическая модель процесса высокотемпературной тепловой обработки консервируемых компотов с вращением банок.

Полученная модель обеспечивает расчет параметров температуры и продолжительности процесса тепловой обработки с погрешностью не более 5%.

Ключевые слова: Математическая модель, высокотемпературный нагрев, ротация, температура, параметры, скорость.

Abstract. *The article presents the results of studies on the heating of compote in a glass container SKO 1-82-500 in a stream of heated air with the rotation of the cans from the bottom to the lid. Based on the conducted experimental studies, a mathematical model of the process of high-temperature heat treatment of canned stewed fruit with can rotation is developed.*

The resulting model provides the calculation of temperature parameters and the duration of the heat treatment process with an error of not more than 5%.

Key words: *mathematical model, high-temperature heating, rotation, temperature, parameters, speed.*

Введение. Вопросы интенсификации процесса пастеризации консервов с применением высокотемпературных режимов и ротации стеклобанок имеют важное практическое значение для совершенствования самого продолжительного и обязательного процесса в технологии производства всех консервируемых продуктов [1,2,3,4,5,6].

Использование воздуха с высокой температурой в качестве теплоносителя имеет ряд преимуществ, в числе которых доступность и возможность нагрева атмосферного воздуха до высоких, 200 и более ^{0}С при атмосферном давлении, что в свою очередь упрощает и саму реализацию процесса.

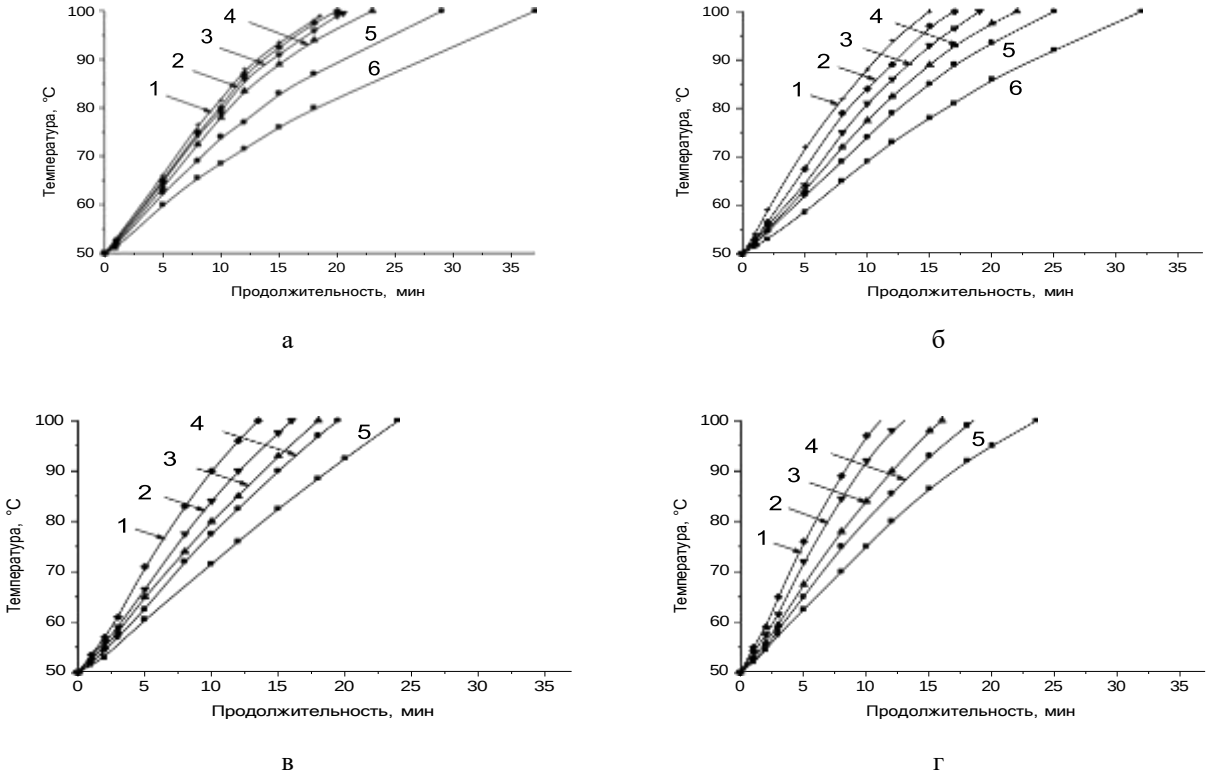
Применение вращения стеклобанок при пастеризации устраняет не только неравномерность термообработки, оно одновременно увеличивает коэффициент теплопередачи от теплоносителя к продукту, что обеспечивает увеличение скорости нагрева продукта, сокращение времени термообработки и тем самым способствует улучшению качества готового продукта [7,8,9,10].

Цель. Целью исследований явилось исследование прогреваемости компота из груш в потоке нагретого воздуха и на основе полученных данных разработать математическую модель процесса.

Методы исследований. Экспериментальные исследования по прогреваемости компота из груш осуществлялись на лабораторных установках, которые позволяют осуществить процесс нагрева в потоке нагретого воздуха с вращением банок при одновременном измерении температуры продукта в банке с использованием хромель-копелевых термопар подключенных к потенциометру КСП-4.

Результаты исследований. Характерной особенностью при производстве компота из винограда является низкая температура продукта перед стерилизацией, связанная с тем, что в отличие от других плодов и ягод температура сиропа, заливаемого в банки, составляет 40^{0}С и начальная температура продукта в банке, перед ее герметизацией, составляет около 30-32^{0}С. Поэтому, чтобы изучить возможность использования нагретого воздуха более высоких температур, 140 и более ^{0}С, нами предварительно ягоды подогревались в среде насыщенного водяного пара, с использованием аппарата для нагрева плодов и заливались сиропом температурой 95^{0}С, чтобы начальную температуру продукта повысить до 50^{0}С.

С учетом сложности гидродинамической картины, а также и влияние различных физических факторов на процесс нагрева продукта в банке, не дающего однозначного аналитического результата для установления математической модели исследуемого процесса при расчете основных параметров процесса, к которым относится интенсивность нагрева и его продолжительность, было экспериментально изучено поле температур центрального слоя продукта в стеклобанке при термической обработке их нагретым воздухом с вращением их [1] с ―донышка на крышку‖ (рис.1-4).



а б в г

Рисунок 1 - Графики температур в центральном слое компота из груш с вращением стеклобанки 1-82-500 с донышка на крышку при различных параметрах теплоносителя: 1) $\upsilon_в$=8,5 м/с; 2) $\upsilon_в$=7,0 м/с; 3) $\upsilon_в$=6,5м/с; 4) $\upsilon_в$=5,0м/с; 5) $\upsilon_в$=3,5м/с; 6) $\upsilon_в$=1,5м/с и температурах: а –120^{0}С; б – 130^{0}С; в – 140^{0}С; г – 150^{0}С

Из рисунка видно, что продолжительность времени нагрева от 50 до 100^{0}С при постоянном температурном уровне, в зависимости от скорости сокращается от 38 мин (рис.1 а) до18 мин, при скорости теплоносителя 8,5 м/с. Аналогичная тенденция имеет место и при температурах теплоносителя 130 (б), 140 (в) и 150^{0}С(г).

По результатам исследований можно установить оптимальную скорость теплоносителя, которая составляет 5–6 м/с, так как последующее повышение мало влияет на продолжительность процесса.

Установлено также влияние температуры теплоносителя, а именно при повышении температуры нагретого воздуха со 120 до 130^{0}С, при неизменной скорости, продолжительность процесса нагрева компота до 100^{0}С сокращается с 38 мин (при 120^{0}С) до 32 мин. Дальнейшее повышение температуры до 140 и 150^{0}С, также приводит к сокращению продолжительности соответственно до 25 и 23 мин.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для банки СКО 1–82–500 оптимальной температурой теплоносителя (нагретого воздуха) можно считать $t_в$ =140 150^{0}С, и дальнейшее увеличение температуры нецелесообразно.

Аналогичные исследования по прогреваемости проведены для консервов «Компот из черешни» в таре СКО 1–82–1000 и СКО 1–82–3000.

Полученные в проведенных экспериментах результаты обработаны таким образом, чтобы можно было оценить интенсифицирующее влияние основных факторов, получить необходимые их значения, входящие в описанную далее математическую модель, а также обеспечить возможность приближенного предсказания изменения температуры в банке при реализации любого намеченного режима в пределах исследованного диапазона изменения параметров.

С учетом литературных данных и анализа собственных экспериментальных данных были определены следующие четыре параметра, влияющие на интенсивность и продолжительность нагрева до конечного температурного уровня:

- T_1 – температура теплоносителя;
- ϑ -скорость теплоносителя;
- V – объем стеклобанки;
- T_2-начальная температура продукта.

В результате тщательного анализа экспериментальных кривых по предварительным опытам, и учитывая сравнительно простую структуру, принята степенная зависимость искомой функции (τ) от определяющих факторов:

$$\tau = b_1' T_1^{b2} \vartheta^{b3} V^{b4} T_2^{b5}, \qquad (1)$$

где b_1', b_2, b_3, b_4, b_5- коэффициенты регрессии, определяемые по результатам опытов. Путем логарифмирования уравнение (1) можно свести к линейному виду:

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5, \qquad (2)$$

где обозначено: $Y=\ln \tau$, $b_1= \ln b_1'$, X_1 – фиктивная

переменная, всегда равная 1,0 ; $X_2=\ln T_1$; $X_3=\ln v$; $X_4=\ln V$ и $X_5=\ln T_2$.

Интервалы варьирования факторов из (1) приняты следующие:
T_1= (120 – 150) ^{0}C, v = (1,2 – 7,5) м/с, V = (0,5 - 3) л, T_2 = (45 - 65) ^{0}C.

Оптимальную частоту вращения тары определяем опытным путем, она составила: для банки СКО 1-82-500 (6-7 об/мин); СКО 1-82-1000 (9-10) об/мин; СКО 1-82-3000 (15-16) об/мин.

Интервалы варьирования факторов приняты исходя из значений, встречаемых в реальных практических условиях и которые можно считать оптимальными для исследуемого процесса.

Экспериментальные исследования по прогреваемости компотов проводились на лабораторной установке. Температуру в наименее прогреваемой точке вращающейся банки с продуктом измеряли с помощью хромель-копелевых термопар, а повторность опытов составлял два вследствие того, что результаты повторных опытов в предварительной серии давали незначительные расхождения.

Окончательное уравнение в безмерных факторах с учетом доверительного интервала имеет вид:

$$Y= 3{,}1164 – 0.1692x_2 – 0.3186x_3 + 0.2316x_4 – 0.188 x_5 \pm 0{,}018 \quad (3)$$

Выразим изучаемые параметры через натуральные факторы и получим окончательную зависимость для определения продолжительности нагрева компотов до 100^{o}C:

а) без учета доверительных интервалов

$$\tau = 3136755 * T_1^{-1,51691} * v^{-0,34767} * V^{0,2585} * T_2^{-1,02275}, \quad (4)$$

или в другой форме

$$\tau = \frac{36755 * V^{0,259}}{T_1^{1,517} * v^{0,348} * T_2^{1,023}} \quad (5)$$

б) с учетом доверительных интервалов

$$\tau = 3136755 * T_1^{-1,517} * v^{-0,348} * V^{0,259} * T_2^{-1,023} * k_1, \quad (6)$$

где $k_1 = e^{\pm 0,018} = 0.982 - 1{,}018$.

Заключение. В результате выполнения аналогичных расчетов зависимость для определения скорости нагрева компотов получена в виде:

$$W = 0.001582 * T_1^{1,504} * v^{0,347} * V^{-0.,261} * T_2^{-0,141} * k_2, \quad (7)$$

где $k_2 = e^{\pm 0,0188} = 0.981 - 1{,}019$.

Адекватность полученных моделей проверяли с помощью F- критерия по результатам опыта, поставленного в центре эксперимента.

Значение $F_{расч} < F_{табл}$ при 5% уровне значимости.

Таким образом, модель адекватно описывает заданную область изменения параметров. Относительная погрешность между расчетными и опытными данными составляет от 2 до 5%.

Список литературы

1. Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Демирова А.Ф., Гончар В.В. Математическое моделирование процесса воздушного охлаждения консервируемых продуктов в аппаратах ротационного типа // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29. – № 1 (29). – С. 109-112.
2. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Ахмедова М.М., Ахмедов Р.А. Устройство для предварительного нагрева перед стерилизацией плодов и овощей в банках // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 8. – С. 46-48.
3. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Патент РФ №2468673. Способ консервирования компота из яблок 25.05.2011
4. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова М.М. Патент РФ № 2470560 Способ производства компота из груш и айвы 19.07.2011
5. Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Математическое планирование эксперимента при ротационной стерилизации консервов в потоке нагретого воздуха // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 1.– С. 26-30.
6. 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.
7. Демирова А.Ф., Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Исследование прогреваемости компотов при ступенчатом нагреве и охлаждении в статическом состоянии // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2010. – Т.18.– №3. – С.138-143
8. Демирова А.Ф., Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Ступенчатая ротационная стерилизация компотов в стеклянной таре СКО 1-82-1000 // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 4. – С. 72-74.
9. Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Патент РФ № 2379995. Способ стерилизации компота из инжира и фейхоа,16.12.2008
10. Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Гончар В.В. Инновационная технология производства компота из яблок со стерилизацией в аппаратах периодического действия с двухступенчатым охлаждением // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 30. – № 2 (30).– С. 90-94.
11. Мукаилов М.Д., Гусейнова Б.М. Содержание биологически активных соединений в замороженных плодах и ягодах // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 1. – С. 9-11.
12. Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Демирова А.Ф. Способ стерилизации компота из яблок.Патент на изобретение RU 2463907 C1, 20.10.2012. Заявка № 2011123802/10 от 10.06.2011.
13. Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Гончар В.В. Инновационная технология производства

компота из яблок со стерилизацией в аппаратах периодического действия с двухступенчатым охлаждением // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 30. – № 2 (30). – С. 90-94.

References

1. Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F., Gonchar V.V. Mathematical modeling of the process of air cooling of canned food in rotary-type apparatus // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - V. 29. - No. 1 (29). - P. 109-112.

2. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Akhmedova M.M., Akhmedov R.A. A device for preheating before sterilizing fruits and vegetables in cans // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2013. - No. 8. - P. 46-48.

3. Akhmedov M.E., Demirova A.F. RF patent No. 2468673. Method of canning apple compote 05/25/2011

4. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova M.M. RF patent No. 2470560 Method for the production of compote from pears and quince 07/19/2011

5. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Mathematical planning of the experiment for rotational sterilization of canned food in a stream of heated air // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2009. - No. 1.– P. 26-30.

6. Demirova A.F., Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Rotational step sterilization of compotes in glass containers SKO 1-82-1000 // Bulletin of the Dagestan State Technical University. Technical Sciences. - 2010. - V.19. - No. 4. - P.66-71.

7. Demirova A.F., Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Investigation of the heating of compotes during stepwise heating and cooling in a static state // Bulletin of the Dagestan State Technical University. Technical science. - 2010. - V.18.– No. 3. - P.138-143

8. Demirova A.F., Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Stepwise rotary sterilization of compotes in glass containers SKO 1-82-1000 // News of higher educational institutions. Food technology. - 2010. - No. 4. - P. 72-74.

9. Ismailov T.A., Akhmedov M.E. RF patent No. 2379995. Method for sterilization of fig and feijoa compote, 16.12.2008

10. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Gonchar V.V. Innovative technology for the production of apple compote with sterilization in batch units with two-stage cooling // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - V. 30. - No. 2 (30). - P. 90-94.

11. Mukailov M.D., Guseinova B.M. The content of biologically active compounds in frozen fruits and berries // Gardening and viticulture. - 2005. - No. 1. - P. 9-11.

12. Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F. Method for sterilizing apple compote. Invention patent RU 2463907 C1, 20.10.2012. Application No. 2011123802/10 dated 10.06.2011.

13. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Gonchar V.V. Innovative technology for the production of apple compote with sterilization in batch units with two-stage cooling // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - V. 30. - No. 2 (30). - P. 90-94.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Анишко М.Ю., Губина Л.В., Роменская О.Н.	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20 А.Тел.: (8 961) 653-73-35; e-mail: mihailanisko640@gmail.com
Арнаутова Г.И., Муслимов М.Г., Таймазова Н.С., Хабибова А.Х.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: narisat@bk.ru
Астарханов И.Р.,Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н., Магомедов А.З., Алибалаев Д.А.,Раджабова З.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ibr-ast@mail.ru
Бородычев В.В., Бубер А.А., Бубер А.Л.	г. Волгоград. E-mail: kurbanovsa@mail.ru
Байбулатов Т.С., Хамхоев Б.И., Цечоева А.Х., Зурабов А-М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 80. E-mail: baitaslim@yandex.ru
Гасанов Г.Н., Пакина Е.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Баширов Р.Р.	367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45, Россия. E-mail: nikuevich@mail.ru
Габибов Т.Г., Исригова Т.А., Шейхмагомедова Г.Н., Габибов Г.Т., Селимова У.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. isrigova@mail.ru
Догеев Г.Д., Халилов М.Б.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mag.khalilov@yandex.ru
Казиев М-Р. А., Аличаев М.М., Султанова М.Г.	г. Махачкала.E-mail: niva1956@mail.ru
Казиев М-Р.А., Велибекова Л.А., Батталов С.Б.	г. Махачкала E-mail: l.a._velibecova@mail.ru
Магомедова А.Г., Атавов А.Н., Караев М.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: «karaev1955@mail.ru»
Maryam Bayat	г, Москва, e-mail: zargar-m@rudn.ru
Матвеева Н.И., Зволинский В.П., Петров Н.Ю.	416251, Россия, Астраханская обл., Черноярский район, с. Солѐное Займище, квартал Северный, д.8), т.89275767686, e-mail: matni29@mail.ru
Нурмагомедова С.Г. Трунова С.А., Ашурбекова Т.Н. Будаг-Заде А.А.	г. Махачкала.E-mail: saniatakaeva@mail.ru
Рамазанов О.М., Макуев Г.А., Закабукина Е.Н., Хаустова Н.А., Омаров Ш.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: omar.ramazanov.70@mail.ru
Плескачев Ю.Н., Анишко М.Ю.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Сегет О.Л., Алейникова Г.Ю.	г. Краснодар, Россия, 350901, ул. им. 40-летия Победы, 39, e-mail: kubansad@kubannet.ru
Теймуров С.А., Рамазанов А.В., Саипов М.А.	г. Махачкала. E-mail: samteim@rambler.ru
Халимбеков А.Ш., Курбанов С.А., Магомедова Д.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mds-agro@mail.ru
Шихмурадов А.З., Муслимов М.Г.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: asef121263@mail.ru
Шихсаидов Б.И., Халилов М.Б., Абдулнатипов М.Г., Далгатова Л.Г.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: abdulnatipovm@mail.ru
Шевченков В.А., Бородычев В.В., Соловьев А.М.	Россия, г. Москва
Халилов М.Б., Исаев З.А., Алибулатов К.М., Загидов З.М., Далгатова Л.Г., Джамбулатова А.З.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mag.khalilov@yandex.ru
Фарниев А.Т., Кокоев Х.П., Сабанова А.А.	РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. E-mail: f-at@yandex.ru. Тел.:8-928-968-54-27
Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Муталлиев С.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: basiyat1959@mail.ru
Магомедов К.Г., Камилов Р.К.	г. Нальчик
Приступа В.Н., Кротова О.Е., Торосян Д.С., Маштыков С.С., Лиджиев Э.Б., Сабирова И.Ю., Кикеев Ц.Б.	E-mail: eduard.lijiev@yandex.ru
Рассолов С.Н., Беспоместных К.В.	Россия, г. Кемерово E-mail: kbespmestnykh@mail.ru
Мукаилов М.Д., Ахмедов М.Э.,Демирова А.Ф., Ибрагимов А.И., Рахманова Р.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Мукаилов М.Д. ,Рахманова М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813

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 (ReferencesinRomanscript).

Рекомендуется приводить ссылки на публикации в зарубежных периодических изданиях.

Не допускаются ссылки на учебники, учебные пособия и авторефераты диссертаций.

Возраст ссылок на российские периодические издания не должен превышать 3–5 лет. Ссылки на старые источники должны быть логически обоснованы.

Не рекомендуются ссылки на диссертации (малодоступные источники). Вместо ссылок на диссертации рекомендуется приводить ссылки на статьи, опубликованные по результатам диссертационной работы в периодических изданиях. В романском алфавите приводится перевод названия диссертации.

Ссылки на нормативную документацию желательно включать в текст статьи или выносить в сноски.

Названия журналов необходимо транслитерировать, а заголовки статей – переводить.

В ссылке на патенты в романском алфавите обязательно приводится транслитерация и перевод (в квадратных скобках) названия.

Требования к оформлению пристатейного списка литературы в соответствии с требованиями ВАК и *Scopus*

- Список литературы подается на русском языке и в романском (латинском) алфавите (*ReferencesinRomanscript*).
- Список литературы должен содержать не менеее 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
№ 1(45), 2021
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова
Компьютерная верстка Е.В. Санникова
Корректор Д.С. Цахуева

Подписано в печать: 29.03.2021
Дата выхода в свет: 30.03.2021

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