ISSN 26867591
DOI 10.52671/26867591_2022_4

0+

Известия Дагестанского ГАУ

Daghestan GAU Proceedings

Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова

M.M. Dzhambulatov Daghestan State Agrarian University

Выпуск №4 (16)

МАХАЧКАЛА

2022

ISSN 26867591
DOI 10.52671/26867591_2022_4

ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГАУ

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ПОЛИТЕМАТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ ЖУРНАЛ
ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М.М. ДЖАМБУЛАТОВА

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Уведомление о выдаче выписки из реестра зарегистрированных СМИ
Рег. № Эл№ФС77-74011 от 29 октября 2018 г.

Основан в 2019 году
4 номера в год
1 номер в квартал

выпуск
2022 - №4 (16)

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

4.1. – Агрономия, лесное и водное хозяйство (сельскохозяйственные науки)
4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)
4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (биологические науки)
4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки)
4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки) 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (технические науки)

4.2. – Зоотехния и ветеринария (сельскохозяйственные науки)
4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)
4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (биологические науки)
4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)
4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (биологические науки)

4.3. – Агроинженерия и пищевые технологии (сельсохозяйственные науки)
4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)
4.3.1.Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (сельскохозяйственные науки)
4.3.3. Пищевые системы (технические науки)

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК (под № 1113 от 21.10.2022 г.) в базу научного цитирования РИНЦ, размещен на сайтах: ej-daggau.ru; даггау.рф; elibrary.ru.

Всем номерам и статьям журнала присваивается международный цифровой идентификатор объекта DOI (digital object identifier).

© ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2022

Махачкала 2022

ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГАУ
(Dagestan GAU Proceedings)

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ПОЛИТЕМАТИЧЕСКИЙ СЕТЕВОЙ ЖУРНАЛ
ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ М.М.ДЖАМБУЛАТОВА

Учредитель журнала: ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова" МСХ РФ.

Издается с 2019 г. Периодичность - 4 номера в год (1 номер в квартал)

Адрес учредителя:

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

Тел./факс: (8722) 67-92-44; 89604145018; 89298815477; **E-mail:** daggau@list.ru; **Web-сайт:** https://даггау.рф

Редакционный совет:

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

- Шекихачев Юрий Ахметханович – д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки КБР, академик международной академии аграрного образования, член-корреспондент Адыгской Международной академии наук (г. Нальчик, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова).
- Причко Татьяна Григорьевна – д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный деятель науки Кубани (г. Краснодар, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства и виноделия»).
- Рындин Алексей Владимирович – д-р с.-х. наук, , академик РАН, профессор, директор (г. Сочи, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр российской академии наук»
- Батукаев Абдулмалик Абдулхамидович – д-р с.-х. наук, профессор (г. Грозный ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. Ахмата Абдулкадыровича Кадырова).
- Омаров Магомед Джамалутдинович – д-р с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур. (г. Сочи, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»).
- Овчинников Алексей Семенович – д-р с.-х. наук, профессор (г. Волгоград, «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор, зав. кафедрой "Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование").
- Плескачев Юрий Николаевич – д-р с.-х. наук, профессор (г. Москва, ФГБНУ Федеральный исследовательский центр "Немчиновка" Должность - руководитель научного направления центра по земледелию).
- Виноградов Дмитрий Валериевич – д-р биол. наук, профессор, Почетный работник агропромышленного комплекса России (г. Рязань, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,советник ректора, профессор заведующий кафедрой агрономии и агротехнологий.)
- Рустамова Сиала Исмаил кызы – д-р философии аграрных наук (Директор Ветеринарного Научно-Исследовательского Института при Министерстве Сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку)
- Будулов Нурудин Рагимханович – д-р ветеринар. наук, профессор (Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, доктор ветеринарных наук, заведующий лабораторией вирусологии, г. Махачкала)
- Раджабов Фарход Меликбоевич – д-р с.-х. наук, профессор (Таджикский аграрный университет имени Шириншох Шотемур профессор, заведующий кафедрой технологии переработки продуктов животноводства и кормления сельскохозяйственных животных)

Редакционная коллегия:

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – д-р с.-х. наук, профессор Исригова Т.А.

Зам. главного редактора – д-р с.-х. наук, профессор Мукаилов М.Д.

- Салманов М.М. – д-р с.-х. наук, профессор
- Фаталиев Н.Г. – д-р техн. наук, профессор
- Ахмедов М.Э. – д-р техн. наук, профессор
- Ахмедханова Р.Р. – д-р с.-х. наук, профессор
- Халилов М. Б. – д-р с.-х. наук, доцент
- Мусиев Д. Г. – д-р ветеринар. наук, профессор
- Алигазиева П. А. - д-р с.-х. наук, профессор
- **Селимова У.А. – канд. с.-х. наук, ответственный редактор**

Адрес издателя и редакции:

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

Тел./факс: (8722) 67-92-44; 89604145018; 89298815477; **E-mail:** isrigova@mail.ru

© ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО (сельскохозяйственные науки)

АГАЕВ Г. Б., АСТАРХАНОВ И. Р., АШУРБЕКОВА Т.Н. - ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА	**9**
АСТАРХАНОВА Т.С., НАХАЕВ М.Р. - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЛОНОВЫХ ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	**12**
АСТАРХАНОВА Т.С., НАХАЕВ М.Р. - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ПЛАКОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	**18**
АСТАРХАНОВ И.Р., АСТАРХАНОВА Т. С., АЛИБАЛАЕВ Д. А. - ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ КАРТОФЕЛЯ И СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ	**23**
БАБАЕВА С. С., АСТАРХАНОВ И. Р. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКО – КАСПИЙСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ	**28**
БАТУКАЕВ А.А., ПАЛАЕВА Д.О., АДЫМХАНОВ Л.К., БАТУКАЕВ А.А., ДУДАЕВА А.С. - ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВВЕДЕНИЯ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРУ IN VITRO	**33**
ГАДЖИЕВ А. А., АБДУЛНАТИПОВ М. Г. - УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА	**42**
ГЕБЕКОВА А.Н., ХАНМАГОМЕДОВ Х.Л. - М.А. ПРОКОФЬЕВ И ЕГО ВКЛАД В ИЗУЧЕНИИ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ТЕРКЕМЕЙСКОЙ РАВНИНЫ ДАГЕСТАНА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ 1920-Х ГОДОВ: НЕКОТОРЫЕ СУЖДЕНИЯ	**46**
ГУСЕЙХАНОВА Ф.М., КУРБАНОВ М.С., ИСМАИЛОВА Ф.О., ОМАРИЕВА Л.В., ИСРИГОВА Т.А. - ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТА ИЗ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО И ИЗУЧЕНИЕ АНТИГРИБКОВОЙ АКТИВНОСТИ МАЗИ НА ЕГО ОСНОВЕ	**51**
ЕВСЕНИНА М.В., ВИНОГРАДОВ Д.В. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА	**55**
ЗУБАИРОВ Р.Г., ПОГОСОВА С.Ю. - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КЛОНОВЫЙ ПОДВОЙ ЯБЛОНИ ДЛЯ ИНТЕНСИВНЫХ САДОВ	**61**
ИСМАИЛОВА Ф.О., ГУСЕЙХАНОВА Ф.М., ОМАРИЕВА Л.В., КУРБАНОВ М.С., ИСРИГОВА Т.А. - ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ НАСТОЯ ВОЛОДУШКИ ДЛИННОЛИСТНОЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ	**65**
КАРАЕВА Л.В., ГАГИЕВА Л.Ч., АБАЕВ А.А., ХАМИЦАЕВА А.С., ИСРИГОВА Т.А. - ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА В ПРОБАХ ПОЧВЫ И РАЗНЫХ ВИДОВ МЯТЫ (*MENTHA*), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ПИТОМНИКЕ ГГАУ, АТОМНО - АБСОРБЦИОННЫМ АНАЛИЗОМ	**69**
КУДАЕВА Б. Ш., МУСАЕВ М. Р. - ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО- СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА	**72**
КУРБАНОВА З. К., МУСАЕВ М. Р. - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РД	**76**
КУРКИЕВ К.У., ШАБАНОВА Н.Т., ГАДЖИМАГОМЕДОВАМ.Х., ЕСАУЛКО А.Н., ВЛАСОВА О.И., АБДУЛХАМИДОВА С.В. - ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТООБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ПО ПРИЗНАКАМ ПРОДУКТИВНОСТИ	**79**
ЛАММАС М.Е., ШИТИКОВА А.В. - ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	**84**
МАГОМЕДАЛИЕВ С. А., МУСАЕВ М. Р., РАМАЗАНОВА Т. В. - ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКО-КАСПИЙСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	**89**
МАКЛАХОВ А.В., СИМОНОВ ГА ., НИКИФОРОВ В.Е., НИКИТИН Л.А., МАРЦЕНЮК Е.А. - РАЗВИТИЕ АПК ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	**91**
ОМАРИЕВ Ш.Ш., КАРАЕВА Л.Ю., РАМАЗАНОВА Т.В., МАНСУРОВ Н.М., АБАСОВА А.М. - ВЛИЯНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА	**98**
ПОТАНИН Д.В., ИВАНОВА М.И., ИВАНЧЕНКО В.И., ИВАНЧЕНКО К.В. - АДАПТИВНЫЙ МЕТОД ПОДБОРА СОРТОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА ПО МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОГО ПЛОДОНОШЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ	**102**
РЯБЦЕВА Н.А. - ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В АГРОЦЕНОЗАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	**110**
ТОХТИЕВА Л.Х., ЦУГКИЕВА В.Б., ДОЕВ ДЗ.Н., ШАБАНОВА И.А., ДАТИЕВА Б.А. - ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	**117**
ХАНМАГОМЕДОВ Х.Л., ГЕБЕКОВА А.Н. - ВЫРАЩИВАНИЕ КЕНАФА В ДАГЕСТАНА В 1920-Х-НАЧАЛЕ 1930-Х ГОДОВ И ЕГО СОВРЕМЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ	**124**
ЭЛЬДАРХАНОВА М. М., МУСАЕВ М. Р. - ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	**133**

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ (сельскохозяйственные науки)	
АЛИЕВА Р.М., МУСАЕВА И.В., АЛИЕВ Р.М., МУСАЕВ Ш.М.,ГАЗИЕВ Г.М. - СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В ХУНЗАХСКОМ РАЙОНЕ РД	**136**
АЛИГАЗИЕВА П.А., ДАБУЗОВА Г.С., ИСРИГОВА Т.А., АБДУРАХМАНОВА А.А. - РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ	**141**
БАРАТОВ М.О., ГУСЕЙНОВА П.С., САКИДИБИРОВ О.П. - ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН СЕНСИБИЛИЗАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ППД - ТУБЕРКУЛИНУ ДЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	**148**
ГАЙИРБЕГОВ Д.Ш., МАНДЖИЕВ Д.Б., АЛИГАЗИЕВА П.А., ГРОЗА Е.В. - БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ СУЯГНЫХ КУРДЮЧНЫХ ОВЦЕМАТОК В МОЛИБДЕНЕ	**154**
ГУНАШЕВ Ш.А., МАГОМЕДОВ М.З., АЗАЕВ Г.Х., МИКАИЛОВ М.М., ДИБИРОВ Ш.С. - ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ ПОЧВ НА СКОТОМОГИЛЬНИКАХ	**160**
ГУНАШЕВ Ш.А., ШАПИЕВ М.Ш., МУСИЕВ Д.Г., АБДУРАГИМОВА Р.М., МАЙОРОВА Т.Л., АЗАЕВ Г.Х., МИКАИЛОВ М.М. - ЛИКВИДАЦИЯ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ И МЕРЫ ПО САНИРОВАНИЮ ТЕРРИТОРИИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН	**163**
ДВОЕГЛАЗОВА Н. В., КОКОРИНА А. Е., БЕРЕЗИНА Ю. А., НАНИ А. Е. - МОРФОМЕТРИЯ КЛЕТОК КРОВИ ПРИ АНЕМИЯХ КРОВОПАРАЗИТАРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ У СОБАК	**171**
КАУРОВА З. Г., ОБОРИНА А. К., ЧЕСНОКОВА И.И. - МОРСКОЙ ЁРШ (*SCORPAENA PORCUS* LINNAEUS, 1758) КАК ИНДИКАТОР БЛАГОПОЛУЧИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЧЁРНОГО МОРЯ	**176**
МАННАПОВА Р.Т., ШАЙХУЛОВ Р.Р. - ФУНКЦИОНАЛЬНО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМОБИОЗА ПОД ДЕЙСТВИЕМ *CANDIDA ALBICANS* НА ФОНЕ РАЗВИТИЯ КАНДИДАМИКОЗОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА	**180**
МАННАПОВА Р.Т., ШАЙХУЛОВ Р.Р. - КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ СО СТОРОНЫ СУМКИ ФАБРИЦИУСА ПРИ КАНДИДОЗАХ ГУСЕЙ И НА ФОНЕ ЭНЗИМОТЕРАПИИ С АДАПТОГЕНАМИ	**186**
МУСАЕВА И.В., АЛИГАЗИЕВА П.А., КЕБЕДОВА П.А., ДАБУЗОВА Г.С., КЕБЕДОВ Х.М. - ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ	**192**
МУСИЕВ Д.Г., ГУНАШЕВ Ш.А., АБДУРАГИМОВА Р.М., МАЙОРОВА Т.Л., АЗАЕВ Г.Х., МИКАИЛОВ М. М. - ВЛИЯНИЕ ОТГОННО-ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	**196**
САДЫКОВ М.М., СИМОНОВ Г.А., АЛИХАНОВ М.П. - ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ ПОЛУЧЕННОГО ОТ ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	**203**
САКИДИБИРОВ О.П., БАРАТОВ М.О., АХМЕДОВ М.М., МАГОМЕДОВ М.З., ГАДЖИЕВ Б.М-С., ДЖАБАРОВА Г.А. - ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ ПЕРЕНОСЧИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	**208**
ХОЖОКОВ А.А., АБДУЛМУСЛИМОВ А.М., АБАКАРОВ А.А., КЕБЕДОВ Х.М., ПАЛАГАНОВА Г.А. - МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	**216**
ШИХШАБЕКОВА Б.И., МУСАЕВА И.В., ГАДЖИЕВ Х.А. - СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ И МОРФО - БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ СОМА ОБЫКНОВЕННОГО И КРАСНОПЕРКИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА	**219**
ЯШОНКОВ А.А., КОСАЧЕВ В.С., ГУКАСЯН А.В. - ФОРМИРОВАНИЕ АНИЗОТРОПНЫХ СТРУКТУР ФАРША БЫЧКА АЗОВСКОГО В СТРУКТУРИРОВАННОМ ПОТОКЕ КВАДРАТНОЙ ФИЛЬЕРЫ	**227**
АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (сельсохозяйственные науки)	
АБДУЛАЕВ С.С. - СОХРАННОСТЬ И КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ХРАНЕНИИ	**233**
АЛИЕВ С.А., САЛАТОВА Д.А., АЛИЕВА М.Н. АЛИЕВ А.М. - ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ	**238**
АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф., ДЖАХПАРОВА П.Р., ГАДЖИМУРАДОВА Р.М., МУСТАФАЕВА К.К. - ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНСЕРВОВ В СТЕКЛЯННОЙ ТАРЕ 1-82-1000	**241**
БАШНЯК С.Е., ЛЕМЕШКО М.А., КОЖЕМЯЧЕНКО А.В., КАРЕЛИН А.Е. - ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ ХЛАДАГЕНТА В ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЕ	**245**
ГАТАЕВА О.К., САТЦАЕВА И.К., ЗАЦЕПИНА В.А., ХМЕЛЕВА Е.В. - ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА И АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК И ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ИХ ОСНОВЕ	**250**
ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., ИСРИГОВА Т.А., САЛМАНОВ М.М., ГАДЖИМУРАДОВА Р.М., МУСТАФАЕВА К.К. - НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСЫЩЕННОГО ВОДЯНОГО ПАРА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛОВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В АВТОКЛАВАХ	**254**
ДУМАНИШЕВА З.С., ДЖАБОЕВА А.С., ИСРИГОВА Т.А., ДАУДОВА Л.А.,ДАУДОВА Т.Н. - ПОРОШОК ИЗ ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩЕЙ ГРУШИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ	**259**

ЗАГИРОВА М.С., РАБАДАНОВ М.М., АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф. - НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ "МОРКОВЬ ГАРНИРНАЯ"	**265**
ИБРАГИМОВ Э.Б., МИНАТУЛЛАЕВ Ш.М., АРСЛАНБЕКОВ С.А., ЧИТАЕВ С.А.,МАГОМЕДОВ Р.Х. - ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СОХРАННОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	**269**
ИСРИГОВА Т.А., СЕЛИМОВА У.А., ТАИБОВА Д.С., ИСРИГОВ С.С., САННИКОВА Е.В., ТАГИРОВ Р.И.,ШЕРВЕЦ А.В. - ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТА ОТ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ	**277**
ИСРИГОВА Т.А., АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф., ДЖАХПАРОВА П.Р., САЛМАНОВ М.М. - ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СТЕКЛОБАНКИ 1-82-3000 НА РАВНОМЕРНОСТЬ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КОНСЕРВИРУЕМЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РОТАЦИОННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ	**280**
ЛУКИН А.А. - СОЕВАЯ ОКАРА – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	**285**
САЛМАНОВ М.М., МУСАЕВА Н.М., БУТТАЕВА И.Р., АЛИГАДЖИЕВ Г.М., АБДУЛХАЛИМОВ М.А. - АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	**292**
САЛМАНОВ М.М., ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., ИСРИГОВА Т.А., ПИНЯСКИН В.В., МУСТАФАЕВА К.К. - УСОВЕРШЕНСТВОВАНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОВОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭМП СВЧ	**297**
ФАХРЕЕВ Н.Н. - ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ГАЗИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ	**302**
ХАЛИЛОВ М.Б., АБДУЛНАТИПОВ М.Г. - ИССЛЕДОВАНИЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА	**308**
ХАМИЦАЕВА А.С., ОСИКИНА Р.И., ИСРИГОВА Т.А., ЦОГОЕВА Ф.Н., БУДАЕВ Ф.И. - ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЯСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОАКТИВНЫХ ДОБАВОК	**312**
ХАМИЦАЕВА А.С., ИСРИГОВА Т.А., БУДАЕВ Ф.И., ХОРТИЕВ З.А., БУДАЕВ А.Р., ЗОКОЕВА С.Ф. - ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТЕНИЯ ЛЮПИНА	**317**
ХМЕЛЕВА Е.В., БЕРЕЗИНА Н.А., САТЦАЕВА И.К. - ТЕХНОЛОГИЯ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ПОЛБЫ	**321**
АДРЕСА АВТОРОВ	**330**
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ «ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГАУ»	**334**

СОДЕРЖАНИЕ
TABLE OF CONTENTS

AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT (agricultural sciences)

AGAEV G. B., ASTARKHANOV I. R., ASHURBEKOVA T.N. *- THE INFLUENCE OF FORECROPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER RAPESEED VARIETIES*	***9***
ASTARKHANOVA T.S., NAKHAEV M.R. *- ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS ON THE SLOPE LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC*	***12***
ASTARKHANOVA T.S., NAKHAEV M.R. *- ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS ON THE MOUNTAINOUS LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC*	***18***
ASTARKHANOV I.R., ASTARKHANOVA T. S., ALIBALAEV D. A. *- EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON DEPLETION OF NUTRIENTS BY POTATO PLANTS AND NUTRIENT CONTENT IN PLANTS*	***23***
BABAEVA S. S., ASTARKHANOV I. R. *- IMPROVING THE ELEMENTS OF TECHNOLOGY FOR GROWING EARLY POTATO VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK – CASPIAN SUBPROVINCIA*	***28***
BATUKAEV1 A.A., PALAEVA D.O., ADYMKHANOV L.K., BATUKAEV A.A., DUDAEVA A.S. *- STUDYING THE MAIN PARAMETERS OF THE INTRODUCTION OF GRAPES INTO CULTURE IN VITRO*	***33***
GADZHIEV A. A., ABDULNATIPOV M. G. *- THE YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE METHODS OF BASIC TILLAGE AND GROWTH REGULATORS IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL DAGESTAN*	***42***
GEBEKOVA A.N., KHANMAGOMEDOV H.L. *- M.A. PROKOFIEV AND HIS CONTRIBUTION TO THE STUDY OF IRRIGATION OF THE LANDS OF THE TERKEMEY PLAIN OF DAGESTAN IN THE SECOND HALF OF THE 1920s: SOME JUDGMENTS*	***46***
GUSEIKHANOVA F.M., KURBANOV M.S., ISMAILOVA F.O., OMARIEVA L.V., ISRIGOVA T.A. *- STUDY OF THE COMPONENT COMPOSITION OF THE EXTRACT FROM SAGE LEAVES AND THE STUDY OF THE ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THE OINTMENT ON ITS BASIS*	***51***
EVSENINA M.V., VINOGRADOV D. V. *- EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS ON PEA CROPS*	***55***
ZUBAIROV R.G., POGOSOVA S.Yu. *- CLONE ROOTSTOCK FOR INTENSIVE APPLE ORCHARDS*	***61***
ISMAILOVA F.O., GUSEIKHANOVA F.M., OMARIEVA L.V., KURBANOV M.S., ISRIGOVA T.A. *- STUDY OF THE EFFECT OF THE BUPLEURUM LONGIFOLIUM INFUSION ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD*	***65***
KARAYEVA L.V., GAGIEVA L.Ch., ABAEV A.A., KHAMITSEVA A.S., ISRIGOVA T.A. *- DETERMINATION OF ZINC IN SAMPLES OF SOIL AND DIFFERENT TYPES OF PEPPERMINT (MENTHA) GROWING IN THE NURSERY OF GORSKY STATE AGRARIAN UNIVERSITY, BY ATOMIC - ABSORPTION ANALYSIS*	***69***

KUDAEVA B. Sh., MUSAEV M. R. *- THE INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE TEREKO-SULAK SUBPROVINCION OF DAGESTAN*	***72***
KURBANOVA Z. K., MUSAEV M. R. *- PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***76***
KURKIEV K.U., SHABANOVA N.T., GADZHIMAGOMEDOV.KH., ESAULKO A.N., VLASOVA O.I. *- CHARACTERISTICS OF TRITICALE VARIETIES ON THE SIGNS OF PRODUCTIVITY*	***79***
LAMMAS M.E., SHITIKOVA A.V. *- DYNAMICS OF THE NUMBER OF WEEDS WHEN TREATED WITH BIOSTIMULATORS OF PLANT GROWTH IN CROPS OF SPRING BARLEY*	***84***
MAGOMEDALIEV S. A., MUSAEV M. R., RAMAZANOVA T. V. *- THE INFLUENCE OF THE METHODS OF BASIC TILLAGE ON THE YIELD OF CORN HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK-CASPIAN SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***89***
MAKLAKHOV A.V., SIMONOV GA., NIKIFOROV V.E., NIKITIN L.A., MARTSENYUK E.A. *- DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE VOLOGDA REGION AT THE PRESENT STAGE*	***91***
OMARIEV Sh. Sh., KARAEVA L.Y., RAMAZANOVA T.V., MANSUROV N.M., ABASOVA A.M. *- THE IMPACT OF SOIL PROTECTION TECHNOLOGIES ON THE YIELD AND WATER CONSUMPTION OF AGRICULTURAL CROPS ON ERODED SOILS OF FOOTHILL DAGESTAN*	***98***
POTANIN D.V., IVANOVA M.I., IVANCHENKO V.I., IVANCHENKO K.V. *- ADAPTIVE METHOD OF SELECTION OF VARIETIES OF FRUIT CROPS AND GRAPE FOR FROST RESISTANCE TO ENSURE STABLE FRUITING OF PERENNIAL PLANTINGS*	***102***
RYABTSEVA N.A. *- WINTER WHEAT IN AGROCENOSISOF THE ROSTOV REGION*	***110***
TOKHTIEVA L.KH., TSUGKIEVA V. B., DOEV D.N., SHABANOVA I. A., DATIEVA B.A. *- THE EFFECT OF PRE-SOWING TILLAGE ON SOWING QUALITIES OF WINTER WHEAT*	***117***
KHANMAGOMEDOV Kh.L., GEBEKOVA A.N. *- KENAF CULTIVATION IN DAGESTAN IN THE 1920s-EARLY 1930s AND ITS MODERN RESTORATION*	***124***
ELDARKHANOVA M. M., MUSAEV M. R. *- THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE METHODS ON THE PRODUCTIVITY OF EARLY POTATOES IN THE FLAT IRRIGATED ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***133***

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY SCIENCE (agricultural sciences)

ALIIEVA R.M., MUSAEVA I.V., ALIEV R.M., MUSAEV Sh.M., GAZIEV G.M. *- STATUS AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF SHEEP BREEDING IN KHUNZAKH DISTRICT OF DG*	***136***
ALIGAZIEVA P.A., DABUZOVA G.S., ISRIGOVA T.A., ABDURAKHMANOVA A.A. *- DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL CANNED MEAT*	***141***
BARATOV M.O., GUSEYNOVA P.S., SAKIDIBIROV O.P. *- STUDYING THE CAUSES OF CATTLE SENSITIZATION TO PPD - TUBERCULIN FOR MAMMALS*	***148***
GAYIRBEGOV D.Sh., MANDZHIEV D.B., ALIGAZIEVA P.A., GROZA E.V. *- BIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE NEEDS OF SOOYAG FAT-TAILED SHEEP IN MOLYBDENUM*	***154***
GUNASHEV SH.A., MAGOMEDOV M.Z., AZAEV G.H., MIKAILOV M.M., DIBIROV SH.S. *- RULES FOR SOIL SAMPLING AT ANIMAL BURIAL GROUNDS*	***160***
GUNASHEV Sh.A., SHAPIEV M.Sh., MUSIEV D.G., ABDURAGIMOVA R.M., MAYOROVA T.L., AZAEV G.Kh., MIKAILOV M.M. *- LIQUIDATION OF CATTLE BURIAL GROUNDS AND MEASURES TO SANITATE THE TERRITORY IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***163***
DVOEGLAZOVA N.V., KOKORINA A. E., BEREZINA Yu. A., NANI A.E. *- MORPHOMETRY OF BLOOD CELLS IN ANEMIA OF HEMOPARASITIC ORIGIN IN DOGS*	***171***
KAUROVA Z. G., OBORINA A.K., CHESNOKOVA I.I. *- SCORPAENA (SCORPAENA PORCUS LINNAEUS, 1758) AS AN INDICATOR OF THE WELFARE OF THE COASTAL WATERS OF THE BLACK SEA*	***176***
MANNAPOVA R.T., SHAYKHULOV R.R. *- FUNCTIONALLY DETERMINATED CHANGES IN NORMOBIOZIS UNDER THE ACTION OF CANDIDA ALBICANS AGAINST THE DIGESTIVE TRACT CANDIDAMICOSE DEVELOPMENT*	***180***
MANNAPOVA R.T., SHAYKHULOV R.R. *- COMPENSATORY REACTIONS OF IMMUNE PROTECTION ON THE PART OF THE BURSA FABRICII IN GEESE CANDIDIOSIS AND AGAINST THE ENZYMOTHERAPY WITH ADAPTOGENS*	***186***
MUSAEVA I.V., ALIGAZIEVA P.A., KEBEDOVA P.A., DABUZOVA G.S., KEBEDOV Kh.M. *- PRODUCTIVE QUALITIES OF HOLSTEIN COWS OF VARIOUS TYPES OF CONSTITUTION*	***192***
MUSIEV D.G., GUNASHEV Sh.A., ABDURAGIMOVA R.M., MAYOROVA T.L., AZAEV G.Kh., MIKAILOV M. M. *- INFLUENCE OF CATTLE RANGE MAINTENANCE ON HEMATOLOGICAL BLOOD INDICATORS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***196***
SADYKOV M.M., SIMONOV G.A., ALIKHANOV M.P. *- QUALITY INDICATORS OF LEATHER RAW MATERIALS OBTAINED FROM MIXED YOUNG CATTLE*	***203***
SAKIDIBIROV O.P., BARATOV M.O., AKHMEDOV M.M., MAGOMEDOV M.Z., GADZHIEV B.M.S., DZHABAROVA G. A. *- IXOD MITES - CARRIERS OF BRUCELLOSIS OF FARM ANIMALS*	***208***
KHOZHOKOV A.A., ABDULMUSLIMOV A.M., ABAKAROV A.A., KEBEDOV H.M., PALAGANOVA G.A. *- MEAT PRODUCTIVITY OF SHEEP OF VARIOUS GENOTYPES*	***216***
SHIKHSHABEKOVA B.I., MUSAEVA I.V., GADZHIEV Kh.A. *- STATUS OF FISH FAUNA AND MORPHO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE POPULATION STRUCTURE OF THE COMMON CATFISH AND RUDD OF THE AGRAKHAN BAY*	***219***

YASHONKOV A.A., KOSACHEV V.S., GUKASYAN A.V. *- FORMATION OF ANISOTROPIC STRUCTURES OF GROUND BEEF OF THE AZOV BULL IN A STRUCTURED FLOW OF A SQUARE DIE*	***227***
AGROENGINEERING AND FOOD TECHNOLOGIES (agricultural sciences)	
ABDULAEV S.S. *- SAFETY AND QUALITY OF BAKERY PRODUCTS DEPENDING ON THE USE OF DIFFERENT TYPES OF PACKAGING MATERIALS DURING STORAGE*	***233***
ALIYEV S.A., SALATOVA D.A., ALIEVA M.N., ALIEV A.M. *- PROSPECTS FOR THE USE OF VARIOUS TYPES OF ALTERNATIVE MOTOR FUELS*	***238***
AKHMEDOV M. E., DEMIROVA A. F., DZHAKHPAROVA P.R., GADZHIMURADOVA R.M., MUSTAFAEVA K.K. *- EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS METHODS OF COOLING THE GLASSED FOOD IN CONTAINERS 1-82-1000*	***241***
BASHNYAK S.E., LEMESHKO M.A., KOZHEMYACHENKO A.V., KARELIN A.E. *- INCREASING THE EFFICIENCY OF THE REFRIGERANT CONDENSATION PROCESS IN THE REFRIGERATOR*	***245***
GATAEVA O.K., SATTSAEVA I.K., ZATSEPINA V.A., KHMELEVA E.V. *- DETERMINATION OF THE QUALITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VARIOUS APPLE VARIETIES AND SEMI-FINISHED PRODUCTS ON THEIR BASIS*	***250***
DEMIROVA A. F., AKHMEDOV M. E., ISRIGOVA T. A., SALMANOV M.M., GADZHIMURADOVA R.M., MUSTAFAEVA K.K. *- NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE USE OF SATURATED WATER VAPOR TO INTENSIFY THE THERMAL STERILIZATION OF APPLE COMPOTE IN AUTOCLAVES*	***254***
DUMANISHEVA Z.S., DZHABOEVA A.S., ISRIGOVA T.A., DAUDOVA L.A., DAUDOVA T.N. *- POWDER FROM WILD PEAR FRUIT IN PRODUCTION OF SEMI-FINISHED SPONGE CAKE PRODUCTS*	***259***
ZAGIROVA M.S., RABADANOV M.M., AKHMEDOV M. E., DEMIROVA A. F. *- NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN PRODUCTION TECHNOLOGY OF CANNED "GARNISH CARROTS"*	***265***
IBRAGIMOV E.B., MINATULLAEV Sh.M., ARSLANBEKOV S.A., CHITAEV S.A., MAGOMEDOV R.Kh. *- STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES AND SAFETY DURING THE TRANSPORTATION OF TABLE GRAPE VARIETIES*	***269***
ISRIGOVA T.A., SELIMOVA U.A.,TAIBOVA D.S., ISRIGOV S.S., SANNIKOVA E.V., TAGIROV R.I., SHERVETS A.V. *- DEPENDENCE OF QUALITY INDICATORS OF THE SEMI-FINISHED PRODUCT ON PROCESSING METHODS*	***277***
ISRIGOVA T. A., AKHMEDOV M. E., DEMIROVA A. F., DZHAKHPAROVA P.R., SALMANOV M.M. *- EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE ROTATION FREQUENCY OF THE 1-82-3000 JAR ON THE UNIFORMITY OF HEAT TREATMENT OF CANNED PRODUCTS DURING ROTARY STERILIZATION*	***280***
LUKIN A.A. *- OKARA IS A PROMISING FOOD SUPPLEMENT FOR THE FOOD INDUSTRY*	***285***
SALMANOV M.M., MUSAEVA N.M., BUTTAEVA I.R., ALIGADZHIEV G.M., ABDULKHALIMOV M.A. *- ANALYSIS OF YIELD AND PROCESSING OF APRICOTS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN*	***292***
SALMANOV M.M., DEMIROVA A. F., AKHMEDOV M. E., ISRIGOVA T. A., PINYASKIN V.V., MUSTAFAYEVA K.K. *- IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF PLUM PUREE FOR BABY FOOD USING EMF MICROWAVE*	***297***
FAKHREEV N.N. *- THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES IN THE DEVELOPMENT OF A NEW GASIFICATION PLANT*	***302***
KHALILOV M.B., ABDULNATIPOV M.G. *- STUDY OF PLOWING UNIT*	***308***
KHAMITSEVA A.S., OSIKINA R.I., ISRIGOVA T.A., TSOGOEVA F.N., BUDAEV F.I. *- FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS USING PLANT BIOACTIVE ADDITIVES*	***312***
KHAMITSEVA A.S., ISRIGOVA T.A., BUDAEV F.I., KHORTIEV Z.A., BUDAEV A.R., ZOKOEVA S.F. *- TECHNOLOGY FOR PRODUCING FOOD SUPPLEMENTS FROM WILD PLANT LUPIN*	***317***
KHMELEVA E.V., BEREZINA N.A., SATTSAEVA I.K. *- TECHNOLOGY OF GRAIN BREAD FROM SPELT*	***321***
AUTHORS ADDRESS	***330***
RULES OF REGISTRATION OF SCIENTIFIC ARTICLES IN THE JOURNAL "DAGESTAN GAU PROCEEDINGS"	***334***

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО
(сельскохозяйственные науки)

10.52671/26867591_2022_4_9
УДК 633.853.494:631.524.84

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА

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

THE INFLUENCE OF FORECROPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER RAPESEED VARIETIES

AGAEV G. B., postgraduate student
ASTARKHANOV I. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
ASHURBEKOVA T.N., Candidate of Biological Sciences, Associate professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В предгорной провинции Республики Дагестан в 2021-2022 гг. были проведены исследования, направленные на выявление эффективности выращивания сортов озимого рапса после разных предшественников. В результате выявлено, что максимальные показатели фотосинтетической деятельности посевов наблюдались при выращивании сортов после гороха посевного. Так, площадь листьев сортов Элвис, Сармат и Лорис на этом варианте опыта находилась в пределах 35,8; 30,2 и 32,3 тыс. м^2/га, а чистая продуктивность фотосинтеза – 4,7;4,3; 4,5 г/ м^2·сутки. Максимальные значения площади листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза на уровне 32,3 тыс. м^2 /га и 3,7 г/ м^2·сутки в наших исследованиях отмечены у сорта Элвис. Листовая поверхность у сортов Сармат и Лорис в среднем составила 27,9; 30,0 тыс. м^2/га, а чистая продуктивность фотосинтеза – 3,3-3,5 г/ м^2·сутки, что на 15,7-7,7 и 12,1-5,7%. Наибольшую урожайность зелёной массы сорта озимого рапса сформировали при выращивании после гороха посевного – 37,3; 32,1и 34,9 т/га соответственно. Эти данные превысили урожайные показатели после предшественников озимая пшеница и кукуруза на силос на 9,7-5,7; 9,6-6,3 и 10,1-6,7%. Кроме того в полевом эксперименте установлено, что в среднем по вариантам опыта, максимальная урожайность на уровне 35,5 т/га отмечена на посевах сорта Элвис. Превышение с данными сортов Сармат и Лорис находилось в пределах 16,4 и 7,3%.

Ключевые слова: Предгорная провинция Дагестана, озимый рапс, предшественники, сорта, Элвис, Сармат, Лорис, продуктивность.

Abstract. *In 2021-2022 studies were conducted in the foothill province of the Republic of Dagestan to identify the effectiveness of growing varieties of winter rapeseed after different forecrops. As a result, it was revealed that the maximum indicators of photosynthetic activity of crops were observed when cultivars were grown after sowing peas. Thus, the leaf area of Elvis, Sarmat and Loris varieties in this variant of the experiment was in the limits of 35.8, 30.2 and 32.3 thousand m2/ha, and the net photosynthesis productivity was 4.7, 4.3, 4.5 g/ m2 · day. The maximum values of the leaf surface area and the net productivity of photosynthesis, at the level of 32.3 thousand m2 / ha and 3.7 g/ m2 · day in our studies were noted in the Elvis variety. The leaf surface of Sarmat and Loris varieties averaged 27.9; 30.0 thousand m2/ha, and the net photosynthesis productivity was 3.3-3.5 g/m2· day, which is 15.7-7.7 and 12.1-5.7%. The highest yield of green mass of winter rapeseed varieties was formed when growing after sowing peas - 37.3; 32.1 and 34.9 t/ha, respectively. These data exceeded the yield indicators after the predecessors winter wheat and corn for silage by 9.7- 5.7; 9.6 -6.3 and 10.1-6.7%. In addition, in the field experiment it was found that, on average, according to the variants of the experiment, the maximum yield at the level of 35.5 t/ha was noted on crops of the Elvis variety. The excess with these varieties of Sarmat and Loris was in the range of 16.4 and 7.3%.*

Keywords: *Foothill province of Dagestan, winter rapeseed, forecrops, varieties, Elvis, Sarmat, Loris, productivity.*

Введение

Актуальность. Важная роль в последние годы отводится подбору предшественника, способу основной обработки почвы, оптимизации его минерального питания и др., в системе мер, направленных на повышение урожайности озимого рапса [1-3 ,7-9]. В частности, не рекомендуется возделывать озимый рапс после зерновых культур и при поверхностной обработке почвы.

Как считает Шаганов И.А. [10], наиболее предпочтительными предшественниками для озимого рапса являются однолетние травы, раноубираемые зерновые и зернобобовые культуры, многолетние травы после первого укоса, ранний картофель.

Злаковые травы считаются плохими предшественниками для рапса.

Такого же мнения придерживаются также Магомедова Н. Р., Сулейманов Д. Ю., согласно данным которых немаловажное значение для достижения высоких урожаев сельхозкультур имеет и правильный подбор предшественника [4-6].

Изучением вопросов влияния разных предшественников на урожайность и качество озимого рапса на семена в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана занимались Магомедов Н. Р., Сулейманов Д. Ю. и др. Вместе с тем необходимо отметить, что в почвенно-климатических условиях Предгорного Дагестана не выявлена роль предшественников в повышении продуктивности сортов озимого рапса, в связи с чем актуальным является проведение исследований, направленных на решение данной проблемы.

Методика исследований

Наши исследования были проведены на каштановых почвах Предгорного Дагестана по следующей схеме.

Фактор А. Сорта: Элвис, Сармат, Лорис.

Фактор В. Предшественники: 1) Озимая пшеница; 2) Кукуруза на силос; 3) Горох посевной.

Во всех полевых опытах площадь делянки первого порядка составляла 165м^2 (16,0 х 10,3м), учетной –150м^2 (15,0м х10м), второго порядка – 55,0 м^2(5,3м х 10,3м), учетной – 50 м^2(5м х10м). Размещение повторностей в опытах – систематическое, делянок в повторностях – рендомизированное.

Результаты исследований и их обобщение

Данные наших исследований за 2021-2022 гг. показали следующее. Фотосинтетическая деятельность сортов при возделывании после предшественников озимая пшеница и кукуруза на силос была примерно одинаковой, Как видно из таблицы 1, в среднем за годы проведения полевого эксперимента листовая поверхность составила: у сорта Элвис – 30,2-30,9 тыс. м^2/га, на делянках с сортом Сармат – 26,3-27,2 тыс. м^2/га, а на посевах сорта Лорис – 28,2- 29,5 тыс. м^2/га. Наибольшие значения зафиксированы после гороха посевного – соответственно 35,8; 30,2 и 32,3 тыс. м^2/га.

Таблица 1 - Площадь листовой поверхности, тыс. м^2/га

Варианты опыта	Год		
	2021	2022	Средняя
Элвис			
Озимая пшеница	28,5	31,8	30,2
Кукуруза на силос	29,2	32,6	30,9
Горох посевной	33,8	37,8	35,8
Сармат			
Озимая пшеница	25,5	27,1	26,3
Кукуруза на силос	26,4	27,9	27,2
Горох посевной	29,0	31,4	30,2
Лорис			
Озимая пшеница	26,9	29,5	28,2
Кукуруза на силос	28,6	30,4	29,5
Горох посевной	31,1	33,5	32,3

Среди сортов максимальные данные зафиксированы на делянках с сортом Элвис – 32,3 тыс. м^2/га. Эти показатели у сортов Сармат и Лорис составили 27,9; 30,0 тыс. м^2/га, что на 15,8-7,7% меньше данных предыдущего сорта.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) после предшественников озимая пшеница и кукуруза на силос составила: на посевах сорта Элвис – 3,1-3,2 г/ м^2·сутки, сорта Сармат – 2,8-2,9 г/ м^2·сутки, а у сорта Лорис – 3,0-3,1 г/ м^2·сутки (табл. 2).

Таблица 2 - Чистая продуктивность фотосинтеза, г/ м^2·сутки

Варианты опыта	Год		
	2021	2022	Средняя
Элвис			
Озимая пшеница	3,0	3,2	3,1
Кукуруза на силос	3,2	3,3	3,2
Горох посевной	4,6	4,8	4,7
Сармат			
Озимая пшеница	2,7	2,9	2,8
Кукуруза на силос	2,8	3,0	2,9
Горох посевной	4,2	4,4	4,3
Лорис			
Озимая пшеница	2,9	3,0	3,0
Кукуруза на силос	3,0	3,2	3,1
Горох посевной	4,4	4,7	4,5

Как и с площадью листовой поверхности, достаточно высокие значения, на уровне 4,7;4,3; 4,5 г/ м^2·сутки, отмечены при возделывании сортов после гороха посевного. В среднем по вариантам опыта достаточно высокие значения зафиксированы у сорта Элвис – 3,7 г/ м^2·сутки, тогда, как на делянках с сортами Сармат и Лорис – 3,3 и 3,5 г/ м^2·сутки.

Изучаемые сорта озимого рапса наибольшую урожайность зелёной массы обеспечили при возделывании после предшественника горох посевной – соответственно 37,3; 32,1 и 34,9 т/га. В сравнении с данными предшественников озимая пшеница и кукуруза на силос разница составила 9,7-5,7; 9,6-6,3 и 10,1-6,7% (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность сортов озимого рапса, т/га

Варианты опыта	Год		
	2021	2022	Средняя
Элвис			
Озимая пшеница	33,7	34,4	34,0
Кукуруза на силос	34,8	35,7	35,3
Горох посевной	36,8	37,8	37,3
Сармат			
Озимая пшеница	28,4	30,3	29,3
Кукуруза на силос	29,4	31,0	30,2
Горох посевной	31,3	32,8	32,1
Лорис			
Озимая пшеница	31,2	32,2	31,7
Кукуруза на силос	32,4	33,0	32,7
Горох посевной	34,6	35,1	34,9
$НСР_{05}$	1,5	1,4	

Кроме того, опытные данные указывают на целесообразность выращивания сорта Элвис. Так, в среднем по вариантам опыта, урожайность зелёной массы у данного сорта находилась на уровне 35,5 т/га, прибавка по сравнению с данными сортов Сармат и Лорис составила 16,4 и 7,3%.

Заключение

Следовательно, данные полевого эксперимента за 2021-2022 гг. указывают на эффективность выращивания сорта Элвис по предшественнику горох посевной.

Список литературы

1. Гаджикурбанов А. Ш. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса// Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 335-342.

2. Гаджикурбанов А. Ш. Влияние препаратов роста н а продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан //Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. – №4(46). – С. 9-12.

3. Гаджикурбанов А. Ш. Сравнительная продуктивность сортов озимого рапса на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №4 (44). – С. 78-84.

4. Магомедов Н.Р., Сулейманов Д. Ю. Эффективность выращивания озимого рапса на семена в Дагестане // Вестник РАСХН. – 2012. – №1. – С. 52-53.

5. Магомедов Н.Р., Мажидов Ш. М., Сулейманов Д. Ю. Агробиологические основы повышения урожайности озимого рапса в Терско - Сулакской подпровинции Дагестана // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №1 (25). – С. 30-33.

6. Магомедов, Н.Р. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность семян озимого рапса в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – №1 (9). – С. 30-32.

7. Пилюк Я.Э., Пикун О.А., Зеленяк В.В. Технология возделвания сортов озимого и ярового рапса качества «канола» на маслосемена: рекомендации. – Жодино: 2010. – С. 41.

8. Семененко Н.Н., Воробьева Т.А., Завадская М.И. Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество корнеплодов моркови и столовой свеклы // Актуальные проблемы агрономии и пути их решения: материалы междунар. конф. – Горки: 2005.

9. Семененко Н.Н., Каранкевич Е.В., Авраменко Н.М. Влияние способов основной обработки дегроторфяной почвы и систем удобрения на урожайность зеленой массы кукурузы // Земледелие и защита растений. – 2013.– № 5 – С.13-17.

10. Шаганов, И.А. Рапсовое поле Беларуси: практ. рук. по освоению интенсивной технологии возделывания озимого рапса на маслосемена. – Минск : Равноденствие, 2008. - 70 с.

11. Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Аджиев А.М., Бексултанов А.А. Эффективность приемов обработки почвы под пожнивную горохо - кукурузную смесь Проблемы развития АПК региона. 2011. Т. 8. № 4. С. 2-6.

References

1. Gadzhikurbanov A. Sh. Influence of methods of basic tillage on the yield and quality of green mass of varieties of winter rapeseed // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry. - 2020. - Vol. 15. - No. 4. - P. 335-342.

2. Gadzhikurbanov A. Sh. Influence of growth preparations on the productivity of winter rapeseed varieties in the conditions of the Primorsko-Caspian subprovince of the Republic of Dagestan // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. - 2020. - No. 4 (46). - P. 9-12.

3. Gadzhikurbanov A. Sh. Comparative productivity of varieties of winter rapeseed on light chestnut soils of the Primorsko-Caspian subprovince of the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 4 (44). - P. 78-84.

4. Magomedov N.R., Suleimanov D.Yu. Efficiency of growing winter rapeseed for seeds in Dagestan // Vestnik RAAS. - 2012. - No. 1. - P. 52-53.

5. Magomedov N.R., Mazhidov Sh.M., Suleymanov D.Yu. Agrobiological bases for increasing the yield of winter rapeseed in the Terek-Sulak subprovince of Dagestan // News of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education. - 2012. - No. 1 (25). - P. 30-33.

6. Magomedov, N.R. Influence of predecessors and methods of basic tillage on the yield of winter rape seeds in the Terek-Sulak subprovince of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2012. - No. 1 (9). - P. 30-32.

7. Pilyuk Ya.E., Pikun O.A., Zelenyak V.V. Cultivation technology of varieties of winter and spring rapeseed of "canola" quality for oilseeds: recommendations. - Zhodino: 2010. - P. 41.

8. Semenenko N.N., Vorob'eva T.A., Zavadskaya M.I. Influence of biologically active substances on the yield and quality of root crops of carrots and table beets // The current problems of agronomy and ways to solve them: materials of the international conference. - Gorki: 2005.

9. Semenenko N.N., Karankevich E.V., Avramenko N.M. Influence of methods of basic treatment of degropeat soil and fertilizer systems on the yield of green mass of corn // Agriculture and Plant Protection. - 2013. - No. 5 - P.13-17.

10. Shaganov, I.A. Rapeseed field of Belarus: a practical guide to the development of intensive technology for the cultivation of winter rapeseed for oilseeds. - Minsk: Ravnodenstvie, 2008. - 70 p.

11. Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R., Hasanov G.N., Adzhiev A.M., Beksultanov A.A. The effectiveness of tillage techniques for crop pea - corn mixture / Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2011. Vol. 8. No. 4. pp. 2-6.

10.52671/26867591_2022_4_12
УДК 631.51

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЛОНОВЫХ ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АСТАРХАНОВА Т.С.,[1] д-р с.-х. наук, профессор
НАХАЕВ М.Р.,[2] канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Чеченский ГУ, г. Грозный

ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS ON THE SLOPE LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC

ASTARKHANOVA T.S. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
NAKHAEV M.R. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2] Chechen State University, Grozny

Аннотация. В статье представлены результаты пятилетних исследований по изучению экономической эффективности возделывания зерновых культур при различных вариантах основной обработки почвы на склоновых ландшафтах Чеченской Республики. Установлено, что наибольшая стоимость валовой продукции 47859 руб/га получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 24880 руб/га при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы. Наименьшая себестоимость 6474 руб/т получена при выращивании ячменя ярового на варианте глубокой обработки почвы, наибольшая 11992 руб/т при выращивании гороха на варианте мелкой обработки почвы. Наибольшая прибыль 21147 руб/га получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 1718 руб/га при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы. Наибольшая рентабельность 79, % получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 7,4 % при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы.

Ключевые слова: Чеченская республика, склоновые ландшафты, зерновые культуры, урожайность, экономическая эффективность

Abstract. *The article presents the results of five-year studies on the economic efficiency of the cultivation of grain crops in various variants of basic tillage on the slope landscapes of the Chechen Republic. It was found that the highest value of gross output of 47,859 rubles / ha was obtained when cultivating peas on the option of deep tillage, the lowest 24,880 rubles /ha when cultivating spring barley on the option of shallow tillage. The lowest cost of 6474 rubles / ton was obtained when growing spring barley on the option of deep tillage, the highest 11992 rubles / ton when growing peas on the option of shallow tillage. The largest profit of 21147 rubles / ha was obtained when cultivating peas on the option of deep tillage, the smallest 1718 rubles / ha when cultivating spring barley on the option of shallow tillage. The highest profitability of 79, % was obtained when cultivating peas on the option of deep tillage, the lowest 7.4% when cultivating spring barley on the option of shallow tillage.*

Keywords: *Chechen Republic, slope landscapes, grain crops, productivity, economic efficiency*

Введение

Наивысшая продуктивность посевов возделываемых культур достигается при наличии совокупности оптимальных условий роста и развития растений. Выпадение одного из факторов, даже частичное, приводит к значительному недобору продукции [1, 2, 3, 4].

Механическая обработка почвы является основой современных технологий возделывания культур и важнейшим средством повышения эффективного плодородия почвы и урожайности культур. На обработку почвы расходуется около 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат от общего их количества при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур [5, 6, 7, 8].

Определение экономических показателей эффективности непосредственно связано с количеством и потребительской ценностью конечной продукции земледелия и её затратностью, что в условиях рыночной экономики является непременным условием успешного производства [9, 10, 11, 12].

Методика исследований

Опыты закладывались на чернозёмных почвах в Предгорной части Чеченской Республики на склоновых ландшафтах. Содержание гумуса в пахотном слое 4,2 %. Величина суммы поглощенных оснований находится в пределах 35-40 м-экв на 100 г почвы.

На протяжении 5 лет проводились двухфакторные опыты: Фактор А – культуры севооборота. Фактор В – приёмы основной обработки почвы.

Фактор А: Вариант 1 – озимая пшеница; вариант 2 – яровая пшеница; вариант 3- нут; вариант 4 – ячмень. Фактор В: Вариант 1 - Отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м; Вариант 2 - Отвальная обработка рабочим органом на глубину 0,20-0,22 м с безотвальным углублением до 0,35-0,37 м; Вариант 3 – мелкая дисковая обработка дискатором БДМ-4х4 на глубину 0,12-0,14 м.

Учет урожая проводили методом сплошной комбайновой уборки поделяночно, при котором определяется вся масса урожая с учетом площади каждой делянки.

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора А рендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок. Размер посевных делянок первого порядка 60 х 60 м, площадь 3600 м^2, второго порядка 60 х 15 м, площадь 900 м^2. Размер учётных делянок первого порядка 56 х 20 м, площадь 1120 м^2, второго порядка 56 х 5 м, площадь 280 м^2.

Исследования проводились в пятипольном зернопаровом севообороте: чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – горох – ячмень.

На склоновом ландшафте в опыте высевались: Пшеница озимая мягкая сорт Капитан, пшеница яровая мягкая сорт Курьер, ячмень яровой сорт Богатырь, горох сорт Борец.

Результаты исследований и их обсуждение

Цена на зерно мягкой продовольственной пшеницы в среднем за 2017-2021 годы равнялась 10 000 рублей за одну тонну, цена на фуражное зерно ячменя составляла 8 000 рублей за тонну, цена на зерновой горох 15 000 рублей за тонну.

Минимальная стоимость валовой продукции на склоновом ландшафте 24880 руб/га формировалась при производстве ярового ячменя на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы на 5040 руб/га или на 20 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 1760 руб/га или на 7 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Стоимость валовой продукции яровой пшеницы на склоновом ландшафте в среднем была на 14 -19 % больше валовой продукции ярового ячменя. Наименьшая стоимость валовой продукции яровой пшеницы 29600 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы на 4700 руб/га или на 16 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 600 руб/га или на 2 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Стоимость валовой продукции озимой пшеницы на склоновом ландшафте в среднем оказалась на 16-24 % больше валовой продукции яровой пшеницы. Наименьшая стоимость валовой продукции озимой пшеницы 34400 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы на 8100 руб/га или на 23 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 3300 руб/га или на 9 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая стоимость валовой продукции гороха на склоновом ландшафте 32100 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной

обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы на 15759 руб/га или на 49 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 7359 руб/га или на 18 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Рисунок 1 – Стоимость валовой продукции, руб/га

Минимальные затраты на склоновом ландшафте 23161 руб/га установлены при производстве яровой пшеницы и ярового ячменя на варианте мелкой обработки почвы и равнялись 23162 руб/га. На варианте традиционной отвальной обработки затраты были на 700 руб/га больше, а на варианте глубокой обработки почвы на 1050 руб/га больше. Затраты при производстве гороха увеличивались по сравнению с затратами при производстве яровой пшеницы и производстве ярового ячменя увеличивались на 2500 руб/га. Затраты при производстве озимой пшеницы оказались на 4000 руб/га больше затрат при производстве гороха.

Минимальная себестоимость продукции на склоновом ландшафте 6474 руб/га формировалась при производстве ярового ячменя на варианте глубокой обработки. На варианте мелкой обработки почвы себестоимость ярового ячменя оказалась на 974 руб/га или на 15 % больше, чем на варианте глубокой обработки и на 669 руб/га или на 10 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Себестоимость продукции яровой пшеницы на склоновом ландшафте в среднем была на 4-9 % больше себестоимости ярового ячменя. Наименьшая себестоимость яровой пшеницы 7059 руб/га формировалась на варианте глубокой основной обработки почвы. На варианте мелкой обработки себестоимость яровой пшеницы оказалась на 766 руб/га или на 11 % больше, чем на варианте глубокой обработки и на 744 руб/га или на 10 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая себестоимость продукции озимой пшеницы 6638 руб/га формировалась на варианте глубокой основной обработки. На варианте мелкой обработки на 1258 руб/га или на 19 % больше, чем на варианте глубокой обработки и на 788 руб/га или на 12 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая себестоимость гороха 8374 руб/га формировалась на варианте глубокой основной обработки. На варианте мелкой обработки себестоимость гороха оказалась на 3618 руб/га или на 43 % больше, чем на варианте глубокой обработки и на 2228 руб/га или на 27 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Прибыль в среднем за 2017-2021 годы на склоновом ландшафте была наименьшей при производстве ярового ячменя. Минимальная прибыль 1718 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы прибыль оказалась на 3990 руб/га или на 232 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 1410 руб/га или на 82 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Прибыль при производстве яровой пшеницы

на склоновом ландшафте в среднем была на 77-275 % больше прибыли ярового ячменя. Наименьшая прибыль у яровой пшеницы 6438 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы прибыль при производстве яровой пшеницы на 3650 руб/га или на 57 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 250 руб/га или на 4 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

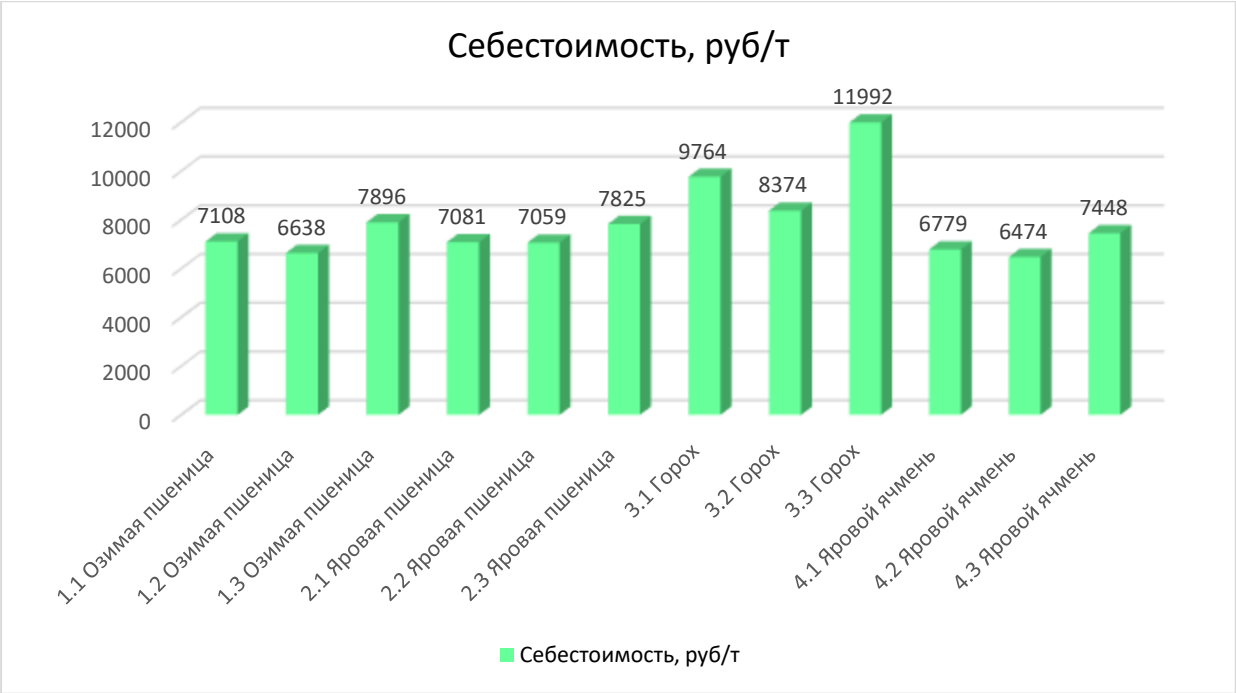


Рисунок 2 – Себестоимость, руб/т

Прибыль при производстве озимой пшеницы на склоновом ландшафте в среднем оказалась на 12-41 % больше прибыли яровой пшеницы. Наименьшая прибыль у озимой пшеницы 7238 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы прибыль при производстве озимой пшеницы оказалась на 7050 руб/га или на 97 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 2950 руб/га или на 40 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Прибыль при производстве гороха на склоновом ландшафте в среднем была на 25-48 % больше прибыли озимой пшеницы. Наименьшая прибыль гороха 6438 руб/га формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы прибыль при производстве гороха оказалась на 14709 руб/га или на 228 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 7009 руб/га или на 109 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Культура	Прибыль, руб/га
Озимая пшеница 1.1	11338
Озимая пшеница 1.2	14288
Озимая пшеница 1.3	7238
Яровая пшеница 2.1	9838
Яровая пшеница 2.2	10088
Яровая пшеница 2.3	6438
Горох 3.1	14138
Горох 3.2	21147
Горох 3.3	6438
Яровой ячмень 4.1	4298
Яровой ячмень 4.2	5708
Яровой ячмень 4.3	1718

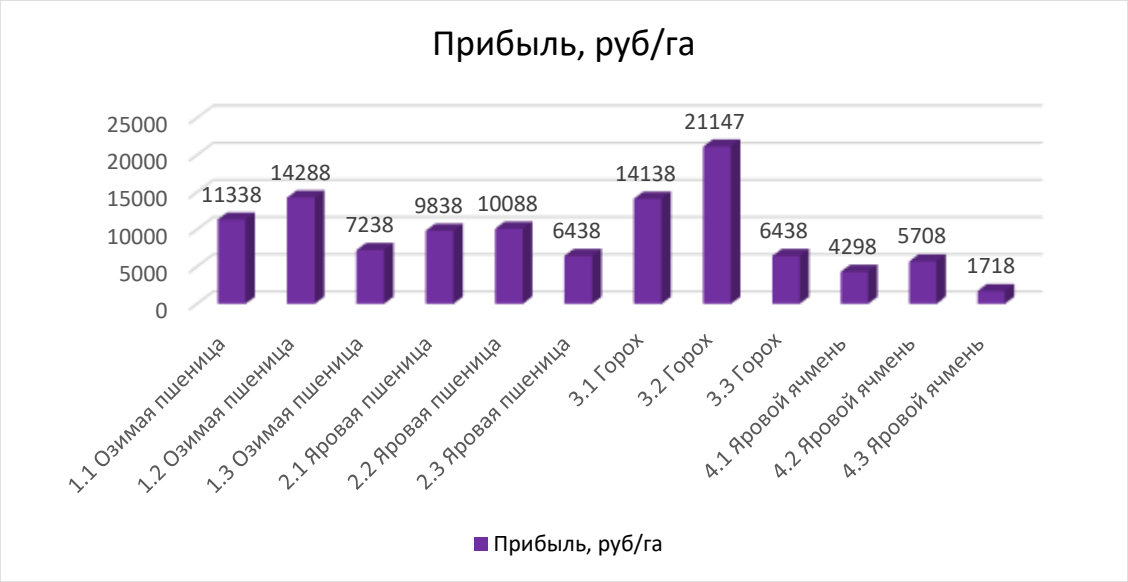


Рисунок 3 – Прибыль, руб/га

Рентабельность в среднем за 2017-2021 годы на склоновом ландшафте была наименьшей при производстве ярового ячменя. Минимальная рентабельность 7,4 % формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы рентабельность оказалась на 16,2 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 5,6 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая рентабельность у яровой пшеницы 27,8 % формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы рентабельность при производстве яровой пшеницы оказалась на 13,9 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 0,5 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая рентабельность у озимой пшеницы 26,6 % формировалась на варианте с мелкой основной обработкой почвы. На варианте глубокой обработки почвы рентабельность при производстве озимой пшеницы оказалась на 24,0 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 9,9 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

Наименьшая рентабельность гороха 25,1 % формировалась на варианте мелкой обработки. На варианте глубокой обработки почвы рентабельность при производстве гороха оказалась на 54,1 % больше, чем на варианте мелкой обработки и на 25,6 % больше, чем на варианте традиционной отвальной обработки на глубину 0,20-0,22 м.

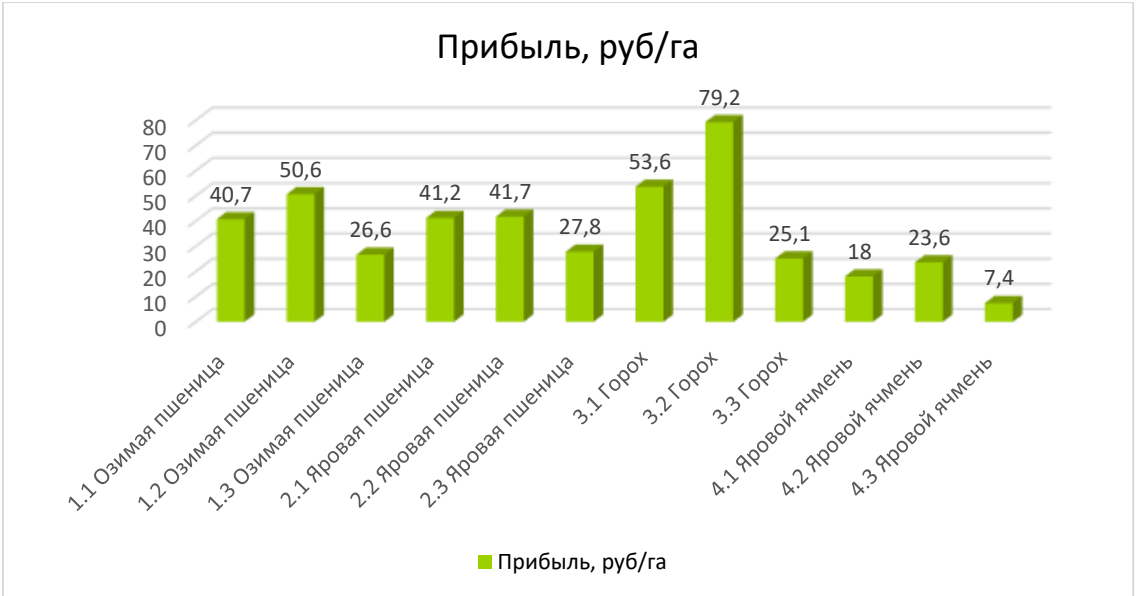


Рисунок 4 – Рентабельность, %

Заключение

Таким образом, изучение экономической эффективности при выращивании зерновых культур в севооборотах зерновой специализации на склоновом ландшафте Чеченской Республики показало, что наибольшая стоимость валовой продукции 47859 руб/га получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 24880 руб/га при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы. Наименьшая себестоимость 6474 руб/т получена при выращивании ячменя ярового на варианте глубокой обработки почвы, наибольшая 11992 руб/т при выращивании гороха на варианте мелкой обработки почвы. Наибольшая прибыль 21147 руб/га получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 1718 руб/га при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы. Наибольшая рентабельность 79, % получена при возделывании гороха на варианте глубокой обработки почвы, наименьшая 7,4 % при возделывании ячменя ярового на варианте мелкой обработки почвы.

Список литературы

1. Адиньяев Э.Д., Цицкиев З.М. Особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при поздних сроках сева // Известия ФГБОУ ВПО Горский ГАУ. – 2012. – Т.49. – Ч.3-4. – С.3-10.

2. Алемсетова Г.К., Цахуева Ф.П. Влияние различных агроприёмова на элементы структуры урожая гороха посевного// Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 3 (47). – С. 30-33.

3. Баташева Б.А, Абдуллаев Р.А., Ковалева О.Н., Звейнек И.А., Радченко Е.Е. Биотические факторы, лимитирующие продуктивность ячменя в Южном Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 4 (44). – С. 40-46.

4. Гасанов Г.Н., Аджиев А.М., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А., С.А. Салихов Продуктивность озимой пшеницы по чистому и занятому парам в зависимости от систем обработки почвы по почвенно-географическим подпровинциям Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – № 4 (16). – С. 13-18.

5. Основная обработка и продуктивность озимой пшеницы / А.В. Алабушев, Н.Г. Янковский, Г.В. Овсянникова [и др.] // Земледелие. – 2009. – № 4. – С. 23-24.

6. Ахмедова С.О., Курбанов С.А., Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С. Роль приемов основной обработки почвы при возделывании сортов озимой пшеницы // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 13-17.

7. Айтемиров А.А., Гасанов Г.Н. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу // Земледелие. – 2010. – № 4. – С. 31.

8. Васюков П.П., Цыганков В.И. Минимальная обработка почвы при возделывании озимой пшеницы по различным предшественникам // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 27-28.

9. Данилов А.Н. Биоэкологические основы повышения продуктивности культур и воспроизводство плодородия почвы в полевых севооборотах Поволжья. – Саратов: 2000. – 45 с.

10. Дорожко Г.Р., Тивиков А.И. Продуктивность звеньев зернопропашного севооборота в зависимости от способов основной обработки почвы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 426-427.

11. Дридигер В.К., Кащаев Е.А., Стукалов Р.С., Паньков Ю.И., Войцеховская С.С. Влияние технологии возделывания сельскохозяйственных культур на их урожайность и экономическую эффективность в севообороте // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 20-23.

12. Магомедов Н.Р., Халилов М.Б., Бедоева С.В., Абазова М.С. Эффективные приемы обработки почвы под озимую пшеницу в равнинной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – № 2 (30). – С. 31-36.

References

1. Adinyaev E.D., Tsitskiev Z.M. Peculiarities of yield formation and grain quality of winter wheat during late sowing // Izvestia FGBOU VPO Gorsky GAU. - 2012. - Vol.49. – Part 3-4. - P.3-10.

2. Alemsetova G.K., Tsakhueva F.P. The influence of various agricultural practices on the elements of the structure of the crop of peas// Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2021. - No. 3 (47). - P. 30-33.

3. Batasheva B.A., Abdullaev R.A., Kovaleva O.N., Zveinek I.A., Radchenko E.E. Biotic factors limiting the productivity of barley in Southern Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 4 (44). - P. 40-46.

4. Gasanov G.N., Adzhiev A.M., Magomedov N.R., Aitemirov A.A., S.A. Salikhov Productivity of winter wheat in clean and occupied fallows depending on tillage systems in soil-geographical sub-provinces of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2013. - No. 4 (16). - P. 13-18.

5. Basic processing and productivity of winter wheat / A.V. Alabushev, N.G. Yankovsky, G.V. Ovsyannikova [et al.] // Agriculture. - 2009. - No. 4. - S. 23-24.

6. Akhmedova S.O., Kurbanov S.A., Magomedov N.R., Magomedova D.S. The role of methods of basic tillage in the cultivation of winter wheat varieties // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). - P. 13-17.

7. Aitemirov A.A., Gasanov G.N. Effective system of tillage for winter wheat // Agriculture. - 2010. - No. 4. - P. 31.

8. Vasyukov P.P., Tsygankov V.I. Minimal tillage in the cultivation of winter wheat according to various predecessors // Agriculture. - 2008. - No. 5. - P. 27-28.

9. Danilov A.N. Bioecological bases for increasing the productivity of crops and the reproduction of soil fertility in field crop rotations in the Volga region. - Saratov: 2000. - 45 p.

10. Dorozhko G.R., Tivikov A.I. Productivity of links of grain-rowed crop rotation depending on the methods of basic tillage // Modern problems of science and education. - 2013. - No. 1. - P. 426-427.

11. Dridiger V.K., Kaschaev E.A., Stukalov R.S., Pankov Yu.I., Voitsekhovskaya S.S. Influence of technology of cultivation of agricultural crops on their productivity and economic efficiency in crop rotation // Zemledelie. - 2015. - No. 7. - P. 20-23.

12. Magomedov N.R., Khalilov M.B., Bedoeva S.V., Abazova M.S. Effective methods of tillage for winter wheat in the flat zone of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - No. 2 (30). - P. 31-36.

10.52671/26867591_2022_4_18
УДК 631.51

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ПЛАКОРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

АСТАРХАНОВА Т.С.,[1] д-р с.-х. наук, профессор
НАХАЕВ М.Р.,[2] канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Чеченский ГУ, г. Грозный

ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS ON THE MOUNTAINOUS LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC

ASTARKHANOVA T.S. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
NAKHAEV M.R. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2]Chechen State University, Grozny

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований по изучению экономической эффективности возделывания зерновых культур в севооборотах зерновой специализации на плакорных ландшафтах Чеченской Республики. Установлено, что наибольшая стоимость валовой продукции 56800 руб/га получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, наименьшая 15280 руб/га при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах. Наименьшая себестоимость 7060 руб/т получена при выращивании ячменя ярового в пятипольном севообороте, наибольшая 16486 руб/т при выращивании пшеницы озимой в бессменных посевах. Наибольшая прибыль 30088 руб/га получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах получен убыток 8582 руб/га, а при выращивании озимой пшеницы в бессменных посевах убыток 10962 руб/га. Наибольшая рентабельность 112,6 % получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах получена отрицательная рентабельность – 35,9 %, а при выращивании озимой пшеницы в бессменных посевах – 39,3 %.

Ключевые слова: Чеченская республика, плакорные ландшафты, зерновые культуры, урожайность, экономическая эффективность

Abstract. *The results of long-term research on the study of the economic efficiency of the cultivation of grain crops in crop rotations of grain specialization on the mountainous landscapes of the Chechen Republic are presented. It was found that the highest value of gross output of 56,800 rubles /ha was obtained when cultivating chickpeas in a five-field crop rotation, the lowest 15,280 rubles /ha when cultivating spring barley in permanent crops. The lowest cost of 7060 rubles / ton was obtained when growing spring barley in a five-field crop rotation, the highest 16486 rubles / ton when growing winter wheat in permanent crops. The largest profit of 30088 rubles / ha was obtained when cultivating chickpeas in a five-field crop rotation, when cultivating spring barley in permanent crops, a loss of 8582 rubles / ha was obtained, and when growing winter wheat in permanent crops, a loss of 10962 rubles/ha. The highest profitability of 112.6% was obtained when cultivating chickpeas in a five-field crop rotation, when cultivating spring barley in permanent crops, a negative profitability was obtained - 35.9%, and when growing winter wheat in permanent crops - 39.3%.*

Keywords: *Chechen Republic, upland landscapes, grain crops, yield, bioenergetic assessment*

Введение. Вопросы оптимального применения технологических приёмов возделывания зерновых культур приобретают все большее значение на фоне современной экономической ситуации [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В рыночных условиях наиболее востребованными показателями для оценки эффективности принимаемых по агротехническим вопросам решений являются экономические или стоимостные показатели с использованием денежных эквивалентов, сложившихся на рынке товаров и услуг в агропромышленном комплексе региона [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Методика исследований

Опыты закладывались на каштановых почвах в Притеречной зоне Чеченской Республики на плакорных ландшафтах. Мощность горизонта А около 20 см, а А + $В_1$ – 30 см; в горизонте В часто встречаются осветлённые слабогумусированные «заклинки». Содержание гумуса в пределах 2,0 – 2,5 % с заметным убыванием вниз по профилю. Величина суммы поглощенных оснований находится в пределах 22-30 м-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований этих почв доминирует кальций, что определяет достаточно хороший микроагрегатный состав почв.

Учет урожая проводили методом сплошной комбайновой уборки поделяночно, при котором определяется вся масса урожая с учетом площади каждой делянки.

На плакорном ландшафте в опыте высевались: пшеница озимая мягкая сорт Капитан, пшеница яровая мягкая сорт Курьер, ячмень яровой сорт Богатырь, нут сорт Волжанин 50.

Цена на зерно мягкой продовольственной пшеницы в среднем за 2017-2021 годы равнялась 10 000 рублей за одну тонну, цена на фуражное зерно ячменя составляла 8 000 рублей за тонну, цена на нут равнялась 20 000 рублей за тонну.

Результаты исследований и их обсуждение

Наименьшая стоимость валовой продукции в связи с самой низкой ценой и полученной урожайностью была получена на плакорном ландшафте при бессменных посевах ячменя ярового, в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 15280 руб/га. На бессменных посевах пшеницы озимой стоимость валовой продукции была на 1620 руб/га больше. Посев ячменя ярового в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница - яровой ячмень» увеличивал стоимость валовой продукции на 10120 рублей на гектаре. Посев ячменя ярового в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал стоимость валовой продукции на 11600 рублей на гектаре. Наибольшая стоимость валовой продукции при выращивании ярового ячменя на плакорном ландшафте получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» и равнялась 27040 руб/га, то есть на 11760 руб/га больше по сравнению с бессменным посевом.

Посев пшеницы озимой в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница - яровой ячмень» увеличивал стоимость валовой продукции на 20800 рублей на гектаре. Посев пшеницы озимой в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница - яровой ячмень» увеличивал стоимость валовой продукции пшеницы на 21100 рублей на гектаре. Посев пшеницы озимой в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» увеличивал стоимость валовой продукции пшеницы на 21500 рублей на гектаре. Наибольшая стоимость валовой продукции при выращивании пшеницы озимой на плакорном ландшафте получена в двухпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница» и равнялась 38900 руб/га, то есть на 22000 руб/га больше по сравнению с бессменным посевом.

Наименьшая стоимость валовой продукции пшеницы яровой была получена в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница - яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 31200 руб/га. Наибольшая стоимость валовой продукции пшеницы яровой была получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 31800 руб/га, то есть на 600 руб/га больше по сравнению с четвёртым вариантом.

Посев нута сорта Волжанин 50 в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» за счёт более высокой цены обеспечивал самую высокую стоимость валовой продукции в опыте на плакорном ландшафте 56800 рублей на гектаре.

Затраты на возделывание ячменя ярового и пшеницы яровой были одинаковыми на всех вариантах и в среднем за 2017-2021 годы составляли 23862 руб/га, затраты на выращивание пшеницы озимой были на 4000 руб/га выше и составляли 27862 руб/га. Затраты на возделывание нута были на 2850 руб/га больше затрат при возделывании ячменя ярового и пшеницы яровой, но на 1150 руб/га меньше, чем при выращивании пшеницы озимой и равнялись 26712 руб/га.

Наибольшая себестоимость на плакорном ландшафте была получена при бессменных посевах пшеницы озимой, в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 16486 руб/т. На бессменных посевах ячменя ярового себестоимость была на 3993 руб/т меньше.

Себестоимость при выращивании пшеницы озимой в двухпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница» равнялась 7162 руб/т, то есть оказалась на 9324 руб/т меньше по сравнению с бессменным посевом. Посев пшеницы озимой в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» уменьшал себестоимость пшеницы озимой по сравнению с бессменными посевами на 9154 руб/т. Посев пшеницы озимой в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень» уменьшал себестоимость пшеницы озимой по

сравнению с бессменными посевами на 9096 руб/т. Посев пшеницы озимой в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» уменьшал себестоимость пшеницы озимой на 9230 руб/т.

Рисунок 1 – Стоимость валовой продукции, руб/га

Посев ячменя ярового в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» уменьшал себестоимость по сравнению с бессменными посевами на 5391 руб/т. Посев ячменя ярового в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница - яровой ячмень» уменьшал себестоимость по сравнению с бессменными посевами на 4989 руб/т. Наименьшая себестоимость при выращивании ярового ячменя на плакорном ландшафте получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» и равнялась 7060 руб/т, то есть на 5433 руб/т меньше по сравнению с бессменным посевом.

Наибольшая себестоимость пшеницы яровой была получена в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 7648 руб/т. Наименьшая себестоимость пшеницы яровой была получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 7504 руб/т, то есть на 144 руб/т меньше по сравнению с себестоимостью ячменя в четырёхпольгном севообороте.

При посеве нута сорта Волжанин 50 в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» себестоимость равнялась 9406 руб/т.

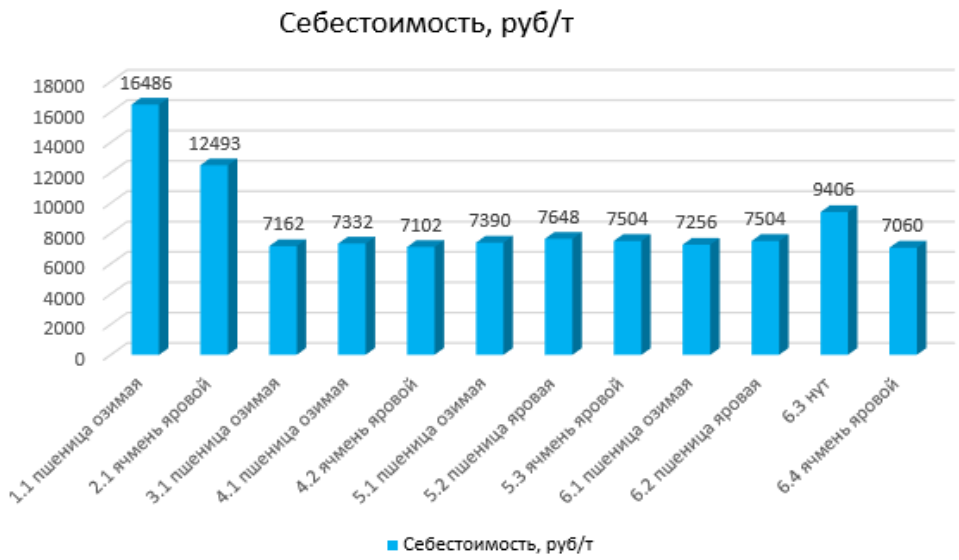


Рисунок 2 – Себестоимость, руб/т

На бессменных посевах пшеницы озимой и ячменя ярового вместо прибыли были получены убытки, соответственно -10962 и -8582 руб/га. Посев ячменя ярового в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница - яровой ячмень» приводил к получению прибыли 1578 руб/га. Посев ячменя ярового в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал прибыль до 3018 рублей на гектаре. Наибольшая прибыль при выращивании ярового ячменя на плакорном ландшафте получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» и равнялась 3178 руб/га.

Посев пшеницы озимой в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень» приводил к получению прибыли 9838 рублей на гектаре. Посев пшеницы озимой в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал прибыль ещё на 300 руб/га до 10138 рублей на гектаре. Посев пшеницы озимой в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» увеличивал прибыль ещё на 400 руб/га до 10538 рублей на гектаре. Наибольшая прибыль при выращивании пшеницы озимой на плакорном ландшафте получена в двухпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница» и равнялась 11038 руб/га.

Наименьшая прибыль пшеницы яровой, также, как и стоимость валовой продукции, была получена в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 7338 руб/га. Наибольшая прибыль при выращивании пшеницы яровой была получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 7938 руб/га, то есть на 600 руб/га больше по сравнению с четвёртым вариантом.

Посев нута сорта Волжанин 50 в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» за счёт более высокой цены и соответственно стоимости валовой продукции обеспечивал самую высокую прибыль в опыте на плакорном ландшафте 30088 рублей на гектаре.

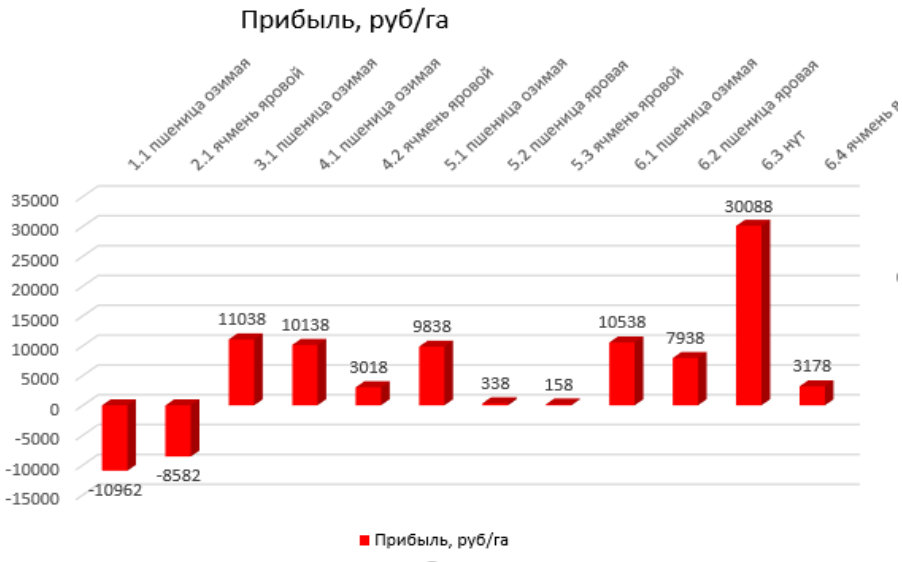


Рисунок 3 – Прибыль, руб/га

На бессменных посевах пшеницы озимой и ячменя ярового рентабельность была отрицательной, соответственно -36,1 и -31,6 %. Посев ячменя ярового в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень» приводил к получению рентабельности 6,6 %. Посев ячменя ярового в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал рентабельность до 12,6 %. Наибольшая рентабельность при выращивании ячменя ярового на плакорном ландшафте получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» и равнялась 13,3 %.

Посев пшеницы озимой в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень» приводил к получению рентабельности 35,3 %. Посев пшеницы озимой в трёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал рентабельность до 36,4 %. Посев пшеницы озимой в двухпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровой ячмень» увеличивал рентабельность до 39,6 %. Наибольшая рентабельность пшеницы озимой получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» и равнялась 42,8 %.

Наименьшая рентабельность пшеницы яровой,

также, как и прибыль, была получена в четырёхпольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 30,7 %. Наибольшая рентабельность при выращивании пшеницы яровой была получена в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень», в среднем за 2017-2021 годы она равнялась 33,3 %, то есть на 2,6 % больше по сравнению с четвёртым вариантом.

Посев нута в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут – яровой ячмень» за счёт более высокой цены и соответственно стоимости валовой продукции обеспечивал самую высокую рентабельность в опыте на плакорном ландшафте 112,6 %.

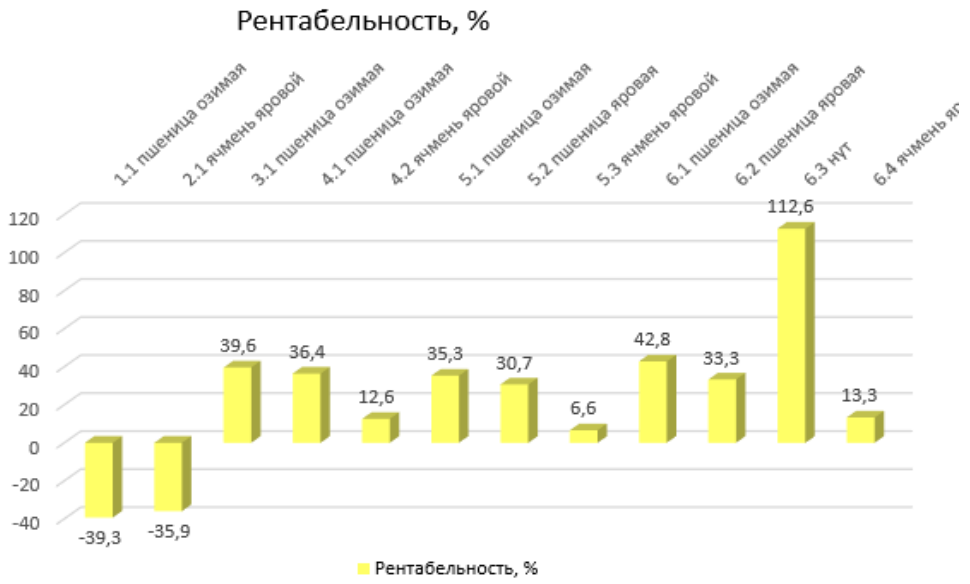


Рисунок 4 – Рентабельность, %

Заключение

Таким образом, изучение экономической эффективности при выращивании зерновых культур в севооборотах зерновой специализации на плакорном ландшафте Чеченской Республики показало, что наибольшая стоимость валовой продукции 56800 руб/га получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, наименьшая 15280 руб/га при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах. Наименьшая себестоимость 7060 руб/т получена при выращивании ячменя ярового в пятипольном севообороте, наибольшая 16486 руб/т при выращивании пшеницы озимой в бессменных посевах. Наибольшая прибыль 30088 руб/га получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах получен убыток 8582 руб/га, а при выращивании озимой пшеницы в бессменных посевах убыток 10962 руб/га. Наибольшая рентабельность 112,6 % получена при возделывании нута в пятипольном севообороте, при возделывании ячменя ярового в бессменных посевах получена отрицательная рентабельность - 35,9 %, а при выращивании озимой пшеницы в бессменных посевах -39,3 %.

Список литературы

1. Акименко А.С., Логачев Ю.Б., Дудкин И.В. Эффективность севооборотов в зависимости от сочетания различных удобрений // Земледелие. – 2004. – № 3. – С. 15-16.
2. Алабушев А.В., Овсянникова Г.В. Влагообеспеченность почвы и водопотребление озимой пшеницы в полевом севообороте // Земледелие. – 2015. - № 5. – С. 10-12.
3. Аюпов, З.З. Продуктивность полевых севооборотов в зависимости от систем земледелия // Земледелие на рубеже 21 века: сборник докладов международной научной конференции. – М.: Изд-во МСХА, 2003. – С. 146-158.
4. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия // – М.: Колос. - 1979. – 368 с.
5. Гилевич С.И. Зональные особенности севооборотов в Северном Казахстане // Приемы совершенствования аграрного производства Кустанайской области: сб. тр. – Кустанай. – 2001. – Т. 5. – С. 13.
6. Оценка хозяйственно ценных признаков генотипов твердой пшеницы (triticum durum desf.) в условиях Азербайджана / Э.С. Гаджиев, Р.Т. Алиев, А.Д. Мамедова [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2019. - № 1 (37). – С.34-37.

7. Гаджимагомедова, М.Х. Сравнительный анализ продуктивности и морфобиологических особенностей пшеницы, ржи и тритикале // Проблемы развития АПК региона. – 2020. - № 2 (42). – С. 37-41.

8. Гимбатов, А.Ш. Эффективные приемы технологии возделывания ярового ячменя в условиях предгорной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 9. – С. 15-17.

9. Гусаров Д.С. Эффективность полевых зернопаровых севооборотов на лугово-черноземной почве в южной лесостепи Омской области. – Омск: 2008. – 16 с.

10. Денисов Е.П., Четвериков Ф.П., Косолапов С.Н. Повышение эффективности и устойчивости земледелия в производстве растениеводческой продукции. – Саратов: 2008. – 97 с.

11. Пенчуков В.М., Передериева В.М., Удовиченко В.И. Севообороты в ресурсосберегающих технологиях на Ставрополье. – Ставрополь: СтГАУ, 2007. – С. 223-225.

12. Сухов А.Н., Имангалиев К.А., Имангалиева А.К. Агроэкономические основы полевых севооборотов и обработки почвы в адаптивно-ландшафтном земледелии сухостепной и полупустынных зон Нижнего Поволжья. – Волгоград: ВГСХА, 2011. – 192 с.

References

1. Akimenko A.S., Logachev Yu.B., Dudkin I.V. Efficiency of crop rotations depending on the combination of various fertilizers // Agriculture. - 2004. - No. 3. - P. 15-16.

2. Alabushev A.V., Ovsyannikova G.V. Moisture supply of soil and water consumption of winter wheat in field crop rotation // Zemledelie. - 2015. - No. 5. - P. 10-12.

3. Ayupov, Z.Z. Productivity of field crop rotations depending on farming systems // Agriculture at the turn of the 21st century: collection of reports of the international scientific conference. - M.: Publishing House of the Moscow Agricultural Academy, 2003. - P. 146-158.

4. Vorobyov S.A. Crop rotations of intensive farming // - M.: Kolos. - 1979. - 368 p.

5. Gilevich S.I. Zonal features of crop rotation in Northern Kazakhstan // Techniques for improving agricultural production in the Kustanai region: Sat. tr. - Kustanay. - 2001. - Vol. 5. - P. 13.

6. Evaluation of economically valuable traits of durum wheat (triticum durum desf.) genotypes in Azerbaijan / E.S. Gadzhiev, R.T. Aliev, A.D. Mamedova [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 1 (37). - P.34-37.

7. Gadzhimagomedova, M.Kh. Comparative analysis of productivity and morphobiological features of wheat, rye and triticale // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 2 (42). - S. 37-41.

8. Gimbatov, A.Sh. Effective methods of cultivation technology of spring barley in the conditions of the foothill zone of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2012. - No. 9. - P. 15-17.

9. Gusarov D.S. Efficiency of field grain-fallow crop rotations on meadow-chernozem soil in the southern forest-steppe of the Omsk region. - Omsk: 2008. - 16 p.

10. Denisov E.P., Chetverikov F.P., Kosolapov S.N. Improving the efficiency and sustainability of agriculture in the production of crop products. - Saratov: 2008. - 97 p.

11. Penchukov V.M., Perederieva V.M., Udovichenko V.I. Crop rotations in resource-saving technologies in the Stavropol Territory. - Stavropol: SSAU, 2007. - P. 223-225.

12. Sukhov A.N., Imangaliev K.A., Imangalieva A.K. Agro-economic foundations of field crop rotations and tillage in adaptive landscape agriculture of the dry steppe and semi-desert zones of the Lower Volga region. - Volgograd: VGSHA, 2011. - 192 p.

10.52671/26867591_2022_4_23
УДК 635.657: 631.675]: 631.811.98

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ КАРТОФЕЛЯ И СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ

АСТАРХАНОВ И.Р.,[1] д-р биол. наук, профессор
АСТАРХАНОВА Т. С.,[1,2] д-р с.-х. наук, профессор
АЛИБАЛАЕВ Д. А., [1] аспирант
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]Российский университет дружбы народов, г. Москва

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON DEPLETION OF NUTRIENTS BY POTATO PLANTS AND NUTRIENT CONTENT IN PLANTS

ASTARKHANOV I.R., [1]Doctor of Biological Sciences, Professor
ASTARKHANOVA T. S.,[1,2]Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ALIBALAEV D. A., [1]postgraduate student
[1]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2]Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

Аннотация. Представлены результаты исследований за 20019–2021 гг. по изучению влияния навоза на вынос азота, фосфора и калия растениями и их содержание в растениях. Как показали исследования, содержание и вынос элементов питания в основном зависели от урожайности картофеля, при увеличении вносимых доз навоза от 10 т/га до 50 т/га наблюдались повышенные значения этих показателей. Наибольшее содержание и вынос элементов питания отмечено при локальном внесении навоза. Питательные вещества необходимы картофелю в течение всего вегетационного периода. Однако существуют периоды более или менее интенсивного потребления питательных веществ и отдельно азота, фосфора и калия, которые характеризуются неоднородностью химического состава различных органов и различной интенсивностью ростовых процессов растений картофеля. На период бутонизации и цветения в количественном выражении приходится максимум поглощения питательных веществ картофелем, когда происходит наивысший прирост вегетативной массы. В нашем полевом эксперименте установлено, что в начальный период содержание NPK в растениях картофеля было невысоким, затем их содержание в период бутонизации увеличилось: азота – в 1,08-1,44 раза; фосфора – в 1,08-1,36 раза и калия – 1,07-1,37 раза. При цветении растений картофеля азота и фосфора содержалось в меньшем количестве, а содержание калия, наоборот увеличилось. Во время отмирания ботвы содержание NPK в растениях снизилось, но калия содержалось все же больше, чем других элементов питания.

Ключевые слова: темно-каштановая почва, поздний картофель, навоз, удобрения, способ внесения, дозы, вынос NPK урожаем, содержание NPK в растениях.

Abstract. *The results of studies for 20019-2021 on the study of the effect of manure on the depletion of nitrogen, phosphorus and potassium by plants and their content in plants are presented. Studies have shown that the content and removal of nutrients mainly depended on potato yield, with an increase in the doses of manure from 10 t/ha to 50 t/ha, increased values of these indicators were observed. The highest content and removal of nutrients was noted during local application of manure. The nutrients are necessary for potatoes throughout the growing season. However, there are periods of more or less intensive consumption of nutrients and separately nitrogen, phosphorus and potassium, which are characterized by heterogeneity of the chemical composition of various organs and different intensity of growth processes of potato plants. For the period of budding and flowering, in quantitative terms, the maximum absorption of nutrients by potatoes occurs when the highest increase in vegetative mass occurs. In our field experiment, it was found that in the initial period the content of NPK in potato plants was low, then their content during budding increased: nitrogen by 1.08-1.44 times; phosphorus by 1.08-1.36 times and potassium by 1.07-1.37 times. During the flowering of potato plants, nitrogen and phosphorus were contained in smaller amounts, and the potassium content, on the contrary, increased. During the death of the tops, the content of NPK in plants decreased, but potassium was still contained more than other nutrients.*

Keywords: *dark chestnut soil, late potatoes, manure, fertilizers, method of application, doses, removal of NPK by harvest, NPK content in plants.*

Введение

Вопросами изучения влияния удобрений на урожайность картофеля занимались многие ученые, которые пришли к выводу об эффективности их действия на урожайность и качество клубней [1, 2, 3, 4, 5, 9, 11–16, 18, 20].

По вопросу о выносе питательных веществ существуют различные мнения. Так, Д. А. Расулов [17] в ходе проведенных исследований в горной зоне Республики Дагестан пришел к следующему выводу: с урожаем картофеля в 320 ц/га выносятся: 187 кг/га азота, 46 кг/га фосфора и 287 кг/га калия, что в перерасчете на 1 т клубней составляет: азота – 4,0 кг, фосфора – 1,4 кг, калия – 5,3 кг.

По данным А.И. Таммана [19] на одну тонну урожая картофель использует N – 5-6 кг, P_2O_5 – 2 кг и K_2O – 8-10 кг.

В то же время, в условиях Саратовского Правобережья, на черноземах выщелоченных, на варианте без внесения удобрений, картофель на создание 1 т товарных клубней и соответствующего количества побочной продукции использует 4,4 кг азота, 2 кг фосфора и 5,5 кг калия. Величина надземной массы на вариантах с применением биогумуса и навоза была меньше. На 1 тонну клубней вынос элементов питания по биогумусу составил: азота – 6,4 кг, фосфора – 2,4 и калия – 7,8 кг. Практически таким же был вынос по навозу: азота – 6,8 кг/т, фосфора – 2,6 и калия – 8,2 кг/т. [6-8].

В Предгорной провинции Республики Дагестан эти вопросы практически не изучены, поэтому проведение полевых исследований, направленных на решение данной проблемы, является актуальным.

Материалы и методы

Наши исследования были проведены в 2019–2021 гг. в ГУП «Дылымский» в период с 2019 по 2021 гг. по следующей схеме.

Фактор А. Определение рационального способа внесения удобрений: 1. Вразброс (контроль); 2. Локально.

Фактор В. В каждом варианте фактора А изучали следующие дозы органических удобрений: 1) 10т/га + P_{30}; 2) 20т/га + P_{60}; 3) 30т/га + P_{90}; 4) 40т/га + P_{120}; 5) 50т/га + P_{150}.

Опыт полевой, размер делянок 50 $м^2$, повторность 4-кратная. В качестве объекта исследований был выбран сорт картофеля Волжанин.

Климатические условия за годы исследований соответствовали многолетним показателям подпровинции.

Исследования были проведены на тёмно-каштановых почвах, которые характеризуются тем,

что в естественном состоянии в них содержатся достаточное количество элементов питания. Так, содержание общего азота, фосфора и валового калия составляет в пахотном слое соответственно 0,23-0,35; 1,25-2,21 и 2,1-2,6%.

Результаты исследований и их обобщение

В ходе проведённых исследований установлено следующее. При разбросном способе внесения навоза при дозе 10 т/га содержалось азота в урожае 29,7 кг/га; при 20 т/га – 49,8; 30 т/га – 66,0; 40 т/га – 73,8; 50 т/га – 86,3 кг/га (рис. 1). Подвижного фосфора содержалось: на первом варианте 10,9 кг/га, а в дальнейшем при увеличении норм навоза до 50 т/га зафиксировано увеличение содержания этого элемента питания. Такая же ситуация отмечена и по калию. Так, при норме 10 т/га его содержание составило 43,5 кг/га, 20 т/га – 73,5; 30 – 94,4 т/га; 40 т/га – 112,0 и при норме 50 т/га – 118,4 кг/га.

Вынос на одну тонну урожая картофеля составил: при дозе 10 т/га – N – 3,13; P_2O_5 – 1,15; K_2O – 4,57 кг/га; 20 т/га – N – 3,31; P_2O_5 – 1,16; K_2O – 4,88; 30 т/га – N – 3,53, P_2O_5 – 1,23 кг/га, K_2O – 5,07 кг/га; 40 т/га – N – 3,57, P_2O_5 – 1,35 и K_2O – 5,39; 50 т/га – соответственно 3,92, 1,35 и 5,40 кг/га.

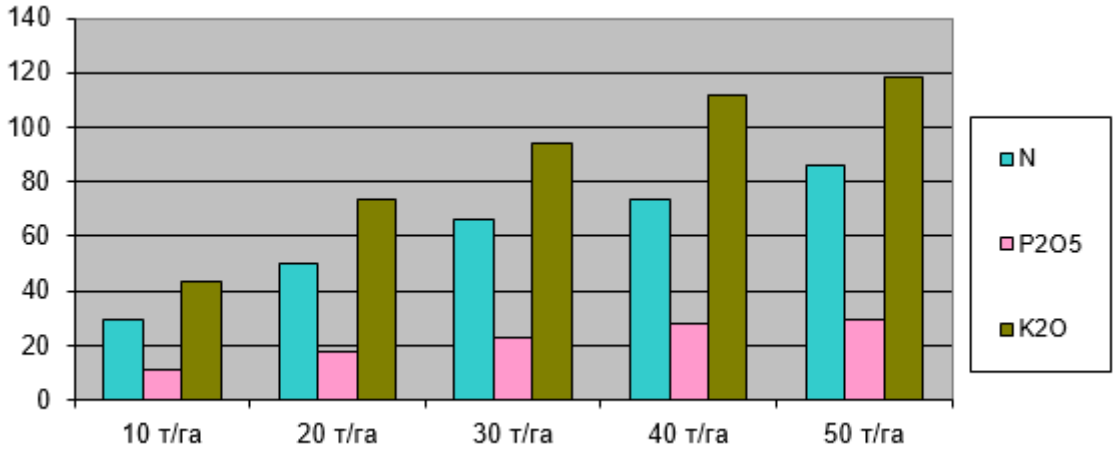


Рисунок 1 - Вынос питательных элементов с урожаем картофеля (среднее за 3 года) вразброс

При локальном внесении органики (рис. 2) наблюдалось увеличение урожайности клубней картофеля, и соответственно более высокое содержание NPK в урожае.

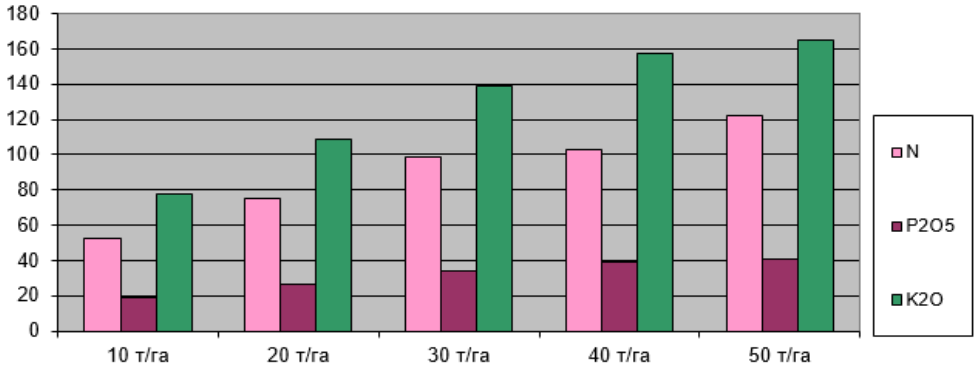


Рисунок 2 – Вынос питательных элементов с урожаем картофеля в среднем за 3 года (локально)

Так, содержание NPK при норме 10 т/га составило соответственно 52,6; 19,04 77,4 кг/га; 20 т/га – 75,3; 26,5; 109,0 кг/га; 30 т/га – 99,1; 34,1; 139,3 кг/га; 40 т/га – 103,1; 38,8; 157,3 кг/га и на пятом варианте (50 т/га) – 122,3; 41,0; 164,8 кг/га. Вынос составил: при 10 т/га – 3,21; 1,16 и 4,73 кг/га; 20 т/га – 3,46, 1,21 и 4,98; 30 т/га – 3,65, 1,26 и 5,16; 40 т/га – 4,02, 1,33 и 5,53 и 50 т/га – 4,14, 1,40 и 5,65 кг/га.

Питательные вещества необходимы картофелю в течение всего вегетационного периода. Однако существуют периоды более или менее интенсивного потребления питательных веществ и отдельно азота, фосфора и калия, которые характеризуются неоднородностью химического состава различных органов и различной интенсивностью ростовых процессов растений картофеля.

На период бутонизации и цветения в количественном выражении приходится максимум поглощения питательных веществ картофелем, когда происходит наивысший прирост вегетативной массы [10].

Наши исследования показали, что во время

всходов содержание NPK в растениях картофеля составило соответственно при разбросном способе внесения: при 10 т/га – 1,49; 1,36; 3,19%; при 20 т/га – 1,84; 1,39 и 3,44%; 30 т/га – 2,22, 1,75 и 3,59%; 40 т/га – 2,37, 2,10 и 3,62%; при 50 т/га – 2,36, 2,28 и 3,71% (рисунок 3).

Во время бутонизации их содержание увеличилось: азота в 1,08–1,44 раза; фосфора – в 1,08–1,36 раза и калия – 1,07–1,37 раза. При цветении растений картофеля азота и фосфора содержалось в меньшем количестве, а содержание калия, наоборот увеличилось.

Во время отмирания ботвы содержание NPK в растениях снизилось, но калия содержалось все же больше, чем других элементов питания.

При локальном внесении органических удобрений динамика содержания питательных веществ была практически такой же, что и в первом случае (рис. 4). Так, во время всходов содержание азота по вариантам опыта составило соответственно - 1,48; 1,88; 2,24; 2,36 и 2,38%; фосфора – 1,38; 1,42; 1,80; 2,09 и 2,19%; калия – 3,23; 3,46; 3,63; 3,76; 3,76%.

Максимальные значения этих показателей (за исключением калия) отмечены в фазе бутонизации, а калия – во время цветения.

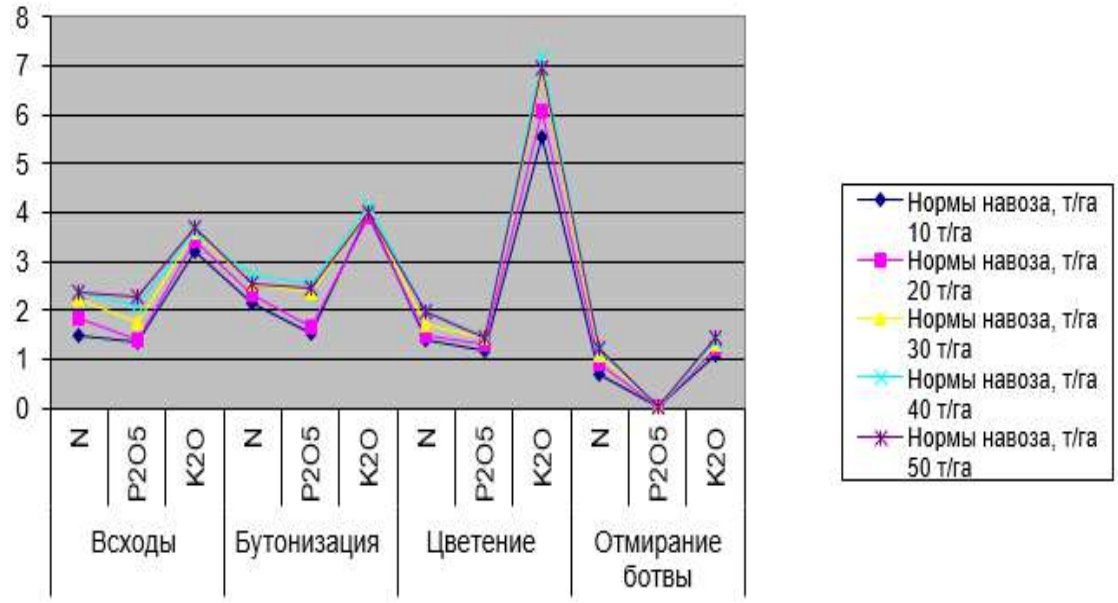


Рисунок 3 - Содержание питательных веществ в растениях картофеля -в (разброс)

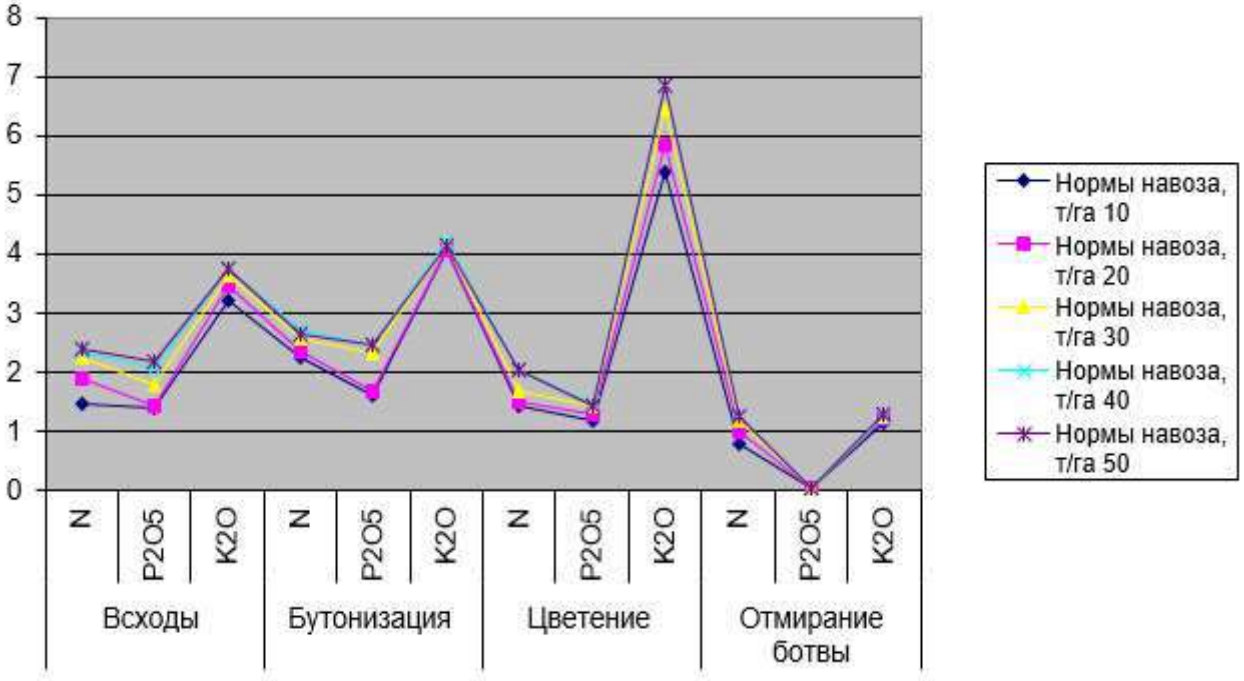


Рисунок 4 - Содержание питательных веществ в растениях картофеля по фазам развития (локально)

В конце вегетации, как и в случае с разбросным внесением, содержание NPK снизилось до минимальных величин.

При анализе содержания NPK в растениях картофеля в годы проведения полевого эксперимента выявлено, что в вегетационном периоде 2020 года из-за слабого передвижения элементов питания (из-за малого количества осадков и высоких температур воздуха и почвы в отдельные периоды вегетации) в растениях их количество содержалось в меньшем количестве, чем в другие, более увлаженные периоды.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, мы можем отметить, что наибольшим был вынос калия, затем азота и на последней позиции находится вынос фосфора. При локальном внесении навоза соотношение урожая было в пользу клубней, что в свою очередь обеспечило более экономное расходование NPK на формирование одной тонны урожая.

Список литературы

1. Албегов Х.К., Мисик Н.А. Почвозащитная малозатратная система обработки почвы под гребневую технологию возделывания пропашных с/х культур //Тезисы докладов межд. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2000 – С.49-51.

2. Влияние структуры почв на акумулирование солей тяжелых металлов / И.Р. Астарханов, Т.Н. Ашурбекова, Л.В. Омариева [и др.]// Проблемы развития АПК региона. – 2017. – С. 185.

3. Басиев А.Е., Дзаганов С. Х. Влияние удобрений на урожайность и качество клубней картофеля на выщелоченных черноземах РСО – Алания // Тезисы докладов межд. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2000. – С. 56-57.

4. Басиев С.С. Значение предшественника при возделывании экологически чистого картофеля // Тезисы докладов межд. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2000. – С.55.

5. Басиев С.С., Самаев А.В., Марзоев М.В. Ирлиты – экологически ценные удобрения для картофеля // Тезисы докладов межд. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2000. – С.57-58.

6. Борисова В.В. Экологизация пищевого режима картофеля на черноземах Поволжья // Резервы повышения продуктивности с/х культур: сб. науч. работ. – Саратов: 2006. – С. 19-24.

7. Борисова, В.В. Экологическая оценка применения различных видов удобрений под картофель в степном Поволжье // Современные проблемы устойчивого развития АПК России: сб. материалов II-й Всеросс. конф. – ДонГАУ:2007. – С.66-68.

8. Борисова, В.В. Агроэкологическая оценка применения различных видов удобрений при возделывании картофеля в Саратовском Правобережье: автореф. дис…. канд.с.-х. наук. – Саратов: 2007. – 23с.

9. Жидков В.М., Захаров В.В., Леденев А.М. Капельное орошение и расчетные дозы удобрений обеспечивают запланированный урожай // Картофель и овощи. – 2008. – № 4. – С. 10.

10. Ильин В.Ф., Писарев Б.А., Сухоиванов В.А. Удобрение картофеля. – М.: Колос, 1974. – С. 5-46.

11. Киселёв Е.П. Приёмы и методы биологизации производства картофеля на Дальнем Востоке. – Хабаровск: 2003. – 353с.

12.Коршунов А.В. Экологические аспекты применения удобрений в картофелеводстве России // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – №7. – С.24-27.

13. Мельцаев И.Г. Урожай и качество картофеля зависят от технологии возделывания // Картофель и овощи. – 2004. – №3. – С.6-7.

14. Мурашова И.Е., Филин В.И. Удобрение картофеля в сухостепной зоне каштановых почв при орошении // Главный агроном. – 2008. – №3. – С.24-25.

15. Никифоров А.П., Никифорова Н.Н., Маслов И.Л. Отзывчивость среднеранних сортов картофеля на внесение минеральных удобрений на различных типах почвы // Эффективность адаптивных технологий. – Ижевск, 2003. – С.88-91.

16. Путрский И., Прохоров В., Родионов П. Картофель. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 96с.

17. Расулов, Д.А. Влияние азотных удобрений на урожай картофеля в Дагестане // Картофель и овощи. – 2011. – №1. – С.11.

18. Силаева Л.П. Проблемы развития картофелеводства в РФ. – М.:1999. – 233с.

19. Тамман А.И. Удобрение картофеля в Нечерноземной полосе и на оподзоленных черноземах. – Изд-во с/х литературы, 1963 – С.8-40.

20. Шпаар Д., Шуманн П. Выращивание картофеля. – М.:1997. – 244с.

References

1. Albegov H.K., Misik N.A. Soil-protective low-cost system of tillage under the ridge technology of cultivation of tilled agricultural crops // Abstracts of the reports of the international scientific-practical conference. - Vladikavkaz, 2000 - P.49-51.

2. Influence of soil structure on the accumulation of salts of heavy metals / I.R. Astarkhanov, T.N. Ashurbekova, L.V. Omarieva [et al.]// Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - P. 185.

3. Basiev A.E., Dzaganov S.Kh. Influence of fertilizers on the yield and quality of potato tubers on leached

chernozems of the North Ossetia - Alania // Abstracts of the reports of the international scientific-practical conference. - Vladikavkaz, 2000. - P. 56-57.

4. Basiev S.S. The value of the predecessor in the cultivation of environmentally friendly potatoes // Abstracts of the reports of the international scientific and practical conference. - Vladikavkaz, 2000. - P.55.

5. Basiev S.S., Samaev A.V., Marzoev M.V. Irlitas are environmentally valuable fertilizers for potatoes // Abstracts of the reports of the international scientific-practical conference. - Vladikavkaz, 2000. - P.57-58.

6. Borisova V.V. Ecologization of the food regime of potatoes on the chernozems of the Volga region // Reserves for increasing the productivity of agricultural crops: proceedings. - Saratov: 2006. - P. 19-24.

7. Borisova, V.V. Ecological assessment of the use of various types of fertilizers for potatoes in the Volga steppe // Modern problems of sustainable development of the agro-industrial complex of Russia: proceedings of the II-nd All-Russian conference. - DonGAU: 2007. - P.66-68.

8. Borisova, V.V. Agroecological assessment of the use of various types of fertilizers in the cultivation of potatoes in the Saratov Right Bank: abstract of the thesis of a candidate of agricultural sciences. - Saratov: 2007. - 23 p.

9. Zhidkov V.M., Zakharov V.V., Ledenev A.M. Drip irrigation and calculated doses of fertilizers ensure the planned harvest // Potatoes and vegetables. - 2008. - No. 4. - P. 10.

10. Ilyin V.F., Pisarev B.A., Sukhoivanov V.A. Potato fertilizer. - M.: Kolos, 1974. - P. 5-46.

11. Kiselev E.P. Techniques and methods of biologization of potato production in the Far East. - Khabarovsk: 2003. - 353p.

12. Korshunov, A.V. Ecological aspects of the use of fertilizers in potato growing in Russia // Achievements of science and technology of the APK. - 2007. - No. 7. - P.24-27.

13. Meltsaev I.G. Harvest and quality of potatoes depend on cultivation technology // Potatoes and vegetables. - 2004. - No. 3. - P.6-7.

14. Murashova I.E., Filin V.I. Potato fertilizer in the dry steppe zone of chestnut soils during irrigation // Chief Agronomist. - 2008. - No. 3. - P.24-25.

15. Nikiforov A.P., Nikiforova N.N., Maslov I.L. Responsiveness of mid-early potato varieties to the application of mineral fertilizers on various types of soil // Effectiveness of adaptive technologies. - Izhevsk, 2003. - P. 88-91.

16. Putrsky I., Prokhorov V., Rodionov P. Potatoes. - Rostov-on-Don: Phoenix, 2004. – 96 p.

17. Rasulov, D.A. Influence of nitrogen fertilizers on the potato crop in Dagestan // Potatoes and vegetables. - 2011. - No. 1. – P.11.

18. Silaeva L.P. Problems of development of potato growing in the Russian Federation. - M.: 1999. – 233 p.

19. Tamman A.I. Potato fertilizer in the Non-Chernozem zone and on podzolized chernozems. - Publishing house of agricultural literature, 1963 - P.8-40.

20. Shpaar D., Schumann P. Potato growing. - M.: 1997. – 244 p.

10.52671/26867591_2022_4_28
УДК 635.21:631.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКО – КАСПИЙСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ

БАБАЕВА С. С., аспирант
АСТАРХАНОВ И. Р., д-р биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

IMPROVING THE ELEMENTS OF TECHNOLOGY FOR GROWING EARLY POTATO VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK – CASPIAN SUBPROVINCIA

BABAEVA S. S., postgraduate student
ASTARKHANOV I. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан в период с 2021 по 2022 гг. были проведены полевые исследования. Цель исследований – совершенствование элементов технологии возделывания сортов раннего картофеля. В качестве объекта эксперимента были выбраны следующие сорта картофеля: Волжанин (стандарт), Коломба, Нандина, Крепыш, Предгорный. Согласно схеме опыта предусматривалось изучение следующих вариантов по препаратам роста: контроль (обработка водой), ЖУСС, Никфан, Циркон. Из способов посадки изучали следующие варианты: гладкая посадка, гребневая

посадка. Установлено, что максимальные показатели фотосинтетической деятельности у сортов картофеля отмечены при гребневой посадке и предпосевной обработке клубней препаратом роста Циркон. Достаточно высокие показатели зафиксированы на посевах сорта Предгорный. В среднем по вариантам опыта, наибольшие урожайные данные сорта картофеля обеспечили на варианте с препаратом роста Циркон, превышение с данными контроля (обработка водой) и вариантов с препаратами ЖУСС, Никфан составило 16,1; 6,9 и 11,6%. Из способов посадки наибольшее предпочтение следует давать гребневой, где урожайность в среднем по препаратам роста и сортам превысила аналогичные данные гладкой посадки на 8,3%. Сравнительные данные среди сортов картофеля по этому показателю показали, что максимальные данные наблюдались на посевах сорта Предгорный.

Ключевые слова: ранний картофель, Приморско-Каспийская подпровинция Дагестана, сорт, препарат роста, способ посадки, гладкая посадка, гребневая посадка, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. *In the conditions of the Primorsko-Caspian subprovincion of the Republic of Dagestan, field studies were conducted in the period from 2021 to 2022. The purpose of the research is to improve the elements of the technology of cultivation of early potato varieties. The following potato varieties were selected as the object of the experiment: Volzhanin (standard), Columba, Nandina, Krepysh, Foothill. According to the scheme of the experiment, it was envisaged to study the following options for growth preparations: control (water treatment), JUSS, Nikfan, Zircon. Of the landing methods, the following options were studied: smooth landing, ridge landing. It was found that the maximum indicators of photosynthetic activity in potato varieties were noted during comb planting and pre-sowing treatment of tubers with Zircon growth preparation. Sufficiently high indicators were recorded on the crops of the Foothill variety. On average, according to the experimental variants, the potato varieties provided the highest yield data on the variant with the growth drug Zircon, the excess with control data (water treatment) and variants with the drugs ZHUSS, Nikfan was 16.1; 6.9 and 11.6%. Of the planting methods, the greatest preference should be given to the comb, where the yield on average for growth preparations and varieties exceeded similar data for smooth planting by 8.3%.Comparative data among potato varieties for this indicator showed that the maximum data were observed on crops of the Predgorny variety.*

Keywords: *early potatoes, Primorsk-Caspian subprovince of Dagestan, variety, growth preparation, planting method, smooth planting, ridge planting, photosynthetic activity, yield.*

Введение

Актуальность. Картофель по объему производства занимает второе место мире после зерновых культур, является одним из основных продуктов питания для человека. Вместе с тем, по данным некоторых авторов, Россия по посевным площадям и валовым сборам данной культуры уступает только Китаю. В целях повышения продуктивности картофеля необходимо в каждой почвенно-климатической зоне страны совершенствовать технологию выращивания данной культуры [1,2,4-7,13-17].

По данным органов статистики Дагестана площадь посадок картофеля в республике 2020 году составила 19,6 тыс. га, f валовой сбор – 357,3 тыс. тонн при урожайности 18,2 т/га.

За последние годы появился большой спрос на ранний картофель, в связи с чем, выросло его производство в низменности (равнинных районах), где валовые сборы достигли до 20% от республиканского уровня. Производство картофеля здесь выгодно за счет высокой розничной цены. Урожайность здесь низкая – 14-15 т/га.

В равнинной зоне Дагестана разработкой элементов технологии возделывания сортов раннего картофеля занимались Сердеров В. К. [18-19], Магомедова А. А., Магомедов Р. М. [9-12]. и др. Но однако, этими исследованиями недостаточно охвачены почвенно- климатические условия Приморско-Каспийской подпровинции Дагестана, поэтому возникла производственная необходимость проведения полевых опытов, направленных на решение данной проблемы.

Методы исследований

На основании тщательного анализа вышеизложенного материала, с целью совершенствования технологии возделывания сортов раннего картофеля (Волжанин, Коломба, Нандина, Крепыш, Предгорный), на фоне разных способов посадки (гладкая, гребневая) и обработки препаратами роста (ЖУСС, Никфан, Цирконе) в 2021-2022 гг. были проведены полевые исследования.

Общая площадь делянки 50 м^2 , учетная – 25 м^2 . Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок - рендомизированное. Поливы проводили по бороздам при влажности почвы 75-80% НВ.

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [8].

Результаты исследований и их обобщение

В среднем за 2021-2022 гг. изучаемые сорта картофеля наибольшую площадь листовой поверхности сформировали на варианте с препаратом роста Циркон. Как видно из приведённых данных таблицы 1, в среднем по способам посадки данный показатель находился на уровне 45,7 тыс. м^2/га. На контроле и вариантах с препаратами роста ЖУСС, Никфан, эти данные были ниже на 11,2; 7,0 и 8,3%.

Таблица 1 – Площадь листовой поверхности, тыс. м^2/га

Препараты роста	Сорт	Год		Средняя
		2021	2022	
Гладкая посадка				
Контроль (обработка водой)	Волжанин	40,0	39,0	40,5
	Коломба	39,3	38,8	39,0
	Нандина	38,7	37,6	38,1
	Крепыш	40,4	40,0	40,2
	Предгорный	42,3	41,7	42,0
ЖУСС 2	Волжанин	41,6	40,8	41,2
	Коломба	41,3	40,0	40,6
	Нандина	40,1	39,0	39,5
	Крепыш	42,1	41,4	41,7
	Предгорный	44,3	43,8	44,0
Никфан	Волжанин	41,2	40,3	40,7
	Коломба	40,9	39,4	40,1
	Нандина	39,8	38,7	39,2
	Крепыш	41,7	41,0	41,3
	Предгорный	44,1	43,2	43,6
Циркон	Волжанин	44,2	43,4	43,8
	Коломба	43,4	42,2	42,8
	Нандина	42,7	41,6	42,1
	Крепыш	44,6	43,0	43,8
	Предгорный	46,9	46,4	46,6
Гребневая посадка				
Контроль (обработка водой)	Волжанин	43,0	41,6	42,3
	Коломба	42,0	41,3	41,6
	Нандина	40,9	40,5	40,7
	Крепыш	43,2	42,2	42,7
	Предгорный	45,8	44,8	45,3
ЖУСС 2	Волжанин	44,3	42,9	43,6
	Коломба	43,5	42,3	42,9
	Нандина	42,0	41,7	41,8
	Крепыш	45,4	44,6	45,0
	Предгорный	47,7	47,0	47,3
Никфан	Волжанин	43,7	42,5	43,1
	Коломба	42,8	41,8	42,3
	Нандина	41,6	41,1	41,3
	Крепыш	44,7	43,8	44,2
	Предгорный	46,0	46,4	46,2
Циркон	Волжанин	47,8	47,5	47,6
	Коломба	47,0	46,6	46,8
	Нандина	46,4	45,9	46,1
	Крепыш	48,0	47,3	47,6
	Предгорный	50,5	49,1	49,8

Наиболее приемлемой оказалась гребневая посадка, где площадь листовой поверхности, в среднем по сортам и вариантам с препаратами роста была выше данных гладкой посадки на 7,0%.

Анализ данных сортов по формированию вышеуказанного показателя показал, что наибольшие данные наблюдались на посевах сорта Предгорный. Так, в среднем по вариантам с препаратами роста, площадь листьев составила 44,0 тыс. м^2/га – при гладкой посадке и 47,1 тыс. м^2/га- при гребневой посадке. Эти данные превысили данные стандарта (Волжанин) на 6,5-6,8%, сортов Коломба, Нандина и Крепыш соответственно на 8,4-8,5; 10,8-11,1 и 5,3-4,9%.

Аналогичная динамика была отмечена также по другим составляющим фотосинтетической деятельности посевов.

Наибольшую урожайность сорта картофеля обеспечили при обработке препаратом Циркон, в среднем по сортам и вариантам по способам посадки-23,1 т/га. На контрольном варианте и делянках с регуляторами роста ЖУСС, Никфан, урожайность находилась на уровне 19,9; 21,6; 20,7 т/га, что ниже данных варианта с препаратом Циркон на 16,1; 6,9 и

11,6% (табл. 2).

Исследования показали, что наибольшие урожайные данные сорта картофеля обеспечили при гребневой посадке – 22,2 т/га, что больше варианта с гладкой посадкой на 8,3%.

Таблица 2 – Влияние агроприёмов на урожайность сортов раннего картофеля, т/га

Препараты роста	Сорт	Год		
		2021	2022	Средняя
Гладкая посадка				
Контроль (обработка водой)	Волжанин	18,9	18,3	18,6
	Коломба	17,5	16,8	17,1
	Нандина	17,0	16,4	16,7
	Крепыш	21,0	20,2	20,6
	Предгорный	23,5	22,4	22,9
ЖУСС 2	Волжанин	20,8	20,1	20,4
	Коломба	19,6	18,5	19,0
	Нандина	18,5	17,7	18,1
	Крепыш	22,4	21,2	21,8
	Предгорный	25,1	24,2	24,6
Никфан	Волжанин	19,6	19,0	19,3
	Коломба	18,7	17,0	17,8
	Нандина	17,8	17,0	17,4
	Крепыш	21,5	20,5	21,0
	Предгорный	24,3	23,7	24,0
Циркон	Волжанин	22,5	21,4	21,9
	Коломба	21,4	20,7	21,0
	Нандина	19,8	19,2	19,5
	Крепыш	24,0	22,7	23,3
	Предгорный	26,8	26,0	26,4
Гребневая посадка				
Контроль (обработка водой)	Волжанин	20,4	19,6	20,0
	Коломба	19,6	18,7	19,1
	Нандина	18,6	17,8	18,2
	Крепыш	22,6	21,4	22,0
	Предгорный	25,6	24,2	24,9
ЖУСС 2	Волжанин	22,2	21,3	21,7
	Коломба	20,7	20,0	20,3
	Нандина	20,2	19,5	19,8
	Крепыш	24,0	23,2	23,6
	Предгорный	27,7	27,0	27,3
Никфан	Волжанин	21,5	20,6	21,0
	Коломба	20,0	19,3	19,6
	Нандина	19,5	18,0	18,7
	Крепыш	23,0	22,1	22,5
	Предгорный	26,6	25,9	26,2
Циркон	Волжанин	23,7	22,5	23,1
	Коломба	22,5	21,4	21,9
	Нандина	22,0	20,2	21,1
	Крепыш	25,2	23,8	24,5
	Предгорный	29,5	28,4	28,9
$НСР_{05}$		0,45	0,54	

Среди сортов картофеля, в среднем по вариантам опыта наибольшую урожайность, на уровне 25,6 т/га обеспечил сорт Предгорный, превышение с данными сортов Волжанин, Коломба, Нандина и Крепыш составило соответственно 23,7; 32,0; 37,6 и 14,3%.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному можно отметить, что предварительные данные полевого эксперимента за 2021-2022 гг. указывают на целесообразность применения гребневой посадки сортов картофеля и препарата роста Циркон для предпосадочной обработки клубней. Наибольшую продуктивность из изучаемых сортов картофеля, в вышеуказанной подпровинции Дагестана обеспечил сорт Предгорный.

Список литературы

1. Анисимов, Б.В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека // Картофель и овощи. – 2006. – №4. – С. 9-10.

2. Анисимов Б.В., Еланский С.Н., Зейрук В.Н. Сорта картофеля, возделываемые в России: справочное издание. – М.: Агроспас, 2013. – 144 с.

3. Алилов М.М., Атамов Б.К., Сердерова Д.В. Новые перспективные сорта картофеля в республике Дагестан // Актуальные проблемы развития овощеводства и картофелеводства: материалы науч.-практ. конф. – Махачкала: 2016. – С. 167-170.

4. Байрамбеков Ш.Б., Корнева О.Г., Полякова Е.В. Контроль численности однолетней сорной растительности в посадках раннего картофеля // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №2 (42). – С. 21-26.

5. Бексултанов А.А., Магомедова Г. С., Гимбатов А. Ш. Приемы технологии возделывания адаптивных сортов картофеля в условиях предгорной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала: 2013. – №2. – С. 24-28.

6. Гимбатов А.Ш., Кудахова М. М., Омарова А. М. Урожайность и качество различных сортов картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК Региона. – 2019. – №2 (38). – С. 48-52.

7. Даудов М.Д., Сердеров В.К. Урожайность и хозяйственно-ценные качества новых перспективных сортов картофеля в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1(41). – С. 45-48.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М:Агропромиздат, 1985. – 352 с.

9. Магомедов Р.М., Мусаев М.Р., Магомедова А. А., Мусаева З. М. Повышение продуктивности раннего картофеля на фоне внесения биогумуса и обработки регуляторами роста на светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции РД // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: сб. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию чл. корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, М.М. Джамбулатова. – Махачкала: 2021. – С. 89-97.

10. Магомедов Р.М., Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М., Курамагомедов А.У. Влияние биогумуса и регуляторов роста на урожайность сортов раннего картофеля в орошаемых условиях Дагестана // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 2 (100). – С. 50-59.

11. Магомедов Р. М., М. Р. Мусаев, А. А. Магомедова, З. М. Мусаева Влияние биогумуса и регуляторов роста на урожайность раннего картофеля в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 2 (48). – С. 7-10.

12. Магомедов Р.М., Магомедова А.А. Эффективность возделывания сортов раннего картофеля на фоне внесения биогумуса и обработки регуляторами роста в поливных условиях Республики Дагестан // Проблемы развития АПК Региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 92-97.

13. Мусаев М.Р., Исаева А.Р. Биоресурсный потенциал картофеля в условиях предгорного Дагестана в зависимости от способов и доз внесения органических удобрений // Известия Горского ГАУ. – 2014. – Т.5 (Ч. 1). – С. 226-230.

14. Мусаев М.Р., Магомедова А.А. Подбор сортов раннего картофеля для равнинной зоны Дагестана// Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – 2012. – № 1(18). – С. 42-43.

15. Мусаев М.Р., Магомедова А.А. Приёмы агротехники раннего картофеля для орошаемых условий Дагестана // Картофель и овощи. – 2012. – №3. – С.12-13.

16. Адаптивный потенциал сортов раннего картофеля в Южной подпровинции РД / М. Р. Мусаев, Ш. Т. Алиярова, А. А. Магомедова [и др.] // Проблемы развития АПК Региона. – 2017. – № 1 (29). – С. 36 -40.

17. Эффективность применения стимуляторов роста под ранний картофель в условиях Южного Дагестана / М. Р. Мусаев, Ш. Т. Алиярова, А. А. Магомедова [и др.] // Проблемы развития АПК Региона. – 2017. – № 2 (30). – С. 36-40.

18. Сердеров В.К., Караев М. К., Сердерова Д. В. Перспективные сорта картофеля для промышленной переработки в Дагестане // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 3. – С. 18-21.

19. Сердеров В.К., Алилов М.М., Сердерова Д. В. Возделывание сортов картофеля в условиях горной провинции Дагестана для промышленной переработки // Аграрная наука. – 2018. – № 11-12. – С. 54-56.

References

1. Anisimov, B.V. Nutritional value of potatoes and its role in healthy human nutrition // Potatoes and vegetables. - 2006. - No. 4. - P. 9-10.

2. Anisimov B.V., Elansky S.N., Zeiruk V.N. Potato varieties cultivated in Russia: a reference book. – M.: Agrospas, 2013. – 144 p.

3. Alilov M.M., Atamov B.K., Serderova D.V. New promising varieties of potatoes in the Republic of Dagestan // Actual problems of the development of vegetable and potato growing: proceedings of the scientific-practical conference. - Makhachkala: 2016. - P. 167-170.

4. Bairambekov Sh.B., Korneva O.G., Polyakova E.V. Control of the number of annual weeds in plantings of early potatoes // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2020. - No. 2 (42). - P. 21-26.

5. Beksultanov A.A., Magomedova G.S., Gimbatov A.Sh. Techniques for the cultivation of adaptive potato varieties in the foothill zone of Dagestan. - Makhachkala: 2013. - No. 2. - P. 24-28.

6. Gimbatov A.Sh., Kudahova M. M., Omarova A. M. Yield and quality of different varieties of potatoes in the conditions of the flat zone of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the Region. - 2019. - No. 2 (38). – P. 48-52.

7. Daudov M.D., Serderov V.K. Productivity and economically valuable qualities of new promising varieties of potatoes in Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 1 (41). - P. 45-48.

8. Dospekhov B.A. Methods of field experience. - M: Agropromizdat, 1985. - 352 p.

9. Magomedov R.M., Musaev M.R., Magomedova A.A., Musaeva Z.M. Increasing the productivity of early potatoes against the background of the introduction of vermicompost and treatment with growth regulators on light chestnut soils of the Tersko-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan // Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of member. corr. RAAS, Honored Scientist of the RSFSR and RD, M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala: 2021. - P. 89-97.

10. Magomedov R.M., Musaev M.R., Magomedova A.A., Musaeva Z.M., Kuramagomedov A.U. Influence of biohumus and growth regulators on the yield of early potato varieties under irrigated conditions of Dagestan // Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2021. - No. 2 (100). - P. 50-59.

11. Magomedov R. M., M. R. Musaev, A. A. Magomedova, Z. M. Musaeva Influence of biohumus and growth regulators on the yield of early potatoes in the conditions of the Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex . - 2021. - No. 2 (48). - P. 7-10.

12. Magomedov R.M., Magomedova A.A. Efficiency of cultivation of varieties of early potatoes against the background of biohumus application and treatment with growth regulators under irrigation conditions of the Republic of Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2020. - No. 3 (43). - P. 92-97.

13. Musaev M.R., Isaeva A.R. Bioresource potential of potatoes in the foothills of Dagestan, depending on the methods and doses of organic fertilizers // Izvestiya Gorskogo GAU. - 2014. - Vol.5 (Part 1). - P. 226-230.

14. Musaev M.R., Magomedova A.A. Selection of varieties of early potatoes for the flat zone of Dagestan// Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. - 2012. - No. 1 (18). - P. 42-43.

15. Musaev M.R., Magomedova A.A. Methods of agricultural technology of early potatoes for irrigated conditions of Dagestan // Potatoes and vegetables. - 2012. - No. 3. - P.12-13.

16. Musaev M.R., Aliyarova Sh.T., Magomedova A.A. [et al.] Adaptive potential of early potato cultivars in the Southern subprovince of the Republic of Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2017. - No. 1 (29). - P. 36 -40.

17. Musaev M. R., Aliyarova Sh. - 2017. - No. 2 (30). - P. 36-40.

18. Serderov V.K., Karaev M.K., Serderova D.V. Promising potato varieties for industrial processing in Dagestan // Russian Agricultural Science. - 2020. - No. 3. - P. 18-21.

19. Serderov V.K., Alilov M.M., Serderova D.V. Cultivation of potato varieties in the conditions of the mountainous province of Dagestan for industrial processing // Agricultural Science. - 2018. - No. 11-12. - P. 54-56.

10.52671/26867591_2022_4_33
УДК 634.8.034

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВВЕДЕНИЯ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРУ IN VITRO

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

STUDYING THE MAIN PARAMETERS OF THE INTRODUCTION OF GRAPES INTO CULTURE IN VITRO

BATUKAEV1 A.A. [1,2] Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Lab. viticulture
PALAEVA D.O.[2] Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Horticulture and Viticulture
ADYMKHANOV L.K.[2] Senior Lecturer, Dept. horticulture and viticulture
BATUKAEV A.A. [1] researcher
DUDAEVA A.S.[1] junior researcher
[1]FGBNU "Chechen Research Institute of Agriculture", Grozny, Russia
[2]Chechen State University, Grozny, Russia

Аннотация. В статье изучены основные параметры введения в культуру *in vitro* сортов винограда, их стерилизация и подбор питательных сред для их роста и развития. Использование 2,0%-ного раствора

гипохлорита натрия в качестве стерилизующего реагента удачно зарекомендовало себя относительно других реагентов. Максимальное количество стерильных жизнеспособных эксплантов (73,3±4,7 %) было получено при экспозиции 10 минут. Использование данного режима стерилизации позволило получить максимальное количество жизнеспособных эксплантов (80%). Оптимизация питательной среды микроклонального размножения позволяет значительно повысить коэффициент размножения in vitro. Результаты культивирования первичных эксплантов в течение 30 дней в беспересадочной культуре показали, что повышенная регенерационная активность на их основе наблюдалась на среде Мурасиге-Скуга и составила (в среднем по сортам) 51,3%. Экспериментально подобранные сочетания регуляторов роста 1,0 мг/л 6-БАП + 0,25 мг/л ИУК обеспечивают наибольший коэффициент размножения и длину микропобегов для всех сортов винограда. При использовании в качестве эксплантов пазушных почек частота их пробуждения существенно выше на среде Мурасиге-Скуга в сравнении с другими питательными средами (Уайта, Готре, Хеллера). Добавление в питательную среду цитокинина 6-БАП (1,0 мг/л) увеличивает частоту пробуждения почек в 5-6 раз и позволяет получить до 80 % жизнеспособных эксплантов

Ключевые слова: Виноград, *in vitro*, стерильность, питательная среда, регуляторы роста, микроклональное размножение.

Annotation*. The article studied the main parameters of the introduction of grape varieties into in vitro culture, their sterilization and the selection of nutrient media for their growth and development. The use of a 2.0% sodium hypochlorite solution as a sterilizing agent has proven to be successful over other reagents. The maximum number of sterile viable explants (73.3±4.7%) was obtained with an exposure of 10 minutes. The use of this sterilization mode made it possible to obtain the maximum number of viable explants (80%). Optimization of the culture medium of micropropagation can significantly increase the reproduction rate in vitro. The results of cultivating primary explants for 30 days in a direct culture showed that increased regenerative activity based on them was observed on the Murashige-Skoog medium and amounted (average for varieties) to 51.3%. Experimentally selected combinations of growth regulators 1.0 mg/l 6-BAP + 0.25 mg/l IAA provide the highest multiplication factor and microshoot length for all grape varieties. When using axillary kidneys as explants, the frequency of their awakening is significantly higher on the Murashige-Skoog medium in comparison with other nutrient media (White, Gautret, Heller). The addition of cytokinin 6-BAP (1.0 mg/l) to the nutrient medium increases the frequency of awakening of the kidneys by 5-6 times and makes it possible to obtain up to 80% of viable explants*

Keywords: *Grapes, in vitro, sterility, nutrient medium, growth regulators, micropropagation.*

Введение. Метод микроклонального размножения растений является довольно трудоемким и затратным, в ряде случаев на его основе уже стало возможным создавать экономически рентабельные технологии. Выращивание растений в пробирке (*in vitro*) является очень важной технологией для сохранения многих видов растений или их генетических исследований. Этот вид технологии включает четыре фазы: стерилизация, резка, посадка и акклиматизация. Введение в культуру in vitro, изучение и сохранение практически ценных растений - предоставляют новые возможности использования генетического потенциала представителей дикой флоры, без изъятия из природных местообитаний, что позволяет предотвратить разрушение фитоценозов. Клональное микроразмножение – современный интенсивный способ массового бесполого размножения растений в культуре тканей и клеток, при котором полученные растения генетически идентичны исходному экземпляру [4, 5, 8]. При его использовании происходит освобождение тканей микропобегов от возбудителей многих заболеваний, снижающих урожайность до 30-80 % [9]. Проведен анализ эффективности введения в культуру in vitro 6 сортов винограда, районированных на территории Таджикистана: Джаус, Сохиби, Хусаине черный, Мугчалони, Дили каптар и Тайфи розовый; 4 типов эксплантов: апикальные меристемы, верхушечные почки, боковые почки и щитки активно растущих побегов, в течение 2014-2016 годов. Хорошие результаты инициации получены при использовании различных эксплантов (64,9%-77,44%) для всех сортов винограда [6].

Одним из способов быстрого размножения сортов плодовых и ягодных растений является использование культуры изолированных тканей *in vitro*. Для эффективного размножения in vitro необходим подбор оптимальной концентрации фитогормонов [1, 10]. Как известно, наиболее эффективной по составу компонентов питательной средой, является среда Мурасиге и Скуга, содержащая 3% сахарозы, но часто она дополняется регуляторами роста в различных соотношениях, подобранных на основе предыдущих исследований, эпирическим путем [11, 19, 20]. Фундаментальная работа Скуга и Миллера позволили установить различие в дифференциации органов растений в зависимости от соотношения ауксинов и цитокининов [22]. Изучено влияние индолилмасляной кислоты (ИМК) на процессе корнеобразования подвоя яблони 54-118 в культуре *in vitro*. ИМК во всех изученных концентрациях (0,5-1,8 мг/л) достоверно влияет ($p<0.001$) на долю укоренившихся растений регенерагтов и среднее количество корней ($p<0,05$), но достоверно не оказывает влияние на среднею длину корней. Для эффективного ризогенеза in vitro подвоя яблони 54-118 достаточно использовать ИМК в концентрации 0,5 мг/л [17]. В результате проведенных исследований по укоренению растений *in vitro* установлено, что наиболее пригодной из

изученных сред для ризогенеза растений-регенерантов сливы является среда с наличием ауксина в дозе 0,5 мг/л. [15]. Установлено, что оптимальным цитокинином для смородины черной на этапе пролиферации является БАП в концентрации 1,0 мг/л. Отмечен положительный эффект применения гиббереллловой и индолилмасляной кислот на повышение коэффициента размножения у сортов малины. Использование сочетания БАП и ИМК при культивировании сортов малины способствует увеличению количества микропобегов, пригодных для укоренения, в 1,3-3,4 раза [13]. При введении в культуру новых сортов винограда, также необходимо учитывать их генотипические особенности, связанные с потенциальными возможностями растения. Так, Педро Т., Пейро Р., Вилланова Ж., Ольмос А., Жильбер С. определили, для получения микрорастений в культуре in vitro сорта Мурведр (испанский технический сорт красного винограда позднего периода созревания) наиболее эффективной является индукция почки в среде с солями древесных растений Ллойда и Маккоуна и 8,9 мкм БАП в течение 30 дней наряду с удлинением в среде без цитокининов в течение 60 дней, что дало 22 узла/эксплантат (174 растения/исходное растение). Второй цикл размножения в среде без БАП в течение еще 60 дней может дать примерно 10 000 узлов, которые могут быть получены после дополнительных 2 месяцев культивирования. [21]. Существенную роль на этапе пролиферации играет правильный выбор регулятора роста и его концентрация, обеспечивающая активную регенерацию микропобегов [9]. В качестве источника цитокинина в питательной среде многие исследователи рекомендуют использование БАП в различных концентрациях в сочетании с ИМК или без него. Так же для культивирования ряда культур доказана целесообразность введения на данном этапе гиббериллина (ГК), который способствует удлинению микропобегов в конгламератах и невозможность их дальнейшего использования для укоренения [2]. Современные стандарты на посадочный материал требуют его оздоровления от вирусной и микоплазменной инфекции, паразитических нематод, клещей и других вредителей, и болезней. Все это влечет включение в технологические схемы оздоровления и размножения посадочного материала новых эффективных приемов получения свободного от вредителей и болезней материала, а также ускоренного его размножения [3, 4, 7, 14].

Условия и методика проведения исследований

Целью исследований явилось, совершенствование ключевых параметров оздоровления и размножения посадочного материала винограда, их ускоренное размножение в условиях *in vitro* с использованием современных приемов биотехнологии.

Объектами исследований являлись сорта винограда, различные питательные среды и их компоненты, регуляторы роста. Предмет исследований: биотехнологические приёмы, технология культивирования in vitro винограда.

Материалы исследований. Исходный растительный материал для культивирования был взят с интактных растений винограда, выращиваемых на опытно-производственном участке Чеченского НИИСХ. В качестве исходного экспланта в культуре in vitro использовались интенсивно растущие зеленые побеги винограда сортов Августин, Молдова и Барт, заготовленные с вегетирующих кустов винограда, от которых отчленяли верхушечные побеги длиной 4-5 см. В культуру *in vitro* вводили экспланты размером 2-4 мм.

Методика исследований. Лабораторные исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями по культуре ткани и органов в селекции растений» (Бутенко Р. Г., Хромова Л. М., Седнина Г.А., 1984)

Стерилизация растительных эксплантов. Из доставленных в лабораторию зеленых побегов винограда, отчленили верхушки побегов размером 4...5 см. Для успешного дезинфецирования использовали зеленное мыло – 30 мин под проточной водой, (мыльная вода очищает побеги от многих патогенных остатков). На второй раз для стерилизации побегов винограда проводили обработку растительного материала дистиллированной водой - 10-15 мин. Для достижения должной степени стерилизации поверхности эксплантов использовали спирт, для апексов винограда по Р.Г. Бутенко 1-10 мин в дезинфицирующем растворе. Верхушки побегов, помещенные в марлевые мешочки, были стерилизованы в 70 %-м этиловом спирт в течение 30...40 с. Далее использовали стерилизующие растворы гипохлорит натрия в концентрациях 2,0 % в течение 3…15 минут помешивали на магнитной мешалке, после очистки от внешних патогенных микроорганизмов, вылив дистиллированную воду в последний раз растительные побеги накрывали алюминиевой плотной фольгой и переносили в ламинар.

Вычленение меристем. Дальнейшие работы с эксплантами проводили в ламинар боксе в строго стерильных условиях. Вычленение меристемы проводили под микроскопом МБС – 10. Черенок с почкой помещали в чашку Петри, почку освобождали с помощью препаровальной иглы и скальпеля от листовых чешуек, после чего, придерживая ее иглой, вычленяли скальпелем меристему и переносили на скальпеле в пробирку с питательной средой. По мере развития экспланты винограда переносили на новую питательную среду (3-5 недель).

Условия культивирования растительных эксплантов Колбы с растительным материалом винограда содержали в культуральной в световой комнате на полках с люминесцентными лампами, где поддерживался режим: освещенность 3000-4000 Люкс, температура 25^0 – 28^0 С, влажность 70%, фотопериод: 16 часов – день и 8 часов – ночь.

Результаты исследований

Необходимым условием введения в культуру *in vitro* является стерилизация исходного растительного

материала, при проведении которой желательно использовать максимально мягкие режимы, т. к. применение повышенных концентраций стерилизующих веществ часто приводит к гибели эксплантатов, снижению или потере его регенерационной и морфогенетической активности. В то же время использование пониженных концентраций стерилизующих веществ может инактивировать не все патогенные микроорганизмы, вследствие чего будет потеряна значительная часть растительного материала из-за его инфицированности.

Чаще всего используют ступенчатую стерилизацию, т.е. обработку несколькими стерилизующими агентами. Эффективность стерилизации определяют по доле инфицированных эксплантов от общего числа культивируемых эксплантов. Оптимальным считается тот способ стерилизации, при котором наблюдается наименьшее повреждение растительных тканей при достаточно высоком проценте неинфицированных эксплантов. Первоначальным этапом в получении оздоровленного материала винограда является вычленение свободных от патогенов участков растений (эксплантов) размером до 0,5 мм с целью их размножения. Для введения винограда в культуру *in vitro* была проведена стерилизация исходных растительных эксплантов (верхушки побегов размером 2-4 см).

Эффективность стерилизующего агента оценивалась по степени освобождения от инфекции и по характеру действия на экспланты. В качестве стерилизующих агентов использовали сулему (соединение ртути и других тяжелых металлов); диоцида; гипохлорит натрия (соединения, содержащие активный хлор). При выборе стерилизующих веществ руководствовались соображениями их эффективного воздействия на сапрофитную микрофлору, присутствующую на изучаемом объекте, и минимальным отрицательным влиянием на растительный объект (меристематические верхушки и одноглазковые экспланты). Исследования показали, что эффективность стерилизации зависела от вида стерилизующего агента, сортовых особенностей, сроков изоляции, типа и размера эксплантов.

Стерилизация эксплантов винограда в 0,1%-м растворе сулемы в течение 10 минут обеспечила относительно их наибольшую приживаемость. Однако, дальнейшие наблюдения показали, что такой подход сдерживал развитие эксплантов как на этапе введения, так и в первом пассаже культивирования. При этом сулема оказывала тормозящее действие не только на вегетативное развитие эксплантов, но и на рост недифференцированных тканей. Обработка данных эксперимента не показала существенных различий в приживаемости эксплантов винограда при обработке их стерилизующими веществами: сулемой - 0,1 %, диоцидом - 0,1 % и гипохлоритом натрия - 2,0 %. Диоцид, в отличие от сулемы, сдерживал развитие эксплантов винограда лишь на начальном этапе культивирования, а в дальнейшем эксплант начинал медленно расти.

Использование 2,0%-ного раствора гипохлорита натрия в качестве стерилизующего агента удачно зарекомендовало себя относительно других реагентов. Для оптимизации режима стерилизации было выбрано несколько экспозиций обработки растительных эксплантов: 0 (контроль), 5, 10, 15 минут. Повторность опыта 4-хкратная. При экспозиции 15 минут было получено 88 % стерильных эксплантов (рисунок 1). Однако около 40 % из них оказались нежизнеспособными.

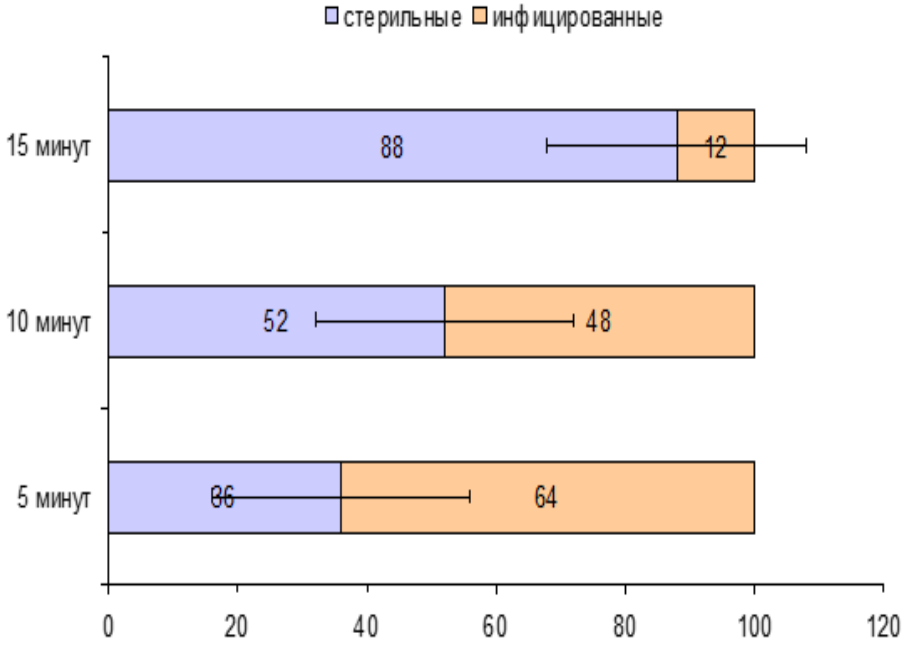


Рисунок 1 – Доля стерильных и инфицированных верхушечных побегов винограда (сорта Молдова, Августин, Барт) в результате обработки 2 % раствором гипохлорита натрия (*n = 30)*

Максимальное количество стерильных жизнеспособных эксплантов (73,3±4,7 %) было получено при экспозиции 10 минут (таблица 1).

Использование данного режима стерилизации позволило получить максимальное количество жизнеспособных эксплантов (80%) ($p<0.05$).

Таблица 1 - Стерилизация исходных эксплантов винограда (сорта Молдова, Августин, Барт) 2 % раствором гипохлорита натрия (*n = 30)*

Экспозиция, мин.	Получено эксплантов							
	стерильных						инфицированных	
	всего		жизнеспособных		нежизнеспособных			
	шт.	% ±sp	шт.	% ±sp	шт.	% ±sp	шт.	% ±sp
0	11	36,7 ± 3,3	11	36,7 ± 3,3	0	0	19	63,3 ± 4,4
5	16	53,3± 3,9	14	46,7 ± 3,2	2	6,6 ± 2,1	14	46,7 ± 3,2
10	22	73,3 ± 4,7	21	80,0 ± 4,6	1	3,3 ± 1,0	8	26,6 ± 2,8
15	21	70,0 ± 4,6	9	30,0 ± 3,0	12	40,0 ± 3,5	9	30,0 ± 3,0

Гибель апикальных меристем в процессе культивирования могла происходить и за счет повреждения апикальных структур в процессе вычленения. Достаточно высокий процент приживаемости апикальных меристем наблюдался у сортов винограда Молдова (70 %) и Августин (65 %). Самая низкая приживаемость эксплантов отмечалась у сорта Барт (40 %), (таблица 2).

Таблица 2 - Приживаемость апикальных меристем на этапе введения в культуру *in vitro* (n = 20)

Сорт	Инфицировано		Погибло		Прижилось	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Молдова	4	20,0	3	15,0	14	70,0
Барт	7	35,0	5	25,0	8	40,0
Августин	5	25,0	2	10,0	13	65,0

Наблюдения в ходе культивирования меристем на питательной среде показали, что через месяц после их введения в асептическую культуру *in vitro,* на них развились кластер-побеги, величиной 2,0-2,5 мм. Данные кластер-побеги повторно пересаживали на аналогичную питательную среду в биологические пробирки. Далее, при достижении 8-10 см проводили черенкование на одноглазковые экспланты и повторно высаживали в пробирки с питательными средами.

Таким образом, оптимальным режимом стерилизации верхушечных побегов винограда является использование гипохлорита натрия в концентрации 2 % при экспозиции 10 минут, что позволяет получить 42,3±9,7 % стерильных жизнеспособных эксплантов с приживаемостью 40...70 %.

Результаты проведенного опыта дают возможность сделать вывод о более мягком действии стерилизующего раствора гипохлорита натрия на растительную ткань, что обеспечивало более успешную регенерацию побегов. Из трех включенных в эксперимент стерилизующих веществ, по комплексной оценке, показателей: инфицированность, приживаемость и регенерация побегов, к использованию рекомендован 2,0%-ный раствор гипохлорита натрия при экспозиции 10 минут.

Оптимизация состава питательной среды для клонального микроразмножения винограда. Технология микроклонального размножения винограда в целом разработана и позволяет получить большое количество однородного посадочного материала. Однако важное место в процессе микроклонального размножения занимает состав питательной среды, отвечающий всем требованиям размножаемых растений. Оптимизация питательной среды микроклонального размножения позволяют значительно повысить коэффициент размножения *in vitro* и, соответственно, повысить эффективность процесса получения оздоровленного посадочного материала. Новые сорта винограда имеют сложную генетическую основу. Простые питательные среды не обеспечивают должный коэффициент их размножения. Таким образом, потребность в большом количестве посадочного материала новых сортообразцов определяет актуальность оптимизации питательных сред для их микроклонального размножения.

Питательная среда - самый важный фактор для получения планируемого эффекта развития эксплантата при использовании клонального микроразмножения *in vitro* новых сортов винограда (Молдова, Барт, Августин). Она должна содержать богатый состав минеральных солей (макро- и микроэлементов), хорошо сбалансированных в условиях кислой среды углеводов, витаминов, стимуляторов (регуляторов роста), аминокислот. Наиболее эффективными и часто используемыми питательными средами для плодовых и ягодных культур являются среды Готре, Уайта (White), Хеллера, Мурасиге-Скуга (таблица 3). Эти среды, отличаясь между собой по минеральному составу,

имеют одинаковый набор органических добавок и физиологически активных веществ.

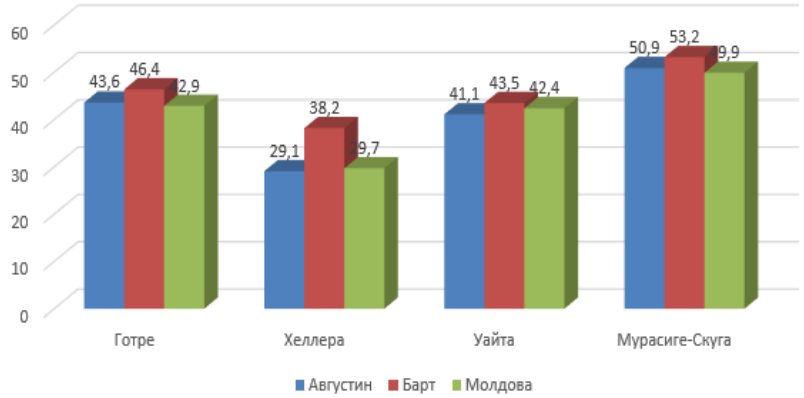
На основании проведенных исследований выбранных питательных сред с использованием разработанных критериев развития эксплантата производился отбор одной питательной среды, которая в дальнейшем подлежала оптимизации. В качестве интегрального показателя эффективности на этапе выбора базовой среды изучался регенерационный потенциал первичных эксплантов исследуемых культур на различных питательных средах. В состав питательных сред входили регуляторы роста 1,0 мг/л 6-БАП и 0,25 мг/л ИУК, а также сахароза и агар в концентрации 3 и 0,8 % соответственно. Для предварительных испытаний в качестве первичного экспланта использовали верхушечные побеги донорных растений.

Таблица 3 - Составы питательных сред для культивирования винограда

Компоненты	Концентрация в среде для культивирования, мг/л			
	Среда Готре	Среда Уайта	Среда Хеллера	среда Мурасиге-Скуга
$Ca(NO_3)_2$	-	142	-	
KNO_3	1900	81	-	38000
$NaNO_3$	-	-	600	
NH_4HO_3	1650	-	-	33000
$NH_4H_2PO_4$	-	-	-	
$(NH_4)_2SO_4$	-	-	-	
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	370	74	250	7400
$CaCl \cdot 2H2O$	440	-	75	8800
KCl	-	65	750	
KH_2PO_4	170	12	-	3400
$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$	-	-	125	
$MnSO_4 \cdot 7H_2O$	-	-	-	4460
$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22,3	-	0,1	
Kl	0,83	-	0,01	166
H_3BO_3	6,2	-	1	1240
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8,6	-	1	1720
$CuSO_4$	-	-	-	
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,025	-	0,03	5
$Na_2Mo\ O_4 \cdot 2H_2\ O$	0,25	-	-	50
$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0,025	-	-	5
$AlCl_3$	-	-	0,03	
$NiCl \cdot 6H_2O$	-	-	0,03	
$FeCl_2 \cdot 6H_2O$	-	-	1	
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27,86	-	-	5560
$Fe_2(SO_4)_3$	-	2,46	-	
Сиквестерн 330 Fe	-	-	-	
Na_2ЭДТА	37,26	-	-	7460
Мезоинозит	100	-	-	20000
Тиамин-HCl	0,4	-	-	100
Никотиновая кислота	-	-	-	100
Пиридоксин-HCl	-	-	-	100
Дрожжевой экстракт	-	100	-	
Сахароза	30000	20000	-	30000
pH	5,8			

Результаты культивирования первичных эксплантов в течение 30 дней в беспересадочной культуре показали, что повышенная регенерационная активность на их основе наблюдалась на средах Мурасиге-Скуга и Готре и составила (в среднем по сортам) 51,3% и 44,0% (p=0,05) (рисунок 2).

В качестве интегрального показателя эффективности на этапе выбора базовой среды также изучали потенциал размножения эксплантов винограда. Для дальнейшей модификации питательных сред и их испытаний были выбраны две базовые питательные среды - Уайта и Мурасиге-Скуга (MS), так как средний коэффициент мультипликации, выбранный в качестве интегрального показателя оценки пригодности, продемонстрировал на них большую эффективность (рисунок 3). Так, коэффициент размножения винограда на среде Мурасиге-Скуга составил 12,6, а на среде Уайта - 9.2 соответственно, что было достоверно выше, чем на средах Готре и Хеллера ((p<0.05).



Среднее по всем сортам винограда:

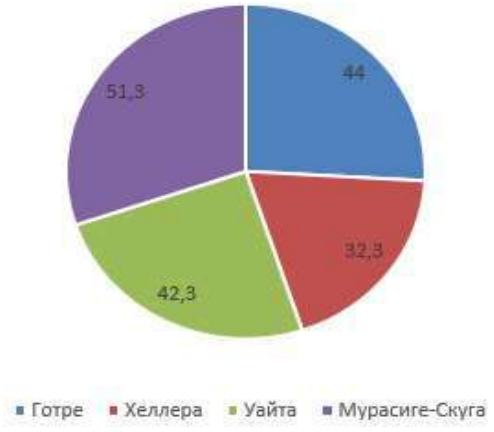
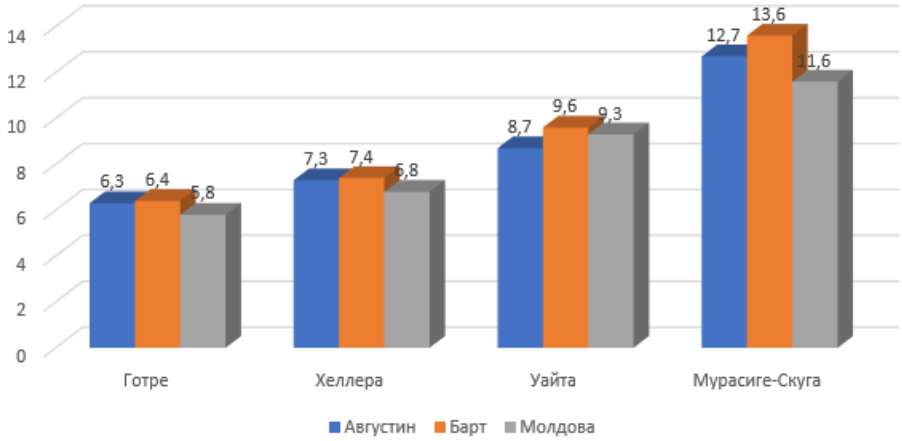


Рисунок 2 - сравнение регенерационной активности эксплантов винограда на различных питательных средах через 30 суток культивирования (1,0 мг/л 6-БАП + 0,25 мг/л ИУК, n=30)



Средние по всем сортам винограда:

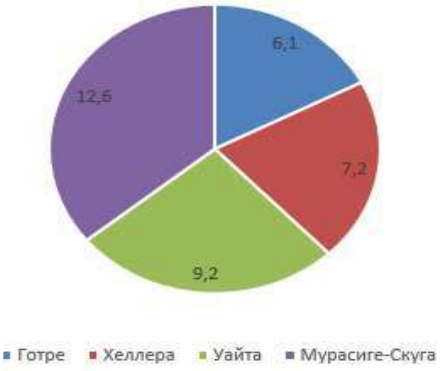


Рисунок 3 - Сравнение мультипликационной способности микрорастений винограда на различных питательных средах (1,0 мг/л 6-БАП + 0,25 мг/л ИУК) (n=30)

Таким образом, в результате исследований установлено, что оптимальной средой для культивирования апикальных меристем винограда является среда, содержащая минеральные соли по прописям Мурасиге-Скуга (MS). Мультипликационная способность винограда в целом, на среде MS и Уайта была выше, чем на средах Готре и Хеллера ($p<0.05$).

Выводы

1. Проведено усовершенствование биотехнологических приемов оздоровления и микроклонального размножения перспективных сортов винограда и определены оптимальные значения ключевых параметров на этапах получения асептических культур *in vitro*, мультипликации, укоренения.

2. Экспериментально подобранные сочетания регуляторов роста 1,0 мг/л 6-БАП + 0,25 мг/л ИУК обеспечивают наибольший коэффициент размножения и длину микропобегов для всех сортов винограда.

3. Эффективность получения асептической культуры *in vitro* в значительной степени определяется типом экспланта и в меньшей степени - минеральным и гормональным (в случае апикальной части побегов) составами питательных сред. При использовании в качестве эксплантов пазушных почек частота их пробуждения существенно выше на среде Мурасиге-Скуга в сравнении с другими питательными средами (Уайта, Готре, Хеллера). Добавление в питательную среду цитокинина 6-БАП (1,0 мг/л) увеличивает частоту пробуждения почек в 5-6 раз и позволяет получить до 80 % жизнеспособных эксплантов.

4. Подобраны эффективные режимы стерилизации исходных эксплантов винограда с помощью 2% гипохлорита натрия, позволяющие получить 77,5…88 % жизнеспособных стерильных эксплантов с приживаемостью 40....70 %.

5. Регенерационная активность изучаемых сортов винограда зависит от минерального и гормонального состава питательной среды. Наиболее оптимальной на всех этапах клонального микроразмножения является питательная среда Мурасиге-Скуга. Регуляторы роста в сочетании 1,0 мг/л 6-БАП + 0,25 мг/л ИУК обеспечивают максимальный коэффициент размножения микропобегов винограда.

Список литературы

1. Батукаев А.А., Ахмадов А.Х., Батукаев М.С. Оптимизация состава питательной среды при размножении винограда в культуре in vitro // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира: материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботанического сада. –Ялта, 2016. – С. 78-79.

2. Батукаев А.А., Батукаев М.С. Использование биологически активных веществ при оздоровлении и размножении винограда методом in vitro // Международная научно-практическая конференция "Биотехнология и качество жизни": Материалы конференции. – 2014. – С. 278-279.

3. Батукаев А.А., Зармаев А.А., Батукаев М.С., Ахмадов А.Х., Оздоровление от вирусной инфекции - основа производства сертифицированного посадочного материала винограда // Сборник статей Международной научной конференции: «Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений». – 2014. – С. 47-50.

4. Батукаев А.А., Палаева Д.О., Батукаев М.С. Оптимизация основных элементов размножения винограда биотехнологическим методом. – Монография. – Махачкала: АЛЕФ, 2021. – 152 с.

5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе. - М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

6. Бободжанова Х.И. Использование методов биотехнологии при создании коллекции оздоровленных сортов винограда в Таджикистане // Биология клеток in vitro и биотехнология: тезисы докладов XI Международной конференции, которая знаменует полувековую историю по исследованию растений

государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – Минск : Медисонт, 2018. – С. 24-25.

7. Власов, Ю. И. Сельскохозяйственная фитовирусология / Ю.И. Власов, Э.И. Ларина, Э.В. Трускинов // СПб-Пушкин: ФГБНУ ВИЗР. – 2016. – 236 с.

8. Высоцкий, В.А. Культура изолированных тканей и органов плодовых растений: оздоровление и микроклональное размножение / В.А. Высоцкий // Сельскохозяйственная биология. – 1983. - № 7. – С. 42-48.

9. Деменко, В.И. Микроклональное размножение садовых растений: Учебное пособие для студентов по специальности 310300 – "Плодоовощеводство и виноградарство" / Деменко, В.И. // М–во сел. хоз–ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун–т – МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА, 2007. – С. 55.

10. Иванова-Ханина Л.В. Влияние состава и консистенции питательной среды на рост апикальных меристем винограда в условиях in vitro // «Магарач». Виноградарство и виноделие № 2. – 2018. – С. 26-28.

11. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. – М.:Наука, 1983. – 96 с.

12. Кухарчик Н.В. Размножение новых и ягодных растений в культуре in vitro / Н.В. Кухарчик (и др.); под общ.ред. Н.В. Кухарчик. – Минск: Беларус. наука, 2016-208 с.

13. Матушкин С.А., Ярмоленко Л.В., Влияние биологически активных веществ на пролиферацию и удлинение микропобегов смородины черной и малины // Биотехнология в плодоводстве. Материалы международной научной конференции. – Самохваловичи, 2016. – С. 67-69.

14. Методические указания по клональному микроразмножению подвоев и сортов яблони / Всероссийская академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина / Научно-иследовательский зональный институт садоводства Нечерноземной полосы / утверждено В.С. Шевелуха. Москва, 1985.

15. Поух Е.В., Кобринен Т.И., Иванова О.С., Результаты работы в области биотехнологии в отделе плодоводства РУП «Брестская ХОС НАНЫ Беларуси» // Биотехнология в плодоводстве. Материалы международной научной конференции. – Самохваловичи, 2016. – С. 18-19.

16. Пронина И.Н., Длительное хранение эксплантов яблони и груши на этапе ризогенеза in vitro и его влияние на адаптацию ex vitro // Биотехнология в плодоводстве. Материалы международной научной конференции. – Самохваловичи, 2016. – С. 47-50.

17. Шапорева В.А., Змушко А.А., Колбанова Е.В. Влияние b-индолилмасляной кислоты на ризогенез in vitro подвоя яблони 54-118 // Биотехнология в плодоводстве. Материалы международной научной конференции. – Самохваловичи, 2016. – С. 40-44.

18. Batukaev A.A., Levchenko S.V., Ostroukhova E., Boyko V., Peskova I., Probeygolova P., Belash D., Lutkova N. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes // Preservation and innovation: expectations at the environmental, economic and social level book of abstracts of 42st world congress of vine and wine 17th general assembly of the oiv. – 2019. – С. 61-63.

19. Motha K., Singh S. K., Singh R. Comparative in vitro propagation of stress tolerant grape (Vitis spp.) rootstocks and assessment of clonal fidelity of plantlets // Indian journal of horticulture. – 2017. – Vol. 74, Issue 3. – P. 317- 325.

20. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Phsiol. plant., 1962 — Vol. 15 — No. 3 — P. 473–497.

21. Pedro T, Peiró R, Villanova J, Olmos A, Gisbert C. In vitro propagation of Vitis vinifera L. cv. ‘Monastrell’ // Published by Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso / Electronic Journal of Biotechnology, vol. 27. – 2017. – pp. 80-83.

22. Skoog R, Miller C. O. Chemical regulation of growth and organ Formation in plant tissues cultured in vitro.// Sym. Soc. Exp. Biol. - 1957. - V. 11. - P. 118-130.

References

1. Batukaev A.A., Akhmadov A.Kh., Batukaev M.S. Optimization of the composition of the nutrient medium during the propagation of grapes in in vitro culture // Biotechnology as a tool for preserving the biodiversity of the plant world: materials of the VII International scientific and practical conference dedicated to the 30th anniversary of the plant biotechnology department of the Nikitsky Botanical Garden. - Yalta, 2016. - S. 78-79.

2. Batukaev A.A., Batukaev M.S. The use of biologically active substances in the rehabilitation and reproduction of grapes by the in vitro method // International Scientific and Practical Conference "Biotechnology and Quality of Life": Materials of the conference. - 2014. - S. 278-279.

3. Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Batukaev M.S., Akhmadov A.Kh., Recovery from a viral infection is the basis for the production of certified grape planting material // Collection of articles of the International Scientific Conference: “Biotechnological methods in conservation biodiversity and plant breeding”. - 2014. - S. 47-50.

4. Batukaev A.A., Palaeva D.O., Batukaev M.S. Optimization of the main elements of grape propagation by the biotechnological method. - Monograph. - Makhachkala: ALEF, 2021. - 152 p.

5. Butenko R.G. Biology of cells of higher plants in vitro and biotechnologies based on them. - M.: FBK-PRESS, 1999. - 160 p.

6. Bobodzhanova H.I. Using biotechnology methods to create a collection of improved grape varieties in Tajikistan // In vitro cell biology and biotechnology: abstracts of the XI International Conference, which marks a half-century history of plant research of the state scientific institution "Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus". - Minsk: Medisont, 2018. - S. 24-25.

7. Vlasov, Yu. I. Agricultural phytovirology / Yu.I. Vlasov, E.I. Larina, E.V. Truskinov // St. Petersburg-Pushkin: FGBNU VIZR. - 2016. - 236 p.

8. Vysotsky, V.A. Culture of isolated tissues and organs of fruit plants: health improvement and microclonal reproduction / V.A. Vysotsky // Agricultural biology. - 1983. - No. 7. - S. 42-48.

9. Demenko, V.I. Microclonal propagation of garden plants: Textbook for students in the specialty 310300 - "Horticulture and viticulture" / Demenko, V.I. // Number of villages. household Ros. Federation, Ros. state agrarian un–t – Moscow Agricultural Academy im. K.A. Timiryazev. - Moscow: FGOU VPO RGAU - MCHA, 2007. - P. 55.

10. Ivanova-Khanina L.V. Influence of the composition and consistency of the nutrient medium on the growth of apical meristems of grapes in vitro // "Magarach". Viticulture and winemaking No. 2. - 2018. - P. 26-28.

11. Kataeva N.V., Butenko R.G. Clonal micropropagation of plants. - M.: Nauka, 1983. - 96 p.

12. Kukharchik N.V. Reproduction of new and berry plants in in vitro culture / N.V. Kuharchik (and others); under general ed. N.V. Kuharchik. – Minsk: Belarus. science, 2016-208 p.

13. Matushkin S.A., Yarmolenko L.V., Influence of biologically active substances on the proliferation and elongation of blackcurrant and raspberry microshoots // Biotechnology in fruit growing. Materials of the international scientific conference. - Samokhvalovichi, 2016. - S. 67-69.

14. Guidelines for clonal micropropagation of rootstocks and varieties of apple trees / All-Russian Academy of Agricultural Sciences. IN AND. Lenina / Research Zonal Horticulture Institute of the Non-Chernozem Strip / approved by V.S. Shevelukha. Moscow, 1985.

15. Poukh E.V., Kobrinen T.I., Ivanova O.S., Results of work in the field of biotechnology in the fruit growing department of RUE "Brest HOS of the National Academy of Sciences of Belarus" // Biotechnology in fruit growing. Materials of the international scientific conference. - Samokhvalovichi, 2016. - S. 18-19.

16. Pronina, I.N., Long-term storage of apple and pear explants at the stage of in vitro rhizogenesis and its effect on ex vitro adaptation, Biotechnology in Fruit Growing. Materials of the international scientific conference. - Samokhvalovichi, 2016. - S. 47-50.

17. Shaporeva V.A., Zmushko A.A., Kolbanova E.V. Influence of b-indolylbutyric acid on in vitro rhizogenesis of apple rootstock 54-118 // Biotechnology in fruit growing. Materials of the international scientific conference. - Samokhvalovichi, 2016. - S. 40-44.

18. Batukaev A.A., Levchenko S.V., Ostroukhova E., Boyko V., Peskova I., Probeygolova P., Belash D., Lutkova N. The effect of foliar fertilizing on ecological optimization of the application of fungicides on the productivity and phenolic complex composition of grapes // Preservation and innovation: expectations at the environmental, economic and social level book of abstracts of 42st world congress of vine and wine 17th general assembly of the oiv. - 2019. - S. 61-63.

19. Motha K., Singh S. K., Singh R. Comparative in vitro propagation of stress tolerant grape (Vitis spp.) rootstocks and assessment of clonal fidelity of plantlets // Indian journal of horticulture. - 2017. - Vol. 74, Issue 3. - P. 317-325.

20. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Phsiol. plant., 1962 - Vol. 15 - no. 3 - P. 473-497.

21. Pedro T, Peiró R, Villanova J, Olmos A, Gisbert C. In vitro propagation of Vitis vinifera L. cv. 'Monastrell' // Published by Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso / Electronic Journal of Biotechnology, vol. 27. – 2017. – pp. 80-83.

22. Skoog R, Miller S. O. Chemical regulation of growth and organ Formation in plant tissues cultured in vitro.// Sym. soc. Exp. Biol. - 1957. - V. 11. - P. 118-130.

10.52671/26867591_2022_4_42
УДК 633.11:631.559]:631.811.98

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

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

THE YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE METHODS OF BASIC TILLAGE AND GROWTH REGULATORS IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL DAGESTAN

GADZHIEV A. A., postgraduate student
ABDULNATIPOV M. G., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В условиях Предгорной провинции Дагестана с целью совершенствования элементов технологии возделывания озимой пшеницы, в период с 2021 по 2023 гг. были заложены полевые опыты. Изучали следующие сорта пшеницы: Безостая 1 (стандарт), Таня, Гром , Сила. Из агротехнических приёмов, на фоне предпосевной обработки семян регуляторами роста Альбит и Силиплант, изучали варианты опыта: отвальная обработка, безотвальная обработка. В результате установлено, что наибольшую урожайность зерна сорта пшеницы сформировали при отвальной обработке почвы. Так, в среднем по вариантам с регуляторами роста, урожайность сорта Безостая 1 составила 3,32 т/га. Наибольший показатель, на уровне 4,18 т/га зафиксирован на посевах сорта Гром, превышение по сравнению со стандартом составило 25,9%. Достаточно высокие урожайные данные также были отмечены у сорта Сила, в среднем 3,78 т/га, что больше сорта Безостая 1 на 13,8%. Кроме того, опытные данные указали на эффективность применения регуляторов роста. Так, в среднем по сортам, на варианте с регуляторов роста Альбит урожайность зерна составила 3,91 т/га, а на фоне регулятора Силиплант- 3,78 т/га. Данные контрольного варианта (обработка водой) были ниже этих вариантов на 11,1 - 7,4%. Примерно такая же динамика наблюдалась также на варианте с безотвальной обработкой почвы. Сравнительные данные сортов озимой пшеницы по формированию урожайности, в зависимости от применяемых способов обработки почвы показали, что по вариантам с регуляторами роста они при отвальной обработке были выше безотвальной- соответственно на 8,6; 8,1 и 8,0%.

Ключевые слова: Предгорная провинция Дагестана, озимая пшеница, сорта, отвальная обработка, безотвальная обработка, регуляторы роста, Альбит, Силиплант, урожайность

Abstract. *In the conditions of the Foothill province of Dagestan, in order to improve the elements of winter wheat cultivation technology, field experiments were laid in the period from 2021 to 2023. The following wheat varieties were studied: Bezostaya 1 (standard), Tanya, Thunder, Power. From agrotechnical techniques, against the background of pre-sowing seed treatment with growth regulators Albit and Siliplant, we studied the options of experience: dump processing, non-dump processing. As a result, it was found that the highest grain yield of wheat varieties was formed during dump tillage. So, on average, according to the variants with growth regulators, the yield of the Bezostaya 1 variety was 3.32 t/ha. The highest indicator, at the level of 4.18 t/ha, was recorded on the crops of the Grom variety, the excess compared to the standard was 25.9%. Sufficiently high yield data were also noted in the Sila variety, on average 3.78 t/ha, which is 13.8% more than the Bezostaya 1 variety. In addition, experimental data indicated the effectiveness of the use of growth regulators. So, on average for varieties, in the variant with Albit growth regulators, grain yield was 3.91 t/ha, and against the background of the Siliplant regulator - 3.78 t/ha. The data of the control variant (water treatment) were lower than these variants by 11.1 - 7.4%. Approximately the same dynamics was also observed in the variant with non-tillage tillage. Comparative data of winter wheat varieties on the formation of yields, depending on the methods of tillage used, showed that according to the options with growth regulators, they were higher during dump processing than non-dump processing - by 8.6, 8.1 and 8.0%, respectively.*

Keywords: *Foothill province of Dagestan, winter wheat, varieties, dump processing, non-dump processing, growth regulators, Albite, Siliplant, yield*

Введение

Актуальность. Важным элементом технологии возделывании сельскохозяйственных культур является основная обработка почвы, при которой создаются благоприятные условия для прорастания семян и развития растений. Поскольку основная обработка – это самая глубокая обработка почвы под сельскохозяйственную культур, то это самый трудоемкий и энергозатратный элемент технологии [1,4,5,11].

Применение основной обработки почвы должно быть обосновано с учетом складывающихся погодно-климатических условий, агрофизических свойств почвы, особенностей возделываемой культуры, экономической целесообразности и т.д. [1,2,3].

Как отмечают Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н., Баршадская С.И. и др., В настоящее время в Северо-Кавказском регионе, в том числе и в Дагестане, районированы много высокоурожайных сортов озимой пшеницы и других зерновых культур. Такие сорта озимой пшеницы как Гром, Васса, Сила и другие пользуются большим спросом у аграриев. Основным достоинством этих сортов является высокая урожайность. Они обладают высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию и осыпанию, а также высокими хлебопекарными качествами [6].

Аналогичного мнения придерживаются Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р. и другие исследователи [7-10].

Методы исследований

В связи с тем, что некоторые вопросы элементов технологии возделывания для новых перспективных сортов озимой пшеницы в условиях Предгорной провинции Дагестана недостаточно изучены, то нами в период с 2021 по 2023 гг. были заложены полевые опыты, направленные на разработку рационального способа основной обработки почвы, на фоне предпосевной обработки семян разными регуляторами роста по нижеприведённой схеме.

№ п/п	Фактор А- Сорт	Фактор Б – Способ основной обработки почвы	Фактор В- Регуляторы роста
1	Безостая 1 (стандарт)	Отвальная обработка	Обработка водой (контроль)
2			Обработка регулятором Альбит
3			Обработка регулятором Силиплант
4		Безотвальная обработка	Обработка водой (контроль)
5			Обработка регулятором Альбит
6			Обработка регулятором Силиплант
7	Таня	Отвальная обработка	Обработка водой (контроль)
8			Обработка регулятором Альбит
9			Обработка регулятором Силиплант
10		Безотвальная обработка	Обработка водой (контроль)
11			Обработка регулятором Альбит
12			Обработка регулятором Силиплант
13	Гром	Отвальная обработка	Обработка водой (контроль)
14			Обработка регулятором Альбит
15			Обработка регулятором Силиплант
16		Безотвальная обработка	Обработка водой (контроль)
17			Обработка регулятором Альбит
18			Обработка регулятором Силиплант
19	Сила	Отвальная обработка	Обработка водой (контроль)
20			Обработка регулятором Альбит
21			Обработка регулятором Силиплант
22		Безотвальная обработка	Обработка водой (контроль)
23			Обработка регулятором Альбит
24			Обработка регулятором Силиплант

Общая площадь делянки 50 м^2 , учетная – 25 м^2 . Повторность опыта – четырехкратная, площадь делянки 50 м^2 , учетной – 25 м^2 . Размещение делянок - рендомизированное.

Результаты исследований и их обобщение

Проведённые исследования показали, что, наибольшая урожайность зерна у сортов озимой пшеницы наблюдались при проведении отвальной обработки. Как видно из данных таблицы, урожайность сорта Безостая 1 по вариантам с регуляторами роста в среднем составили 3,14; 3,49; 3,34 т/га.

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и регуляторов роста

Сорт	Годы	Регуляторы роста		
		Обработка водой (контроль)	Альбит	Силиплант
		Отвальная обработка		
Безостая 1 (стандарт)	2021-2022	3,08	3,40	3,29
	2022-2023	3,20	3,58	3,40
	Средняя	**3,14**	**3,49**	**3,34**
Таня	2021-2022	3,39	3,75	3,61
	2022-2023	3,52	3,91	3,82
	Средняя	**3,45**	**3,83**	**3,71**
Гром	2021-2022	3,87	4,33	4,18
	2022-2023	3,99	4,43	4,30
	Средняя	**3,93**	**4,38**	**4,24**
Сила	2021-2022	3,50	3,84	3,73
	2022-2023	3,66	4,05	3,95
	Средняя	**3,58**	**3,94**	**3,84**
		Безотвальная обработка		
Безостая 1 (стандарт)	2021-2022	2,76	3,11	3,00
	2022-2023	2,93	3,28	3,12
	Средняя	**2,84**	**3,19**	**3,06**
Таня	2021-2022	3,14	3,44	3,32
	2022-2023	3,24	3,61	3,49
	Средняя	**3,19**	**3,52**	**3,40**
Гром	2021-2022	3,52	4,01	3,90
	2022-2023	3,70	4,12	4,00
	Средняя	**3,61**	**4,06**	**3,95**
Сила	2021-2022	3,26	3,63	3,50
	2022-2023	3,42	3,80	3,72
	Средняя	**3,34**	**3,71**	**3,61**

Максимальные данные, в пределах 3,93; 4,38; 4,24 т/га были зафикси-рованы на посевах сорта Гром, разница по сравнению со стандартом соста-вила 25,1; 25,5; 26,9%. Достаточно высокие урожайные данные, на уровне 3,58; 3,94; 3,94 т/га, также были отмечены на делянках сорта Сила, что выше сорта Безостая 1- соответственно на 14,0; 12,9; 15,0%. Данные по сорту Таня занимают промежуточное положение между стандартом и сортом Сила.

В среднем по сортам, на контрольном варианте опыта (обработка водой), при отвальной обработке урожайность составила 3,52 т/га. На фоне обработки регулятором роста Альбит она возросла до 3,91 т/га, а на делянках с регулятором роста Силиплант- до 3,78 т/га. Эти данные превысили контроль на 11,1 и 7,4%.

Как и в случае с отвальной обработкой почвы, на варианте с безотвальной обработки, наибольшая урожайность отмечена у сорта Гром- по вариантам с регуляторами роста 3,61; 4,06 и 3,95 т/га, что выше данных сорта Безостая 1 на 27,1; 27,3 и 29,1%. Достаточно высокие урожайные данные также были зафиксированы на посевах сорта Сила- 3,34; 3,71; 3,61 т/га. Превышение с данными стандарта составило 17,6; 16,3; 18,0%.

Наиболее эффективным агроприёмом оказался вариант с регулятором Альбит, где в среднем по сортам урожайность зерна составила 3,62 т/га, минимальные данные отмечены на контрольном варианте.

Сравнивая варианты обработки почвы по формированию урожайности зерна сортами озимой пшеницы можно отметить, что при отвальной обработке по делянках с регуляторами роста средние данные составили 3,52; 3,91; 3,78 т/га, а на фоне безотвальной обработки- 3,24; 3,62 и 3,50 т/га. Разница составила 8,6; 8,1 и 8,0%.

Заключение

Таким образом, проведённые полевые исследования указывают на эффективность возделывания в условиях Предгорного Дагестана сорта озимой пшеницы Гром, на фоне отвальной обработки почвы и предпосевной обработки регулятором роста Альбит.

Список литературы

1. Минимализация обработки почвы в зернопропашном севообороте / О. Г. Ангилеев, В. И. Гребенчик, О. Е. Пастухов [и др.] // Земледелие. – 2000. – № 2. – С. 31.

2. Анискин В. И. Научные основы перспективного технического обеспечения устойчивого производства зерна в засушливых условиях // Машинные технологии и техническое обеспечение устойчивого производства зерна в засушливых условиях: науч. тр. – М.: ВИМ, 2000. – С. 3-30.

3. Анискин В. И., Елизаров В. П., Спирин А. П., Жук А. Ф. Новые почво- влагосберегающие машины для основной обработки почвы в засушливых районах / В. И. Анискин, // Машинные технологии и техническое обеспечение устойчивого производства зерна в засушливых условиях: науч. тр. – М.: ВИМ, 2000. – С. 55-66.

4. Земледелие / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин [и др.]. – М.: Колос, 2000. – 550 с.

5. Банькин В. А. Будущее земледелия за ресурсосберегающими технологиями // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 2. – С. 5-7.

6. Эффективность нового сорта пшеницы озимой мягкой Гром и его агроэкологический адрес / Л. А. Беспалова, И. Н. Кудряшов, С. И. Баршадская [и др.] // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 12-13.

7. Гасанов, Г.Н. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу/ Г. Н. Гасанов, А. А. Айтемиров // Земледелие. – 2010. – № 4. – С. 31-32.

8. Магомедов Н.Р., Айтемиров А. А. Усовершенствованная технология возделывания озимой пшеницы в Терско - Сулакской подпровинции Дагестана // Научное обеспечение инновационного развития земледелия и растениеводства Республики Дагестан: материалы республиканской научно-практической конференции. – Махачкала: 2013. – С. 68-71.

9. Магомедов Н. Р., Гасанов Г. Н., Мажидов Ш. М. Ресурсосберегающая технология возделывания озимой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан: методические рекомендации. – Махачкала: 2009. – 36 с.

10. Магомедов, Н. Р. Адаптивная агротехнология возделывания новых сортов озимой пшеницы на территории Терско-Сулакской подпровинции // Юг России: экология, развитие. – 2017. – № 2. – Т.12. – С. 71-79.

11. Мингалёв, С. К. Оценка энергетической эффективности обработки почвы в севообороте // Материалы координационного совета по разработке и внедрению адаптивно-ландшафтных систем земледелия. – Екатеринбург: 2005. – 100 с.

12. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Сравнительная оценка приемов обработки почвы / В сборнике: Основные направления развития науки и образования в АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 116-120.

13. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Обработка почвы и накопление влаги / В сборнике: Основные направления развития науки и образования в АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 120-124.

References

1. Minimization of tillage in grain-row crop rotation/ O. G. Angileev, V. I. Grebenchik, O. E. Pastukhov [et al]// Zemledelie. - 2000. - No. 2. - P. 31.

2. Aniskin V. I. Scientific bases of perspective technical support of sustainable grain production in arid conditions: proceedings. - M.: VIM, 2000. - P. 3-30.

3. Aniskin V. I., Elizarov V. P., Spirin A. P., Zhuk A. F. New soil-moisture-saving machines for basic tillage in arid areas / V. I. Aniskin, // Machine Technologies and Technical Ensuring sustainable grain production in arid conditions: proceedings. - M.: VIM, 2000. - P. 55-66.

4. Agriculture / G. I. Bazdyrev, V. G. Loshakov, A. I. Puponin [and others]. – M.: Kolos, 2000. – 550 p.

5. Bankin V. A. The future of agriculture behind resource-saving technologies. Grain Economy. - 2007. - No. 2. - P. 5-7.

6. Bespalova L.A., Kudryashov I.N., Barshadskaya S.I. [et al.] Efficiency of a new soft winter wheat variety Grom and its agroecological address // Zemledelie. - 2011. - No. 4. - P. 12-13.

7. Gasanov, G.N. Effective system of tillage for winter wheat / G. N. Gasanov, A. A. Aitemirov // Zemledelie. - 2010. - No. 4. - P. 31-32.

8. Magomedov N.R., Aitemirov A.A. Improved technology of winter wheat cultivation in the Tersko-Sulak subprovince of Dagestan // Scientific support for innovative development of agriculture and crop production of the Republic of Dagestan: proceedings of the republican scientific-practical conference. - Makhachkala: 2013. - P. 68-71.

9. Magomedov N. R., Gasanov G. N., Mazhidov Sh. M. Resource-saving technology of winter wheat cultivation under irrigation conditions in the Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan: guidelines. - Makhachkala: 2009. - 36 p.

10. Magomedov, N. R. Adaptive agrotechnology for the cultivation of new varieties of winter wheat on the territory of the Terek-Sulak subprovince // South of Russia: ecology, development. - 2017. - No. 2. - Vol.12. - P. 71-79.

11. Mingalev, S. K. Evaluation of the energy efficiency of soil cultivation in crop rotation // Materials of the coordination council for the development and implementation of adaptive landscape systems of agriculture. - Yekaterinburg: 2005. - 100 p.

12. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Magomedov N.R., Aitemirov A.A. Comparative assessment of tillage techniques / In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2018. pp. 116-120.

13. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Magomedov N.R., Aitemirov A.A. Tillage and moisture accumulation / In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2018. pp. 120-124.

10.52671/26867591_2022_4_46
УДК 631.6

М.А. ПРОКОФЬЕВ И ЕГО ВКЛАД В ИЗУЧЕНИИ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ТЕРКЕМЕЙСКОЙ РАВНИНЫ ДАГЕСТАНА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ 1920-Х ГОДОВ: НЕКОТОРЫЕ СУЖДЕНИЯ

ГЕБЕКОВА А.Н.[1], канд. пед. наук, доцент
ХАНМАГОМЕДОВ Х.Л.[2], д-р геогр. наук, профессор
[1] Профессиональный педагогический колледж, г. Махачкала
[2] ГАОУ ВО Дагестанский ГУНХ, г. Махачкала

M.A. PROKOFIEV AND HIS CONTRIBUTION TO THE STUDY OF IRRIGATION OF THE LANDS OF THE TERKEMEY PLAIN OF DAGESTAN IN THE SECOND HALF OF THE 1920s: SOME JUDGMENTS

GEBEKOVA A.N.[1], Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
KHANMAGOMEDOV H.L.[2], Doctor of Geographical Sciences, Professor
[1]Professional Pedagogical College, Makhachkala
[2] Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

Аннотация. Работа посвящена анализу орошения земель Теркемейской равнины Дагестана, которому посвятил свои исследования М.А. Прокофьев. Авторы данной статьи хотели взглянуть на эту проблему глазами исследователей первого двадцатипятилетия XXI в. в сравнительном плане, привлекая дополнительный, после подготовки данной работы, материал. В этом отношении тема, связанная с орошением земель Теркемейской равниной, актуальна.

Ключевые слова: М.А. Прокофьев, орошение, каналы, канавы, реки речные системы, Теркемейский участок, Теркемейская равнина, Дагестанское Теркеме.

Abstract*. The work is devoted to the analysis of irrigation of lands of the Terkemey plain of Dagestan studied by M.A. Prokofiev. The authors of this article wanted to look at this problem through the eyes of researchers of the first twenty-fifth years of the XXI century in comparative terms, attracting additional material after the preparation of this work. In this regard, the topic related to the irrigation of land by the Terkemey plain is relevant.*

Keywords: *M.A. Prokofiev, irrigation, canals, ditches, rivers, river systems, Terkemeysky site, Terkemeyskaya plain, Dagestan Terkeme.*

Введение. Как мы знаем, орошение – одно из основных направлений интенсивного земледелия в засушливых регионах юга России. Это на землях Теркемейской равнины, и ее почв, как пишут Р.М.

Пайзулаева и Х.Л. Ханмагомедов, имеют древнюю историю. Жители равнины хорошо понимали, что без орошения невозможно получить хорошие урожаи сельскохозяйственных культур [10, с.239]. Эти авторы, цитируя работу С.Ш. Гаджиевой «Дагестанские терекеменцы» (1990 г.) пишут, что развитие земледелия неразрывно связано с искусственным орошением [10, с.239]. Сухой климат, с малым количеством осадков (400-530 мм в горах и на равнине). Среднегодовое количество осадков в районах Теркемейского участка (Теркемейской равнины, Дагестанского Теркеме), по мнению Х.Л. Ханмагомедова выглядит так: в Джемикенте - 380-450 м, в отдельные годы 325-450 мм, в Берикее – 350 мм, (максимальные показатели в 1990 г. – 520 мм, минимальные в 1989 г. – 252 мм, в Морском и Мамедкале – 410 мм [14, с.28]. По С.Ш. Гаджиевой здесь климат сравнительно мягкий, лето засушливое и жаркое с температурой воздуха 38-40^0 и более, бывают морозы 10-20^0. Кутаны, расположенные на зимних пастбищах, как пишет С.Ш. Гаджиева, у дагестанских теркеменцев, - участки орошаемого земледелия [2, с. 7-8]. М.А. Прокофьев пишет, что в орографическом отношении Теркемейский участок [Теркемейская равнина, Дагестанское Теркеме] представляет собой низменность спокойного рельефа с небольшими западинами, имеющую общий уклон к морю [9, л. 2]. Х.Л. Ханмагомедов делит эту равнину на две части: восточную и западную, где в первой части развиты эоловые формы рельефа. В районе села Морское рельеф слабоволнистый с уклоном 1-1,50 ‰, в западной части – нижнехвалынские, верхнехазарские, абразивно-аккумулятивные морские и верхнее-четвертично-пролювиальные отложения [14, с. 17]. По Б.А. Акаеву, эта равнина со всех сторон окаймляет грядами позднехвалынской террасы, сложенной песками, суглинками и глинами. Большая часть территории равнины заполнена водами Каспийского моря [1, с. 135]. Так было в историческое время и неслучайно на с. 136 [1] цитируемой работы он пишет, что наиболее полно представлен здесь комплекс террас западного Каспия.

Цель данного исследования. Изучить место орошения земель по работе М.А. Прокофьева на основе архивного материала [9] в сравнении с исследованиями в Дагестане в конце 1990-х – первом двадцатипятилетии 2000-х годов.

Методы исследования: описание, сравнение.

Практическое значение. Изучение в сравнительном плане позволяет выявить существующие и функционирующие в Теркемейской равнине оросительные системы во второй половине 1920-х годов с целью восстановления их в первом двадцатипятилетии 2000-х годов.

Понятие «Теркемейский участок (Теркемейская равнина, Дагестанское Теркеме) в литературе. А.М. Прокофьев употребляет понятие Терекемейский участок [9, л.2]. Он расположен к северу от г. Дербента, до реки Буган - (Уллу)-чай, на западе примыкает к подножью дагестанских гор и на востоке омывается Каспийским морем. Буган-чай - левый приток р. Уллучай. По М.М. Эльдарову [между Дербентом и Кафаринским участком - Придербентская равнина] [15, с. 35]. С.Ш. Гаджиева пишет, что «под названием Теркеме или Терекеменский участок издавна известна территория, расположенная в Приморском Дагестане, в северной части Дербентском района» [2, с. 3]. Мы с этим согласны, но не согласны ею, когда она подчеркивает, что соседями терекеменцев (по нашей терминологии – теркемейцев. – А.Г., Х.Х.), являются собственно азербайджанцы, на юге – табасаранцы, на юго-западе – даргинцы. Азербайджанцы, проживающие на юге Теркемейской равнины и сами теркемейцы – региональные азербайджанцы их язык – говор дагестанского диалекта азербайджанского языка, азербайджанцев Дагестана [14, с. 232], а табасаранцы, о которых пишет С.Ш. Гаджиева на юго-западе – представители табасаранского говора того же диалекта и языка, которые не проживают на территории Теркемейской равнины – Теркеменского участка [14, с. 232]. Б.А. Акаев называет этот участок Терекмейской равниной, в северной части ограничен мысом Буйнак, на юге – Дербентским проходом, на востоке – Каспийским морем и на западе - отрогам Предгорных хребтов [1,с. 135]. По М.М. Эльдарову, эта территория под названием, также Терекемейская равнина [15, с.35] и она граничит на севере - мысом Буйнак и отрогами Предгорных хребтов, т.е. совпадает с предыдущим автором (Б.А. Акаевым). Длина Приморской части этой равнина равна 40 км, при средней ширине 10-30 км [15, с. 35] и южнее от названной мыса расширяется и образует Приизбербашскую равнину, переходящую в Терекемейскую [равнину] [15, с. 35]. Отсюда наш вывод, нами изучаемая равнина лежит на юге Приизбербашской равнины. Б.Ф. Добрынин, в зоне Приморской низменности, в естественном (ландшафтном) отношении выделяет два района. Второй район расположен к северу от Дербента (орошается устьями рек: Дырванчай: [Дарванчай] Уллучай - , Башлычай -, Гамри-озень (у Добрынина – Гамжи-озень. – А.Г., Х.Х.) и включает территорию юга Каякентского района Дагестана [5, с.62], хотя он не пишет как Теркемейский район, но подразумевает это. Современные исследования показывают, что Теркемейская равнина полностью совпадает с территорией Дагестанского Теркеме, граничащая на севере сельсоветом «Новокаякент» муниципального образования (МО) «Каякентский район», северо-запада – с селами Краснопартизанское – сельсовета «Урахинский» МО «Сергокалинский район» (анклав на территории МО «Каякентский район»), на западе – сельсоветом «Янгикентский» и «Маджалисский», МО «Кайтагский район», на юго-западе – селом Геджух, на юге – сельсоветом «Чинарский», на юго-востоке – сельсоветом «Первомайский» МО «Дербентский район», т.е. территория этой равнины не доходит до г. Дербента на юге и до мыса Буйнак на севере, но омывает водами р. Буганчай на западе. Её площадь (Дагестанского Теркеме) – 206 кв. км, с географическими координатами между 42^{0}18’ – 42^{0}04’ с.ш. и 42^{0}18’ – 48^{0}07’ в.д. [14, с. 14]. М.А. Прокофьев на л. 2 дает фенологические особенности региона,

хотя в тезисной форме: весна сухая, теплая, дождей мало, господствует ветер – «дилавар», особенно в конце весны. Лето - жаркое, знойное, дожди редкость, часты ветры юго-восточные и восточные румбов, увеличивая знойность. Осень довольно теплая, дожди частые, ветра северные. Зима сравнительная холодная, малоснежная: снеговой покров рыхлый, долго не держится. Изучением фенологических сезонов года Теркемейской равнины занимались С.Ш. Гаджиева, Х.Л. Ханмагомедов. Первая называет их народным календарем, связывая с хозяйственной деятельностью «в она пишет, учитывается как солнечные, так и лунные месяцы [2, с. 197]. Данное исследование С.Ш. Гаджиевой вносит в определенный вклад в фенологию Теркемейской равнины. Её нет ссылки на очерк М.А. Прокофьева. Может быть, эта работа не была известна ей. Почвы региона, как она правильно пишет, в выше рассматриваемой работе неоднородны, преимущественно представлены светло-каштановыми, тяжело суглинистыми почвами, довольно связными (глинистыми, суглинистыми, супесями). Вдоль побережья тянется глинистые, реже супесчаные почвы, не очень погола, отдельными местами встречаясь житые и серые глины, почвы богатые хрящем [2, с. 4]. Определенный вклад в теркемейскую фенологию вносит Х.Л. Ханмагомедов, и он с соавторами. Среди которых его работа «Берикей» [12, с. 25-31], здесь она названа сельскохозяйственным календарем, «Фенологические сезоны года теркемейских азербайджанцев Дагестана» [13, с. 209-214], «Дагестанское Теркеме: комплексное страноведческое исследование» [14, с. 61-64], вторая - «Изучение фенологических сезонов года во внеклассной и внешкольной работе в начальных классов как форма активизации познавательной деятельности учащихся при изучении родного края», написана им в соавторстве с С.З. Махачевой и А.Н. Гебековой [8, с. 55-61], характеризующаяся комплексным географо-сельскохозяйственным подходом с целью привлечения учащихся начальных классов в сборе фенологических особенностей родного края, эта работа имеет немаловажное значение в патриотическом воспитании. Приведенный термин «гилавар» отмечается не только в Дагестане, но приводится он Р.М. Юзбашевым, как теплый, безвредный ветер для Баку, Шимаха, Сальяной и Кубы Азербайджанской Республики [16, с. 29-30, 34]. Впервые это понятие употреблено, по его мнению, Гасанбеком Зердаби, в географической литературе использован Гафур-Рашада Мирзе-заде в 1922 г. [14, с. 30]. Может быть, последнее понятие заимствовано А.М. Прокофьевым от Гафур-Рольшаде Мирзазаде. На л. 3 [9] М.А. Прокофьев отмечает, что нижнее течение рек Буганчай (Уллучай) и Дарвагчай в пределах Теркемейского участка, полное использование водных запасов требует проведение мероприятий по регулированию их стока. По мнению Х.Л. Ханмагомедова, длина реки Уллучай в пределах региона 18 км [14, с.29]. При выходе на территорию исследуемого региона, о которых пишет М.А. Прокофьев воды реки, как пишет С.Ш. Гаджиева, полностью разбирается на орошение [2, с. 38]. Для этих целей использовались, правда, в меньших масштабах, вода р. Дарвагчай [9, с. 38]. Далее, она на этой странице С.Ш. Гаджиева продолжает, что «еще в своих верховьях реки Дарвагчай в значительной мере служила для орошения. Некоторым дополнительным источником орошения исстари являлись грунтовые воды Гара Су (букв. «черная вода»), которые питают р. Уллучай в одноименном местечке Берикея (А.Г., Х.Х.), выходящие на поверхность в виде родников, также родники в Берикее, Джабраил-булаг, Исмаил-булаг (А.Г., Х.Х.). На л. 3-5 рассмотрены М.А. Прокофьевым населенные пункты по количеству численности населения, дворов, жителей – Салик, Красный Труд, Мамедкала, Великент, Падар, Карадаглы, Татляр, Уллутеркеме, Джемикент, Берикей, Деличобан. Мы здесь не рассматриваем в такой форме какой дает М.А. Прокофьев, ограничиваемся вопросами орошения (А.Г., Х.Х.). На с. 39 [2] С.Ш. Гаджиева отмечает, по р. Уллучай было сооружено четыре магистральных канала (Великентский, Татлярский, Джемикентский и Берикейский), каждый из которых разветвляется на мелкие и вода распределяется по аулам (селениям) в определенной системе. Упомянутая М.А. Прокофьевым Сарытопрак – это Сарыторпак («желтая глина», букв. «желтая грязь». – А.Г., Х.Х.), который отмечает С.Ш. Гаджиева - это лучший сорт, который пропускали через сито, её свежим лошадиным навозом [2, с.83]. Упоминание акпалчик («белая глина»), С.Ш. Гаджиевой, это не супесь ли у А.М. Прокофьева, которые теркемейские женщины белили стену.

По Г. Капустянской здесь отмечены светло-каштановые, слабо солонцеватые с небольшим распространением. Луговые слабозасоленные, в основном, у второй и первой и третьей террасах. Почвы хлоридно-сульфатного и сульфатного характера, наблюдаются, в виде отдельных пятен среди орошаемых почв в местах сброса оросительных вод в междуречья Дарваг-чай-Уллучай, между Дербентом и Дарваг-чаем близ Мамайкутана (ныне Краснопартизанского, анклава Сергокалинского района РД) [7, с. 119-122]. По Х.Л. Ханмагомедову, здесь наиболее распространенными являются разновидности луговых и каштановых почв [14, с. 52]. М.А.Прокофьев касается в цитируемой работе растительного покрова, отмечая его пестрый характер, что у подножья гор (может быть. – А.Г., Х.Х.). По берегам водостоков встречается лес (граб, дуб, осина, грецкий орех). Лес из граба, дуба, осины потерял в теркемейских лесах свой былой облик, в настоящее время, грецкий орех можно видеть лишь в личных садах теркемейцев, которые последний не требует орошения. Как пишет Ш.А. Гусейнов, лекарственным сырьем является у грецкого ореха листья свежие, зеленые околоплодники и плоды [3, с. 362]. В цитируемой работе Ш.А. Гусейнов дает фармакологические свойства, дано описание

местообитания, лекарственное сырье, применение. Нам, из рассказов старожилов, известно, что теркемейские азербайджанцы использовали грецкий орех как общеукрепляющее вещество, из зеленых околоплодников делали варенье, краски для волос. Нам известно, не одна свадьба дагестанских (горских) евреев не обходилось, чтобы в приготовлении плова не использовали масло, полученное из плодов грецкого ореха.

Оросительная сеть Теркемейского участка по мнению М.А. Прокофьева построена с использованием оросительных водных ресурсов рек как Буран-чай и Дарваг-чай, родников [9, л.6]. Он пишет, что освоение оросительной сети этого участка насчитывается 300 лет своего существования. М.А. Прокофьев описывает их делением на отдельные группы: 1) с основным магистральным каналом, вдоль подножья гор, составленным из ряда отдельных канав, соединенные каналами (Великентско-Кафаринским, Соединительным, Задианским, Огнинским, Северо-Дербентским) (последние три, по нашему мнению, по современным представлениям, не теркемейские. – А.Г., Х.Х.), с основным питанием из Буганчая - и дополнительно из Дарвагчая, 2) охватывает отдельные магистральные каналы [9, л. 6-7]. На л. 7 М.А. Прокофьев [9] выделяет канальные системы, обслуживающие хозяйства населенных пунктов: 1) Саликский – имеет распределитель первого порядка (Саликская система). К селению Салик подходит система - распределителя первого порядка – Великент-Саликская, 2) Сел. Мамедкала (ныне посёлок городского типа) имеет распределитель первого порядка. 3) Сел. Великент орошает надельные земли, расположенные на юге р. Дарваг-чай, из распределителя первого порядка (Великент – Кафаринская система), 4) Заводской. Имеет свой распределитель, 5) г. Дербент получает воду из основной магистрали и имеется из Дербентской канавы (последний не относится к Дагестанскому Теркеме). Во второй системе [9, л. 8] населенные пункты орошаемых хозяйств из следующих поселков и пунктов:

А. По правой стороне р. Буган-чай: 1) Сел. Великент. Сбросовые воды поступают для орошения селения Деличобан; 2) Падар имеет отдельную Падарскую канаву; 3) Выделяется Карадаглинская канава (распределитель первого порядка. Сбросовые воды поступают на надельные сел. Берикей); 4) Карадаглы имеют и отдельную Карадаглинскую канаву, 5) В селе Татляр выделяется четырехнедельные оросительные канавы: а) Татлярская 1-я; б) Татлярская 2-я; в) Татлярская 1-4; г) Татлярская 2-я; 6) Село Берикей имеет собственный Берикейский канал.

Б. По левой стороне Буган-чая: 7) Сел. Уллутеркеме (в источнике Уллу-Терекемей. – А.Г., Х.Х.). Имеет свою Уллу-Теркемейскую канаву; 8) Джемикент (в источнике Джемикенд. – А.Г., Х.Х.). Располагается отдельной Джемикентской системой.

Касаясь р. Уллучай, Б.Ф. Добрынин пишет: «Река Уллу-чай или Буган-чай [5, с. 41]. По его мнению, оно «с таким двойным именем называется в нижней половине течения от селения Маджалис до моря (т.е. включает сюда части реки Уллучай в районе сел. Татляр, Уллутеркеме, Джемикент, Берикей, Сегелер. – А.Г., Х.Х.). Выше Маджалиса он составляется из двух горных речек – Буган и Уллучая. Длина Бугана от истока до впадения в Уллучай - 52 км, южный участок – от устья Буганчая до Уллучая 88 км [4, с. 41]. Определенный вклад в изучении рек Уллучай и Дарвагчай вносят К.К. Гюль, С.В. Власова, И.М. Кисин, А.А. Тертеров [4, с. 3-151, 171-370], по использованию водных ресурсов – В.Д. Кондрашов [4, с. 152-170]. На с. 3 первые авторы отмечают, за основу книги легли стационарные гидротермические наблюдения за период 1921 по 1955 год, на основе экспедиционных исследований, проведенных гидрометеорологической службой АзербССР (с 1952 по 1957 гг.), в котором принимали непосредственное участия и авторы выполненной работы, а также различными организациями и лицами [4]. В данном, рассматриваемом исследовании, отмечается наряду с названием реки как Дживус (Буган). Указанные первые авторы отмечают как Уллучай (Кунки) [4, с. 190] серией притоков без названий (длина самого Кунки - 22 км): без названий, протекающую в 5 км выше с. Кунки 14 км, протекающей у с. Цирхе Агульского района, под названием Инсалы (12 км) [13, с.190]. Касаясь Дживус (Буган), читаем: реку без названия в 3 км выше с. Кумакари (в «Едином реестре административно-территориального деления Республики Дагестан» последний населенный пункт не числится. – А.Г., Х.Х.) – 12 км. Далее перечисляются притоки реки – Буган-чай, Дейбук-Котты (14 км), Кубата-Котти (13 км), Гинтишин (13 км), Киктура-Котты (24 км), Карасу (канал) – 16. Все они служат для водопотребления населения местных населенных пунктов и небольших сельхозучастков в долинах рек. По мнению цитируемых нами авторов, по химическому составу вода р. Уллучай относится, к гидрокарбонатному классу средней степени минерализации [4, с. 135]. При прохождении паводков, в виду большой мутности, она требует отстоя или фильтрации. В июле-августе вода для питья не употребляется, вследствие ее загрязненности, пригодна для орошения и технических целей [14, с. 135]. К.К. Гюль, С.В. Власова, Н.М. Кисин и А.А. Тертеров рассматривают особенности р. Дарвагчай [4, с. 136]. По их мнению, сток этой реки полностью отводится на правобережную оросительную канаву, не указывая какую. Режим этой реки сильно нарушен и искажен забором воды на орошение и при сильных дождях и паводков воды доходят до моря. Как подчёркивают, «в течении всего года, особенно летом, река вследствие разбора на орошение пересыхает на срок от 1 до 7 месяцев [4, с. 136]. Степень минерализации вод р. Дарвагчай относится к сульфатному классу высокой минерализации [4, с. 136]. На л. 10-12 [9] рассмотрены М.А. Прокофьевым вопросы землепользования и система хозяйств по населенным пунктам Теркемейской равнины составлены сведения о бахчевых культурах за 1924, 1925 годы (в табличной форме), последовательность хода уборки,

урожайность культур и доходность их и др. На лл. 26-28 даны перспективы развития технических культур в орошаемых землях: физико-географические и климатические условия (особо подчеркивается, хотя последний относится к этим условиям) дают возможность возделывать ценные культуры как хлопок, кенаф, а также суходольного риса. На с. 32 М.А. Прокофьев касается вопросов водопользования на основе ведения полеводческих хозяйств, где успех может быть при искусственном орошении и зависит от норм и сроков полива, организации водопользования. На л. 27, касаясь кенафа, М.А. Прокофьев, подчеркивает по данным СКОМО и Опытно-мелиоративной станции ДИСХ и Персияновка требуется применение искусственного орошения (в порядке экстраполяции. – А.Г., Х.Х.) о возможности разведения культуры кенафа в Теркемейском участке (где 1925 г.) в Персияновке оптимальный урожай кенафа составил 118 пудов его волокна. Расход на десятину определился по тогдашней стоимости 205 рублей, включая обработку почвы, полива с механической подачей воды и мочку стебля при стоимости 1 пуда его 3 руб. 50 коп. Доход выражается 350 руб., а чистый 350-205-145 рублей [9, л. 28]. По его мнению, доходность кенафа выше доходности зерновых, примерно в 6 раз [9, л. 28]

Названия каналов нашло отражение в «Словаре топонимии Юго-Восточного Дагестана» 78 гидронимов 12 (15,58 %) относятся к Теркемейской равнине 12 (15,58 %) [11]: Дербент-Кафаринский, Деречай (с. Салик), Заводской (г. Дагестанские Огни), Ново-Великентский (с. Великент), Новый (г. Дагестанские Огни), Огнинский (г. Дагестанские Огни), Татлярский, Ярмантала-архи (с. Берикей), им. Горького, Еддиговаг-канов (с. Берикей), Кафаринский Урджамильский участок (с. Берикей) [11, с. 160-163]. Это не мало, если учесть, что территория Теркемейской равнины составляет 1,46 % площади Юго-Восточного Дагестана 1,46 %, Дербентского района РД 25,8 %. Территория Теркемейской равнины, для сравнения составляет площади Новолакского района 94,5 %, Ахвахского около, 70,77 %, Докузпаринского - 54,66 %, целых самостоятельных регионов (районов) РД [6].

Заключение. Данный наш анализ работы М.А. Прокофьева требует дальнейшей разработки на основе материалов по землепользованию с широким применением искусственного орошения. Для этого есть все условия в научных учреждениях и вузах Дагестана. Данный очерк М.А. Прокофьева требует дальнейшего его изучения.

Список литературы

1.Акаев Б.А. Рельеф // Физическая география Дагестана. – М.: ДГПУ:. Школа. 1996. – С. 112-150.

2.Гаджиева С.Ш. Дагестанские терекеменцы. XIX – начало XX в.: историко-этнографическое исследование. – М.: Наука. Главная редакция вост. лит-ры, 1990. – 216 с., ил., карта.

3.Гусейнов Ш.А. Энциклопедия лекарственных растений Дагестана. – Махачкала: Изд-во «Лотос», 2015. – 608 с., ил.

4.Гюль К.К., Власова С.В., Кисин Н.М., Тертеров А.А. Реки Дагестанской АССР. – Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1961. – 370 с.

5.Добрынин Б.Ф. География Дагестанской С.С. республики. – [Буйнакск]. Даггиз, 1926. – 127 с.

6.Единый реестр административно-территориальных единиц Республики Дагестан / Гл. ред. А.Г. Рагимов. – Махачкала: Изд-во Минюста РД, 2007. – 180 с.

7.Капустянская Г. Почвенный покров Низменного Дагестана // Физическая география Низменного Дагестана. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1972. – С. 108-123.

8.Махачева С.З., Ханмагомедов Х.Л., Гебекова А.Н. Изучение фенологических сезонов года во внеклассной и внешкольной работе в начальных классах как форма активизации познавательной деятельности учащихся при изучении природы родного края // Актуальные проблемы современной начальной школы: тез. докл., прочит. на науч.-практ. конференции, посвящ. юбилею ФНК, 16-17 ноября 1995 г. – Махачкала: Изд-во ДГПУ, 1995. – С. 56-61.

9.Очерк инж. М.А.Прокофьева «Орошаемые районы ДССР в сельскохозяйственном мелиоративно-этническом орошении: Теркемейский участок». – Новочеркасск: май 1927 г. Изд. Управления водного хозяйства Наркомзема: Материалы Северо-Кавказской краевой опытно-мелиоративной станции (СКОМО) // ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-501. Оп. 5. Д. 231. -33 л.

10.Пайзулаева Р.М., Ханмагомедов Х.Л. Оросительные каналы и их место в орошении почв Теркемейской равнины Дагестана как фактор получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур // Инновации и инвестиции: научно-аналитический журнал. – 2019. – № 10. – С. 238-244.

11.Ханмагомедов Х.Л. Словарь топонимии Юго-Восточного Дагестана. – Махачкала: ДГПУ, 1998. – 414 с.

12.Ханмагомедов Х.Л. Берикей. – Махачкала: Изд. Госкомпечати РД, 1990. – 60 с.

13.Ханмагомедов Х.Л. Фенологические сезоны года теркемейских азербайджанцев Дагестана // Геоэкологические проблемы Северного Кавказа: материалы 2-й Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала: Изд-во ДГПУ, Геогр. об-ва РД, 2008. – С. 214-216.

14.Ханмагомедов Х.Л. Дагестанское Теркеме: комплексное страноведческое исследование. – Махачкала: ИД «Наука плюс», 2010. – 368с.

15.Эльдаров М.М. Геоморфология Низменного Дагестана // Физическая география Дагестана. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1972. – С. 14-41.

16.Юзбашев Р.М. Азербайджанские географические термины: исследования (на азерб. яз., резюме – на русском языке). – Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1966. – 159 с.

References

1. Akaev B.A. Relief // Physical geography of Dagestan. – M.: DSPU. School. 1996. – Pp. 112-150.

2. Gadzhieva S.S. Dagestani Terekemen. XIX – early XX century.: historical and ethnographic research. – M.: Nauka. The main editorial office of the East. lit-ry, 1990. – 216 p., ill., map.

3. Huseynov Sh.A. Encyclopedia of medicinal plants of Dagestan. – Makhachkala: Publishing house "Lotus", 2015. – 608 p., ill.

4.Gul K.K., Vlasova S.V., Kisin N.M., Terterov A.A. Rivers of the Dagestan ASSR. – Makhachkala: Dagh. kn. publishing house, 1961. – 370 p.

5. Dobrynin B.F. Geography of the Dagestan SS Republic. – [Buinaksk]. Daggiz, 1926. – 127 p.

6. Unified Register of Administrative-territorial units of the Republic of Dagestan / Editor-in-Chief A.G. Ragimov. – Makhachkala: Ed. Ministry of Justice RD, 2007. – 180 p.

7. Kapustyanskaya G. Soil cover of Lowland Dagestan // Physical geography of Lowland Dagestan. – Makhachkala: Daguchpedgiz, 1972. – pp. 108-123.

8. Makhacheva S.Z., Khanmagomedov H.L., Gebekova A.N. The study of the phenological seasons of the year in extracurricular and extracurricular work in primary classes as a form of activation of cognitive activity of students in the study of the nature of their native land // Actual problems of modern primary school: proceedings of the scientific and practical conference dedicated to to the anniversary of the FNK. – Makhachkala: Publishing House of the DSPU, 1995. – pp. 56-61.

9. An essay by eng. M.A.Prokofiev "Irrigated areas of the DSSR in agricultural meliorative-ethnic irrigation: Terkemeysky plot". – Novocherkassk: May 1927, Ed. Department of Water Management of the People's Commissariat of Land: Materials of the North Caucasus regional experimental land reclamation station (SKOMO) // State Institution "TSGA RD". F. R-501. Op. 5. D. 231. -33 L.

10.Paizulaeva R.M., Khanmagomedov H.L. Irrigation channels and their place in soil irrigation of the Terkemey plain of Dagestan as the factor of obtaining high yields of agricultural crops // Innovations and investments: scientific and analytical journal. – 2019. - No. 10. – pp. 238-244.

11. Khanmagomedov H.L. Dictionary of toponymy of Southeastern Dagestan. – Makhachkala: DSPU, 1998. – 414 p.

12. Khanmagomedov H.L. Berikey. – Makhachkala: Publishing house of the State Printing House RD, 1990. – 60 p.

13. Khanmagomedov H.L. Phenological seasons of the year of the Terkemey Azerbaijanis of Dagestan // Geoecological problems of the North Caucasus: materials of the 2nd All-Russian Scientific and Practical Conference (May 15-16, 2008). – Makhachkala: Publishing House of DGPU, Geographical Society of Dagestan, 2008. - pp. 214-216.

14.Khanmagomedov H.L. Dagestan Terkeme: a comprehensive country study. – Makhachkala: Publishing house "Science plus", 2010. – 368s.

15. Eldarov M.M. Geomorphology of Lowland Dagestan // Physical geography of Dagestan. – Makhachkala: Daguchpedgiz, 1972. – pp. 14-41.

16.Yuzbashev R.M. Azerbaijani geographical terms: studies (in Azerbaijani, summary – in Russian). – Baku: Publishing House of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR, 1966. – 159 p.

10.52671/26867591_2022_4_51
УДК 633.88:543.51:615.454:579.61

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТА ИЗ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО И ИЗУЧЕНИЕ АНТИГРИБКОВОЙ АКТИВНОСТИ МАЗИ НА ЕГО ОСНОВЕ

ГУСЕЙХАНОВА Ф.М. [1], канд. биол. наук, доцент
КУРБАНОВ М.С. [1], канд. биол. наук, доцент
ИСМАИЛОВА Ф.О. [1], канд. хим. наук, доцент
ОМАРИЕВА Л.В. [2], канд. биол. наук, доцент
ИСРИГОВА Т.А. [2], д-р с.-х. наук, профессор
[1] ФГБОУ ВО ДГУ, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

STUDY OF THE COMPONENT COMPOSITION OF THE EXTRACT FROM SAGE LEAVES AND THE STUDY OF THE ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THE OINTMENT ON ITS BASIS

GUSEIKHANOVA F.M.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
KURBANOV M.S.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
ISMAILOVA F.O.[1], Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
OMARIEVA L.V. [2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
ISRIGOVA T.A.[2] , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]Dagestan State University, Makhachkala
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Работа посвящена определению компонентного состава дитерпенов листьев шалфея лекарственного и изучению противогрибковой активности мази на основе сальвина. С целью идентификации и количественной оценки сырья воспроизведена технология выделения карнозоловой кислоты из шалфея лекарственного и получен, таким образом, рабочий стандарт сальвина. Методом хромато-масс-спектрометрии определен компонентный состав полученного экстракта. Установили наличие 22 компонентов, из них идентифицировали 11 соединений. В результате трёхкратно проведенного бактериального посева *Trichophyton rubrum* на питательную среду получены следующие результаты: сальвин с салициловой кислотой показал хорошую эффективность в качестве антибиотика, уничтожив колонию вокруг диска; сальвин на той же культуре проявил себя больше как антисептик, частично уничтожив колонию вокруг диска и остановил её рост.

Ключевые слова: шалфей лекарственный, сальвин, компонентный состав, антигрибковая активность, трихофитон красный

Abstract. *The work is devoted to the determination of the component composition of diterpenes of sage leaves and the study of the antifungal activity of an ointment based on salvin. In order to identify and quantify the raw materials, the technology for isolating carnosolic acid from sage was reproduced and, thus, a working standard for salvin was obtained. The method of chromato-mass spectrometry determined the component composition of the obtained extract. The presence of 22 components was established, of which 11 compounds were identified. As a result of three bacterial inoculations of Trichophyton rubrum on a nutrient medium, the following results were obtained: salvin with salicylic acid showed good efficacy as an antibiotic, destroying the colony around the disk; Salvin on the same culture proved to be more like an antiseptic, partially destroying the colony around the disk and stopping its growth.*

Keywords: *sage, salvin, component composition, antifungal activity, trichophyton red*

Введение

Основные направления медицинской и фармацевтической науки включают всестороннее изучение и рациональное использование лекарственных растений, так как биологически активные соединения растительного происхождения занимают значительное место в терапии многих заболеваний. Одним из источников таких соединений являются растения рода шалфея, семейства губоцветных.

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis L.*, сем. *Lamiaceae*) имеет очень долгую историю эффективного применения в качестве средства для приема внутрь в виде настоек при заболеваниях преимущественно пищеварительной системы. Прием шалфея благотворно сказывается на работе головного мозга. В официальной медицине отсутствует данные по применению шалфея лекарственного в качестве антигрибкового средства, тогда как в народной медицине он активно применяется именно в этих целях.

В отечественной медицине используются препараты сальвина (спиртовый раствор и сальвин-Виф) в качестве противоспалительного средства.

Антимикробные свойства шалфея mouen быть обусловлens содержанием в его листьях терпеновых, дубильных и флавоноидных соединений, а также с присутствием в надземной части растения эфирного масла и витаминов Р и РР [4,15]. Антимикробная активность растения наиболее выражена по отношению к грамположительным штаммам бактерий и, в меньшей степени, к грамотрицательным штаммам микроорганизмов.

Трихофитон красный или трихофитон рубрум (*Trichophyton rubrum*) − вид грибков, сапротрофов, дерматофитов, колонизирующий верхний ороговевший слой кожи человека [7,8]. Является наиболее распространённой причиной микозов, грибковых инфекций ногтей, стригущего лишая человека во всём мире**.** Заражение происходит через больного человека, при несоблюдении правил личной гигиены, из-за постоянного ношения тесной или сырой обуви. Наиболее подвержены недугу люди со сниженным иммунитетом, заболеваниями эндокринной системы, длительно принимающие антибиотики. При рубромикозе кожа становится сухой, шелушится, ногти желтеют, расслаиваются, деформируются. Такие патологии необходимо срочно лечить.

Избавиться от них помогают противогрибковые препараты – специальные таблетки, мази, крема, свечи, спреи и растворы для лечения, действие которых направлено на то, чтобы уничтожить возбудителей и препятствовать их размножению.

Для решения данной проблемы предлагается внедрять в медицинскую практику мази из лекарственных растений. Поэтому в мировой практике в последние десятилетия приобретают всё большую популярность лекарственные препараты на основе растительного сырья, так как они практически не дают побочных эффектов, что является их преимуществом перед синтетическими ЛС [5,14].

В настоящее время значительный интерес у исследователей вызывают соединения дитерпеновой и полифенольной природы. Дитерпены шалфея представлены соединениями абиетановой структуры, состоящей из трех конденсированных колец, одно из которых является ароматическим, и относятся к производным карнозоловой кислоты [9,13].

Патентуются различные способы получения карнозоловой кислоты. Один из них основан на экстракции карнозоловой кислоты из листьев шалфея лекарственного ацетоном или другими органическими растворителями с последующим осаждением в присутствии воды при pH 7-10 и отделением примесей от карнозоловой кислоты [10]. Другой - на экстракции листьев 40-75% -ми растворами низших спиртов в

присутствии водорастворимых кислот - фосфорной, хлористоводородной, лимонной, аскорбиновой и других, при этом экстракцию карнозоловой кислоты проводят из масляной фазы [3,11].

Известно, что многие представители терпеноидов проявляют выраженную противогрибковую активность [6]. Однако противогрибковая активность дитерпенов шалфея лекарственного мало изучена.

Целью данного исследования является определение компонентного состава дитерпенов листьев шалфея лекарственного, приготовление мази на основе сальвина и изучение ее противогрибковой активности.

Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования были отобраны листья шалфея лекарственного, произрастающие на территории республики Дагестан, заготовленные в фазу цветения и высушенные в тени.

По морфологическим признакам образец листьев шалфея лекарственного отвечает требованиям ГФ XI изд [2].Запах высушенного сырья ароматный, особенно при растирании, вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

С целью идентификации и количественной оценки сырья мы воспроизвели технологию выделения карнозоловой кислоты из шалфея лекарственного и получили, таким образом, рабочий стандарт сальвина [12].

Идентификацию и количественное определение компонентного состава сальвина проводили, используя хроматограф Agilent Technologies 7820 AGC System Maestro оснащенный масс-спектрометрическим детектором Agilent Technologies 5975 Series MSD. Условия хроматографического разделения: колонка капиллярная HP-5ms (5% дифенил и 95% диметил-полисилоксан, толщина фазы 0,25 мкм) размер 30мм×0,25мм. Температура источника ионизации - 230˚С. Начальная температура термостата колонки была 80˚С. Выдерживали при начальной температуре 5 мин; затем со скоростью 7˚С в минуту до 150˚С выдерживали 5 мин; затем со скоростью10˚С до 240˚С и выдерживали 10 мин. Газ-носитель - гелий, 1см3/мин (постоянный расход). Проба 0,5 мкл с делением потока (Split:40), испаритель – 250˚С. Температура испарителя и интерфейса детектора - 250˚С. Идентификация соединений осуществлялась сравнением масс-спектров соединений с библиотечными (Wiley275 и NIST98) масс-спектрами.

Исследование противогрибковой активности проводили аппликационным диско-диффузионным методом на модифицированном агаре Сабуро. Посевы тест-культур наносили из расчета 1 млн КОЕ/чашка. Посевы инкубировали в течение 2-8 суток при 28°С [1]. Исследуемое вещество наносили на бумажные диски из расчета 1мг вещества на диск. Диски высушивали в стерильных условиях до полного удаления растворителя. В качестве отрицательного контроля использовали диски без препарата, обработанные растворителем аналогичным образом. В качестве положительного контроля использовали диски с фунгицидным препаратом (положительный в отношении *Trichophyton rubrum*).

Образец сальвина с салициловой кислотой проверялся на микроорганизмах *Trichophyton rubrum*. Питательная среда − желточный агар, условия аэробные, pH 6,8. Результат положительный (3+), все колонии непосредственно в месте контакта с диском погибли.

Образец сальвина проверялся на *Trichophyton rubrum*. Питательная среда − желточный агар, условия аэробные. Результат слабо положительный (1+), колонии микроорганизмов погибли только в месте непосредственного контакта с диском. Некоторые колонии погибли частично.

Результаты и их обсуждение

Установили наличие 22 компонентов, из них идентифицировали 11 соединений.

Компонентный состав спиртового экстракта сальвина представлен на рис. 1 и в табл 1.

В результате эксперимента были определены основные активные вещества, которые входят в состав листьев шалфея лекарственного. К таким веществам относятся туйон и борнанон, которые проявляют антибактериальные и антимутагенные свойства. К основным компонентам также относятся ледол и борнеол. Эти соединения применяются в медицине в качестве противокашлевых средств.

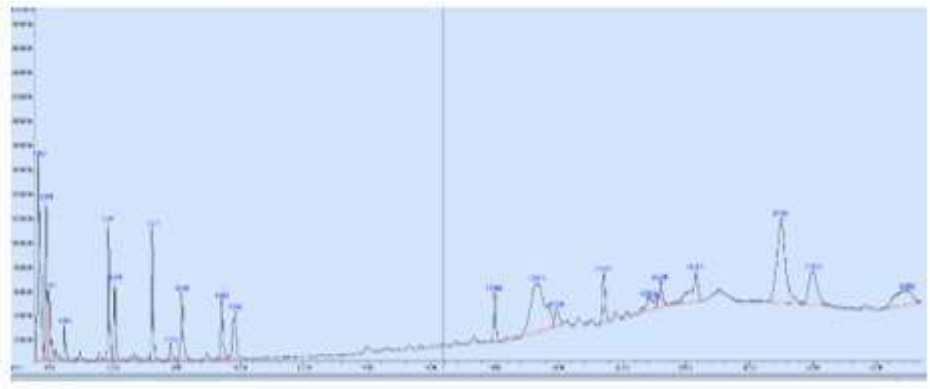


Рисунок 1 - Хроматограмма спиртового экстракта сальвина

Таблица 1 - Компонентный состав спиртового экстракта сальвина

№ п/п	Время выхода, мин	Площадь пика, %	Название
1	3,653	34,06	Benzene, 1,3-dimethyl
2	4,458	2,70	Benzene, 1,2,3-trimethyl
3	5,841	10,62	Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1 methylethyl)
4	6,044	5,88	Thujone
5	7,219	10,92	(+)-2-Bornanone
6	7,797	1,74	Bornyl acetate
7	8,147	8,10	Caryophyllene
8	9,402	6,48	Humulene
9	9,820	7,68	Endo-Borneol
10	17,991	5,10	Ledol
11	21,422	6,72	Phenanthrene,7-ethenyl 1,2,3,4,4a,4b,5,6,7,8,8a,9 dodecahydro-1,1,4 b,7-tetramethyl-,[4aS-(4a.alpha., 4b.beta.,7.alpha.,8a.alpha.)]

В результате трёхкратно проведенного бактериального посева *Trichophyton rubrum* на питательную среду получены следующие результаты: сальвина с салициловой кислотой показал хорошую эффективность в качестве антибиотика, уничтожив колонию вокруг диска; сальвин на той же культуре проявил себя больше как антисептик, частично уничтожив колонию вокруг диска и остановил её рост.

Заключение

Введение салициловой кислоты в мазь на основе сальвина усиливает фунгицидную активность последнего.

В целом результаты исследования позволяют считать перспективным использование мази на основе сальвина для ее практического применения в качестве антигрибкового средства.

Список литературы

1. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии, Москва, 2004, С.111−113.

2. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье/ МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1989. - 400с.

3. Гусейханова Ф.М. Получение сальвина из листьев шалфея лекарственного/ Ф.М. Гусейханова, Т.А. Ибрагимов, Ф.О. Исмаилова, Л.В. Омариева, Ш.М. Шихрагимова // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии. – Астрахань, 2018. − С. 29− 33.

4. Кошевой О. Н., Ахмедов Э.Ю. Исследования экстрактов из листьев шалфея лекарственного // Материалы II Международной научно-практической интернет-конференции «Аналитическая химия в фармации». Харьков, 2016. − С.116-117.

5. Милевская В. В. Определение биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье антидепрессантного и противовоспалительного действия: автореф. дис… канд. хим. наук:02.00.02/ Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2017. – 156 с.

6. Никитина Л.Е., Старцева В.А., Артемова Н.П. и др. Синтез и противогрибковая активность монотерпеноидов каренового ряда//Химико-фармацевтический журнал, Москва, 2015. Т.45, № 11, С.16−19.

7. Новиков Н. Современные средства лечения дерматомикозов// Фармацевтический вестник. С.-Петербург, 2015. Вып. 7, С.413-416.

8. Савина А.А. Изучение химического состава корней шалфея лекарственного. Ройлеаноны/ А.А. Савина, В.И. Шейченко, Т.А. Сокольская, М.М. Ильин, Т.В. Фатеева, О.Ф. Ласская, М.К. Булушева, И.А. Кирьянова//Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2015. − № 4. – С. 3− 6.

9. Пат. РФ 2475245 Мазь для лечения кожного пециломикоза /Щеглова Т. А., Стреляева А. В., Курилов Д. В. и др.(РФ) - Заявлено 11.25.2011 Опубл. 20.02.2013. – 8 с.

10. Пат. 5859293 США, МПКС07 С63/34 High purity carnosic acid from rosemary and sage extracts byph – controlled precipitation / Bailey D.T., Richheimer S.L., Bank V.R. et al. (США) – №892046; Заявлено 14.7.97. Опубл. 16.11.2000. – 10 с.

11. Пат. 199723059 Австралия, МПКС07 С063/32 С07 С051/48 A novel process to produce stabilized carnosic acid in high concentration / Ben-Yosef G., Carbar A. (Австралия). – №199723059; Заявлено 16.04.1997. Опубл. 16.11.2000. – 12 с.

12. Получение сальвина из листьев шалфея лекарственного // Гусейханова Ф.М., Ибрагимов Т.А., Исмаилова Ф.О., Омариева Л.В., Шихрагимова Ш.М. // Сборник материалов 12 Междунар научно-практич конференции // Астрахань, апрель 2018.

13. Худякова К.С. Определение компонентного состава шалфея лекарственного методом хромато-масс-спектрометрии/ К. С. Худякова, Е. Ю. Колосовская, Р. А. Юрченко // Белорусский государственный университет. Научная конференция студентов и аспирантов. – Минск, 2017. – С. 294− 298.

14. Юткина И.С., Кувакова А.Р., Немерешина О.Н. Антимикробные свойства водных настоев шалфея степного// По мат. II междунар. студ.науч.-практ.конф., Москва, 2013, С.130−139.

15. Birtić S. Carnosic acid / S. Birtić, P. Dussort, F.X. Pierre, A.C. Bily, M. Roller //Phytochemistry. – 2015. − Vol 115. − P. 9− 19.

References

1. Gradova N.B., Babusenko E.S., Gornova I.B. Laboratory workshop on general microbiology, Moscow, 2004, pp.111−113.

2. State Pharmacopoeia of the USSR: Issue. 1. General methods of analysis. Medicinal plant materials / Ministry of Health of the USSR. 11th ed., supplement. M.: Medicine, 1989. - 400s.

3. Guseykhanova F.M. Obtaining salvin from the leaves of sage officinalis / F.M. Huseykhanova, T.A. Ibragimov, F.O. Ismailova, L.V. Omarieva, Sh.M. Shikhragimova // Fundamental and applied problems of obtaining new materials: research, innovation and technology. - Astrakhan, 2018. - S. 29 - 33.

4. O. N. Koshevoi and E. Yu. Studies of extracts from the leaves of sage officinalis // Proceedings of the II International Scientific and Practical Internet Conference "Analytical Chemistry in Pharmacy". Kharkov, 2016. - P.116-117.

5. Milevskaya VV Determination of biologically active substances in medicinal plant raw materials of antidepressant and anti-inflammatory action: author. dis... cand. chem. Sciences: 02.00.02/ Kuban State University. - Krasnodar, 2017. - 156 p.

6. Nikitina L.E., Startseva V.A., Artemova N.P. et al. Synthesis and antifungal activity of carene monoterpenoids//Chemical and Pharmaceutical Journal, Moscow, 2015. V.45, No. 11, P.16−19.

7. Novikov N. Modern means of treating dermatomycosis// Pharmaceutical Bulletin. St. Petersburg, 2015. Issue. 7, pp. 413-416.

8. Savina A.A. The study of the chemical composition of the roots of sage officinalis. Royleanons / A.A. Savina, V.I. Sheichenko, T.A. Sokolskaya, M.M. Ilyin, T.V. Fateeva, O.F. Lasskaya, M.K. Bulusheva, I.A. Kiryanova//Issues of biological, medical and pharmaceutical chemistry. - 2015. - No. 4. - P. 3- 6.

9. Pat. RF 2475245 Ointment for the treatment of cutaneous pecilomycosis / Shcheglova T. A., Strelyaeva A. V., Kurilov D. V. et al. (RF) - Claimed 11.25.2011 Publ. 02/20/2013. – 8 s.

10. Pat. 5859293 USA, MPKS07 C63/34 High purity carnosic acid from rosemary and sage extracts byph – controlled precipitation / Bailey D.T., Richheimer S.L., Bank V.R. et al. (USA) - No. 892046; Declared 14.7.97. Published 11/16/2000. – 10 s.

11. Pat. 199723059 Australia, MPKS07 C063/32 C07 C051/48 A novel process to produce stabilized carnosic acid in high concentration / Ben-Yosef G., Carbar A. (Australia). - No. 199723059; Claimed 04/16/1997. Published 11/16/2000. - 12 s.

12. Obtaining salvin from the leaves of sage officinalis // Guseykhanova F.M., Ibragimov T.A., Ismailova F.O., Omarieva L.V., Shikhragimova Sh.M. // Collection of materials of the 12th International Scientific and Practical Conference // Astrakhan, April 2018.

13. Khudyakova K.S. Determination of the component composition of sage officinalis by chromato-mass spectrometry / K. S. Khudyakova, E. Yu. Kolosovskaya, R. A. Yurchenko // Belarusian State University. Scientific conference of students and graduate students. - Minsk, 2017. - S. 294− 298.

14. Yutkina I.S., Kuvakova A.R., Nemereshina O.N. Antimicrobial properties of water infusions of steppe sage// According to mat. II intern. student scientific-practical conference, Moscow, 2013, pp. 130−139.

15. Birtić S. Carnosic acid / S. Birtić, P. Dussort, F.X. Pierre, A.C. Bily, M. Roller //Phytochemistry. - 2015. - Vol 115. - P. 9 - 19.

10.52671/26867591_2022_4_55
УДК 633.358: 661.152.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА

ЕВСЕНИНА М.В.[1], канд. с.-х. наук, доцент
ВИНОГРАДОВ Д.В.[1,2], д-р биол. наук, профессор
[1]ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань
[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS ON PEA CROPS

EVSENINA M.V. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
VINOGRADOV D. V. [1,2], Doctor of Biological Sciences, Professor
[1]Ryazan State Agrotechnological University, Ryazan
[2]Lomonosov Moscow State University, Moscow

Аннотация. В статье предложен анализ исследований эффективности применения микроудобрений на посевах гороха сорта Остинато и Рокет, проведенных в условиях Рязанского района Рязанской области в 2021-2022 гг.

Цель исследований – изучение влияния микробиологических удобрений на урожайность и показатели

качества гороха посевного в условиях Рязанской области.

По результатам проведенных исследований было установлено, чтообработка семян гороха перед посевом микроудобением Азотовит в сочетании с Фосфатовитом в дозировке по 3,0 л/т привела к увеличению всхожести гороха сорта Рокет н на 22,3 %, сорта Остинато – на 21,4% по сравнению с контролем. Обработка семян препаратами способствует более мощному развитию листовой поверхности, накоплению биомассы растений и росту семенной продуктивности гороха. Совместное применение препаратов способствует более быстрому нарастанию листового аппарата. Наибольшая площадь листьев формируется в фазу бутонизации, составляя до 428,8 см^2 на 1 растение сорта Рокет и до 423,4 см^2 на 1 растение сорта Остинато. Чистая продуктивность фотосинтеза выросла на 5,3-6,0 г/м^2 в сутки. На обработанных микробиологическими препаратами вариантах формируется большее количество бобов и семян по сравнению с контролем. Количество развитых семян в бобе при совместном использовании Азотовита и Фосфатовита увеличилось и составило 85,5-90,0%. Масса 1000 зерен по варианту с максимальной дозой применения Азотовита в сочетании с Фосфатовитом превысила контроль на 12,3-13,9 г. Максимальная прибавка урожая составила 14,8-15,3%.

Ключевые слова: горох, микроудобрения, качество, урожайность, структура урожая, всхожесть, обработка

Abstract. *The article proposes an analysis of studies on the effectiveness of the use of micronutrient fertilizers on pea crops of the Ostinato and Rocket varieties, conducted in the conditions of the Ryazan district of the Ryazan region in 2021-2022.*

The purpose of the research is to study the effect of microfertilizers on the accumulation of biomass by plants, the formation of leaf area, the net productivity of photosynthesis, the yield and structure of the pea crop.

According to the results of the studies, it was found that the treatment of pea seeds before sowing with microfertilizerAzotovit in combination with Phosphatovit at a dosage of 3.0 l / t led to an increase in the germination of peas of the Rocket n variety by 22.3%, of the Ostinato variety - by 21.4% compared to control. Seed treatment with preparations contributes to a more powerful development of the leaf surface, the accumulation of plant biomass and the growth of pea seed productivity.The combined use of drugs contributes to a more rapid growth of the leaf apparatus. The largest leaf area is formed in the budding phase, amounting to 428.8 cm2 per 1 plant of the Rocket variety and up to 423.4 cm2 per 1 plant of the Ostinato variety. The net productivity of photosynthesis increased by 5.3-6.0 g/m2 per day. On the variants treated with microbiological preparations, a greater number of beans and seeds are formed compared to the control.The number of developed seeds in a bean with the joint use of Azotovit and Phosphatovit increased and amounted to 85.5-90.0%. The weight of 1000 grains according to the variant with the maximum dose of Azotovit in combination with Phosphatovit exceeded the control by 12.3-13.9 g. The maximum yield increase was 14.8-15.3%.

Keywords: *peas, microfertilizers, quality, productivity, crop structure, germination, processing*

Введение. Одной из основных задач в области растениеводства является производство растительного белка в количествах, достаточных для обеспечения населения качественными продуктами питания и сбалансированного кормления всех видов сельскохозяйственных животных [3,11,16].

Необходимо сосредоточить усилия на решении проблемы кормового белка, прежде всего за счёт расширения посевов и значительного увеличения производства гороха, люцерны, люпина, клевера и других высокобелковых культур [1,13,18].

Ежегодный общемировой дефицит кормового белка превышает 30 млн. т, а в России он составляет около 2-2,5 млн. т [4,12]. По данным Союза комбикормщиков, в нашей стране проблема частично решается за счёт импорта (около 2,2 млн. т белкового сырья) и расширения посевных площадей сои на 500 тыс. га. Однако сложившаяся ситуация заставляет специалистов искать альтернативные способы увеличения объема производства кормового белка [8,19].

Увеличение производства растительного протеина в перспективе должно будет обеспечиваться за счёт комплекса факторов: роста урожайности всех возделываемых культур, расширения посевов бобовых растений, увеличение содержание белка в продуктах растениеводства, внедрение рациональных приемов возделывания культур [15,17,21].

В настоящее время, на ряду с выведением высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур и агротехнологическими мероприятиями, направленными на создание оптимальных условий для их роста и развития, большое значение придается применению физиологически активных веществ и микробиологических удобрений [2,9]. Специфической особенностью данных препаратов является их способность влиять на такие процессы, которые не могут регулироваться обычными способами возделывания растений: корнеобразование, деление клеток, цветение, интенсивный рост, созревание и другие [5,20].

Широко ведутся работы у нас в стране и за рубежом по практическому использованию микробиологических удобрений на посевах зерновых, бобовых культур [7,14]. Эти культуры в силу своих биологических особенностей (неравномерность созревания, растрескиваемость бобов, полегаемость стеблей) требуют управления ростом и развитием в период формирования урожая, особенно в условиях нечерноземной зоны [6,10].

Цель исследований – изучение влияния микробиологических удобрений на урожайность и показатели качества гороха посевного в условиях Рязанской области.

Материалы и методики исследований. Исследования проводилось в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ Рязанской области в 2021 и 2022 годах. Почвенный покров участков представлен серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами; содержание гумуса 3,8%.

Агротехнические мероприятия по возделыванию гороха выстраивались в соответствии с существующими зональными рекомендациями. Посев проводился в I декаде мая (1-2 мая) по предшественнику озимой пшенице. Норма высева гороха – 0,8 млн. шт./га, способ посева – рядовой.

Для изучения выбраны два микробиологических препарата (Азотовит, Фосфатовит) и два сорта гороха посевного (Остинато и Рокет).

В опыт были включены следующие варианты: контроль (без обработок); обработка посевов Азотовитом (первая обработка 3,0 л/т, вторая обработка – 1,0 л/га); обработка посевов Фосфатовитом (первая обработка 3,0 л/т, вторая обработка – 1,0 л/га); обработка посевов Азотовитом и Фосфатовитом (первая обработка по 1,5 л/т, вторая обработка –0,5 л/га);обработка посевов Азотовитом и Фосфатовитом (первая обработка по 3,0 л/т, вторая обработка – 1,0 л/га).

Обработка Азотовитом и Фосфатовитом проводилась двукратно: первая – обработка семян перед посевом (предпосевное опрыскивание семян); вторая – обработка посевов в фазе бутонизации (в баковой смеси с гербицидами).

Обработка семян и посевов проводилась при помощи ранцевого опрыскивателя Жук ОГ-115. Рабочий раствор агрохимиката использовали в день обработки после вскрытия упаковки и приготовления.

В лабораторных и полевых исследованиях определяли влияние изучаемых вариантов на посевные качества семян гороха. При наблюдениях за развитием растений определяли полевую всхожесть, продуктивные и качественные показатели. Исследования проводились согласно общепринятым методикам. Фенологические наблюдения проводили по методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культу. Урожайность и структура урожая определяли в соответствии с руководством по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. Экспериментальные данные, полученные в опыте, подвергались математической обработке с помощью дисперсионного анализа.

Размер опытной делянки – 50 м^2, учетной делянки – 40 м^2. Повторность в опыте – четырехкратная.

Результаты и обсуждение.

Проведённые полевые опыты показали, что горох в значительной степени отзывается на обработку микробиологическими препаратами.

В полевых условиях отмечено, что обработка семян микробиологическими препаратами способствовала более дружному прорастанию семян, особенно это отмечено по опытному варианту с использованием Азотовита и Фосфатовита (по 3,0 л/т; 1,0 л/га). По срокам наступления фаз развития в условиях вегетационного периода 2021 и 2022 годов опытные варианты практически не отличались от контроля.

Всхожесть контрольного варианта гороха сорта Рокет в среднем за 2021-2022 гг. составила 68,8%, сорта Остинато – 69,5%. Применение Фосфатовита способствовало повышению всхожести семян гороха на 2,3% (до 71,1 %) и 2,5% (72,0 %). Меньший эффект отмечен при использовании Азотовита. При обработке Азотовитом данный показатель вырос на 1,9 (70,7%) и 1,8% (71,3%), соответственно.

В условиях полевого опыта совместное применение Азотовита и Фосфатовита (3,0 л/т) показало существенное влияние на всхожесть гороха, увеличив ее у сорта Рокет на 22,3 % (91,1 %), у сорта Остинато – на 21,4% (90,9 %) по сравнению с контрольным вариантом.

Растения во всех вариантах опыта высокорослые. Высота растений к концу вегетации составляла 80-82 см.

В опытах была выявлена зависимость развития растений гороха от обработки микробиологическими препаратами.

По наблюдениям, интенсивнее всего накопление зелёной массы по всем вариантам, идёт в фазу бутонизации. На начальных стадиях развития растений действие микробиологических препаратов на накопление биомассы растений практически не отмечено.

Накопление зеленой массы растениями гороха в фазу бутонизации представлено на рисунке 1.

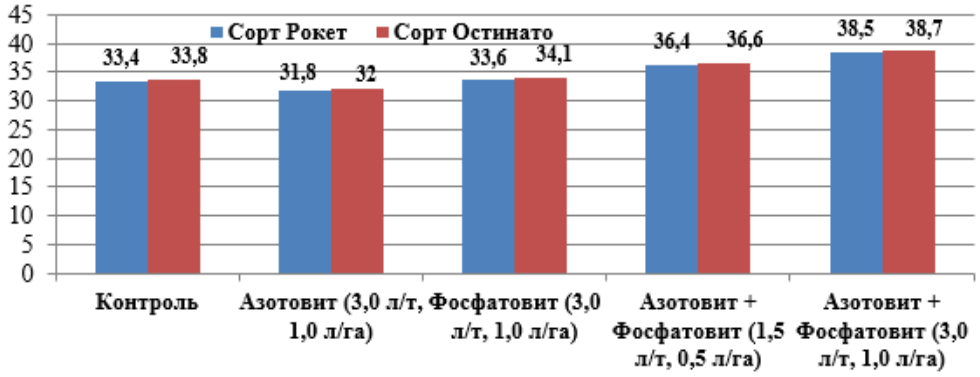


Рисунок 1 – Накопление биомассы растениями гороха, г/растение (зеленая масса), среднее 2021-2022гг.

Однако, к концу вегетации накопление зеленой массы в опытных вариантах, обработанных Азотовитом + Фосфатовитом (1,5 л/т; 0,5 л/га) и Азотовитом + Фосфатовитом (3,0 л/т; 1,0 л/га) значительно снижается по сравнению с контролем. В то же время, в этих вариантах значительно возрастает накопление сухого вещества. Это благоприятно сказывается на формировании урожая, так как интенсивнее идёт налив семян, в это время на контрольном варианте происходит нарастание земной массы. В контрольном варианте сорта Рокет накопление зеленой массы составляет 25,8 г/раст., при обработке Азотовитом + Фосфатовитом (1,5 л/т; 0,5 л/га) – 20,6 г/раст., Азотовитом + Фосфатовитом (3,0 л/т; 1,0 л/га) – 18,6 г/раст.

В опытах не отмечено четкой зависимости в формировании листовой поверхности при обработке микробиологическими удобрениями.

Особенности погодных условий (засушливое лето) сказались на созревании гороха и формировании структуры урожая (таблица 1).

Необходимо отметить, что обработка семян смесью микробиологических препаратов способствует более быстрому нарастанию листового аппарата. Наибольшая площадь листьев формируется в фазу бутонизации на опытном варианте, обработанном Азотовитом + Фосфатовитом (3,0 л/т; 1,0 л/га), составляя 428,8 см^2 на 1 растение (Рокет) и 423,4 см^2 на 1 растение (Остинато).

Во время налива семян происходит отмирание нижних листьев, что приводит к уменьшению общей площади листовой поверхности и, следовательно, благоприятно сказывается на созревании бобов. Площадь листьев контрольного варианта к наливу семян составила 258,7-266,2 см^2/раст., у растений обработанных Азотовитом + Фосфатовитом (3,0 л/т; 1,0 л/га) – 220,1-210,4 см^2/раст.

Таблица 1 – Структура урожая гороха при использовании микробиологических препаратов, среднее 2021-2022гг.

Вариант	Площадь листьев в фазу бутонизации, см^2/раст.	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м^{2}сутки	Густота растений, шт./м^2	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе		Масса 1000 семян, г
					общее, шт.	% развитых	
Без обработки (контроль)	312,8 315,7	4,7 4,6	32,3 31,5	5,2 5,6	5,2 5,4	81,2 80,5	190,2 192,1
Азотовит (3,0 л/т; 1,0 л/га)	346,1 349,3	4,8 4,9	34,6 33,3	6,4 6,1	5,6 5,7	82,0 82,5	195,1 196,2
Фосфатовит (3,0 л/т; 1,0 л/га)	337,5 321,1	4,2 4,3	34,8 34,4	6,2 6,3	5,4 5,9	84,9 84,0	196,4 198,7
Азотовит + Фосфатовит (по 1,5 л/т; 0,5 л/га)	356,8 352,9	5,3 5,5	37,5 38,2	6,3 7,0	6,2 6,5	85,5 87,2	199,3 203,4
Азотовит + Фосфатовит (по 3,0 л/т; 1,0 л/га)	428,8 423,4	5,8 6,0	40,1 41,2	6,6 7,3	6,5 6,8	87,8 90,0	202,5 206,0
Sx Sd НСР $_{05}$, ц/га, взаимодействия АВ			2,52 3,57 7,17	0,95 1,02 1,17			6,97 9,86 19,81

В числителе – показатели по сорту Рокет, в знаменателе – по сорту Остинато

Формирование листовой поверхности и накопление сухого вещества оказывает влияние на чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) растений гороха. В фазу бутонизации ЧПФ возрастает, и особенно заметно на вариантах опыта с совместным использованием Азотовита и Фосфатовита (3,0 л/т; 1,0 л/га). На каждый квадратный метр листьев синтезируется от 5,8 до 6,0 г сухого вещества в сутки. В фазу образования бобов и созревания показатель чистой продуктивности фотосинтеза снижается до 4,3-4,6 г сухого вещества в сутки.

Анализ урожая и его структуры показал, что микробиологические препараты оказывают действие на рост, развитие и продуктивность гороха в зависимости от их сочетания и концентрации.

В связи с тем, что июль характеризовался высокой средней температурой воздуха при низком уровне осадков, наблюдается формирование достаточно большого количества бобов, но развитых семян относительно немного. Наиболее высокий процент развитых семян отмечен при совместном использовании Азотовита и Фосфатовита – 87,8-90,0%. При этом необходимо отметить, что на обработанных микробиологическими препаратами вариантах формируется большее количество бобов и семян по сравнению с контролем.

Микроудобрения обеспечили получение более крупных семян гороха. Масса 1000 зерен по варианту с максимальной дозой применения Азотовита в сочетании с Фосфатовитом превысила контроль на 12,3-13,9 г.

Урожайность гороха в зависимости от применения микробиологических удобрений представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность гороха при использовании микробиологических препаратов (ц/га), среднее 2021-2022гг.

Вариант	Урожайность, ц/га			Средняя прибавка	
	2021 г.	2022 г.	Средняя	ц/га	%
Без обработки (контроль)	20,5 20,9	21,3 21,7	20,9 21,3	- -	- -
Азотовит (3,0 л/т; 1,0 л/га)	21,0 21,5	21,8 22,4	21,4 22,0	0,5 0,7	2,4 3,1
Фосфатовит (3,0 л/т; 1,0 л/га)	21,6 22,3	22,4 22,9	22,0 22,6	1,1 1,3	5,3 6,1
Азотовит + Фосфатовит (по 1,5 л/т; 0,5 л/га)	22,2 23,1	23,1 23,6	22,7 23,4	1,8 2,1	8,4 9,6
Азотовит + Фосфатовит (по 3,0 л/т; 1,0 л/га)	23,4 24,0	24,6 25,1	24,0 24,6	3,1 3,3	14,8 15,3
Sx Sd $НСР_{05}$, ц/га, взаимодействия АВ	0,89 1,26 2,54	0,85 1,20 2,42			

В числителе – показатели по сорту Рокет, в знаменателе – по сорту Остинато

Применение микроудобрений привело к повышению урожайности гороха сорта Рокет и Остинато. При использовании Азотовита наблюдается прибавка урожая сорта Рокет на 0,5 ц/га (до 21,4 ц/га), Остинато – на 0,7 ц/га (до 22,0 ц/га). При совместном применении Азотовита и Фосфатовита (1,5 л/т; 0,5 л/га) урожайность гороха увеличилась по сортам на 8,4 и 9,6% (до 22,7 и 23,4 ц/га). Использование Азотовита и Фосфатовита (3,0 л/т; 1,0 л/га) привело к увеличению уроаности гороха Рокет на 14,8 (до 24,0 ц/га) и Остинато на 15,3% (до 24,6 ц/га)

Заключение

Таким образом, полевые исследования показали высокую эффективность действия микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит при совместном двукратном применении на горохе. Обработка семян препаратами способствует более мощному развитию листовой поверхности, накоплению биомассы растений и росту семенной продуктивности гороха.

Предпосевная обработка семян гороха растворами препаратов способствовало повышению полевой всхожести в среднем на 21,4-22,3%. Отмечено положительное влияние микробиологических препаратов на фотосинтетическую деятельность гороха. ЧПФ гороха опытного варианта с применением Азотовита и Фосфатовита (3,0 л/т; 1,0 л/га) составила 5,8-6,0 г/м^{2}сутки. Семенная продуктивность гороха возрастает при использовании микробиологических препаратов за счет формирования большого числа выполненных бобов на растении и развитых семян в бобе. Масса 1000 зерен контрольного варианта составила 190,2-192,1 г, опытного образца, обработанного Азотовит + Фосфатовит (3,0 л/т; 1,0 л/га) – на 6,5-7,2% больше (202,5-206,0 г). Наиболее эффективным способом применения является предпосевная обработка семян смесью Азотовита и Фосфатовита в количестве по 3,0 л/т и опрыскивание посевов в фазу бутанизации по 1,0 л/га. Прибавка урожая по сравнению с контролем составила 3,1-3,3 ц/га (24,0-24,6 ц/га).

Список литературы

1. Васин В.Г., Вершинина О.В., Лысак О.Н. Влияние биостимуляторов на показатели фотосинтетической деятельности и продуктивности гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №2. – С. 3.

2. Виноградов Д.В., Ильинский А.В., Данчеев Д.В. Экология агроэкосистем: учебное пособие. – Рязань: 2020. – 256 с.

3. Влияние различных доз микробиологического удобрения на продуктивность гороха / М.В. Евсенина, Е.А. Плевко, Д.В. Виноградов [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 5(53). – DOI 10.51419/202125530.

4. Федюшкин А. В., Парамонов А. В., Медведева В. И., Пасько С. В. Вопросы применения удобрений под горох посевной (Pisumsativum L.) // Проблемы устойчивого сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции в различных агроэкологических условиях: материалы Всерос. науч. конф. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2017. – С. 112-118.

5. Габибов М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Агропочвоведение. – Рязань: 2018. – 326 с.

6. Габибов М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Растениеводство. – Рязань: 2019. – 302 с.

7. Евсенина М.В., Казакова Е.Н. Особенности возделывания гороха в условиях Нечерноземной зоны / М.В. Евсенина, // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. статей по материалам XVII междунар. науч.-практ.конф.– Горки: 2021. – С. 102-105.

8. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут) / Н. Г. Казыдуб, С. П. Кузьмина, О. А. Коцюбинская [и др.] // Бюллетень Государственного

Никитского ботанического сада. – 2019. –№ 133. – С. 157-167. – DOI 10.36305/0513-1634-2019-133-157-167.

9. Казакевич Л.А., Виноградов Д.В. Рациональное использование земельных ресурсов сельскохозяйственными организациями // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: X Межд. научно-практич. конф. – Минск: 2018. – С. 435-438.

10. Влияние почвозащитных приемов обработки на динамику, состав органического вещества почвы и формирование урожая сельскохозяйственных культур / И.С. Кочетов, А.И. Белолюбцев, С.И. Чебаненко [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 3. – С. 24-26.

11. Мухаметова З.С., Тарасенко Н. А., Минасуева А. А. Горох – перспективная бобовая культура для производства продуктов питания // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2019. – № S9. – С. 225-233.

12. Савоськина О.А., Чебаненко С.И., Шевцов В.А. Действие приемов обработки почвы на фитопатологическую обстановку на посевах склоновых агроландшафтов // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 1 (14). – С. 3.

13. Соколов А.А., Левин В.И., Крючков М.М., Виноградов Д.В. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом Гуми 80 // Международный научный журнал. – 2015. – №5. – С. 98-104.

14. Троц Н.М., Габибов М.А., Виноградов Д.В. Агрохимия. – Кинель: 2021. – 165 с.

15. Турусов В.И., Гармашов В.М., Нужная Н.А. Минимализация основной обработки почвы в звене севооборота горох – озимая пшеница в условиях Юго-Востока ЦЧР // Инновационно-технологические основы развития адаптивно ландшафтного земледелия: сб. докладов междунар. науч.-практ. конф. – Курск, 2020. – С. 19-27.

16. Обоснование применения различных форм азотных удобрений под сельскохозяйственные культуры и их влияние на плодородие серой лесной почвы / Г.Н. Фадькин, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7 (160). – С. 63-71.

17. Щур А.В., Валько В.П., Виноградов Д.В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41-44.

18. Радиоэкологическая эффективность биологически активных препаратов в условиях Беларуси / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько [и др.] //АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 5 (21). – С. 6.

19. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Целлюлозолитическая активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7 (106). – С. 45-49.

20. Эколого-агрономическое обоснование применения минеральных удобрений под горох / В. И. Желтухина, М. А. Куликова, Л. А. Манохина [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2019. – № 3(23). – С. 116-123.

21. Vinogradov D.V., Evsenina M.V. Using growth regulators in production of peas // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Stavropol, 29–30 октября 2021 года. – Stavropol, 2022. – P. 012029. – DOI 10.1088/1755-1315/996/1/012029.

References

1. Vasin V.G., Vershinina O.V., Lysak O.N. Influence of biostimulants on indicators of photosynthetic activity and productivity of peas // Leguminous and cereal crops. - 2015. - No. 2. – P. 3.

2. Vinogradov D.V., Ilyinsky A.V., Dancheev D.V. Ecology of agroecosystems: textbook. - Ryazan: 2020. - 256 p.

3. Influence of various doses of microbiological fertilizer on the productivity of peas / M.V. Evsenina, E.A. Plevko, D.V. Vinogradov [et al] // AgroEcoInfo. - 2022. - No. 5(53). – DOI 10.51419/202125530.

4. Fedyushkin A. V., Paramonov A. V., Medvedeva V. I., Pasko S. V. Issues of application of fertilizers for peas (Pisumsativum L.) // Problems of sustainable agricultural production of crop products in various agroecological conditions: materials All-Russian scientific conference. - Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2017. - P. 112-118.

5. Gabibov M.A., Vinogradov D.V., Byshov N.V. Agricultural soil science. - Ryazan: 2018. - 326 p.

6. Gabibov M.A., Vinogradov D.V., Byshov N.V. Plant growing. - Ryazan: 2019. - 302 p.

7. Evsenina M.V., Kazakova E.N. Peculiarities of pea cultivation in the conditions of the Non-Chernozem Zone // Technological aspects of the cultivation of agricultural crops: proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. - Gorki: 2021. - P. 102-105.

8. Kazydub N. G., Kuzmina S. P., Kotsyubinskaya O. A. [et al.] Leguminous crops in the structure of functional nutrition (grain and vegetable beans, vegetable peas, chickpeas) // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. - 2019. - No. 133. - P. 157-167. – DOI 10.36305/0513-1634-2019-133-157-167.

9. Kazakevich L.A., Vinogradov D.V. Rational use of land resources by agricultural organizations // Formation of organizational and economic conditions for the effective functioning of the agro-industrial complex: X international scientific and practical conference. - Minsk: 2018. - P. 435-438.

10. Influence of soil protection methods of cultivation on the dynamics, composition of soil organic matter and

the formation of crop yields / I.S. Kochetov, A.I. Belolyubtsev, S.I. Chebanenko [and others] // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2000. - No. 3. - P. 24-26.

11. Mukhametova Z.S., Tarasenko N.A., Minasueva A.A. Peas - a promising leguminous crop for food production // Electronic network polythematic journal "Scientific Works of KubGTU". - 2019. - No. S9. – P. 225-233.

12. Savoskina O.A., Chebanenko S.I., Shevtsov V.A. The effect of tillage methods on the phytopathological situation on crops of slope agrolandscapes // AgroEcoInfo. - 2014. - No. 1 (14). – P. 3.

13. Sokolov A.A., Levin V.I., Kryuchkov M.M., Vinogradov D.V. Efficiency of pre-sowing treatment of barley seeds with a gradient magnetic field and biological preparation Gumi 80 // International scientific journal. - 2015. - No. 5. - P. 98-104.

14. Trots N.M., Gabibov M.A., Vinogradov D.V. Agrochemistry. - Kinel: 2021. - 165 p.

15. Turusov V.I., Garmashov V.M., Nuzhnaya N.A. Minimization of the main tillage in the link of crop rotation peas - winter wheat in the conditions of the South-East of the Central Chernozem Region // Innovative and technological bases for the development of adaptive landscape agriculture: proceedings of the international scientific and practical conference. - Kursk, 2020. - S. 19-27.

16. Rationale for the use of various forms of nitrogen fertilizers for agricultural crops and their impact on the fertility of gray forest soil / G.N. Fadkin, E.I. Lupova, D.V. Vinogradov [et al.] // Vestnik KrasGAU. - 2020. - No. 7 (160). - P. 63-71.

17. Shchur A.V., Valko V.P., Vinogradov D.V. Influence of methods of tillage and fertilization on the number and composition of microorganisms // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 3. - P. 41-44.

18. Radioecological efficiency of biologically active preparations in the conditions of Belarus / A.V. Shchur, D.V. Vinogradov, V.P. Valko [et al.] //AgroEcoInfo. - 2015. - No. 5 (21). – P. 6.

19. Shchur A.V., Vinogradov D.V., Valko V.P. Cellulolytic activity of soils at different levels of agrotechnical impact // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2015. - No. 7 (106). - P. 45-49.

20. V. I. Zheltukhina, M. A. Kulikova, L. A. Manokhina [et al.] Ecological and agronomic substantiation of the use of mineral fertilizers for peas // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. - 2019. - No. 3 (23). - P. 116-123.

21. Vinogradov D.V., Evsenina M.V. Using growth regulators in production of peas // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Stavropol, October 29–30, 2021. - Stavropol, 2022. - P. 012029. - DOI 10.1088/1755-1315/996/1/012029.

10.52671/26867591_2022_4_61
УДК 634.1:631.52

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КЛОНОВЫЙ ПОДВОЙ ЯБЛОНИ ДЛЯ ИНТЕНСИВНЫХ САДОВ

ЗУБАИРОВ Р.Г., научный сотрудник
ПОГОСОВА С.Ю., научный сотрудник
Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»

CLONE ROOTSTOCK FOR INTENSIVE APPLE ORCHARDS

ZUBAIROV R.G., researcher
POGOSOVA S.Yu., researcher
Dagestan Breeding Experimental Station of fruit crops – branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan

Аннотация. Представлены результаты селекции и сортоизучения, позволяющие совершенствовать сортимент подвоев яблони. По итогам комплексной оценки генетического материала по селекционно значимым и хозяйственно ценным признакам выделены наиболее перспективные слаборослые клоновые подвои яблони, селекции Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур. В результате изучения 37 клоновых подвоев, как наиболее перспективный слаборослый подвой выделен подвой Б 9-19, который был представлен в ГСИ.

Ключевые слова: подвой, селекция, гибрид, слаборослый подвой, клоновый подвой

Abstract. *The results of selection and variety study, which allow improving the assortment of apple rootstocks, are presented. Based on the results of a comprehensive assessment of the genetic material for breeding significant and economically valuable traits, the most promising low-growing clonal apple rootstocks, bred by the Dagestan breeding experimental station of fruit crops, were identified. As a result of the study of 37 clonal rootstocks, rootstock B 9-19 was identified as the most promising low-growing rootstock, which was presented in the GSI.*

Keywords: *rootstock, selection, hybrid, undersized rootstock, clonal rootstock*

Введение. Создание высокоурожайных садов и темпы их закладки во многом зависит от качества посадочного материала.

В своё время И.В. Мичурин справедливо указывал, что развитие садоводства немыслимо без организации широкой образцово поставленной сети питомников (1).

В настоящее время питомникам уделяется большое внимание, ведь подвои имеют огромное значение. Современные технологии садоводства составляет перед учеными задачи создания новых форм клоновых подвоев семечковых культур, которые бы отвечали всем требованиям интенсивного и суперинтенсивного садоводства (низкорослость, ранее вступление в плодоношения, урожайность, совместимость со многими сортами, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям и т.д.)

Госреестр РФ по Северо-Кавказскому региону включает 10 подвоев яблони различной силы роста, из которых половина – карликовые (М9, СК3, СК-4, СК7, ПБ), три - полукарликовые (СК-2, СК2У, СК-5), два- среднерослые (М4 и ММ106). Представленная линейка подвоев яблони обеспечивает возможность конструирования многолетних насаждений различной плотности размещения деревьев. Однако, оценивая сооветствие основных параметров вышеперечисленных подвоев новым требованиям, диктуемым сменившимся технологическим укладом в технологиях производства плодов и выращивания посадочного материала, следует констатировать необходимость совершенствования существующего сортимента (2). К основным недостаткам существующего сортимента можно отнести следующее:

- отводки районированных подвоев имеют изгибы (М9, СК2, СК7) ибоковые разветвления(СК2 и СК7), что снижает их технологичность в питомнике:

- недостаточен процент выхода стандартных отводков (М9, СК2, СК7);

- хрупкость корней, из-за чего бывают отломы, разрывы корней или даже корневого ствола, наклоны деревьев, ведущие к к гибели растений и изреживанию насаждений(М9, СК3, меньше- СК2, СК7);

- ухудщение корнеобразования отводков в маточнике в связи с перегревом почвы холмиках земли при окучивании;

-излишняя сила роста на мощных почвах зоны южного садоводства(ММ106);

-недостаточная засухо-и жароустойчивость(М9, ПБ, особенно ММ106);

- применение высокой окулировки предявляет повышенные требования к морозозимостойкости подвоев, которые станоятся при этой конструкции саженца частично скелетообразователями. Естественная высота деревьев должна быть до 3м, после обрезки- до 2-2,5м без массового образования волчковых побегов;

- снижение массы плодов привитого сорта(СК-5):

- недостаточная устойчивость к корневым гнилям и корневому раку в условиях орошения на фоне повышения температурного режима в летний период вегетации(подвои серии СК, ММ106);

У новых подвоев яблони должна быть повышенная устойчивость к выращивани на почвах с ограниченными параметрами садопригодности в связи с бурным развитием мелкотоварного производства плодов на новых землях такого типа и др.

Большинство подвоев селекции ДСОСПК достаточно адаптивны и устойчивы к комплексу биологических и абиотических факторов среды. Из слаборослых подвоев клоновые подвои яблони Б 7-35, Б 16-20 выделны как наиболее перспективные.

Они отличаются высокой морозоустойчивостью и хорошей укореняемостью, слабой восприимчивостью к болезням и вредителям (бактериальный ожог, красная кровяная тля, мучнистая роса) в маточнике.

В некоторых регионах нашей страны подвои селекции нашей станции широко распространены и изучены в Ставропольском крае, Кабардино – Балкарии, Ростовской области и в странах ближнего зарубежья (Белоруссия, Казахстан). Карликовый подвой яблони Б -7-35 районирован в Республике Белорусь в 2007 году.

Изучаемые клоновые подвои селекции ДСОСПК сравнительно адаптивны к различным факторам среды.

Клоновые подвои яблони Б-16-20 и Б7-35 получили распространения в ряде регионов России (Ростовская область, Ставропольский край, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и др.)

На Дагестанской селекционной опытной станции селекцией и изучением клоновых подвоев яблони занимались ученые Д.Н. Крылов (1938-1948), Цаболов Р.Г. (1950-1982), Газиев М.А. (1976-1982).

В настоящее время нами выделены две перспективные формы карликовых подвоев (Б16-20 и Б9-19), которые представляют большой интерес для производственников.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на плодовом питомнике Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур (Республика Дагестан).

Объектами исследований являются более 37 форм клоновых подвоев яблони, как местной селекции, так и интродуцированных.

Все учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми прграммами и методиками [3, 4,5, 6, 7].

Результаты исследований. Важным этапом селекции является выделение элитных форм. По результатам многолетних исследований на плодопитомнике ДСО СПК в Республике Дагестан выделена как перспективная форма подвой яблони Б 9-19 (Рис.1)

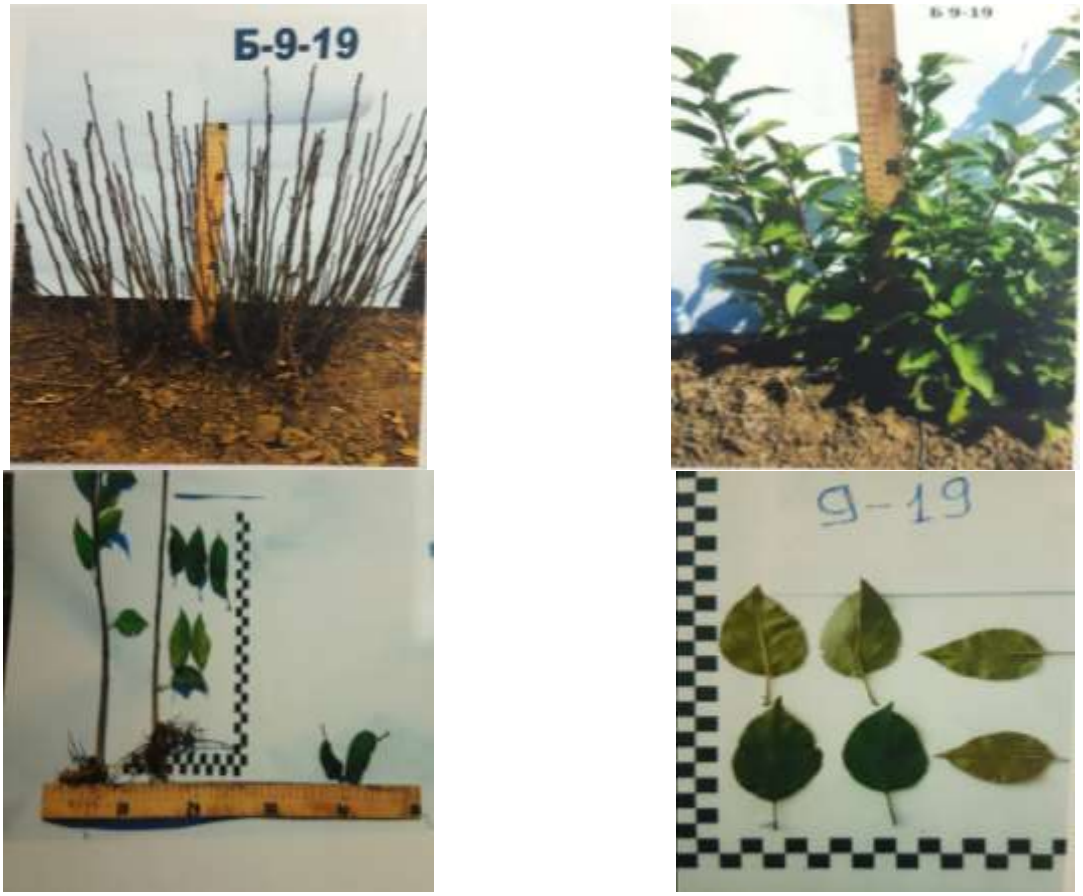


Рисунок 1 - Подвой Б9-19

Подвой Б9-19 – карликовый, скороплодный подвой выведен путем скрещивания подвоя М3 с М9. По морфологическим признакам сходен с подвоем М9 (оригинаторы Д.Н. Крылов, Р.Г. Цаболов, М.А. Разиев, Р.Г. Зубаиров).

Отличается высокой продуктивностью маточных кустов. Хорошо укореняется в маточнике разной конструкции (средний бал укоренения -4,3-4,6). Имеет мощную корневую систему, хорошо закрепляется в почве.

Выход стандартных побегов с куста 4-8 летнего маточника вертикальных отводков, в среднем 25 шт. Деревья привитые на Б9-19 вступают в плодоношение на 4 год после посадки. Средняя урожайность на этом подвое – 95 ц/га. Маточный куст имеет прямостоячую форму, высотой 50-60 см, ровные побеги, средней толщины зеленовато-красной окраски (Рис.1). Почки прижатые, средние. Листья средние, яйцевидные, длинно-заострённые, зеленые, край листа мелкопильчатый, ровный, слабо свернутый, черешок средний. Прилистники крупные, удлиненные. Корневая система сильно развитая, мочковатая (Рис. 2 и рис.3).

Физиологическая совместимость с районированными в республике сортами Ренет Шампанский, Миг-Инц, Ренет Симиренко, Джонатан хорошая. Устойчивость подвоя к засухе и жаре высокая, устойчив к красной кровяной тле.

Отличается равномерным ростом в маточнике. Рекомендуется районировать во всех южных плодовых зонах России, в частности, в республиках Северного Кавказа. Может заменить подвой М9.

В таблице 1 отражены сравнительные данные по влиянию подвоев на рост и плодоношение сорто-подвойных комбинаций. Сад яблони на подвоях заложен в 2009 году. В течение 11 лет проходило испытание сорто-подвойных комбинаций.

Сорта яблони Ренет Симиренко, Ренет Шампанский, Джонатан испытывали на подвоях М9 (контр.) и Б9-19.

По всем показателям сорто-подвойные комбинации с участием Б9-19 превосходят деревья яблони на подвое М9. По многолетним данным средняя урожайность за 4 года по 3 сорто-подвойным комбинациям составила 9,8 ц/га. На рекомендуемом подвое 12,6 ц/га.

При рассмотрении общего состояния деревьев на различных подвоях видно, что деревья на подвое Б9-19 значительно превосходят по этому показателю деревья на подвое М9. Сорт РенетСимиренко на подвое Б9-19 25, а на подвое М9 всего 5. Такое же соотношение по другим сортам.

Таблица 1 - Влияние подвоя на поведение сортов в саду

В 2004г. высажено однолетними саженцами	Количество высаженных деревьев	Год первого плодоношения	Урожайность в среднем на одно дерево в кг				Измерения 2022г.			Распределение деревьев по состоянию			
			2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	Средняя высота деревья, см	Средний диаметр кроны, см	Средняя окружность кроны, см	Хорошие	Удовлетворительное	Слабое	Погибло
На рекомендуемом подвое:													
сорт Ренет Симиренко	27	2009	12,5	14,4	15,2	11,3	3,0	3,4	1067	25	2	0	0
сорт Ренет Шампанский	27	2009	13,4	10,0	16,1	14,4	3,1	3,3	1004	25	1	1	0
сорт Джонатан	27	2009	10,1	10,1	11,3	12,2	3,2	3,3	1004	23	4	0	0
Итого:			12,0	13,2	14,2	12,6							
На лучшем районированном вегетативного размножаемом подвое М9													
сорт Ренет Симиренко	7	2009	15,2	13,1	14,9	9,8	2,9	3,1	1021	5	1	0	1
сорт Ренет Шампанский	7	2009	14,7	12,5	15,8	11,0	2,7	3,04	997	4	1	1	1
сорт Джонатан	7	2009	11,8	10,5	12,0	8,6	3,2	3,3	986	4	2	1	0
Итого:			13,9	12,03	14,23	9,8							

Выводы. Таким образом, полученное новое поколение подвоев является базой для своевремнной оптимизации сортимента отечественными сортами и создания интенсивных насаждений в условиях Республики Дагестан.

Экономический эффект новых подвоев заключается в том, что их использование в регионе позволяет сократить период вступления в плодоношение, увеличить устойчивость насаждений за счет использования иммунных и высокоурожайныхсортов и сократить на 30% затраты на их защиту, повысить урожайность.

Список литературы

1.Программа Север-Квказского центра по селекции плодовых , ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года() под общей редакцией член-корреспондента Россельхозакадемии Е.А.Егорова).-Краснодар:ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013.-202с

2.Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/под общей ред. Е.Н.Седова.Орел:ВНИИСПК, 1995.-502с.

3.Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур/под ред.Е.Н.Седова, Т.П.Огольцовой. Орел:ВНИИСПК, 1999.-608с

4.Методика ВИР.Изучение коллекции косточковых культур и выявление сортов интенсивного типа.СПб:Изд-во ВНИИР им.Н.И.Вавилова.-1996.-158с

5. Методика опытного дела и методические рекомендации Северло-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства.-Краснодар:СКЗНИИСиВ.-2002.-78

6. программа селекционных работ по плодорвым, ягодным, орехоплодным и цветочно-декоративным культурам союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. Т.1.Краснодар:СКЗНИИСиВ, 2005.-342

7. Заремук Р.Ш. Селекция новых сортов , подвоев садовых культур и винограда- основа обновления регионального сортимента/ Научные труды СКФНЦСВВ. Принципы и методы повышения устойчивости и продуктивности садовых и виноградных агроценозов на молекулярном, клеточном и организационном уровнях в нестабильных условиях среды..-Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2019.-том 23.-18-23с.

8.Ефимова И.Л. Плодоношение яблони на разных слаборослых подвоях в зависимости от плотности посадки//Плодоводство и ягодоводство России.-2017.Т.49.- С.121-124

References

1. The program of the North Caucasus Center for the selection of fruit, berry, flower and ornamental crops and grapes for the period up to 2030 / under the general editorship of. corresponding member of the Russian Agricultural Academy E.A. Egorova. - Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2013. – 202p

2. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops / ed. E.N. Sedova. - Orel: VNIISPK, 1995. - 502 p.

3. Program and methodology for breeding fruit, berry and nut crops / edited by E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova. - Orel: VNIISPK, 1999. – 608p

4. VIR method. The study of the collection of stone fruits and the identification of varieties of intensive type. - St. Petersburg: VNIIR Publishing House named after N.I. Vavilov, 1996. – 158p

5. Methodology of experimental work and guidelines of the North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture. - Krasnodar: SKZNIISiV, 2002. - 78

6. The program of breeding work on fruit, berry, nut and flower-decorative crops of the union of breeders of the North Caucasus for the period up to 2010 - Krasnodar: SKZNIISiV, 2005. - Vol.1. – 342

7. Zaremuk R.Sh. Selection of new varieties, rootstocks of horticultural crops and grapes - the basis for updating the regional assortment // Scientific works of SKFNTsSVV. Principles and methods for increasing the stability and productivity of horticultural and vineyard agrocenoses at the molecular, cellular and organizational levels in unstable environmental conditions. - Krasnodar: FGBNU SKFNTsSVV, 2019. - Vol. 23. -18-23p.

8. Efimova I.L. Apple tree fruiting on different low-growing rootstocks depending on planting density // Fruit growing and berry growing in Russia. –2017. - Vol.49. – P.121-124

10.52671/26867591_2022_4_65
УДК: 633.88:612.112

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ НАСТОЯ ВОЛОДУШКИ ДЛИННОЛИСТНОЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

ИСМАИЛОВА Ф.О. [1], канд. хим. наук, доцент
ГУСЕЙХАНОВА Ф.М. [1], канд. биол. наук, доцент
ОМАРИЕВА Л.В. [2], канд. биол. наук, доцент
КУРБАНОВ М.С. [1], канд. биол. наук, доцент
ИСРИГОВА Т.А. [2], д-р с.-х. наук, профессор
[1] ФГБОУ ВО ДГУ, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

STUDY OF THE EFFECT OF THE BUPLEURUM LONGIFOLIUM INFUSION ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD

ISMAILOVA F.O.[1], Candidate of Chemical Sciences
GUSEIKHANOVA F.M.[1], Candidate of Biological Sciences
OMARIEVA L.V. [2], Candidate of Biological Sciences
KURBANOV M.S.[1], Candidate of Biological Sciences
ISRIGOVA T.A.[2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]Dagestan State University, Makhachkala
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В данной статье исследовано влияние настоя володушки длиннолистной на функциональное состояние гепатоцитов на модели острого токсического повреждения печени, вызванного четыреххлористым углеродом. В результате исследования было установлено, что использование настоя володушки длиннолистной оказывает выраженный положительный эффект на показатели крови, характеризующие состояние печени.

Ключевые слова: гепатопротекторы, гепатит, фитопрепараты, володушка, четыреххлористый углерод, печеночные пробы, биохимические параметры печени.

Abstract. *In this article, the influence of the infusion of the bupleurum longifolium on the functional state of hepatocytes was studied in the model of acute toxic liver damage caused by carbon tetrachloride. As a result of the study, it was found that the use of long-leaved volodushka infusion has a pronounced positive effect on blood parameters characterizing the state of the liver.*

Key words: *hepatoprotectors, hepatitis, phytopreparations, bupleurum longifolium, carbon tetrachloride, liver tests, biochemical parameters of the liver.*

Введение

Современный ритм жизни связан с неправильным питанием, снижением качества потребляемой пищи и приемом токсичных веществ, таких как ксенобиотики, фармацевтические средства. Все эти факторы оказывают негативное влияние на весь организм человека в целом, но печень наиболее подвержена токсическим воздействиям, потому что это ключевой орган для детоксикации разнообразных веществ, поступающих в организм. Актуальной задачей современной фармакологии является разработка и внедрение новых эффективных и безопасных лекарственных препаратов из растительного сырья, предназначенных для профилактики и лечения заболеваний печени и желчного пузыря.

На сегодняшний день, согласно статистике ВОЗ, хронические заболевания печени и цирроз

печени входят в число шести основных причин смерти пациентов от 35 до 60 лет, составляя 14-30 случаев на 100 тыс. населения. Ежегодно в мире умирают 40 млн. человек от цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы, развивающейся на фоне носительства вируса гепатита В. В странах СНГ цирроз встречается у 1% населения. Чаще наблюдается у мужчин: соотношение мужчин и женщин составляет в среднем 3:1. Заболевание может развиться во всех возрастных группах, но чаще после 40 лет [12].

При лечении пациентов с циррозом печени (ЦП) часто возникает проблема выбора гепатопротектора, который в составе комплексной терапии может замедлить процессы разрушения гепатоцитов, обладает антиоксидантной, антигипоксической и мембраностабилизирующей активностью, позитивно влияя на энергообеспечение гепатоцитов [8].

Все выше изложенное наталкивает на необходимость поиска лекарственных средств, обладающих гепатопротекторным действием [13,11,14].

Последние годы отмечается рост популярности фитопрепаратов из представителей рода володушка *Bupleurum* [3,5]. В китайской и японской медицине володушку используют уже в течение двух тысяч лет для лечения заболеваний печени, дискинезии желчевыводящих путей, нефротического синдрома и аутоиммунных заболеваний [1,15].

В народе траву володушку нередко называют желчница (за высокие желчегонные свойства), солнечницей или золотницей (за ярко-желтую окраску соцветий). Да и само название «володушка» можно расшифровать как «душевная воля», что ярко характеризует всю силу свойств этого растения. Сырье почти всех разновидностей данного представителя флоры применимо и в народной медицине, и в фармпромышленности.

Володушка (Bupleúrum) относится к семейству Зонтичные (Apiaceae). В России насчитывается до 50 видов этого растения. Чаще всего это однолетняя и многолетняя трава, реже полукустарники и кустарники.

Целью исследования являлось изучение действия настоя володушки длиннолистной на биохимические показатели крови, характеризующие токсическое повреждения печени.

Экспериментальная часть

Объектом исследования являлся настой, приготовленный на основе травы володушки длиннолистной, произрастающей в республике Дагестан, заготовленной в период начала цветения (июнь) в фазе максимального накопления действующих веществ.

Для приготовления настоя навеску сырья массой 4 г помещали в закрывающийся крышкой сосуд. Затем заливали 1 л кипящей воды (Т=100°С), закрывали сосуд крышкой и настаивали 40 минут. После настаивания полученный настой процеживали через двойной слой марли. Срок хранения настоя не более 3 суток.

Для обнаружения групп биологически активных соединений (БАВ) в приготовленной настойке использовались общепринятые методики [4]. Количественное содержание БАВ устанавливали спектрофотометрическими [7,9,10], титриметрическим методами анализа [2].

Эксперимент проводили на белых нелинейных крысах, массой 200-250 г в количестве 42 особи, содержащиеся в условиях вивария ДГУ на обычном рационе. Эксперимент проводили в соответствии с правилами лабораторной практики (GLP), приказом МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики». Федеральным законом «О лекарственных средствах» (статья 36), «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств» (Москва, 2012). Исследования проводили в одно и то же время дня (с 9 до 11 ч), во избежание влияния возрастных и суточных колебаний на результаты экспериментов.

Подопытные животные были разделены на шесть групп по 7 особей:

1. Контрольные животные, которым перед введением тетрахлорметана три дня давали эквивалентное количество очищенной воды в аналогичном с опытными группами режиме внутрижелудочно.

2. Группа крыс, получавшая тетрахлорметан.

3. Группа крыс, которых поили настоем володушки за 3 дня до введения CCl_4.

4. Группа крыс, которых поили 3 дня настоем володушки после введения CCl_4.

5. Группа крыс, которых поили 7 дней настоем володушки после введения CCl_4.

6. Группа крыс, которых поили 14 дней настоем володушки после введения CCl_4.

Экспериментальный гепатит у животных вызывался однократным введением подкожно 50% масляного раствора тетрахлорметана в дозе 0,4 мл на 100 г через час после последнего введения исследуемого вещества и препарата - референта. Кровь после декапитации животного собирали в стеклянные центрифужные пробирки.

Получали плазму и сыворотку крови, которые подвергали биохимическому анализу на биохимическом анализаторе «Медоник».

В качестве показателей состояния печени были изучали такие показатели, как: общий белок, мочевина, креатинин, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), общий билирубин, прямой билирубин.

Статистическая обработка результатов проводилась по методу малой выборки с использованием t-критерия Стьюдента [6].

Результаты и обсуждение

Результаты фитохимического анализа настоя травы володушки длиннолистной, (табл.1) указывают на достаточно высокое содержание в ней БАВ.

Таблица 1 - Содержание биологически активных веществ в настое володушки длиннолистной

Биологически активные вещества	Содержание, %
Флавоноиды	0, 94
Сапонины	0, 85
Дубильные вещества	0, 37

Полученные данные по состоянию печени представлены в таблице 2.

Таблица 2- Биохимические показатели состояния печени(M±m) p<0,05

Группы животных / Показатели крови	1	2	3	4	5	6
Общий белок, г/л	73±2	60±2	69±2	62±2	73± 2	69± 2
Мочевина, ммоль/л	5,9± 0,2	3,7± 0,4	7,1± 0,3	6,4± 0,3	6,6± 0,6	7,1± 0,2
Креатинин, мкмоль/л	20± 1	22± 11	26± 1	25± 1	24± 1	29± 2
АСТ, Ед/л	203± 20	995± 18	187± 18	174± 21	240± 31	193± 21
АЛТ, Ед/л	40± 2,08	714 ± 2	149 ± 2	83 ± 2	77 ± 2	67±3,51
Общ. билирубин, мкмоль/л	1,7± 1	2,5± 0,08	2,1± 0,07	1,0 ± 0,08	2± 0,09	1,7± 0,07
Прямой билирубин, мкмоль/л	0,9± 0,03	1,2± 0,08	0,7± 0,08	--	0,9± 0,08	0,8± 0,08

После введения CCl_4 содержание белка в крови снижается, то есть в организме крыс возникла острая почечная недостаточность. Как видно из таблицы, применение настоя володушки способствует повышению уровня белка крови до значений, близких к контрольным.

При введении CCl_4 содержание мочевины понижается с 5,9 ммоль/л до 3,7 ммоль/л. Под влиянием настоя показатели повышаются. Это свидетельствует о том, что в организме крыс запустились определенные патологические механизмы, для более подробного изучения, которых требуется больше времени.

Содержание креатинина в результате искусственно вызванного гепатита в крови повышается, несмотря на использование настоя.

Содержание ферментов АСТ и АЛТ после введения CCl_4 резко возросло. Применение настоя володушки оказывает заметный положительный эффект, показатели АСТ и АЛТ пришли в норму.

Значение показателей общего и прямого билирубина под влиянием настоя володушки, вернулось к нормальному.

Это говорит о его наилучшем влиянии на показатели.

Выводы

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

• Создана модель острого токсического повреждения печени с использованием четыреххлористого углерода (CCl_4). Состояние токсического гепатита подтверждено печеночными пробами.

• Изучено влияние настоя володушки многолистной на биохимические параметры печени. Следует отметить, что на содержание в крови ферментов АСТ и АЛТ настой оказал наиболее сильный положительный эффект.

Соблюдение этических стандартов

Эксперименты на животных проведены в соответствии с общепринятыми этическими международными нормами с соблюдением принципов гуманности, изложенных в Директиве Европейского сообщества (2010/63/ЕС) и требованиями приказа Минздрава России № 267 от 19.06.2003 “Об утверждении правил лабораторной практики в Российской Федерации”.

Список литературы

1. Баширова Р.М., Мингазов Р.С., Сафин И.А. Клиническая оценка эффективности сбора на основе Bupleurum aureum L. для лечения хирургических больных с патологией гепатобилиарной системы // Итоги биологических исследований БГУ. – 2002. – Вып.7. – С. 249-252.

2. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье/ МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400с.

3. Коняева Е.А., Алентьева О.Г. Володушки золотистой трава - новое сырье для получения препаратов // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2017. – № 3 (17). – С. 4-8.

4. Кудашкина Н.В. Хасанова С.Р., Мещерякова С.А. Фитохимический анализ: учеб. пособие. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2019. – 193 с.

5. Володушка золотистая – новый объект для разработки растительных лекарственных препаратов / Е.Н. Курманова, Л.Б. Стрелкова, Е.В. Ферубко [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2018. – Т. 81. – № S. – С. 137.

6. Лакин Т.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа,1990.

7. Спектрофотометрическое определение суммы сапонинов в плодах дерезы китайской lycium chinense Mill / Я.П. Моисеев, Е.Е. Курдюков, А.В. Митишев [и др.] // Химия растительного сырья. – 2021. – № 2. – С. 123-128.

8. Морозов С.В., Кучерявый Ю.А. Гепатопротекторы в клинической практике: рациональные аспекты использования: пособие для врачей. – М.: 4ТЕ Арт,-28, 2011.

9. Омариева Л. В., Рамазанов А. Ш. Зависимость накопления флавоноидов и кислоты аскорбиновой в плодах боярышника от условий произрастания // Вестник ДГУ. – 2006. – № 4. – С. 121-125.

10. Петухова С.А., Посохина А.А., Мирович В.М. Разработка методики спектрофотометрического количественного определения суммы флавоноидов в володушки многожилковой траве // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 5-6. – С. 170-174.

11. Петухова С.А., Мирович В.М., Цыренжапов А.В. Изучение желчегонной активности володушки козелецелистной экстракта сухого // Инновационные технологии в фармации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня со дня рождения профессора Л.А. Усова / под общ. ред. Е. Г. Приваловой. – Иркутск: Иркутский государственный медицинский университет, 2020. – С. 277-282.

12. Садовникова И.И. Циррозы печени. Вопросы этиологии, клиники, диагностики, лечения. – 2003 – Т.5. – №2. – С. 32-38.

13. Добронравов А.В. Гепатиты и циррозы печени. – М.: Диля, 2002.

14. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитофармакология – М.: Мединформ. агенство, 2000.

15. Изучение гепатопротекторной активности экстракта володушки золотистой на модели токсического гепатита / Е.В. Ферубко, Е.Н. Курманова, Л.Б. Стрелкова [и др.] // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2018. – № 2 (20). – С. 62-66.

16. The Pharmacopeia of Japan. XII. Tokio. The Society of Japanese Pharmacopeia, 1991.

References

1. Bashirova R.M., Mingazov R.S., Safin I.A. Clinical evaluation of the effectiveness of the collection based on Bupleurum aureum L. for the treatment of surgical patients with pathology of the hepatobiliary system // Results of biological studies of BSU. - 2002. - Issue 7. – P. 249-252.

2. State Pharmacopoeia of the USSR: Issue. 1. General methods of analysis. Medicinal plant materials / Ministry of Health of the USSR. - 11th ed., add. - M.: Medicine, 1989. - 400 p.

3. Konyaeva E.A., Alent'eva O.G. Volodushki golden grass - a new raw material for obtaining drugs // Issues of ensuring the quality of medicines. - 2017. - No. 3 (17). - P. 4-8.

4. Kudashkina N.V. Khasanova S.R., Meshcheryakova S.A. Phytochemical analysis: textbook. - Ufa: FGBOU VO BSMU of the Ministry of Health of Russia, 2019. - 193 p.

5. Golden volodushka - a new object for the development of herbal medicines / E.N. Kurmanova, L.B. Strelkova, E.V. Ferubko [et al.] // Experimental and Clinical Pharmacology. - 2018. - Vol. 81. - No. S. - P. 137.

6. Lakin T.F. Biometrics. - M.: Higher School, 1990.

7. Spectrophotometric determination of the amount of saponins in the fruits of Chinese wolfberry lycium chinense Mill / Ya.P. Moiseev, E.E. Kurdyukov, A.V. Mitishev [et al.] // Chemistry of vegetable raw materials. - 2021. - No. 2. - P. 123-128.

8. Morozov S.V., Kucheryavy Yu.A. Hepatoprotectors in clinical practice: rational aspects of use: a guide for physicians. - M .: 4TE Art, -28, 2011.

9. Omarieva L. V., Ramazanov A. Sh. Dependence of the accumulation of flavonoids and ascorbic acid in hawthorn fruits on growing conditions. Vestnik DGU. - 2006. - No. 4. - P. 121-125.

10. Petukhova S.A., Posokhina A.A., Mirovich V.M. Development of a method for spectrophotometric quantitative determination of the amount of flavonoids in volodushki multiveined grass // Postgraduate Bulletin of the Volga Region. - 2020. - No. 5-6. - P. 170-174.

11. Petukhova S.A., Mirovich V.M., Tsyrenzhapov A.V. The study of the choleretic activity of the goat-leaved extract of dry extract // Innovative technologies in pharmacy: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor L.A. Usova / under the total. ed. E. G. Privalova. - Irkutsk: Irkutsk State Medical University, 2020. - P. 277-282.

12. Sadovnikova I.I. Cirrhosis of the liver. Issues of etiology, clinic, diagnosis, treatment. - 2003 - Vol.5. - No. 2. - P. 32-38.

13. Dobronravov A.V. Hepatitis and cirrhosis of the liver. – M.: Dilya, 2002.

14. Sokolov S.Ya. Phytotherapy and phytopharmacology - M .: Mediinform. agency, 2000.

15. The study of the hepatoprotective activity of the extract of golden voles on the model of toxic hepatitis / E.V. Ferubko, E.N. Kurmanova, L.B. Strelkova [et al.] // Issues of quality assurance of medicines. - 2018. - No. 2 (20). - P. 62-66.

16. The Pharmacopeia of Japan. XII. Tokyo. The Society of Japanese Pharmacopeia, 1991.

10.52671/26867591_2022_4_69
УДК 633.822

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА В ПРОБАХ ПОЧВЫ И РАЗНЫХ ВИДОВ МЯТЫ (*MENTHA*), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ПИТОМНИКЕ ГГАУ, АТОМНО - АБСОРБЦИОННЫМ АНАЛИЗОМ

КАРАЕВА Л.В. [1], аспирант
ГАГИЕВА Л.Ч. [1], д-р биол. наук, доцент
АБАЕВ А.А. [1], д-р с.-х. наук, профессор
ХАМИЦАЕВА А.С. [1], д-р техн. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А. [2], д-р с.-х. наук, профессор
[1]ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

DETERMINATION OF ZINC IN SAMPLES OF SOIL AND DIFFERENT TYPES OF PEPPERMINT (MENTHA) GROWING IN THE NURSERY OF GORSKY STATE AGRARIAN UNIVERSITY, BY ATOMIC - ABSORPTION ANALYSIS

KARAYEVA L.V. [1], postgraduate student
GAGIEVA L.Ch. [1], Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
ABAEV A.A. [1], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KHAMITSEVA A.S. [1], Doctor of Engineering, Professor
ISRIGOVA T.A. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В статье представлены экспериментально полученные данные о содержании цинка у разных видов мяты, произрастающих в питомнике Горского ГАУ, а также исследованы образцы почв, на которых произрастают исследуемые растения. В ходе исследований было выявлено, что содержание цинка в зеленной массе больше, чем ее находится в стеблевой части, самое большое содержание цинка в зеленной массе, в образце мяты колосистой (интродуцированной*), и составляет 125,81 мг/кг, и самая высокая концентрация в стеблевой части так же в мяте колосистой (интродуцированной*) и составляет 99,42 мг/кг. А самое минимальное содержание цинка в зеленной массе в мяте колосистой – 92,51 мг/кг, в стеблевой части мяты минимальное содержание цинка содержится в перечной мяте – 23,41 мг/кг, но значения ПДК не были превышены. И не наблюдалось повышенное содержание цинка в образцах исследуемых почв, значения ПДК так же не были превышены, что не препятствует использовать мяту, произрастающей в питомнике ГГАУ, в лекарственных целях.

Ключевые слова: Lamiaceae, Mentha, тяжелые металлы, почва, цинк

Abstract*. The article presents experimentally obtained data on the content of zinc in different types of mint growing in the nursery of the Gorsky State Agrarian University, as well as studied soil samples on which the studied plants grow. In the course of the research, it was found that the content of zinc in the green mass is greater than it is in the stem part, the highest zinc content in the green mass, in a sample of spearmint (introduced*), is 125.81 mg/kg, and the highest the concentration in the stem part is also in spearmint (introduced*) and is 99.42 mg/kg. And the minimum content of zinc in the green mass in spearmint is 92.51 mg/kg, in the stem part of mint, the minimum zinc content is found in peppermint - 23.41 mg/kg, but the MPC values were not exceeded. And there was no increased content of zinc in the samples of the studied soils, the MPC values were also not exceeded, which does not prevent the use of mint growing in the Gorsky State Agrarian University nursery for medicinal purposes.*

Keywords*: Lamiaceae, Mentha, heavy metals, soil, zinc*

Введение. Флора Республики Северная Осетия–Алания (РСО–Алания) благодаря благоприятным природно-климатическим условиям отличается многочисленностью и большим разнообразием в том числе и эфирномасличных и пряных растений [1]. Одним из таких растений является мята (*Mentha*) – это травянистые многолетие ароматические растения, принадлежат роду растений семейства *Lamiaceae*.

Некоторые растения семейства *Lamiaceae являются* фармокопейными видами, занимают важнейшее место в мировом производстве эфирных масел, они характеризуются антисептическим, антимикробным, противовоспалительным и желчегонным действиями [2].

Входящие в состав мяты органические компоненты, многие из которых являются биологически активными веществами, позволяют использовать ее не только в пищевой промышленности, но и в производстве парфюмерной, косметической, фармакологической и других отраслей [3-7].

В последние годы большое внимание уделяется экологической чистоте заготавливаемого

растительного сырья и почв. Минеральные питательные вещества черпаются растениями из почвы через корневую систему. Они поступают в растение преимущественно в форме ионов или присутствующих в растворе, или адсорбированных частицами, а затем используются растительным организмом для создания органического вещества [8].

В РСО-Алания растения естественных фитоценозов сильно отличаются по содержанию химических элементов в том числе и тяжелых металлов [9]. Почвенные образцы из различных районов РСО–Алания аккумулируют цинк, свинец, кадмий и марганец [10].

Кумуляция тяжелых металлов в лекарственных растениях ведет к их дальнейшему распространению в экологической системе по пищевым цепям. Следовательно, целесообразно сбор лекарственного сырья проводить под контролем и в экологически чистых участках.

В республики Северная Осетия-Алания проводятся исследования видов *Mentha* [10-12] но, изучение накопления цинка в разных видах мяты (*Mentha*), в условиях интродукции, и содержание цинка в пробах почв на которых произрастают исследуемые образцы мяты недостаточно.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований послужили разные виды мяты произрастающих в коллекционном питомнике Горского ГАУ: мята перечная (*M. piperita*), мята полевая (*M. arvensis*), мяты колосистой (*M. spicata*), а также образцы мяты колосистой (*M. spicata*), взятые из естественных условий Даргавского ущелья, селения Ламардон, РСО – Алания. А также были исследованы образцы почв, на которых произрастают исследуемые образцы мяты. Образцы растений и почв отбирали в период цветения.

Определение цинка в пробах растений и почв, проводились атомно-абсорбционным анализом в НИИ Агроэкологии Горского ГАУ.

Основой получения достоверных результатов служит правильный отбор образцов. Взятие проб почвы осуществлялся по ГОСТ Р 58595 – 2019 «Почвы. Отбор проб» [11]. Для химического анализа у травянистых растений использовали надземную часть. Отбор проб растительного материала проводили согласно общепринятым методикам [7].

Результаты исследования. Результаты проведенных исследований показали широкое варьирование содержания цинка в разных видах мяты и образца почвы. Данные полученные в результате исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание цинка в образцах почв и мяты

№	Образцы мят	Концентрация цинка в мяте мг/кг		Концентрация цинка в почве мг/кг	
		листья	стебли	весна	осень
1	Колосистая - min - max	 92,51 107,81	 69,19 73,71	 72 74	 71 71,5
2	Колосистая (интродуцированная*) - min - max	 116,40 125,81	 85,65 99,42	 74,0 74,5	 73 73,5
3	Перечная (интродуцированная**) - min - max	 102,27 117,49	 33,54 49,17	 73,5 74	 44 58
4	Полевая - min - max	 119,88 121,30	 75,25 95,5	 55,5 75	 69,5 71
5	Перечная - min - max	 105,94 109,30	 23,41 35,83	 74 75	 73 74,5

**Образец мыты колосистой был взят из естественных условий Даргавского ущелья, селения Ламардон, РСО – Алания.*

********Образец мяты перечной интродуцирован из Турции г. Анталия.*

Из таблицы 1 видно, что содержание цинка в почвах где произрастают исследуемые образцы мяты, в пределах нормы и не превышают значения ПДК, так как предельно допустимая концентрация цинка в почве составляет 100 мг/кг.

Так же из таблицы 1 видно, что содержание цинка в зеленной массе намного больше чем в ее стеблевой части. В зеленной массе самое большое содержание цинка, в образце мяты колосистой (интродуцированной*), и составляет 125,81 мг/кг, а самое минимальное содержание в мяте колосистой – 92,51 мг/кг. А в стеблевой части мяты минимальное содержание цинка содержится в перечной мяте – 23,41 мг/кг, а самая высокая концентрация в мяте колосистой (интродуцированной*) и составляет 99,42 мг/кг, но и эти значения не превышают ПДК, так как предельно допустимая концентрация цинка в растениях составляет 300 мг/кг.

Заключение

Согласно полученным данным установлено, что накопление цинка в зеленной массе исследуемых образцов мяты больше, чем его содержание в стеблях, но значения не превышают предельно допустимые концентрации, и содержания цинка в образцах почв, на которых произрастают исследуемые образцы мяты, так же не превышает предельно допустимые концентрации, что позволяет рекомендовать использование разных видов мят, произрастающих в питомнике ГГАУ, в лекарственных целях, а также для ароматизации различных напитков.

Список литературы

1. Гагиева Л.Ч. Содержание БАВ в тимьяне холмовом (Thymus collinus Bieb.) / Л.Ч. Гагиева, Б.Г. Цугкиев, Ц.У. Созанов, К.Г. Караев // Известия Горского ГАУ. - 2017. Т.54. №3. – С. 180-184.

2. Зубарева, Н. Н. Установление антагонистической активности лекарственных растений семейства яснотковые, произрастающих на территории РСО-Алания / Н. Н. Зубарева, Л. Ч. Гагиева, Э. В. Рамонова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы V Международной научно-практической конференции / Совет молодых ученых и специалистов при главе республики Северная Осетия-Алания, министерство РСО-Алания по делам молодежи, физической культуры и спорта. – Владикавказ : Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, 2014. – С. 349-352.

3. Кайтмазов, Т. Б. Содержание биологически активных веществ в эфиромасличных растениях, произрастающих в РСО-Алания / Т. Б. Кайтмазов, Л. Ч. Гагиева, Б. Г. Цугкиев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 289-294.

4. Кайтмазов, Т. Б. Результаты идентификации органических компонентов в траве мяты длиннолистной / Т. Б. Кайтмазов, Б. Г. Цугкиев, Л. Ч. Гагиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 4. – С. 278-283.

5. Гагиева, Л. Ч. Содержание некоторых биологически активных веществ в мяте длинолистной, произрастающей в РСО-Алания / Л. Ч. Гагиева, В. М. Купеева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 3. – С. 488-490.

6. Биологические аспекты использования пряноароматического сырья / Л. Ч. Гагиева, Б. Г. Цугкиев, Н. Н. Зубарева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47. – № 2. – С. 232-235.

7. Часовских, А. А. Использование эфиромасличных растений при производстве алкогольных напитков / А. А. Часовских, Л. Ч. Гагиева // Пиво и напитки. – 2011. – № 2. – С. 22-23.

8. Чегаев, М. М. Содержание тяжелых металлов в растениях Ирафского района / М. М. Чегаев, Л. Ч. Гагиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 314-318.

9. Кайтмазов Т.Б., Гагиева Л.Ч. Минеральный состав эфиромасличных растений, произрастающих в РСО–Алания Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. № 3. С. 318-321

10. Цугкиев, Б. Г. Исследование содержания некоторых тяжелых металлов в почвах РСО–Алания / Б. Г. Цугкиев, Л. Ч. Гагиева, В. М. Купеева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50. – № 4. – С. 250-253.

11. ГОСТ Р 58595 – 2019 «Почвы. Отбор проб». дата введения 2019-10-10 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 8 с.

12. Гагиева Л.Ч. Сравнительный морфологический анализ сырья мяты перечной (*M. piperita*) и мяты полевой (*M. arvensis*) семейства (*Lamiaceae*) / Л.Ч. Гагиева, Л.В. Караева // Известия Горского ГАУ. 2021. Т. 58. №3. – С. 138-141.

References

1. Gagiev L.Ch. BAS content in hill thyme (Thymus collinus Bieb.) / L.Ch. Gagiev, B.G. Tsugkiev, Ts.U. Sozanov, K.G. Karaev // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2017. V.54. Number 3. - S. 180-184.

2. Zubareva, N. N. Establishing the antagonistic activity of medicinal plants of the Lamiaceae family growing in the territory of North Ossetia-Alania / N. N. Zubareva, L. Ch. Gagieva, E. V. Ramonova // Young scientists in solving urgent problems of science: Materials of the V International Scientific and Practical Conference / Council of Young Scientists and Specialists under the Head of the Republic of North Ossetia-Alania, Ministry of North Ossetia-Alania for Youth, Physical Culture and Sports. - Vladikavkaz: North Ossetian State University. K.L. Khetagurova, 2014. - S. 349-352.

3. Kaitmazov, T. B. Content of biologically active substances in essential oil plants growing in North Ossetia-Alania / T. B. Kaitmazov, L. Ch. Gagieva, B. G. Tsugkiev // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2014. - T. 51. - No. 2. - S. 289-294.

4. Kaitmazov, T. B., Tsugkiev, B. G., and Gagieva, L. Ch., Identification results of organic components in long-leaved mint herb, Bulletin of the Gorsky State Agrarian University. - 2013. - T. 50. - No. 4. - S. 278-283.

5. Gagiev, L. Ch. The content of some biologically active substances in long-leaved mint growing in North Ossetia-Alania / L. Ch. Gagiev, V. M. Kupeeva // Bulletin of the Gorsky State Agrarian University. - 2012. - T. 49. - No. 3. - S. 488-490.

6. Biological aspects of the use of spicy aromatic raw materials / L. Ch. Gagieva, B. G. Tsugkiev, N. N. Zubareva [and others] // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2010. - T. 47. - No. 2. - S. 232-235.

7. Chasovskikh, A. A. The use of essential oil plants in the production of alcoholic beverages / A. A. Chasovskikh, L. Ch. Gagiev // Beer and drinks. - 2011. - No. 2. - S. 22-23.

8. Chegaev, M. M. The content of heavy metals in plants of the Irafsky region / M. M. Chegaev, L. Ch. Gagiev // News of the Gorsky State Agrarian University. - 2014. - T. 51. - No. 3. - S. 314-318.

9. Kaitmazov T.B., Gagieva L.Ch. Mineral composition of essential oil plants growing in North Ossetia–Alania Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2013. V. 50. No. 3. S. 318-321

10. Tsugkiev, B. G. Study of the content of some heavy metals in the soils of North Ossetia–Alania / B. G. Tsugkiev, L. Ch. Gagiev, V. M. Kupeeva // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2013. - T. 50. - No. 4. - S. 250-253.

11. GOST R 58595 – 2019 "Soils. Sample selection". introduction date 2019-10-10 / Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. – Ed. official. - Moscow: Standartinform, 2019. - 8 p.

12. Gagiev L.Ch. Comparative morphological analysis of raw materials of peppermint (M. piperita) and field mint (M. arvensis) of the family (Lamiaceae) / L.Ch. Gagiev, L.V. Karaeva // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2021. V. 58. No. 3. - S. 138-141.

10.52671/26867591_2022_4_72
УДК 633.174:631.675] : 631.524.84

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО- СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

КУДАЕВА Б. Ш., соискатель
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE TEREKO-SULAK SUBPROVINCION OF DAGESTAN

KUDAEVA B. Sh., applicant
MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Суданскую траву выращивают практически во всех регионах России, благодаря ее биологическим свойствам: экологической пластичности, высокой интенсивности начального роста, послеукосного отрастания и продуктивности, а также кормовым достоинствам, поэтому она как засухоустойчивая культура занимает по праву одно из ведущих мест в ряду однолетних кормовых культур. В Республике Дагестан данная культура не получила особого распространения по причине отсутствия сортов и недостаточной разработанностью технологии её возделывания. Поэтому с целью изучения адаптивного потенциала перспективных сортов данной культуры нами в период с 2020 по 2022 гг. были проведены полевые исследования на среднезасолённых светло-каштановых почвах. В результате выявлено, что наиболее благоприятные условия для роста и развития сортов суданской травы были созданы на варианте с режимом орошения, предусматривающем организацию поливов при влажности почвы 80% НВ. На этом варианте были достигнуты максимальные показатели фотосинтетической деятельности сортов суданской травы. Минимальные данные наблюдались на первом варианте (поливы при 60% НВ). Среди сортов наибольшие данные были отмечены у сортов Алиса и Грация, а минимальные – на посевах сорта Анастасия. Сорта суданской травы максимальную урожайность зелёной массы обеспечили на третьем варианте (поливы при 80% НВ), превышение по сравнению с первым вариантом (поливы при 60% НВ) составило 17,6%, а с данными второго варианта (поливы при 70% НВ) – 8,1%.

Ключевые слова: светло-каштановые почвы, суданская трава, сорта, режим орошения, площадь листовой поверхности, чистая продуктивность фотосинтеза, накопление сухого вещества, урожайность зелёной массы.

Abstract. *Sudanese grass is grown in almost all regions of Russia, due to its biological properties: ecological plasticity, high intensity of initial growth, post-harvest regrowth and productivity, as well as forage advantages, therefore, as a drought-resistant crop, it rightfully occupies one of the leading places among annual forage crops. In the Republic of Dagestan, this culture has not received much distribution due to the lack of varieties and insufficient development of its cultivation technology. Therefore, in order to study the adaptive potential of promising varieties of this crop, we conducted field studies on medium-saline light chestnut soils in the period from 2020 to 2022. As a result, it was revealed that the most favorable conditions for the growth and development of varieties of Sudanese grass were created on a variant with an irrigation regime that provides for the organization of irrigation with soil moisture of 80% NV. On this variant, the maximum indicators of photosynthetic activity of varieties of Sudanese grass were achieved. Minimal data were observed on the first variant (watering at 60% HB). Among the varieties, the highest data were noted in the varieties Alice and Grace, and the minimum - in the crops of the variety Anastasia. Varieties of Sudanese grass provided the maximum yield of green mass in the third variant (watering at 80% HB), the excess compared to the first variant (watering at 60% HB) was 17.6%, and with the data of the second variant (watering at 70% HB) – 8.1%.*

Keywords: *light chestnut soils, Sudanese grass, varieties, irrigation regime, leaf surface area, net photosynthesis productivity, accumulation of dry matter, yield of green mass.*

Актуальность. Развитием кормовой базы в различных регионах страны должно сопровождаться приоритетное развитие отечественного животноводства. Для стабилизации отрасли кормопроизводства необходимы поиск и внедрение в практику засухоустойчивых и жаростойких культур, которые бы в наименьшей степени страдали от негативного влияния высоких температур и недостатка влаги и позволяли получать стабильную урожайность зерна и зеленой массы при высоком ее качестве [2,15].

Суданская трава, которая характеризуется как перспективная, универсальная и исключительно засухоустойчивая культура, занимает по праву одно из ведущих мест в ряду однолетних кормовых культур. Её выращивают практически во всех регионах России, благодаря ее биологическим свойствам: экологической пластичности, высокой интенсивности начального роста, послеукосного отрастания и продуктивности, а также кормовым достоин-ствам [3,8,9]. Ценность суданской травы заключается еще и в том, что она в одинаковой степени пригодна для приготовления сена, сенажа, травяной муки, использования в качестве зеленой массы на подкормку и выпас.

Способность произрастать на засоленных и солонцеватых почвах является большим достоинством суданской травы [8].

Особую ценность она представляет во второй половине лета, когда у многих трав наступает летняя депрессия и их урожайность снижается. Особенно неоценима ее роль в системе зеленого конвейера при посеве в несколько сроков [9-11]. Перечисленные достоинства позволяют включать суданскую траву в различные типы севооборотов.

Внедрение адаптивных сортов с использованием современной технологии позволит реализовать биологический потенциал сельскохозяйственных растений [1,2].

Из группы однолетних культур суданская трава – одна из наиболее продуктивных, имеющая высокие кормовые качества и формирующая стабильно высокий урожай. Однако особенности роста и развития этой культуры и агротехника возделывания ее в условиях орошения изучены недостаточно, и в ряде хозяйств урожайность ее остается низкой, в пределах 15-20 т/га зеленой массы. В связи с этим проблема усовершенствования технологии возделывания этой культуры не утратила актуальность и требует научного и практического решения [5, 6,7,12,13,14,16].

В равнинной зоне Дагестана, где в усиленной форме протекают процессы вторичного засоления почв, данная культура, наряду с сорговыми особенно востребована. Основными сдерживающими факторами расширения площадей под этой культурой являются отсутствие новых перспективных сортов и недостаточная разработанность элементов технологии возделывания, в частности, вопросов режима орошения. В этой связи целесообразным является проведение полевого эксперимента, направленного на решение вышеизложенной проблемы.

Методы исследований

На основе тщательного анализа вышеизложенного материла, нами в период с 2020 по 2022 гг., с целью изучения адаптивного потенциала новых перспективных сортов суданской травы при разных режимах орошения были проведены полевые исследования по следующей схеме.

Фактор А. Сорта – Александрина (стандарт), Алиса, Анастасия, Грация, Спутница.

Фактор В. Изучали следующие варианты опыта:

1. Поливы при 60% НВ (контроль).
2. Поливы при 70% НВ.
3. Поливы при 80% НВ.

Площадь делянки составляла 100 м^2, а учётной – 25 м^2. Опыт был заложен в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное.

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

Результаты исследований и их обобщение

В ходе проведённого полевого эксперимента установлено следующее. Сорта суданской травы наибольшие значения площади листовой поверхности, ЧПФ и накопления сухого вещества обеспечили на фоне режима орошения, предусматривающего проведение поливов при снижении влажности почвы до 80% НВ. Так, в среднем по сортам, эти показатели при данном режиме орошения находились на уровне 41,1 тыс. м^2/га, 4,12 г/ м^2·сутки и 9,6 т/га (табл. 1). На контрольном варианте (поливы при 60% НВ) и варианте с предполивным порогом 70% НВ площадь листьев, ЧПФ и накопление сухого вещества находились соответственно на уровне 38,0 тыс. м^2/га, 6,58 г/ м^2·сутки; 7,3 т/га и 39,4 тыс. м^2/га; 3,87 г/ м^2·сутки; 8,4т/га. Разница составила 8,2-4,3; 15,1-6,4 и 31,5-14,3%.

Среди изучаемых сортов выявлена следующая закономерность. Наиболее высокие данные на уровне 41,5 – 40,9 тыс. м^2/га; 4,22-4,11 г/ м^2·сутки; 9,6-9,3 т/га, как видно из той же табл. 1, отмечены на посевах сортов Алиса и Грация. Минимальные данные отмечены у сорта Анастасия.

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

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

Наибольшую урожайность сорта суданской травы обеспечили на фоне режима орошения, предусматривающего проведение вегетационных поливов при предполивном пороге 80 % НВ, в среднем сортам – 48,0 т/га (табл. 2). На первом варианте (поливы при 60% НВ) средняя урожайность была ниже на 17,6%, а в случае проведения поливов при пороге 70% НВ – на 8,1%. Как видно из приведённых данных табл. 2, на делянках сортов Алиса и Грация зафиксированы наибольшие урожаи зелёной массы, в среднем по вариантам с режимами орошения 47,3 и 46,6 т/га.

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

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

Превышение по сравнению со стандартом (Александрина) составило 10,5-8,9%, а по сравнению с сортами Анастасия и Спутница – соответственно 12,6-10,9 и 8,7-7,1%.

Заключение

Следовательно, данные исследований указывают на эффективность выращивания сортов суданской травы на среднезасолённых светло-каштановых почвах, проведение вегетационных поливов при снижении влажности почвы до 80% НВ. Наибольшую продуктивность обеспечили сорта суданской травы Алиса и Грация. Невысокая продуктивность отмечена на посевах сорта Анастасия.

Список литературы

1. Научно-практические рекомендации по применению биопрепаратов при возделывании кормовых культур в Ростовской области/ А. В. Алабушев, Г. В. Метлина, С. А. Васильченко [и др.]. – Ростов н/Д. : Книга, 2012. – 32 с.

2. Экологическое испытание новых сортов суданской травы селекции ФГБНУ ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко/ А. В. Алабушев, С. И. Горпиниченко, Н. А. Ковтунова [и др.] // Научная жизнь. – 2017. – № 4. – С. 28-36.

3. Горпиниченко С.И., Ермолина Г.М., Ляшов П.И. Результаты селекции суданской травы// Кукуруза и сорго. – 2005. – № 6. – С. 15–16.

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

5. Дедова Э.Б., Кониева Г.Н., Кравченко Е.А., Дружкин А.Ф. Продуктивность суданской травы при орошении на бурых полупустынных почвах Калмыкии // Плодородие. – 2012. – №2(65). – С. 44-46.

6. Дронова Т.Н. Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях // Кормопроизводство. – 2002. – № 1-2. – С. 17-20.

7. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И. Возделывание суданской травы на корм в условиях орошения // Орошаемое земледелие. – 2019. – №3. – С. 30-33.

8. Исходный материал суданской травы для решения основных задач селекции / Г. М. Ермолина, Н. А. Ковтунова, Е. А. Шишова [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. – № 5(54). – С. 14–20.

9. Ковтунова Н. А. Биологические особенности роста и развития суданской травы // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 6. – С. 48–51.

10. Ковтунова Н. А., Ковтунов В.В. Использование сорго и основные направления селекци-онной работы во ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко// Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 3(7). – С. 60–70.

11. Современная оценка питательности кормов из сорговых культур/ Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, С. И. Горпиниченко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 09(123) [Электронный ресурс]. URL: http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/52.pdf.].

12. Ковтунова Н.А., Ковтунов В.В., Шишова Е.А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зеленой массы суданской травы // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – №3. – С. 39-41.

13. Кружилин И.П., Часовских В. П. Суданская трава на орошаемых землях России. – Волгоград, 1997. – 142 с.

14. Мардваев, Н.Б. Влияние норм высева на урожай различных сортов суданской травы на корм // Агрономия и агроэкология. – 2008. – Т. 1. – С. 98-101.

15. Влияние гидротермических условий на урожайность твердой озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области/ А. С. Попов, Г. В. Овсянникова, Н. Г. Янковский [и др.] // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК : сб. науч. трудов 9-й междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Зерноград : Изд-во ФГБНУ СКНИИМЭСХ, 2016. – С. 67–72.

16. Рахманов, И.В. Продуктивность суданской травы в зависимости от норм высева и минерального питания в условиях Закамья Татарстана: автореф. дисс. … канд. с.-х. наук. – Йошкар-Ола, 2014. – 22 с.

References

1. Scientific and practical recommendations on the use of biological products in the cultivation of fodder crops in the Rostov region / A. V. Alabushev, G. V. Metlina, S. A. Vasilchenko [and others]. – Rostov-on-Don: Kniga, 2012. - 32 p.

2. Ecological testing of new varieties of Sudanese grass breeding FGBNU VNIIZK them. I. G. Kalinenko/ A. V. Alabushev, S. I. Gorpinichenko, N. A. Kovtunova [et al.] // Scientific Life. - 2017. - No. 4. - C. 28-36.

3. Gorpinichenko S.I., Ermolina G.M., Lyashov P.I. The results of selection of Sudanese grass// Corn and sorghum. - 2005. - No. 6. - P. 15–16.

4. Armor B. A. Methods of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.

5. Dedova E.B., Konieva G.N., Kravchenko E.A., Druzhkin A.F. Productivity of Sudanese grass under irrigation on brown semi-desert soils of Kalmykia // Plodorodie. - 2012. - No. 2 (65). - P. 44-46.

6. Dronova T.N. Ways of grass sowing intensification on irrigated lands // Kormoproizvodstvo. - 2002. - No. 1-2. - P. 17-20.

7. Dronova T.N., Burtseva N.I. Cultivation of Sudanese grass for fodder under irrigation // Irrigated agriculture. - 2019. - No. 3. - P. 30-33.

8. Yermolina G. M., Kovtunova N. A., Shishova E. A. [et al.] Source material of Sudanese grass for solving the main problems of breeding // Agrarian science of the Euro-North-East. - 2016. - No. 5 (54). – P. 14–20.

9. Kovtunova N. A. Biological features of the growth and development of Sudanese grass // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2016. - Vol. 30. - No. 6. - P. 48–51.

10. Kovtunova N.A., Kovtunov V.V. The use of sorghum and the main directions of breeding work at VNIIZK named after V.I. I. G. Kalinenko// Tauride Bulletin of Agrarian Science. - 2016. - No. 3(7). – P. 60–70.

11. Modern assessment of the nutritional value of feed from sorghum crops / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, S. I. Gorpinichenko [and others] // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2016. - No. 09(123) [Electronic resource]. URL: http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/52.pdf.].

12. Kovtunova N.A., Kovtunov V.V., Shishova E.A. Influence of meteorological conditions on the yield and quality of green mass of Sudanese grass // Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. - 2016. - No. 3. - P. 39-41.

13. Kruzhilin I.P., Chasovskikh V.P. Sudan grass on irrigated lands of Russia. - Volgograd, 1997. - 142 p.

14. Mardvaev, N.B. Influence of seeding rates on the yield of various varieties of Sudanese grass for fodder // Agronomy and agroecology. - 2008. – Vol. 1. - P. 98-101.

15. Effect of hydrothermal conditions on the yield of hard winter wheat in the southern zone of the Rostov region / A. S. Popov, G. V. Ovsyannikova, N. G. Yankovsky [and others] // Development of innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex: proceedings of the 9th International scientific and practical conference: in 2 parts.

16. Rakhmanov, I.V. The productivity of Sudanese grass depending on the seeding rates and mineral nutrition in the conditions of Zakamye Tatarstan: abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences. - Yoshkar-Ola, 2014. - 22 p.

10.52671/26867591_2022_4_76
УДК 633.854.78:631.524.84

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РД

КУРБАНОВА З. К., аспирант
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

KURBANOVA Z. K., postgraduate student
MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. На каштановых почвах Предгорной провинции Дагестана с 2021 года проводятся полевые исследования, направленные на установление эффективности применения разных доз обработки новым препаратом роста Х-Сайт в посевах подсолнечника. В качестве объекта эксперимента были выбраны следующие сорта: СПК (стандарт), Крупняк, Лакомка. В результате установлено, что наиболее целесообразной оказалась норма препарата 1,0 л/га, где показатели площади листьев составили в среднем 25,8; 26,9; 27,9 тыс. м^2/га, а значения чистой продуктивности фотосинтеза – 4,82; 5,00 и 5,08 г/м^2·сутки. Минимальные данные наблюдались при обработке водой. Анализ урожайных данных в зависимости от изучаемых доз препарата показал, что при обработке дозой 0,5 л/га, данный показатель по сортам подсолнечника, по сравнению с контролем увеличился на 5,1; 10,4; 5,8%. На варианте с дозой 0,75 л/га урожайность повысилась на 15,2; 20,9 и 14,4%. Наибольшая прибавка, на уровне 27,5; 31,4; 24,3%, была достигнута на варианте с дозой 1,0 л/га. Максимальные показатели фотосинтетической деятельности фотосинтеза и урожайности на вышеуказанных почвах обеспечил сорт Лакомка, а минимальные – на посевах сорта СПК.

Ключевые слова: Предгорная провинция РД, подсолнечник, сорта, СПК (стандарт), Крупняк, Лакомка, препарат Х-Сайт, дозы, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность

Abstract. *Since 2021, field studies have been conducted on chestnut soils of the Foothill province of Dagestan aimed at establishing the effectiveness of using different doses of treatment with a new growth drug X-Site in sunflower crops. The following varieties were selected as the object of the experiment: SEC (standard), Krupnyak, Dainty. As a result, it was found that the most appropriate rate of the drug was 1.0 l/ha, where the leaf area indicators averaged 25.8; 26.9; 27.9 thousand m2/ha, and the values of net photosynthesis productivity were 4.82; 5.00 and 5.08 g/m2·day. Minimal data were observed during water treatment. The analysis of yield data depending on the studied doses of the drug showed that when treated with a dose of 0.5 l / ha, this indicator for sunflower varieties increased by 5.1; 10.4; 5.8% compared to the control. In the variant with a dose of 0.75 l / ha, the yield increased by 15.2, 20.9 and 14.4%. The largest increase, at the level of 27.5; 31.4; 24.3%, was achieved on the variant with a dose of 1.0 l/ha. The maximum indicators of photosynthetic activity of photosynthesis and yield on the above-mentioned soils were provided by the variety Lakomka, and the minimum - on the crops of the variety SPK.*

Keywords: *Foothill province the Republic of Dagestan, sunflower, varieties, SEC (standard), Krupnyak, Delicacy, preparation X-Site, doses, leaf area, net photosynthesis productivity, yield.*

Введение

Актуальность темы исследования. Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации. Площадь посева данной культуры составляет 75% от площади посева всех масличных культур

Подсолнечное масло в РФ производят в основном в Южном, Центральном и Приволжском федеральных округах, т. е. в тех регионах, где в основном производится сырье. Но, однако, несмотря на это, Россия по объемам потребления масла существенно отстает от европейских стран [3,4].

Такие агротехнические мероприятия как эффективные меры борьбы с сорняками, нормы

высева, уровень минерального питания, оказывают влияние на продуктивность подсолнечника. Повышение продуктивности семян подсолнечника возможно путём внедрения прогрессивных технологий возделывания, а также более широкого использования в производстве новых высокопродуктивных сортов и гибридов, хорошо адаптированных к конкретным условиям региона.

В постсоветское время в РД подсолнечник возделывался на больших площадях и получали достаточно высокие урожаи. После реформирования крупных товарных сельскохозяйственных предприятий посевные площади и валовые сборы подсолнечника резко сократились [8-11,13].

Как считает Ибрагимов А.Д. [7], рост урожайности при экономном расходовании материально – денежных средств, применение ресурсосберегающей технологии, является основным направлением повышения экономической эффективности производства подсолнечника.

Согласно данным многих исследователей, продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и подсолнечника значительно повышается при включении в технологию их возделывания препаратов роста [1,2,5,6,12].

С учётом вышеизложенного, целесообразным является проведение полевых исследований, направленных на повышение продуктивности сортов подсолнечника.

Методы исследований

С целью выявления эффективности выращивания сортов подсолнечника на фоне обработки нового препарата роста Х-Сайт, на каштановых почвах Предгорного Дагестана, нами с 2021 года проводятся исследования по нижеприведённой схеме опыта.

№ п/п	Фактор А- Сорт	Фактор Б- Дозы применения регулятора роста Х-Сайт
1	СПК (стандарт)	1.Обработка водой (контроль)
2		2. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,5 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
3		3. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,75 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
4		4. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 1,0 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
5	Крупняк	Обработка водой (контроль)
6		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,5 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
7		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,75 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
8		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 1,0 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
9	Лакомка	Обработка водой (контроль)
10		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,5 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
11		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 0,75 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.
12		Опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 1,0 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м^2. Повторность в опыте – четырехкратная.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведённые исследования показали, что у сортов подсолнечника наибольшие значения площади листьев и чистой продуктивности фотосинтеза были достигнуты на четвёртом варианте опыта (опрыскивание растений: 1-е – в фазе начала образования корзинки, 2-е – в фазе начала цветения, расход препарата – 1,0 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га), Так, в вегетационном периоде 2021 года эти данные на посевах сортов СПК, Крупняк и Лакомка составили соответственно: 25,4; 26,6; 27,8 тыс. м^2/га и 4,78; 4,96; 5,00 г/м^2·сутки. В условиях 2022 года эти показатели находились в пределах 26,2; 27,2; 28,0 тыс. м^2/га и 4,87; 5,04 и 5,16 г/м^2·сутки.

Исследования показали, что на варианте без обработки препаратом роста, урожайность семян сортов подсолнечника СПК, Крупняк и Лакомка в среднем за 2021-2022 гг. составила 1,38; 1,53 и 1,73 т/га (таблица).

Таблица 1 - Урожайность сортов подсолнечника в зависимости от применяемого препарата роста, т/га

Вариант опыта	Сорт	Урожайность, т/га		Средняя
		2021	2022	
1	СПК	1,35	1,41	1,38
	Крупняк	1,51	1,55	1,53
	Лакомка	1,70	1,76	1,73
2	СПК	1,43	1,46	1,45
	Крупняк	1,68	1,70	1,69
	Лакомка	1,82	1,84	1,83
3	СПК	1,58	1,61	1,59
	Крупняк	1,84	1,87	1,85
	Лакомка	1,97	1,99	1,98
4	СПК	1,74	1,79	1,76
	Крупняк	2,00	2,03	2,01
	Лакомка	2,14	2,16	2,15
$НСР_{05}$		0,04	0,06	

При дозе препарата 0,5 л/га (второй вариант) она повысилась до 1,45; 1,69; 1,83 т/га, разница с предыдущим вариантом составила 5,1; 10,4; 5,8%.

При увеличении дозы препарата до 0,75 л/га, урожайность сортов превысила данные контроля на 15,2; 20,9 и 14,4%. Максимальную урожайность сорта подсолнечника сформировали при обработке дозой 1,0 л/га- 1,76; 2,01; 2,05 т/га, что больше контрольного варианта на 27,5; 31,4; 24,3%, а по сравнению с данными второго (0,5 л/га) и третьего (0,75 л/га) вариантов на 21,4;18,9; 17,5 и 10,7;

При сравнении сортов по урожайности выявлено следующее. На посевах сорта СПК, в среднем по вариантам опыта урожайность семян составила 1,54 т/га. Наибольшие показатель зафиксирован у сорта Лакомка-1,92 т/га, что выше данных указанного сорта на 24,7%. Данные сорта Крупняк заняли промежуточное положение между стандартом и сортом Лакомка.

Заключение

Таким образом, проведённые исследования указывают на целесообразность возделывания сорта подсолнечника Лакомка, при двукратной обработке растений в фазе начала образования корзинки и в фазе начала цветения, расход препаратом роста Х-Сайт, дозой 1,0 л/га.

Список литературы

1. Авдеенко А.П. Повышение продуктивности подсолнечника при использовании биологических препаратов отечественного производства // АгроЭкоИнфо. – 2018. – №3(33). – С.9.

2. Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под подсолнечник на черноземе обыкновенном / А.В. Ващенко, Р.А. Каменев, А.П. Солодовников [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020, №1. – С.4-9.

3. Графов В.П. Совершенствование технологии семеноводства сортов и гибридов подсолнечника в степном Поволжье: автореф. дисс…канд. с.-х. наук. – Саратов: 2011. – 24 с.

4. Донцов В.Г. Продуктивность подсолнечника в зависимости от технологии возделывания в условиях недостаточного увлажнения: автореф. дисс…канд. с.-х. наук. – Ставрополь: 2013. – 24 с.

5. Завалин А.А., Азубеков Л.Х. Влияние минеральных удобрений и флавобактерина на урожайность кукурузы на черноземе обыкновенном // Агрохимия. – 2002. – №4. – С.32-37.

6. Зволинский В.П., Тютюма Н.В. Применение бактериальных удобрений в аридных условиях Северного Прикаспия // Плодородие. – №6(27). – 2005. – С.18-19.

7. Ибрагимов А.Д. Эффективность производства подсолнечника в сельскохозяйственных предприятиях Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – №4(20). – С. 38-41.

8. Курамагомедов А.У., Мусаев М.Р., Мусаев Х.М. Урожайность сортов и гибридов подсолнечника в Терско-Сулакской подпровинции РД // Проблемы развития АПК Региона. – 2016. – №4 (28). – С. 50 -51.

9. Курамагомедов А.У., Мусаев Х.М. Разработка оптимального режима орошения подсолнечника в условиях Терско-Сулакской подпровинции РД // Проблемы развития АПК Региона. – 2016. – №4 (28). – С. 47-50.

10. Курамагомедов А.У., Магомедова А.А. Адаптивный потенциал сортов подсолнечника в Терско-Сулакской подпровинции РД // Проблемы развития АПК Региона. – 2017. – №1 (29). – С. 21-23.

11. Курамагомедов А.У., Мусаев М.Р. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника на орошаемых землях Республики Дагестан //Известия Горского ГАУ. – 2017. – Вып.2. – Т. 54. – Ч.2. – С. 21-25.

12. Кшникаткина А.Н., Журавлев Е.П. Регуляторы роста и микроудобрения – факторы повышения продуктивности льна масличного // Нива Поволжья. – 2018. – №4(49). – С.67-71.

13. Магомедов Н.Р. Технология возделывания подсолнечника в Республике Дагестан: методические рекомендации. – Махачкала: 2013. – 78 с.

References

1. Avdeenko A.P. Increasing the productivity of sunflower when using biological preparations of domestic production // AgroEcoInfo. - 2018. - No. 3 (33). – P.9.

2. The use of mineral fertilizers and bacterial preparations for sunflower on ordinary chernozem / A.V. Vashchenko, R.A. Kamenev, A.P. Solodovnikov [et al] // Agrarian scientific journal. – 2020. – No. 1. - P.4-9.

3. Grafov V.P. Improving the technology of seed production of varieties and hybrids of sunflower in the steppe Volga region: abstract of the thesis of a candidate of agricultural sciences. - Saratov: 2011. - 24 p.

4. Dontsov V.G. Sunflower productivity depending on the technology of cultivation in conditions of insufficient moisture: abstract of the thesis of a candidate of agricultural sciences. - Stavropol: 2013. - 24 p.

5. Zavalin A.A., Azubekov L.Kh. Influence of mineral fertilizers and flavobacterin on the productivity of corn on ordinary chernozem // Agrochemistry. - 2002. - No. 4. - P.32-37.

6. Zvolinsky V.P., Tyutyuma N.V. Application of bacterial fertilizers in arid conditions of the Northern Caspian // Fertility. - No. 6 (27). - 2005. - P.18-19.

7. Ibragimov A.D. Efficiency of sunflower production in agricultural enterprises of the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. - No. 4 (20). - P. 38-41.

8. Kuramagomedov A.U., Musaev M.R., Musaev Kh.M. Productivity of varieties and hybrids of sunflower in the Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2016. - No. 4 (28). - P. 50 -51.

9. Kuramagomedov A.U., Musaev Kh.M. Development of the optimal sunflower irrigation regime in the conditions of the Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2016. - No. 4 (28). - P. 47-50.

10. Kuramagomedov A.U., Magomedova A.A. Adaptive potential of sunflower varieties in the Tersko-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2017. - No. 1 (29). - P. 21-23.

11. Kuramagomedov A.U., Musaev M.R. Productivity of varieties and hybrids of sunflower on irrigated lands of the Republic of Dagestan // Izvestia of the Gorsky State Agrarian University. - 2017. - Issue 2. - Vol. 54. - Part 2. - P. 21-25.

12. Kshnikatkina A.N., Zhuravlev E.P. Growth regulators and microfertilizers - factors for increasing the productivity of oil flax // Niva Povolzhya. - 2018. - No. 4 (49). - P.67-71.

13. Magomedov N.R. Sunflower cultivation technology in the Republic of Dagestan: guidelines. - Makhachkala: 2013. - 78 p.

10.52671/26867591_2022_4_79
УДК 633.11:633.14

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТООБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ПО ПРИЗНАКАМ ПРОДУКТИВНОСТИ

КУРКИЕВ К.У.[1, 2], д-р биол. наук, профессор
ШАБАНОВА Н.Т. [2], лаборант исследователь
ГАДЖИМАГОМЕДОВА М.Х. [2], мл. науч. сотрудник
ЕСАУЛКО А.Н.[3], д-р с.-х. наук, профессор
ВЛАСОВА О.И. [3], д-р с.-х. наук, доцент
АБДУЛХАМИДОВА С.В. [1] канд. вет. наук, доцент
[1] ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]Дагестанская опытная станция - филиал ВИР, Дербентский район
[3]ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь

CHARACTERISTICS OF TRITICALE VARIETIES ON THE SIGNS OF PRODUCTIVITY

KURKIEV K.U.[1,2], Doctor of Biological Sciences
SHABANOVA N.T.[2], laboratory researcher
GADZHIMAGOMEDOV.KH.[2], junior researcher
ESAULKO A.N.[3], Doctor of Agricultural Sciences
VLASOVA O.I.[3], Doctor of Agricultural Sciences
ABDULKHAMIDOVA S.V.[1] Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2]Dagestan experimental station - branch of VIR, Derbent district
[3]Stavropol State Agrarian University, Stavropol

Аннотация. Проведен сравнительный анализ урожайности и морфобиологических особенностей перспективных форм тритикале производственного назначения по следующим признакам: дата колошения, устойчивость к бурой ржавчине и полеганию, высота растений, урожайность, число стеблей, оценка зерна и масса 1000 зерен. Работа проводилась в Южной плоскостной зоне Республики Дагестан.

По результатам комплексного изучения сортообразцов гексаплоидной тритикале можно сделать следующие выводы:

- сортообразец ПРАГ 530 селекции Дагестанской опытной станции ВИР сочетает, короткую соломину и крупное зерно;
- сортообразец ПРАГ532 имеет хорошую урожайность, выполненное зерно и раннее созревание;
- хорошее зерно и высокую урожайность сочетает сорт Консул;
- наиболее урожайной среди изученных форм является линия Каскад*ПРАГ511, полученная на Дагестанской ОС ВИР.

Ключевые слова: тритикале, высота растений, урожайность, продуктивность, устойчивость к болезням.

Abstract. *A comparative analysis of the yield and morphobiological features of promising forms of triticale for industrial purposes was carried out according to the following characteristics: heading date, resistance to leaf rust and lodging, plant height, yield, number of stems, grain evaluation and weight of 1000 grains. The work was carried out in the southern planar zone of the Republic of Dagestan.*

Based on the results of a comprehensive study of hexaploid triticale variety samples, the following conclusions can be drawn:

- variety sample PRAG 530 of the selection of the Dagestan Experimental Station of VIR combines short straw and large grain;

- variety PRAG532 has a good yield, full grain and early maturation;

- good grain and high productivity combines the variety Consul;

*- the most productive among the studied forms is the Cascade*PRAG511 line obtained at the Dagestan OS VIR.*

Keywords: triticale, plant height, yield, productivity, disease resistance.

Введение

Основой современной сельскохозяйственной науки является решение проблем, которые выдвигаются в настоящее время. Это связано с прогрессирующим ростом населения и всё более обостряющейся продовольственной проблемой.

Создание и изучение селекционных достижений сельскохозяйственных культур является основой в решении задачи повышения урожайности культур. Сельхозпроизводители, работающие по современным ресурсосберегающим технологиям, требуют от селекционеров новых сортов, которые бы обеспечивали выход высококачественной, высокоурожайной продукции в самых различных агроэкологических условиях. Причем эти сорта должны быть возделываемы при минимальных энергетических и материальных затратах [1].

Одной из перспективных культур, отвечающая этим требованиям является полиплоидный гибрид ржи и пшеницы – тритикале, обладающий ценными для современных требований качествами и признаками [2, 3]. В Госреестре ежегодно регистрируют новые сорта озимых и яровых тритикале. А в коллекцию ВИР им. Вавилова включено больше 4000 сортообразцов вышеупомянутой культуры.

Одной из особенностей Республики Дагестан является широкое разнообразие природных климатических зон от пустынь, до тропических лесов. Селекционеры республики ведут работы по изучению и созданию высокопродуктивных и приспособленных к выращиванию в конкретных условиях сортов [4-14].

При этом следует отметить недостаточную изученность различных сортов тритикале по комплексу селекционно-ценных и морфо-биологических признаков на территории Южного Дагестана.

Целью данной работы стало исследование продуктивности перспективных форм тритикале производственного назначения. Для этого был проведен сравнительный анализ продуктивности и морфобиологических особенностей сортообразцов тритикале.

Материал и методы исследования.

Работа проводилась на Дагестанской опытной станции ВИР, расположенной в южной плоскостной зоне Дагестана. Исходным материалом для исследований служили 20 сортов и линии гексаплоидного тритикале (табл. 1). Каждый сортообразец высевался по 1 м^2 в трех повторностях. Анализ проводился по следующим признакам: дата колошения, устойчивость к бурой ржавчине и полеганию, высота растений, урожайность, число стеблей, оценка зерна и масса 1000 зерен.

Таблица 1 - Сортообразцы тритикале привлеченные в исследование

№ п\п	Название	Происхождение	2n
1	ПРАГ559	Россия	42
2	ПРАГ532	Россия	42
3	Алмаз	Россия	42
4	Portout	Франция	42
5	Сват	Россия	42
6	Сотник	Россия	42
7	03-128 Т 33	Россия	42
8	97-114Т 5-23	Россия	42
9	Зимогор	Россия	42
10	Консул	Россия	42
11	Moderato	Польша	42
12	Timbo	Польша	42
13	Triskel	Польша	42
14	Горчинска	Польша	42
15	ПРАГ531*ПРАГ483	Россия	42
16	ПРАГ531*ПРАГ473	Россия	42
17	Каскад*ПРАГ511	Россия	42
18	ПРАГ530 л-1934	Россия	42
19	ПРАГ 530 л-1928	Россия	42
20	Бард	Россия	42

Статистическую обработку проводили по Доспехову [15], с использованием пакета анализа Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение

Урожайность зерновых культур складывается из сочетания комплекса морфобиологических и селекционно-ценных признаков. Каждый из них в той или иной степени влияет на конечный результат. Изучение проявления этих показателей у сортов и новых селекционных линий дает представление об их перспективности при выращивании в определенных условиях.

Дата колошения в достаточно большой степени коррелирует с созреванием, поэтому в наших опытах данный показатель характеризует скороспелость сортообразцов. Самым ранним колошением выделился сортообразец ПРАГ 532, а самый поздний ПРАГ 530 (л-1934) (табл. 2).

Устойчивость к болезням имеет большое значение в сельском хозяйстве, когда с наблюдаемым в последнее время увеличением инфекционного фона увеличивается и общая пестицидная нагрузка и возникает необходимость в иммунных сортах. По устойчивости к болезням большинство сортообразцов показало высокую толерантность 7-9 баллов, только сортообразец ПРАГ532 поразился на 3 балла.

Высота растения напрямую не влияют на урожайность, однако потери от полегания, в особенности у высокорослых сортов составляют до 30 %. Поэтому выделение форм с короткой и неполегающей соломиной имеет важное значение. Высота растений у изучаемых тритикале варьировала от 110 до 175 см. Самую короткую соломину имеет ПРАГ 530 (л-1934), самую длинную Консул.

Оценка полегания показаао, что большинство сортов и линий показали высокую устойчивость 7-9 баллов. Только высокорослый сортообразец Консул показал низкую устойчивость (5 баллов).

Число продуктивных стеблей с единицы площади – один из главных показателей, лимитирующих урожайность. Среди изученных сортообразцов данный признак варьировал от 350 шт/м^2 у сортообразца Portout до 616 шт/м^2 у линии ПРАГ531*ПРАГ473 (табл. 3).

Урожайность основной признак характеризующий сорт. У проанализированных тритикале данный показатель варьировал в пределах от 750 гр/м^2 до 1320 гр/м^2 у селекционной линии Каскад*ПРАГ511. Хорошие показатели урожайности (более 1000 гр./м2) отмечены у сортообразцов и линий ПРАГ559, ПРАГ532, 97-114Т 5-23 и Консул.

Среди изученных сортообразцов масса 1000 зерен варьировала от 41,2гр. у сорта Бард до 51,4гр. у Portout. Высокая крупнозерность отмечена также у сорта Зимогор и линии ПРАГ530 л-1934, 50,1 и 49,7 гр. соответственно.

Оценка зерна у изученных сортообразцов была от 4,5 до 6 баллов. Хорошее зерно отмечено у сортообразцов ПРАГ532, Алмаз и Консул.

Таблица 2 - Характеристика сортообразцов тритикале по морфобиологическим признакам

Название	Колошение, дата	Устойчивость к бурой ржавчине, балл	Полегание балл	Высота растений, см
ПРАГ559	09.май	9	9	130
ПРАГ532	04.май	5	7	150
Алмаз	08.май	3	7	155
Portout	07.май	5	7	155
Сват	08.май	7	9	120
Сотник	09.май	9	9	120
03-128 Т 33	08.май	9	7	125
97-114Т 5-23	08.май	9	7	125
Зимогор	07.май	9	9	140
Консул	07.май	9	5	175
Moderato	09.май	9	7	145
Timbo	06.май	9	7	140
Triskel	05.май	9	9	130
Горчинска	06.май	7	9	150
ПРАГ531*ПРАГ483	09.май	9	9	125
ПРАГ531*ПРАГ473	11.май	9	9	135
Каскад*ПРАГ511	07.май	7	9	155
ПРАГ530 л-1934	13.май	9	9	110
ПРАГ 530 л-1928	09.май	9	7	115
Бард	07.май	7	9	125

Таблица 3 - Урожайность и признаки продуктивности сортообразцов тритикале

Название	число стеблей с м2, шт	масса зерна с с м2, гр	масса 1000 зерен, гр	оценка зерна, балл
ПРАГ559	500	1110	45,2	5
ПРАГ532	560	1100	41,3	6
Алмаз	388	750	44,6	6
Portout	350	860	51,4	5
Сват	446	810	42,3	4,5
Сотник	440	810	47,5	5
03-128 Т 33	500	890	44,6	4,5
97-114Т 5-23	482	1000	42,9	4,5
Зимогор	467	830	50,1	5,5
Консул	452	1065	44,3	6
Moderato	586	935	48,2	5,5
Timbo	568	945	41,9	5,5
Triskel	584	980	44,8	5
Горчинска	495	915	45,6	5,5
ПРАГ531*ПРАГ483	457	865	44,7	4,5
ПРАГ531*ПРАГ473	616	970	47,2	4,5
Каскад*ПРАГ511	555	1320	42,9	5
ПРАГ530 л-1934	560	820	49,7	4,5
ПРАГ 530 л-1928	579	860	44,3	5
Бард	389	780	41,2	5

По результатам комплексного изучения сортообразцов гексаплоидной тритикале можно сделать следующие выводы:

- сортообразец ПРАГ 530 селекции Дагестанской опытной станции ВИР сочетает, короткую соломину и крупное зерно;

- сортообразец ПРАГ532 имеет хорошую урожайность, выполненное зерно и раннее созревание;

- хорошее зерно и высокую урожайность сочетает сорт Консул;

- наиболее урожайной среди изученных форм является линия Каскад*ПРАГ511, полученная на Дагестанской ОС ВИР.

Научные исследования выполнены при реализации гранта «Приоритет 2030» по теме «Выделение высокопродуктивных линий тритикале с высоким качеством зерна» по Договору №11/022/22 от «09» ноября 2022г.

Список литературы

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

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

3. Сулима Ю.Г., Сечняк Л.К. Тритикале. – М.: Колос, 1984. 317 с.

4. 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.

5. Куркиев К.У., Куркиев У.К. Создание селекционно-ценных, устойчивых к полеганию линии гексаплоидного тритикале // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – № 1(5).- С. 16-19.

6. Джанбулатов М.А., Куркиев К.У., Мукаилов М.Д. Влияние различных агроэкологических условий республики Дагестан на изменение уборочного индекса у сортов мягкой пшеницы // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 25. – № 1-2 (25). – С. 33-36.

7. Джанбулатов М.А., Куркиев У.К., Гаджимагомедова М.Х., Куркиев К.У. Длина вегетационного периода и продолжительность межфазных циклов у сортов пшеницы при выращивании в различных агроклиматических условиях республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 4 (36). – С. 45-48.

8. Куркиев К.У., Алиева З.М., Темирбекова С.К., Хабиева Н.А. Устойчивость мягкой пшеницы и тритикале к высокому уровню хлоридного засоления // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 2. – С. 26-28.

9. Гаджимагомедова М.Х., Куркиев К.У. анализ продуктивности сортообразцов тритикале и исходных видов пшеницы и ржи // Научная жизнь. – 2021. – Т. 16. – № 7 (119). – С. 839-847.

10. Гаджимагомедова М.Х., Куркиев К.У. Полевая устойчивость сортообразцов октоплоидного тритикале к желтой ржавчине // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 4 (48). – С. 47-52.

11. Гаджимагомедова М.Х. Характеристика селекционно-ценных признаков тритикале различного морфотипа // Научная жизнь. 2020. Т. 15. № 6 (106). С. 770-776.

12. Гасанбекова Ф.А., Антонова О.Ю., Куркиев К.У., Гаджимагомедова М.Х. Высота растений-образцов тритикале различного происхождения и уровня плоидности // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. – № 7 (107). – С. 941-949.

13. Гаджимагомедова М.Х. Продуктивность зерна тритикале и элементы ее структуры // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1 (41). – С. 40-45.

14. Куркиев К.У., Гаджимагомедова М.Х. Оценка сортообразцов тритикале по массе 1000 зерен // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 149-152.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptive system of plant breeding (environmental and genetic foundations): in 2 volumes. - M .: Publishing house of the Russian University of Peoples' Friendship, 2001.

2. Medvedev A.M., Komarov N.M., Sokolenko N.I. The main problems of triticale breeding and possible solutions // Triticale of Russia. - Rostov-on-Don: 2000. - 132 p.

3. Sulima Yu.G., Sechnyak L.K. Triticale. – M.: Kolos, 1984. 317 p.

4. Kurkiev K.U., Magomedov A.M., Kurkieva M.A., Gadzhimagomedova M.Kh., Magomedova A.A. Agroecological study of varieties of wheat and triticale in the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2013. - No. 2 (14). - P. 18-22.

5. Kurkiev K.U., Kurkiev U.K. Creation of breeding-valuable, lodging-resistant lines of hexaploid triticale // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2011. - No. 1 (5). - P. 16-19.

6. Dzhanbulatov M.A., Kurkiev K.U., Mukailov M.D. Influence of various agroecological conditions of the Republic of Dagestan on the change in the harvesting index of soft wheat varieties // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - Vol. 25. - No. 1-2 (25). - P. 33-36.

7. Dzhanbulatov M.A., Kurkiev U.K., Gadzhimagomedova M.Kh., Kurkiev K.U. The length of the growing season and the duration of interphase cycles in wheat varieties when grown in different agro-climatic conditions of the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - No. 4 (36). - P. 45-48.

8. Kurkiev K.U., Alieva Z.M., Temirbekova S.K., Khabieva N.A. Sustainability of soft wheat and triticale to a high level of chloride salinity // Achievements of Science and Technology of APK. - 2017. - Vol. 31. - No. 2. - P. 26-28.

9. Gadzhimagomedova M.Kh., Kurkiev K.U. analysis of the productivity of triticale varieties and initial species of wheat and rye // Nauchnaya zhizn. - 2021. - Vol. 16. - No. 7 (119). - P. 839-847.

10. Gadzhimagomedova M.Kh., Kurkiev K.U. Field resistance of varieties of octoploid triticale to yellow rust. Problemy razvitiya agrarian and industrial complex of the region. - 2021. - No. 4 (48). - P. 47-52.

11. Gadzhimagomedova M.Kh. Characteristics of breeding-valuable traits of triticale of various morphotypes // Scientific life. 2020. V. 15. No. 6 (106). pp. 770-776.

12. Gasanbekova F.A., Antonova O.Yu., Kurkiev K.U., Gadzhimagomedova M.Kh. The height of plant samples of triticale of different origin and level of ploidy // Nauchnaya zhizn. - 2020. - Vol. 15. - No. 7 (107). - P. 941-949.

13. Gadzhimagomedova M.Kh. Productivity of triticale grain and elements of its structure // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2020. - No. 1 (41). - P. 40-45.

14. Kurkiev K.U., Gadzhimagomedova M.Kh. Evaluation of triticale varieties by weight of 1000 grains // News of the Dagestan State Agrarian University. - 2019. - No. 2 (2). – P. 149-152.

15. Armor B.A. Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results). – M.: Kolos, 1979. – 416 p.

10.52671/26867591_2022_4_84
УДК 631.811.98

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

ЛАММАС М.Е.[1], аспирант
ШИТИКОВА А.В.[2], д-р с.-х. наук, профессор
[1] ФГБНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
[2] ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

DYNAMICS OF THE NUMBER OF WEEDS WHEN TREATED WITH BIOSTIMULATORS OF PLANT GROWTH IN CROPS OF SPRING BARLEY

LAMMAS M.E.[1], postgraduate student
SHITIKOVA A.V.[2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
[1]Pryanishnikov Institute of Agrochemistry
[2]Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению численности и видового состава сорной растительности в посевах ярового ячменя сорта Михайловский при обработке растений биостимуляторами роста. На вариантах без обработки биостимуляторами роста отмечено большее число сорной растительности в среднем на 40,5% в сравнении с вариантами с применением биостимуляторов роста Альбит, Циркон и Флоравит. На вариантах без обработки препаратами стимулирующего и защитного действия урожайность была ниже, чем на вариантах с обработкой регуляторами роста растений в среднем на 8,8%.

Ключевые слова: биостимуляторы, яровой ячмень, сорная растительность, видовой состав

Abstract*. The article presents the results of research on the study of the number and species composition of weed vegetation in spring barley crops of the Mikhailovsky variety when plants are treated with biostimulants of growth. In the variants without treatment with growth biostimulators, a greater number of weeds was noted by an average of 40.5% in comparison with the variants with the use of growth biostimulators Albit, Zircon and Floravit. In the variants without treatment with stimulating and protective drugs, the yield was lower than in the variants with treatment with plant growth regulators by an average of 8.8%.*

Keywords: *biostimulants, spring barley, weed vegetation, species composition*

Введение. Мировой спрос на продовольственные культуры растет и может продолжаться в течение десятилетий. К 2050 году необходимо увеличить производство зерновых на 70-100%, чтобы прокормить прогнозируемое население мира, составляющее более девяти миллиардов человек [1, 2]. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) является одной из важнейших зерновых культур в мире после пшеницы, кукурузы и риса [3]. Одним из способов обеспечить сбалансированное питание населения и предотвратить продовольственные кризисы, которые могут возникнуть в ближайшее время, является увеличение производства продуктов питания для людей и кормов для животных [14]. Ячмень (Hordeum vulgare L.) считается одним из первых видов растений, одомашненных человечеством, и для удовлетворения этой потребности является одной из важнейших культур. Хотя на ранней стадии одомашнивания это растение чаще употреблялось в пищу человеком, со временем его использование в качестве корма для животных увеличилось [15]. Его выращивание продолжает играть важную роль в современном сельском хозяйстве и сегодня [16]. До 85% собранного ячменя используется для кормления животных, включая крупный рогатый скот, свиней и домашнюю птицу, кроме того, его использование в качестве функционального продукта питания постепенно увеличивается, благодаря содержанию в нем пищевых волокон, белков, β-глюкана и арабиноксилана, которые положительно влияют на здоровье человека [4,5]. В 2020 году во всем мире на площади 51,8 млн га было собрано 156,6 млн тонн ячменя, в то время как средняя урожайность зерна составила 3,02 т/га. В настоящее время в мире, Россия является крупнейшим производителем зерна ячменя (табл. 1).

Таблица 1 - Мировое производство ячменя и основные страны-производители, млн.т

Страна	2011	2012	201	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Россия	8,4	16,9	14,0	15,4	20,0	17,1	17,5	20,2	16,7	19,9
Канада	7,6	7,9	8,0	10,2	7,1	8,3	8,8	7,9	8,4	10,4
Австралия	8,0	8,2	7,5	9,2	8,6	9,0	13,5	8,9	7,6	9,0
Украина	8,5	9,1	6,9	7,6	9,4	8,7	9,9	8,7	7,6	9,5
Турция	7,3	7,6	7,1	7,9	6,3	8,0	6,7	7,1	7,0	7,9

Поскольку Hordeum vulgare L. является пластичной и наиболее скороспелой культурой по сравнению с остальными злаками, его возделывание в настоящих условиях в широких масштабах становится все более актуальным [17]. Получение высоких урожаев, продуктивных посевов, возможно при соблюдении многих факторов, таких как, климатические условия, почвенные условия, сортовые особенности культуры, соблюдение агротехники и другие. В число важных факторов, оказывающих прямое влияние на получение мощных растений с высокой продуктивностью, входит наличие и видовой состав сорной растительности в посевах сельскохозяйственной культуры. [6, 7]. Сорная растительность способна уничтожать до 40-60% урожая. Сорные растения приспособились к условиям жизни культурных растений и причиняют многообразный вред земледелию и растениеводству. Они заглушают культурные растения, поглощая из почвы большое количество воды и питательных веществ, выделяя в почву вредные вещества, лишая их света и т. д. Все это отрицательно сказывается на урожае, а иногда приводит к гибели посевов. Кроме того, снижается плодородие почвы, задерживается вегетация культурных растений. [8, 9]. Также следует отметить, что в борьбе с сорной растительностью в посевах сельскохозяйственных культур увеличиваются экономические затраты, ресурсы для уничтожения различных видов сорных растений, либо замедления роста и развития их. [10, 11, 12]

Поэтому одной из целей нашего исследования является изучение динамики распространения, содержания и видового состава сорной растительности в посевах ячменя в условиях Московской области, а также влияние сорной растительности на рост и развитие растений ярового ячменя, его продуктивность.

Методология проведения работы. Полевой опытной станции РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева на дерново-подзолистых почвах, при четырехкратной повторности, с систематическим расположением. Исследуемой культурой являлся яровой ячмень (*Hordeum vulgare L.*) сорта Михайловский – разновидность нутанс, куст прямостоячий. Для уничтожения широкого спектра двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА, на посевах ячменя в фазе кущения применяли двухкомпонентный системный гербицид Балерина, КЭ из расчета 0,5 л/га. Урожай учитывали сплошным методом, поделяночно.

Схема опыта:

1. Контроль – опрыскивание растений водой;
2. Альбит, ТПС – опрыскивание растений по вегетации в фазу кущения и в фазу колошения из расчета 30 г/га;
3. Флоравит® – опрыскивание растений по вегетации фазу кущения и в фазу колошения из расчета 1*10-4 мг/мл;
4. Циркон, Р опрыскивание опрыскивание растений по вегетации фазу кущения и в фазу колошения 40 мл/га).

Результаты и обсуждение. В наших исследованиях на всех вариантах опыта была обнаружены следующая сорная растительность: ромашка пахучая (*Matricária discoídea L.*), пырей ползучий (*Elytrígia répens L.*), марь белая (*Chenopódium álbum L.*), ярутка полевая (*Thláspi arvénse L.*) и пастушья сумка (*Capsélla Brassicaceae L.*). Качественный и количественный состав сорной растительности представлен на рис. 1.

Наибольшее число сорной растительности было отмечено нами в посевах ярового ячменя без обработки семян и растений ярового ячменя биостимуляторами роста. На данном варианте обнаружены следующие сорные растения: марь белая – 85,0 штук, пырей ползучий – 75,1 шт., пастушья сумка – 30,2 шт., ромашка пахучая – 21,4 шт., ярутка полевая – 11,6 шт. Наименьшее число сорной растительности отмечено на всех вариантах с обработкой семян и растений биостимуляторами роста.

На варианте с обработкой семян лучший эффект показал препарат комплексного действия Альбит, с применением которого общее число сорной растительности отмечено в 90 штук, что на 40,5% меньше контроля. В данном варианте преобладающим сорным видом была марь белая (*Chenopódium álbum L.*), где ее численность достигла 41,0 шт. При обработке вегетирующих растений биостимуляторами роста наибольшее число сорняков отмечено также на контроле, где их общее число составило 197 шт. Наименьшее количество сорной растительности отмечено на варианте с обработкой также препаратом Альбит. На данном варианте наибольшее число сорных растений 39 шт. составил пырей ползучий (*Elytrígia répens L.*).

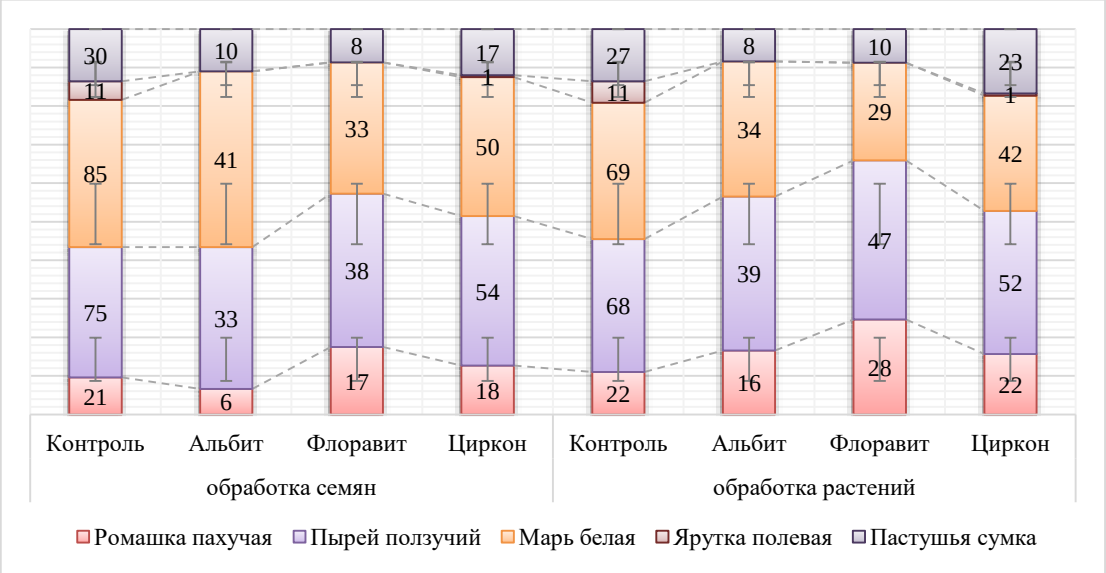


Рисунок 1 – Качественный и количественный сорной растительности в посевах ярового ячменя, % (в среднем за три года)

В связи с тем, что наличие сорной растительности в посевах сельскохозяйственных культур, влияет напрямую на их выживаемость, а, значит, и на получение высокого урожая культур, перед нами стояла задача понять действие исследуемых препаратов на распространение в посевах ярового ячменя сорной растительности. [3,5]. Влияние сорной растительности на урожайность ярового ячменя представлено на рис. 2 и 3.

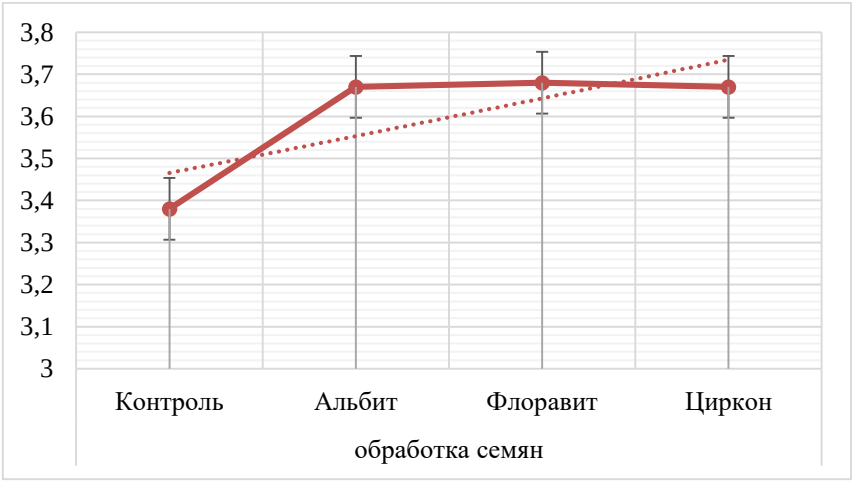


Рисунок 2 – Урожайность ярового ячменя при обработке семян регуляторами роста растений, т/га (среднее за три года)

Среднее значение урожайности ярового ячменя в наших исследованиях по всем вариантам эксперимента колебалось от 3,4 до 3,9 т/га в среднем за три года. Меньшая урожайность установлена в варианте без обработок препаратами, в которых значения находились в следующих пределах: при обработке семян – 3,4 т/га, при обработке растений – 3,3 т/га. Значения не существенно различаются, однако, при обработке биостимуляторами роста урожайность повышалась в среднем на 8,2-13,4%.

При этом важно отметить тот факт, что при обработке семян и растений в комплексе урожайность повышается даже по сравнению с обработкой препаратами только семян. Повышение показателей урожайности отмечено на уровне прироста в 5,7%. Поскольку каждый из биостимуляторов роста растений обладает своими четко направленными действиями на защиту растений, применение их в комплексе может служить еще большей защитой сельскохозяйственных культур от сорной растительности разных видов. Препарат Циркон влияет на развитие корневой системы культурных растений, как один из наиболее известных «корнеобразователей». Тем самым, растение даже при

высоком засоренном соседстве и конкурентной борьбе с сорными растениями, может увеличить свою выживаемость за счет развития мощной корневой системы, увеличения площади питательной поверхности, достигая глубоких слоев почвы, и, питаясь микроэлементами из глубин пахотного слоя почвы. Препарат Альбит известен своим тройным комплексным действием (антидот, фунгицид, регулятор роста) и защитными функциями растений от природных стрессов, в качестве которого выступает в нашем опыте сорная растительность. Флоравит выступает в качестве «прилипателя» для защиты растений от внешних факторов [12]. При применении исследуемых биостимуляторов, растения ярового ячменя способны развивать мощную корневую систему, развивать свою надземную часть, увеличивать площадь листовой поверхности и ускорять созревание. Развитые растения способны быстрее и сильнее противостоять сорной растительности, затеняя их, лишая получению питательных элементов из почвы, приводя их к увяданию и отмиранию. [7]

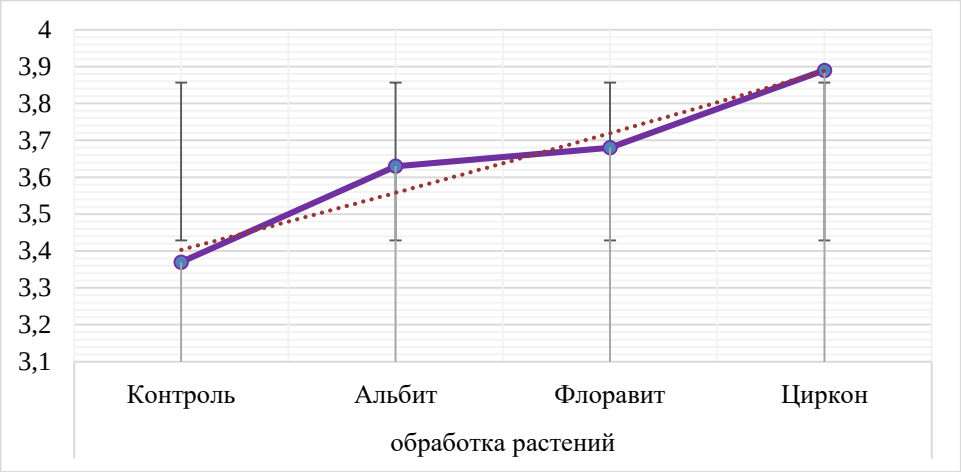


Рисунок 3 – Урожайность ярового ячменя при опрыскивании вегетирующих растений регуляторами роста растений, т/га (среднее за три года)

Выводы. На вариантах без обработки биостимуляторами роста, отмечено большее число сорной растительности в среднем на 40,5% в сравнении с вариантами с применением препаратов защитного и стимулирующего действия. На этих вариантах урожайность ниже, чем на вариантах с обработкой стимуляторами роста растений в среднем на 8,8%. Следовательно, можем сделать вывод о том, что применение биостимуляторов роста иммуностимулирующего, защитного, комплексного действия оказывают положительное влияние на состояние посевов ярового ячменя сорта «Михайловский» в условия Центрального района Нечерноземной зоны Московской области.

Список литературы

1. Ламмас М.Е., Шитикова А.В. Мировое производство ячменя // Агробиотехнология-2021: сборник статей международной научной конференции. – М.: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 733-736.

2. Китова Н.С., Чаплда Т.Л. Ячмень – ведущая зерновая культура // Ландшафтный дизайн и декоративное садоводство: сборник тезисов. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 161-162.

3. Шулепова О.В., Ковалева Н.В., Ковалева О.В. Содержание протеина в зерне сортов ячменя под влиянием защитных и стимулирующих препаратов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(61). – С. 83-86.

4. Карпова Г. А. Активизация ранних ростовых и метаболических процессов зерновых культур при использовании регуляторов роста // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2020. – № 4(32). – С. 13-23. – DOI 10.21685/2307-9150-2020-4-2.

5. Павловская Н.Е., Яковлева Н.Ю., Яковлева И.В. Влияние пестицидов, регуляторов роста и биостимуляторов на агрономически ценные показатели ярового ячменя // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 74-81. – EDN CGJBVZ.

6. Шулепова О.В., Санникова Н.В., Ковалева О.В. Содержание протеина в зерне сортов ячменя под влиянием защитных и стимулирующих препаратов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(61). – С. 83-86.

7. Ламмас М. Е., Шитикова А.В. Влияние биостимуляторов роста на энергию прорастания, всхожесть и интенсивность прорастания семян ярового ячменя // Плодородие. – 2021. – № 5(122). – С. 61-64.

8. Назаров Р.В., Каримова Л. З., Сафин Р.И. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя комплексными составами на основе фунгицида Скарлет // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 9. – С. 24-27.

9. Доронин В.Г., Ледовский Е.Н. Влияние фунгицидов и их смесей с регулятором роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Агрохимия. – 2021. – № 10. – С. 17-21. – DOI 10.31857/S0002188121100057.

10. Рябцева Н. А. Биопрепараты по вегетации ячменя // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(54). – С. 40-45. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-40-45.

11. Антипова Т. А., Бабайцева Т. А. Влияние предпосевной обработки семян и опрыскивания посевов на формирование урожайности ярового ячменя // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 2(38). – С. 49-56. – DOI 10.47737/2307-2873_2022_38_49.

12. Патент на способ селекции ярового ячменя № 2539802. (2013 г.) Способ выращивания ячменя / Белопухов С.Л., Бугаев П.Д., Ламмас М.Е., и др. / Бюл. № 3, 11 с., 2015.

13. Anbessa, Y., and Juskiw, P. (2012). Strategies to increase nitrogen use efficiency of spring barley. Can. J. Plant Sci. 92, 617–625.

14. Badr, A., Muller K., Schafer-Pregl R. et al. On the origin and domestication history of Barley (Hordeum vulgare L.) // Mol. Biol. Evol. 2000. V. 17. No. 4. P. 499-510.

15. Carstensen, A., Szameitat, A. E., Frydenvang, J., & Husted, S. (2019). Chlorophyll a fluorescence analysis can detect phosphorus deficiency under field conditions and is an effective tool to prevent grain yield reductions in spring barley (Hordeum vulgare L.). Plant and Soil, 434(1), 79-91.

16. Lamparski, R., & Kotwica, K. (2020). Effect of the use of pro-ecological treatments and previous crop straw on the weed infestation of winter wheat and spring barley cultivated as short-term monoculture. Acta Scientiarum Polonorum Agricultura, 19(4), 201-212.

17. Janssen, E. M., Liu, C., & Van der Fels-Klerx12, H. J. (2018). Fusarium infection and trichothecenes in barley and its comparison with wheat. World Mycotoxin Journal, 11(1), 33-46.

References

1. Lammas M.E., Shitikova A.V. World production of barley // Agrobiotechnology-2021: collection of articles of the international scientific conference. – M.: RGAU - MSKhA im. K.A. Timiryazev, 2021. - P. 733-736.

2. Kitova N.S., Chaplda T.L. Barley is the leading grain crop // Landscape design and ornamental gardening: a collection of abstracts. - Yekaterinburg: Ural State Agrarian University, 2020. - P. 161-162.

3. Shulepova O.V., Kovaleva N.V., Kovaleva O.V. The content of protein in the grain of barley varieties under the influence of protective and stimulating drugs // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. - 2020. - No. 2 (61). - P. 83-86.

4. Karpova G. A. Activation of early growth and metabolic processes of grain crops using growth regulators. Volga region. Natural Sciences. - 2020. - No. 4 (32). - S. 13-23. – DOI 10.21685/2307-9150-2020-4-2.

5. Pavlovskaya N.E., Yakovleva N.Yu., Yakovleva I.V. Influence of pesticides, growth regulators and biostimulators on agronomically valuable indicators of spring barley // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2022. - No. 2. - P. 74-81. – EDN CGJBVZ.

6. Shulepova O.V., Sannikova N.V., Kovaleva O.V. The content of protein in the grain of barley varieties under the influence of protective and stimulating drugs // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. - 2020. - No. 2 (61). - P. 83-86.

7. Lammas M.E., Shitikova A.V. Influence of growth biostimulators on germination energy, germination and intensity of germination of spring barley seeds // Fertility. - 2021. - No. 5 (122). - P. 61-64.

8. Nazarov R.V., Karimova L.Z., Safin R.I. Efficiency of pre-sowing treatment of spring barley seeds with complex compositions based on fungicide Scarlet // Achievements of Science and Technology of APK. - 2019. - Vol. 33. - No. 9. - P. 24-27.

9. Doronin V.G., Ledovsky E.N. Influence of fungicides and their mixtures with a growth regulator on the yield and grain quality of spring wheat // Agrochemistry. - 2021. - No. 10. - P. 17-21. – DOI 10.31857/S0002188121100057.

10. Ryabtseva N. A. Biopreparations for barley vegetation // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2021. - No. 2 (54). - P. 40-45. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-40-45.

11. Antipova T. A., Babaitseva T. A. Influence of pre-sowing seed treatment and spraying of crops on the formation of spring barley yield // Perm agrarian bulletin. - 2022. - No. 2 (38). - P. 49-56. – DOI 10.47737/2307-2873_2022_38_49.

12. Patent for the method of breeding spring barley No. 2539802. (2013) Method for growing barley / Belopukhov S.L., Bugaev P.D., Lammas M.E., et al. / Bul. No. 3, 11 p., 2015.

13. Anbessa, Y., and Juskiw, P. (2012). Strategies to increase nitrogen use efficiency of spring barley. Can. J. Plant Sci. 92, 617–625.

14. Badr, A., Muller K., Schafer-Pregl R. et al. On the origin and domestication history of Barley (Hordeum vulgare L.) // Mol. Biol. Evol. 2000. V. 17. No. 4. P. 499-510.

15. Carstensen, A., Szameitat, A. E., Frydenvang, J., & Husted, S. (2019). Chlorophyll a fluorescence analysis can detect phosphorus deficiency under field conditions and is an effective tool to prevent grain yield reductions in spring barley (Hordeum vulgare L.). Plant and Soil, 434(1), 79-91.

16. Lamparski, R., & Kotwica, K. (2020). Effect of the use of pro-ecological treatments and previous crop straw on the weed infestation of winter wheat and spring barley cultivated as short-term monoculture. Acta Scientiarum Polonorum Agricultura, 19(4), 201-212.

17. Janssen, E. M., Liu, C., & Van der Fels-Klerx12, H. J. (2018). Fusarium infection and trichothecenes in barley and its comparison with wheat. World Mycotoxin Journal, 11(1), 33-46.

10.52671/26867591_2022_4_89
УДК 633.15:631.559

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКО- КАСПИЙСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

МАГОМЕДАЛИЕВ С. А., аспирант
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
РАМАЗАНОВА Т. В., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE INFLUENCE OF THE METHODS OF BASIC TILLAGE ON THE YIELD OF CORN HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK-CASPIAN SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

MAGOMEDALIEV S. A., postgraduate student
MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
RAMAZANOVA T. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Разработка рациональной системы основной обработки почвы является гарантом формирования сельскохозяйственными культурами достаточно высоких урожаев. Для решения этих вопросов при возделывании гибридов кукурузы на зерно в Приморско-Каспийской подпровинции были проведены исследования в полевом опыте. В качестве объекта изучали гибриды РОСС 299 МВ(стандарт) и Машук 355 МВ. Изучали следующие способы обработки почвы: отвальная (контроль), безотвальная. В ходе проведённых исследований выявлено, что изучаемые гибриды максимальные показатели фотосинтетической деятельности посевов сформировали в случае применения отвальной обработки почвы. Кроме того, опытные данные показали, что на посевах гибрида Машук 355 МВ были зафиксированы наибольшие данные площади листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза. Наибольшие урожайные данные гибридов кукурузы отмечены при отвальной обработке почвы. Так, урожайность зерна гибридов на этом варианте составила 4,9 и 6,2 т/га, что выше данных варианта безотвальной обработки почвы на 14,3 и 25,5%. Среди гибридов, наибольшую урожайность по вариантам опыта на уровне 6,2 и 4,1 т/га обеспечил гибрид Машук 355 МВ. Превышение по сравнению с сортом РОСС 299 МВ составило 26,5 – 10,9%.

Ключевые слова: основная обработка почвы, отвальная обработка, безотвальная обработка, кукуруза на зерно, гибриды, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. *The development of a rational system of basic tillage is a guarantee of the formation of sufficiently high yields by agricultural crops. To solve these issues in the cultivation of corn hybrids for grain in the Primorsko-Caspian subprovincia, field experience studies were conducted. The hybrids ROSS 299 MV (standard) and Mashuk 355 MV were studied as an object.. The following methods of tillage were studied: dump (control), non-dump. In the course of the conducted studies, it was revealed that the studied hybrids formed the maximum indicators of photosynthetic activity of crops in the case of the use of dump tillage. In addition, experimental data showed that the largest data on the leaf surface area and net photosynthesis productivity were recorded on the crops of the Mashuk hybrid 355 MV. The highest yield data of corn hybrids were noted during dump tillage. Thus, the grain yield of hybrids in this variant was 4.9 and 6.2 t/ha, which is 14.3 and 25.5% higher than the data of the non-tillage tillage option. Among the hybrids, the Mashuk 355 MV hybrid provided the highest yield according to the experimental variants at the level of 6.2 and 4.1 t/ha. The excess compared to the ROSS 299 MV grade was 26.5 – 10.9%.*

Keywords: *basic tillage, dump processing, no-dump processing, corn for grain, hybrids, photosynthetic activity, yield.*

Введение

Актуальность. В системе технологических мероприятий по повышению продуктивности культур важная роль принадлежит обработке, с помощью которой создается необходимый комплекс условий для жизнедеятельности растений.

О целесообразности применения того, или иного способа основной обработки почвы, среди учёных нашей страны сложились разные мнения. Так, согласно некоторых исследователей, сельскохозяйственные культуры достаточно высокую продуктивность обеспечивают на фоне поверхностной обработки почвы [5-8]. В то же время, данные других авторов указывают на преимущество отвальной обработки почвы [10-11].

Вопросами изучения способов основной обработки почвы на продуктивность кукурузы на зерно в Дагестане занимались Гасанов Г. Н., Магомедов Н. Р., Гимбатов А. Ш. [1-4].

Но, однако, в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан эти вопросы изучены недостаточно, в связи с чем исследования, направленные на решение данной проблемы носят актуальный характер.

Методика исследований

Наши исследования по выявлению

эффективности способов основной обработки почвы на посевах кукурузы на зерно были проведены в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан. Изучали гибриды кукурузы РОСС 299 МВ и Машук 355 МВ по следующей схеме.

Схема опыта

№ п/п	Фактор А - влияние способов основной обработки почвы на продуктивность озимого рапса	Фактор В - сорта
1	Отвальная обработка (контроль)	РОСС 299 МВ (стандарт)
2		Машук 355 МВ
3	Безотвальная обработка	РОСС 299 МВ (стандарт)
4		Машук 355 МВ

Площадь делянки – 100 м^2, а размещение – рендомизированное. Повторность опыта четырехкратная.

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова.

Результаты исследований

Предварительные данные полевого эксперимента за 2022-2023 гг. показали следующее. Наибольшие показатели фотосинтетической деятельности гибридов кукурузы отмечены при отвальной обработке. Так, площадь листовой поверхности гибридов РОСС 299 МВ и Машук 355 МВ при данном способе составила 40,9 и 36,2 тыс. м^2/га, превышение по сравнению с безотвальной обработкой составило соответственно 11,7 и 4,0%.

Примерно такая же динамика зафиксирована по другим составляющим фотосинтетической деятельности. При сравнении этих данных по гибридам кукурузы выявлено, что достаточно высокие данные отмечены у гибрида Машук 355 МВ.

Гибриды кукурузы наибольшую урожайность зерна сформировали в случае применения отвальной обработки почвы.

Таблица 1 – Урожайность сортов кукурузы в зависимости от способов обработки почвы (в среднем за 2022-2023 гг., т/га)

Сорт	Вариант опыта	Год		Средняя
		2022	2023	
РОСС 299 (стандарт)	Отвальная обработка (контроль)	5,1	4,8	4,9
	Безотвальная обработка	4,9	4,4	4,6
Машук 355 МВ	Отвальная обработка (контроль)	6,4	5,9	6,2
	Безотвальная обработка	5,6	4,6	5,1

Как видно из приведённых данных таблицы, в среднем за 2022-2023 гг. урожайные данные, на указанном варианте опыта находились на уровне 4,9 и 6,2 т/га, что больше второго варианта (безотвальная обработка) соответственно на 14,3 и 25,5%.

Наибольшую урожайность зерна обеспечил гибрид Машук 355 МВ- соответственно по вариантам опыта 6,2 и 4,1 т/га, разница в сравнении с гибридом РОСС 299 МВ составила 26,5 – 10,9%.

Заключение

Резюмируя вышеизложенный материал можно отметить, что данные полевого эксперимента за 2 года указывают на целесообразность возделывания гибрида кукурузы Машук 355 МВ, на фоне применения отвальной обработки почвы.

Список литературы

1. Гасанов Г.Н., Гасанбеков Г.Р., Абдурахманов Ю.З., Шахбазов Г.Н. Технологический проект возделывания кукурузы. – Махачкала:1989. – 44 с.

2. Гасанов Г.Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия. – Махачкала: 2008. – 263 с.

3. Гимбатов А.Ш. Ресурсосберегающая технология возделывания кукурузы. – Махачкала: 2002. – 40 с.

4. Гимбатов А.Ш., Абдуразаков Ш.М. Продуктивность различных гибридов и сортов кукурузы в орошаемых условиях Дагестана // Кукуруза и сорго. – 2004. – № 6. – С. 10-11.

5. Канцалиев В.Т. Обработка почвы и урожай зеленой массы // Кукуруза. – 1994. – № 2. – С. 3-4.

6. Кафарена В.И. Факторы интенсификации в Поволжье // Зерновое хозяйства. – 1991. – С. 21-23.

7. Каштанов А.Н. Современные проблемы аридного земледелия России // Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов. – М.: МГУ, 1999. – С. 8-11.

8. Киреев А.К. Фитосанитарная роль основной обработки почвы // Земледелие. – 1995. – № 2. – С. 20.

9. Магомедов Н.Р., Алчиев М.М., Айтемиров А.А. Влияние способа обработки почвы и дозы удобрений на урожайность кукурузы в условиях орошения // Земледелие. – 2011. – №2. – С.11-12.

10. Паршиков В.В., Сычевский М.Е. Почвозащитная обработка в Присивашье // Земледелие. – 1992. - № 1. – С. 19-21.

11. Пупонин А.И. Земледелие. – М.: Колос, 2000. – 550 с.

References

1. Gasanov G.N., Gasanbekov G.R., Abdurakhmanov Yu.Z., Shakhbazov G.N. Technological project of corn cultivation. - Makhachkala: 1989. – 44 p.

2. Gasanov G.N. Fundamentals of farming systems in the Western Caspian. - Makhachkala: 2008. - 263 p.

3. Gimbatov A.Sh. Resource-saving technology of corn cultivation. - Makhachkala: 2002. - 40 p.

4. Gimbatov A.Sh., Abdurazakov Sh.M. Productivity of various hybrids and varieties of corn in irrigated conditions of Dagestan // Corn and sorghum. - 2004. - No. 6. - P. 10-11.

5. Kantsaliev V.T. Soil tillage and green mass harvest // Corn. - 1994. - No. 2. - P. 3-4.

6. Kafarena V.I. Factors of intensification in the Volga region // Grain farming. - 1991. - P. 21-23.

7. Kashtanov A.N. Modern problems of arid agriculture in Russia // Increasing productivity and protection of arid landscapes. - M.: MGU, 1999. - P. 8-11.

8. Kireev A.K. Phytosanitary role of the main tillage // Agriculture. - 1995. - No. 2. - P. 20.

9. Magomedov N.R., Alchiev M.M., Aitemirov A.A. Influence of the method of tillage and the dose of fertilizers on the yield of corn under irrigation // Agriculture. - 2011. - No. 2. - P.11-12.

10. Parshikov V.V., Sychevsky M.E. Soil protection treatment in the Sivash region // Agriculture. - 1992. - No. 1. - P. 19-21.

11. Puponin A.I. Agriculture. – M.: Kolos, 2000. – 550 p.

10.52671/26867591_2022_4_91
УДК 631.1

РАЗВИТИЕ АПК ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

МАКЛАХОВ А.В. [1], д-р экон. наук, профессор
СИМОНОВ ГА .[2], д-р с.-х. наук, профессор
НИКИФОРОВ В.Е. [2], ст. науч. сотрудник
НИКИТИН Л.А. [2], канд. тех. наук, доцент
МАРЦЕНЮК Е.А. [3], экономист
[1] ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г Вологда
[2] ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», СЗНИИМЛПХ, г. Вологда
[3] Правительство Санкт-Петербурга, Управление анализа и прогнозирования социально-экономического развития Комитета по экономической политике и стратегическому планированию, г. Санкт-Петербург

DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE VOLOGDA REGION AT THE PRESENT STAGE

MAKLAKHOV A.V. [1], Doctor of Economics, Professor
SIMONOV GA. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
NIKIFOROV V.E. [2], senior researcher
NIKITIN L.A., [2], Candidate of Technical Sciences
MARTSENYUK E.A. [3], economist
[1] Vologda State University, Vologda
[2] Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, NWNIIMLPH, Vologda
[3] Government of St. Petersburg, Department of Analysis and Forecasting of Socio-Economic Development of the Committee on Economic Policy and Strategic Planning, St. Petersburg

Аннотация. В статье приведены показатели производства продукции растениеводства и животноводства в АПК Вологодской области, а также инвестиции в сельское хозяйство. Показана роль эффективных методов хозяйствования, использование инновационных технологий для повышения качества получаемой продукции в АПК региона. Установлены объёмы производства сельскохозяйственной продукции в Вологодской области за 2021 год (38,1 млрд. руб.), в том числе продукции животноводства 28,2 млрд. рублей, продукции растениеводства 9,9 морд. рублей.

Ключевые слова: Вологодская область, АПК, регион, эффективность, отрасль, растениеводство, животноводство, инвестиции, производство продукции.

Abstract. *The article presents the indicators of crop and livestock production in the agro-industrial complex of the Vologda region, as well as investments in agriculture. The role of effective management methods, the use of innovative technologies to improve the quality of products in the agro-industrial complex of the region is shown. The volumes of agricultural production in the Vologda region for 2021 (38.1 billion rubles), including livestock products 28.2 billion rubles, crop production 9.9 million rubles, have been established.*

Keywords: *Vologda region, agro-industrial complex, region, efficiency, industry, crop production, animal husbandry, investment, production.*

Введение. Научно-технический прогресс, реализация различных государственных проектов в экономике значительно влияет на характер и направление развития агропромышленного комплекса, где определяющая роль принадлежит научным достижениям и внедрению новых технологий в производстве сельскохозяйственной продукции высокого качества.

Следует отметить, что агропромышленный комплекс является одной из базовых отраслей в экономике Вологодской области. На сегодняшний день на территории области фактически осуществляют деятельность более 160 сельскохозяйственных организаций. Малые формы хозяйствования в сельском хозяйстве области представлены порядком 150 тыс. личных подсобных хозяйств, 150 крестьянских (фермерских) хозяйств, 32 сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, общая доля которых в общем объёме производства составляет 24%.

Целью работы – являлось определение эффективности производства сельскохозяйственной продукции в АПК Вологодской области в настоящее время.

В задачи исследований входило:

- установить размер инвестиций в агропромышленный комплекс;
- определить количество производимой продукции в отраслях растениеводства и животноводства.

На основе полученных данных дать оценку работы АПК Вологодской области.

Материалы и методы. В ходе эксперимента нами были использованы производственные и экономические показатели АПК Вологодской области за ряд лет. Для обработки этих данных применяли общепринятые методики используемые в экономике.

Результаты и их обсуждение. Вологодская область является крупным регионом в Северо-Западном федеральном округе России, поэтому агропромышленный комплекс области представляет собой развитую отраслевую систему в основе растениеводства и животноводства. Структура отраслей АПК Вологодской области представлена на (рис.1).

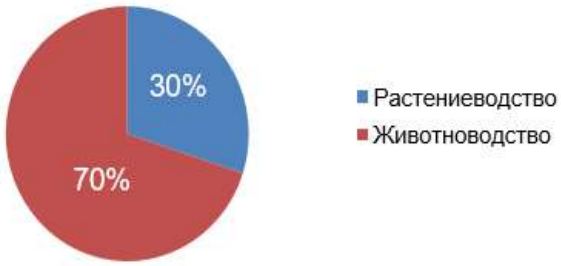


Рисунок 1 - Структура отраслей АПК Вологодской области

Область традиционно занимается молочным скотоводством, причем ведущие места по развитию этой отрасли многие годы занимают Вологодский, Грязовецкий, Шекснинский и Великоустюгский районы, что позволяет производить широкий ассортимент молочных продуктов на предприятиях пищевой промышленности. Не менее важным показателем является поголовье скота в животноводческом секторе АПК. В Вологодской области данный показатель постепенно снижался. Однако, в последние годы ситуация по этому показателю стала исправляться.

Современное молочное животноводство в регионе представлено рядом хозяйств различных форм собственности, например, крупными комплексами по производству молока на промышленной основе.

Следует отметить, что в Вологодской области впервые в Российской Федерации были внедрены в производство роботизированные комплексы добровольного доения, что позволило значительно улучшить продуктивность коров и качество получаемого сырого молока [17, 18, 22, 23]. Кроме того, новая технология доения оказала положительное влияние на условия труда для обслуживающего персонала и культуру производства в животноводстве. Молодёжь чаще стала оставаться в сельскохозяйственном производстве, что положительно сказалось на экономических и демографических показателях сельского населения в области [3, 5, 12, 16].

В настоящее время Вологодская область занимает первое место в Северо-Западном федеральном округе по посевным площадям и второе место по площади посева зерновых культур. По итогам 2019 г. посевная площадь в хозяйствах всех

категорий составила 351,0 тыс.га. При этом данный показатель продолжает снижаться на протяжении нескольких лет.

Необходимо отметить, что в условиях Вологодской области уборка проходит в короткие сроки в зависимости от изменения погодных условий, в результате чего сложно получить качественный корм, например, сено [17, 21]. Влажный климат в период его уборки выдвигает особые требования к технологии заготовки и особенно применяемой технике при этом. Сено, заготовленное в полевых условиях, быстро теряет свои ценные питательные вещества, поскольку длительно находится под влиянием солнца и осадков, что приводит его к порче при хранении и снижению качества.

Данный технологический процесс его заготовки имеет определённую сложность, поэтому необходимо обеспечить выполнение всех технологических требований, от кошения до сушки. Чтобы получить сено высокого качества, следует проводить его досушку на специальных установках активного вентилирования, при уборке использовать прессование в рулоны. По этой причине хозяйства вынуждены использовать значительное количество техники, увеличивая при этом затраты на производство, что в итоге привело к снижению заготовки сена. Так, например, по статистическим данным за 10 лет в Вологодской области на 35-40% произошло снижение его заготовки (рис. 2).

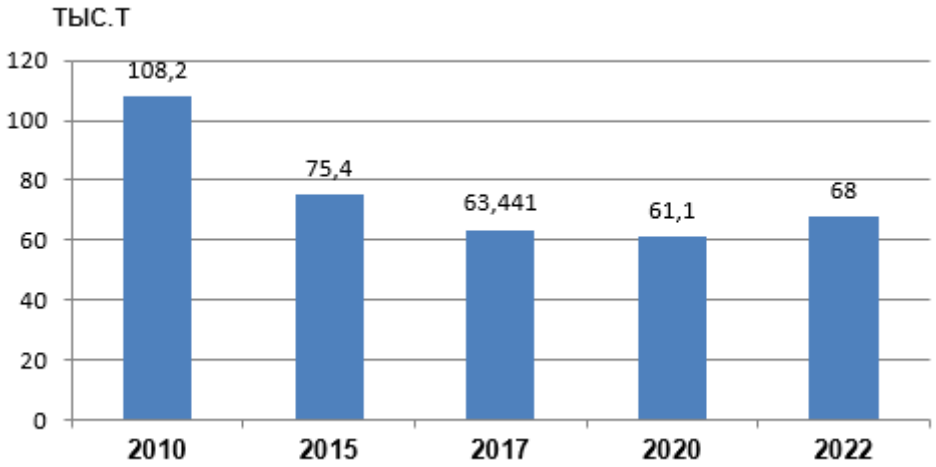


Рисунок 2 – Объемы заготовки сена в Вологодской области

Следует отметить, что в России за период с 2016 по 2019 год общие объёмы в заготовке сена с 11,1 млн. т. также сократились на 19%.

Этот процесс носит закономерный характер, поскольку возникшие проблемы проявились на фоне недостатка машин и кормозаготовительной техники, и как следствие затягивается заготовка кормов, нарушаются сроки уборки [17, 21] Наличие материально-технической базы, парк основных видов сельскохозяйственной техники в организациях и предприятиях Вологодской области показан в (табл. 1).

Таблица 1 - Количество кормоуборочной техники

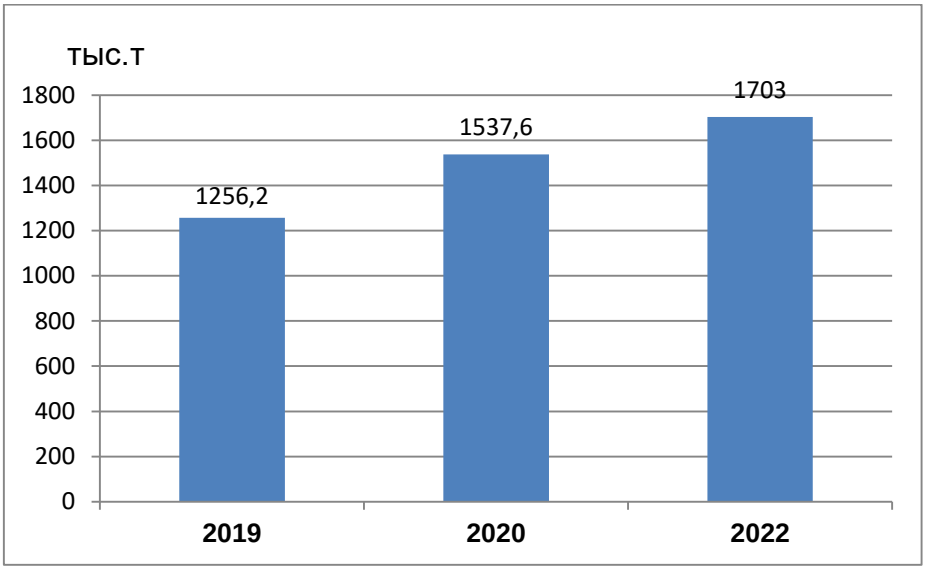
Техника	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Тракторы	10496	6722	4397	2988	2618	2529	2544	2505	2541
Плуги	2455	1673	1056	671	573	540	542	529	555
Культиваторы	1430	1015	774	518	484	466	454	440	456
Сеялки	1529	1083	690	469	430	406	404	386	402
Комбайны:									
зерноуборочные	1468	937	579	371	345	343	333	318	324
кормоуборочные	894	729	496	323	298	281	276	267	275
Косилки	2033	1346	903	575	510	472	493	472	475
Пресс-подборщики	1116	775	516	358	331	269	280	272	280

***Источник**: (Вологодская область в цифрах 2021)*

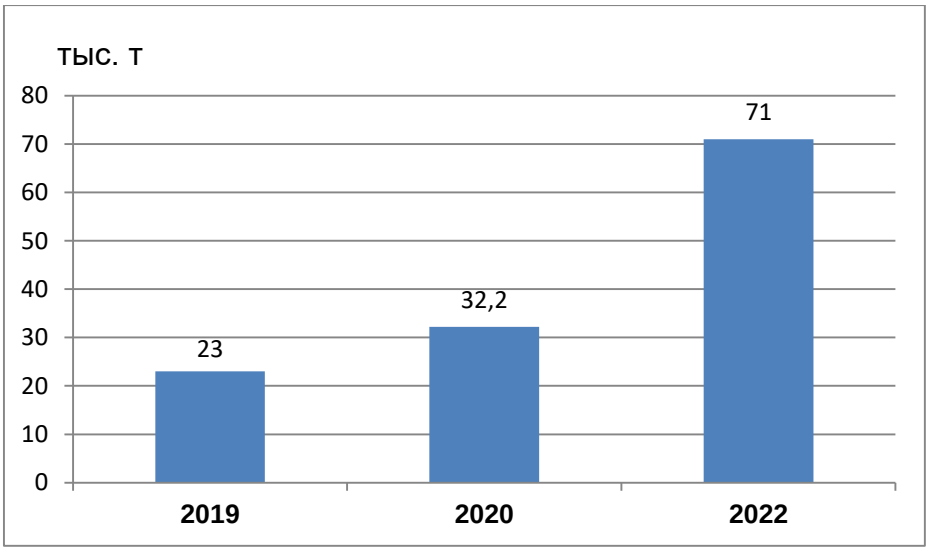
Молочное животноводство – приоритетная отрасль АПК Вологодской области, постоянно имеет высокие результаты, для чего необходимо заготавливать больше качественных объёмистых кормов, эффективно использовать современную технику с высоким коэффициентом загрузки.

Ежегодно на 1 условную голову скота заготавливается около 23 центнеров ЭКЕ. В структуре заготовленных местных кормов главное место занимает силос, как молокогонный корм (89 %), на долю грубых кормов в месте (сено, солома, сенаж) приходится 11%., что крайне мало.

Для сравнения уже в 2020 году в области было заготовлено 1537 тыс. т. зелёной массы на силос (больше на 18,3%, чем в предыдущий год) и 32,2 тыс. сенажа (больше на 29,0%) (рис.3).



а)



б)

Рисунок 3 – Заготовлено в Вологодской области:
а) силос, б) сенаж (зерносенаж)

Среди субъектов Российской Федерации область занимает по производству молока в сельхозорганизациях: 4 место в расчете на душу населения и 11 место по валовому надою (2020 год: 4 и 12 место соответственно). В 2021 году произведено 588,7 тыс. тонн молока (100,3% к 2020 году, 132% к 2011 году).

Следует отметить, что на молочную продуктивность коров и качество получаемого от них молока большое влияние оказывают правильно сбалансированные рационы по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам [2, 4, 6-11, 13- 15, 19, 20, 24, 25], что необходимо учитывать при кормлении лактирующих коров.

За последние годы в молочном скотоводстве происходит интенсификация производства: строятся новые фермы, модернизируется имеющееся оборудование, внедряются новые технологии содержания и доения скота, что, в конечном итоге, приводит к увеличению производства продукции, улучшению её качества, сокращению трудовых затрат, повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

Как было отмечено выше, Вологодская область впервые в России стала использовать роботов в доении коров (2007 год, колхоз «Племзавод Родина» Вологодского района). На сегодня в области работают 76 станций добровольного доения коров (роботы) и 39 современных доильных залов (в 2011 году было: 14 роботов и 32 доильных зала). На данном автоматизированном оборудовании при беспривязной технологии содержания скота обслуживается 24 тыс. голов коров, что составляет более 30% от общего поголовья коров в области.

Внедрение современных технологий содержания животных, кормление их по детализированным нормам и ведение селекционно-племенной работы позволили достичь продуктивности коров в сельхозорганизациях более 8012 кг на 1 корову (100,5% к 2020 году, 156,3% к 2011 году, что на 12,6% выше среднего показателя продуктивности по Российской Федерации), динамика продуктивности молочных коров показана на (рис.4). В итоге по молочной продуктивности коровы Вологодская область занимает 15 место по России.

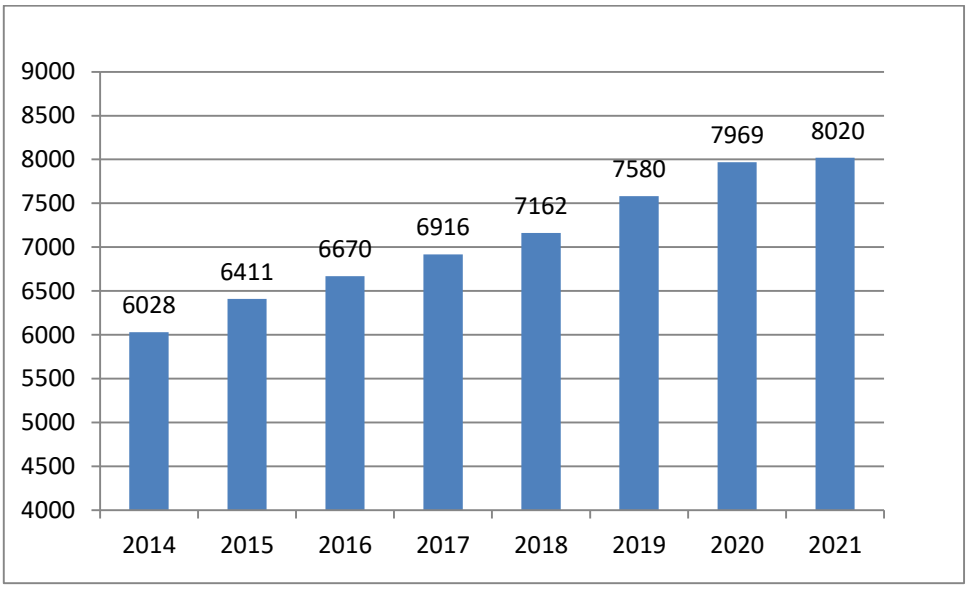


Рисунок 4 - Продуктивность на корову 2014-2021

Это является результатом того, что для развития отрасли в Вологодской области активно предоставляются субсидии на производство молока, поддержку племенного животноводства, строительство, реконструкцию и модернизацию производственных объектов АПК, приобретение оборудования.

Экономическая политика области имеет перспективную стратегию, чтобы оперативно реагировать на изменения социально-экономических условий для улучшения деятельности сельхозпроизводителей, учитывать складывающиеся природно-климатические риски, увеличивая объёмы государственной поддержки и стимулируя сельхозтоваропроизводителей, чтобы наращивать объёмы производства продукции сельского хозяйства в плане обеспечения продовольственной безопасности региона.

В связи со значительным ростом цен на приобретаемые высококонцентрированные корма (компоненты для производства кормов) для сельскохозяйственных животных и на минеральные удобрения, в 2021 году были увеличены ставки субсидий на поддержку собственного производства молока (на 46,8%) и на производство мяса (в среднем на 29,3%, в т.ч. на мясо крупного рогатого скота на 30,5%) [1].

Для поддержки сельхозтоваропроизводителей, реализующих инвестиционные проекты, в 2021 году дополнительно из областного бюджета выделены средства на возмещение части затрат на строительство, реконструкцию и модернизацию объектов АПК, на приобретение техники и оборудования в объёме 486 млн. рублей.

Всего в 2021 году на возмещение затрат на приобретение техники, машин и оборудования, в прошлом году было направлено более 503 млн. рублей (в 3,1 раза больше 2020 года), просубсидировано приобретение 567 единиц техники и оборудования.

На возмещение затрат на строительство, реконструкцию и модернизацию объектов АПК направлено чуть менее 289 млн. рублей (159% к 2020 году), субсидии предоставлены 17 сельскохозяйственным организациям области на реализацию 23 инвестиционных проектов.

В 2022 году основные направления государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей сохранены, объемы господдержки по наиболее востребованным направлениям увеличены: на проведение 23 комплекса агротехнологических работ направлены средства в объёме 510 млн. рублей (+36% к 2021 году), на производство молока (субсидии на поддержку собственного производства молока и субсидии на стимулирование производства молока) предусмотрены средства в размере 1551,4 млн. рублей (+11,7% к 2021 году) [1].

Значимым является также и тот факт, что для продвижения продукции на внутренние и внешние рынки с 2003 года в области запущена система добровольной сертификации продуктов питания «Настоящий Вологодский продукт». Это особый статус и гарантия качества продукции, маркированной товарным знаком «Настоящий Вологодский продукт». Система обслуживает только вологодских производителей, что обеспечивает полную прозрачность условий производства.

Выводы. Проведенный нами анализ производства сельхозпродукции в АПК Вологодской области показал, что ресурсный потенциал позволяет не только удовлетворять внутренние потребности региона, но и оказывать достаточно сильное влияние на формирование продовольственного рынка России. Объём производства продукции сельского хозяйства в области за 2021 год составил 38,1 млрд. рублей, в том числе продукции животноводства 28,2 млрд. рублей, продукции растениеводства 9,9 млрд. рублей. Кроме того, на протяжении последних лет хозяйства в основном реализуют молоко, соответствующее высшему и первому классу, что обеспечивает высокое качество вологодской молочной продукции.

Список литературы

1. Вологодская область в цифрах: крат. стат. сб. – Вологда: Вологдастат, 2021. [Электронный ресурс]. URL: vologdastat.gks.ru/

2. Гайирбегов Д.Ш. Влияние ферросила на обмен веществ // Птицеводство. – 2009. – № 6. – С. 40.

3. Гуревич В. Демографические и производственные показатели в сельском хозяйстве // Экономист. – 2013. – № 4. – С. 85-87.

4. Епифанов В.Г. Влияние кормовой добавки «Белков-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 93-98.

5. Желясков А., Половникова Д. Комплексный подход к расселению и определению числа и размера населенных пунктов // Экономист. – 2014. – № 5. – С. 90-95.

6. Зотеев В.С. Комплексная минеральная добавка в рационе лактирующих коров в летний период // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т.18. – № 2 (18). – С. 58-61.

7. Зотеев В.С., Симонов Г.А., Зотеев С.В. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 29 - 32.

8. Зотеев В.С., Манджиев Д.Б., Гайирбегов Д.Ш. Оптимизация уровня меди в рационе холостых овцематок // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 31-34.

9. Магомедов М. Особенности минерального питания молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. - № 1. – С.11.

10. Магомедов М.Ш., Симонов Г.А., Никульников В.С. Биотехнология продукции животноводства // Учебники и учебные пособие для студентов высших учебных заведений. – Махачкала, 2011. – 504 с.

11. Симонов Г.А. Использование в рационах кремнеземистого мергеля // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 31.

12. Симонов Г., Симонов А. Демографические и экономические характеристики АПК Северо-Западного региона // Экономист. – 2011. – № 9. - С. 93-96.

13. Симонов Г.А. Кормление КРС полнорационной смесью эффективнее // Комбикорма. – 2013. - № 10. – С. 63-64.

14. Симонов Г.А., Кузнецов В.М. Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящённой году экологии в России /сост. Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – 2017. – С. 1369-1370.

15. Симонов Г.А., Кузнецов В.М., Зотеев В.С., Симонов А.Г. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1 (140). – С. 28-29.

16. Симонов Г.А. Как эффективно рассчитать экономику населённого пункта на перспективу // Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 23-31.

17. Симонов Г.А., Маклахов А.В., Углин В.К., Никифоров В.Е.. Инновационные технологии производства сельскохозяйственной продукции. – Вологда, 2021. – 168 с.

18. Симонов Г.А., Никифоров В.Е., Иванова Д.А., Филиппова Р.Б. Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока // Наука в центральной России. – 2022. – № 5 (47). – С. 74-81.

19. Тяпугин Е.А. Опыт выращивания ремонтных телок в хозяйствах Вологодской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 2-4.

20. Тяпугин Е. Пастбища и их роль в кормлении молочного скота в условиях Европейского Севера РФ // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 5. – С. 23-24.

21. Тяпугин Е.А., Симонов Г.А., Зотеев В.С. Интенсификация кормопроизводства и улучшение качества кормов в условиях Северо-Западного региона России. – Вологда, 2012. – 110 с.

22. Тяпугин Е.А. Сравнительная оценка технологических факторов, влияющих на производство и качество молока, при различных технологиях доения // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3. – С. 50-53.

23. Тяпугин Е.А. Качество молока коров при различных технологиях доения // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т. 23. – № 3(23). – С. 75-78.

24. Ушаков А.С. Переваримость питательных веществ рационов холостыми овцематками в летний период // Эффективное животноводство. – 2017. – № 6(136). – С. 46-47.

25. Varakin A.T. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a die / *A.T. Varakin, D.K Kulik, V.V. Salomatin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Т. 9. № 1. С. 3837-3841.*

References

1. Vologda region in figures: a brief statistical digest. - Vologda: Vologdastat, 2021. [Electronic resource]. URL: vologdastat.gks.ru/

2. Gairbegov D.Sh. Influence of ferrosil on metabolism // Poultry farming. - 2009. - No. 6. - P. 40.

3. Gurevich V. Demographic and production indicators in agriculture // The Economist. - 2013. - No. 4. - P. 85-87.

4. Epifanov V.G. Influence of the feed additive "Belkov-M" on the milk productivity of Holsteinized heifers // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education. - 2014. - No. 2 (34). – S. 93-98.

5. Zhelyaskov A., Polovnikova D. An integrated approach to resettlement and determination of the number and size of settlements. Economist. - 2014. - No. 5. - P. 90-95.

6. Zoteev V.S. Complex mineral supplement in the diet of lactating cows in the summer // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. - Vol.18. - No. 2 (18). - P. 58-61.

7. Zoteev V.S., Simonov G.A., Zoteev S.V. Camelina cake in feed for lactating cows // Dairy and beef cattle breeding. - 2016. - No. 3. - P. 29 - 32.

8. V. S. Zoteev, D. B. Mandzhiev, and D. Sh. Optimization of the level of copper in the diet of single ewes // Sheep, goats, wool business. - 2018. - No. 2. - P. 31-34.

9. Magomedov M. Features of the mineral nutrition of dairy cows // Dairy and meat cattle breeding. - 1993. - No. 1. - P.11.

10. Magomedov M.Sh., Simonov G.A., Nikulnikov V.S. Biotechnology of livestock products // Textbooks and tutorials for students of higher educational institutions. - Makhachkala, 2011. - 504 p.

11. Simonov G.A. The use of silica marl in diets // Poultry farming. - 2009. - No. 7. - P. 31.

12. Simonov G., Simonov A. Demographic and economic characteristics of the agro-industrial complex of the North-West region // Economist. - 2011. - No. 9. - P. 93-96.

13. Simonov G.A. Feeding cattle with a complete mixture is more effective // Compound feed. - 2013. - No. 10. - P. 63-64.

14. Simonov G.A., Kuznetsov V.M. Organization of full-fledged feeding of dairy cows in the Sakhalin region // Scientific and practical ways to improve environmental sustainability and socio-economic support of agricultural production: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the year of ecology in Russia / compiled by N.A. Shcherbakova, A.P. Seliverstov. - 2017. - P. 1369-1370.

15. Simonov G.A., Kuznetsov V.M., Zoteev V.S., Simonov A.G. Efficient feeding of highly productive dairy cows at different physiological stages // Effective animal husbandry. - 2018. - No. 1 (140). – P. 28-29.

16. Simonov G.A. How to effectively calculate the economy of a settlement for the future // Mining agriculture. - 2018. - No. 1. - P. 23-31.

17. Simonov G.A., Maklakhov A.V., Uglin V.K., Nikiforov V.E. Innovative technologies for the production of agricultural products. - Vologda, 2021. - 168 p.

18. Simonov G.A., Nikiforov V.E., Ivanova D.A., Filippova R.B. Robotic technology for milking cows increases the efficiency of milk production // Science in Central Russia. - 2022. - No. 5 (47). - P. 74-81.

19. Tyapugin E.A. Experience in growing replacement heifers in the farms of the Vologda region // Dairy and beef cattle breeding. - 2010. - No. 3. - P. 2-4.

20. Tyapugin E. Pastures and their role in feeding dairy cattle in the conditions of the European North of the Russian Federation // Dairy and meat cattle breeding. - 2011. - No. 5. - P. 23-24.

21. Tyapugin E.A., Simonov G.A., Zoteev V.S. Intensification of fodder production and improvement of fodder quality in the conditions of the North-West region of Russia. - Vologda, 2012. - 110 p.

22. Tyapugin E.A. Comparative assessment of technological factors influencing the production and quality of milk, with different milking technologies // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2015. - No. 3. - P. 50-53.

23. Tyapugin E.A. Milk quality of cows with different milking technologies // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2015. - Vol. 23. - No. 3 (23). - P. 75-78.

24. Ushakov A.S. Digestibility of nutrients in diets by single ewes in the summer period // Effective animal husbandry. - 2017. - No. 6 (136). - P. 46-47.

25. Varakin A.T. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a die / A.T. Varakin, D.K Kulik, V.V. Salomatin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. V. 9. No. 1. S. 3837-3841.

10.52671/26867591_2022_4_98
УДК 631.51

ВЛИЯНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

ОМАРИЕВ Ш.Ш.[1], канд. с.-х. наук, доцент
КАРАЕВА Л.Ю. [1], канд. с.-х. наук, доцент
РАМАЗАНОВА Т.В. [1], канд. с.-х. наук, доцент
МАНСУРОВ Н.М. [2], канд. с.-х. наук, доцент
АБАСОВА А.М.[2], канд. с.-х.наук, доцент
[1] ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала

THE IMPACT OF SOIL PROTECTION TECHNOLOGIES ON THE YIELD AND WATER CONSUMPTION OF AGRICULTURAL CROPS ON ERODED SOILS OF FOOTHILL DAGESTAN

OMARIEV Sh. Sh.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
KARAEVA L.Y. [1] , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
RAMAZANOVA T.V.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MANSUROV N.M.[2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ABASOVA A.M. [2], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala
[2] Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

Аннотация. Основной путь предотвращения эрозии – это применение почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. С целью изучения влияния почвозащитных технологий на влагообеспеченность и водопотребление полевых культур, возделываемых на эродированных темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах был заложен трехфакторный опыт стационарный опыт. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее эффективным из изучавшихся способов почвозащитной обработки следует считать минимальную – лущение на 6- 8 см с чизелеванием почвы перед посевом озимой пшеницы на 38-40 см.

Ключевые слова: эрозия почв, склон, обработка почвы, многолетние травы, озимая пшеница, водопотребление, урожайность, почвозащитные технологии.

Abstract. *The main way to prevent erosion is the use of soil–protective technologies for the cultivation of agricultural crops. In order to study the impact of soil protection technologies on the moisture supply and water consumption of field crops cultivated on eroded mountain meadow loamy soils, a three-factor stationary experiment was laid. As a result of the conducted research, it was found that the most effective of the studied methods of soil protection treatment should be considered minimal - peeling by 6-8 cm with chiseling of the soil before sowing winter wheat by 38-40 cm.*

Keywords: *soil erosion, slope, tillage, perennial grasses, winter wheat, water consumption, yield, soil protection technologies.*

Введение. Совершенствование и повышение эффективности системы основной обработки почвы на склонах, очевидно, являются одной из актуальных задач современного почвозащитного земледелия. Успешное решение ее возможно только на основе усиления исследований в зональных научных учреждениях и практического поиска в каждой зоне РФ. [1,2,3]

Приемы предпосевной обработки почвы, посева и возделывания культур на склонах также должны тщательно учитывать создающиеся здесь экологические условия - температурный, водный и пищевой режимы. На склонах разной крутизны и экспозиции они складываются по-разному. Опыт показывает, что чем тщательнее учет этих условий, тем выше результат. Например, только одно размещение культур на северных и южных склонах с учетом их требований к температурному и водному режимам позволяет повышать урожай на 20 - 30%. [4,5,6,7]

Почвы склонов, как правило, отличаются той или иной степенью смытости и потерей плодородия. Поэтому склоновые земли прежде всего нуждаются в применении удобрений. Конкретные показатели эффективного и потенциального плодородия склоновых земель зависят от особенностей почвенного покрова, крутизны, экспозиции и способа их использования. В связи с этим здесь необходим дифференцированный подход к применению удобрений. [8,9,10,11,12]

Поскольку минеральные удобрения легко подвергаются смыву и вымыванию, исключительно

важную роль в повышении плодородия почв на склонах играют органические удобрения. Они не только восполняют дефицит органических и минеральных веществ, но и повышают физическую устойчивость почв к смыву и размыву, т. е. к водной эрозии. Опыт многих хозяйств республики свидетельствует о высокой эффективности применения на смытых почвах повышенных (порядка 50—60 т/га) доз органических удобрений. [13,14]

Требуют уточнения дозы минеральных удобрений и соотношение в них NPK в зависимости от степени смытости и пестроты склоновых земель по плодородию, их закрепление в почвах. Это позволит оптимизировать систему удобрения, устранить большие «провалы» и «перекосы» по элементам питания.

Методы исследований. С целью изучения влияния почвозащитных технологий на влагообеспеченность и водопотребление полевых культур, возделываемых на эродированных темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах в зернотравяном севообороте (овес - ячмень с подсевом многолетних трав -многолетние травы первого года пользования - многолетние травы второго года пользования - озимая пшеница) в 2019 - 2021 годах были проведены исследования в стационарном трехфакторном опыте.

Опыт заложен методом расщепленных делянок в 2018 году в СПК «Новая жизнь» (Казбековский район, республика Дагестан) по следующей схеме:

Фактор А - варианты основной обработки: варианты основной обработки: 1) вспашка на 20 - 22 см; 2) то же + щелевание на 40 см; 3) лущение на 6 - 8 см (минимальная).

Фактор Б - удобрения: применяли в рекомендуемых - $N_{60}P_{60}K_{60}$ и повышенных (изучаемых) нормах - $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Склон южной экспозиции, крутизна 4 и 8° (фактор В).

Все обработки и посев проводили поперек склона. Для усиления почвозащитной эффективности на варианте с минимальной обработкой перед посевом озимой пшеницы было проведено чизелевание плугом ПЧ - 4,5 на глубину 38 - 40 см. В 2019 году было проведено 2 укоса (первый – 12 - 19 июня и второй – 3-8 августа), в 2020 году 1 укос – 19-21 июня.

Содержание гумуса в пахотном слое 4-5 %, общего азота 0,23 % валового фосфора – 0,30%, подвижного азота – 3,6 мг, фосфора 0,32 мг, обменного калия – 21,7 мг на 100 почвы, сумма поглощенных оснований –28.7 мг-экв на 100 г почвы, pH – 7,9.

Результаты исследований. В условиях 2019 - 2021 годов в опыте отмечены существенные различия в интенсивности впитывания талой воды. На склоне 4^0 водопроницаемость на контроле (вспашка на 20 - 22 см) составила 8,1 мм/ч, на варианте со щелеванием – 17,9 мм/ч, а с лущением – 7,9 мм/ч; на склоне 8^0 соответственно 7,9; 16,7 и 8,3 мм/ч.

Установлена высокая впитывающая способность щелей. На склоне крутизной 4^0 она составила 1036,7 мм за первый час наблюдений, при крутизне 8^0 - 888,9 мм.

В результате заиливания щелей и насыщения почвы водой в конце снеготаяния водопроницаемость непосредственно в щелях снизилась: на склоне 4^0 она составила 756,4 мм, а на склоне 8^0 – 775,2 мм/ч.

В период вегетации культур более интенсивная водопроницаемость наблюдалась на варианте вспашки со щелеванием, причем непосредственно на щели она существенно различалась по годам исследований. В 2019 году на многолетних травах первого года пользования щели не были заполнены продуктами смыва и имели водопроницаемость в пределах 42,3 - 50,5 мм за первый час наблюдений, тогда как на посевах озимой пшеницы щели были полностью заполнены продуктами смыва, водопроницаемость составила от 11,6 до 13,9 мм/ч, отмечен значительный смыв почвы.

Таблица- 1 Влияние обработки почвы и удобрений на водопотребление многолетних трав первого года использования
($м^3$/т сена в числителе – на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, в знаменателе - $N_{90}P_{90}K_{90}$)

Вариант обработки почвы	Часть склона			Среднее по склону
	верхняя	средняя	нижняя	
Крутизна склона 4^0				
Вспашка (контроль)	328/298	338/325	390/383	352/335
то же + щелевание	331/301	346/312	354/354	344/322
Лущение	325/314	318/296	361/345	335/318
Крутизна склона 8^0				
Вспашка (контроль)	362/331	379/352	488/392	410/358
то же + щелевание	329/310	406/378	511/428	415/372
Лущение	357/333	378/360	446/390	394/361

Изучение зависимости водопотребления многолетних трав первого года пользования от обработки почвы и удобрений (табл. 1) показало, что повышенные по сравнению с рекомендуемыми для равнинных условий нормы минеральных удобрений позволяют не только получать более высокий урожай сена, но и более экономно использовать почвенную влагу. Водопотребление многолетних трав в условиях 2019 года было меньше на вариантах с повышенными нормами удобрений. Более экономно расходовалась влага также на вариантах с почвозащитными обработками. С увеличением крутизны склона водопотребление трав увеличивалось. Суммарное водопотребление многолетних трав второго года пользования большим было на склоне крутизной 4^0. По вспашке оно составило 3372 м^3/га, по вспашке со щелеванием – 3351, по минимальной обработке – 3469 м^3/га. На склоне крутизной 8° в 2020 году расход влаги был значительно меньше и по тем же обработкам составил соответственно 2901, 2631 и 2797 м^3/га.

Зависимость водопотребления многолетних трав второго года пользования от удобрений, обработок почвы от крутизны склона была аналогичной водопотреблению у трав первого года пользования, но показатели на всех вариантах были выше.

Изучение водопотребления озимой пшеницы в 2021 году показало, что на фонах изучаемых доз удобрений растения озимой пшеницы более продуктивно используют запасы почвенной влаги по сравнению с растениями, возделываемыми на делянках с рекомендуемыми дозами. Для формирования 1 т зерна озимой пшеницы растения на делянках с изучаемыми дозами затратили влаги меньше. На склонах крутизной 4^0 растения озимой пшеницы для образования 1 т зерна использовали на разных вариантах обработки от 648 до 680 м^3 воды, а на склоне 8^0 — от 572 до 625 м^3. При этом более продуктивно использовали влагу растения озимой пшеницы в нижних частях склона (табл. 2).

Таблица 2- Влияние обработок почвы и удобрений на водопотребление озимой пшеницы (м^3/т зерна в числителе – на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, в знаменателе - $N_{90}P_{90}K_{90}$)

Вариант обработки почвы	Часть склона			Среднее по склону
	верхняя	средняя	нижняя	
Крутизна склона 4^0				
Вспашка (контроль)	582/603	701/669	717/672	666/648
то же + щелевание	600/586	727/721	713/698	680/668
Лущение	632/617	644/639	733/710	669/655
Крутизна склона 8^0				
Вспашка (контроль)	659/637	560/549	658/630	625/605
то же + щелевание	604/575	591/587	660/634	615/599
Лущение	627/620	527/503	624/594	593/572

Существенных различий в урожае сена многолетних трав по изучаемым вариантам обработок не наблюдалось (табл. 3). Снижение урожая трав второго года пользования на вариантах со щелеванием объясняется повреждением их корневой системы при щелевании.

Таблица 3 - Влияние обработки почвы и удобрений на урожай (м^3/т зерна в числителе – на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, в знаменателе - $N_{90}P_{90}K_{90}$)

Вариант обработки почвы	Многолетние травы 1 года пользования (2 укоса)	Многолетние травы 2 года пользования (1 укос)	Озимая пшеница
Крутизна склона 4^0			
Вспашка (контроль)	92,7/97,3	73,3/73,2	39,9/40,9
то же + щелевание	93,1/99,9	70,9/71,8	40,1/40,9
Лущение	94,0/98,9	75,9/78,2	40,5/41,4
Крутизна склона 8^0			
Вспашка (контроль)	85,0/96,1	62,9/62,2	40,9/42,2
то же + щелевание	86,6/95,5	55,4/61,7	41,4/42,7
Лущение	86,9/94,3	59,3/61,1	42,4/43,9
НСР $_{05}$ (по фактору А)	9,10	8,94	1,22
НСР $_{05}$ (по фактору В)	6,90	5,47	0,50

Изучаемые обработки не оказали существенного влияния и на урожайность озимой пшеницы. Увеличение урожая, полученное по минимальной обработке, по сравнению со вспашкой на 1,5-1,7 ц/га связано с проведением чизелевания на глубину 38 - 40 см на этом варианте при подъеме пласта многолетних трав второго года пользования. Несущественное повышение урожая на варианте вспашки со щелеванием объясняется частичной гибелью озимой пшеницы при щелевании.

Выводы. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что в условиях достаточной влагообеспеченности щелевание на эродированных почвах в зернотравяных севооборотах нецелесообразно. Наиболее эффективным из изучавшихся способов почвозащитной обработки следует считать минимальную - лущение на 6- 8 см с чизелеванием почвы перед посевом озимой пшеницы на 38-40 см.

Список литературы

1. Почвозащитное земледелие на склонах/ под ред. А.Н. Каштанова; сост.: А.С. Извеков, Ю.А. Никитин.– М.: Колос, 1983. –527 с.

2. Ванин Д. Е., Пружин М. К., Горьков В. П. Совершенствование почвозащитных систем земледелия // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1981. – № 8. – С. 15-17.

3. Мероприятия по охране почв от эрозии: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» – М.: ЦНТИ Мелиоводинформ, 2010. – 71 с.

4. Грошева О. А. Развитие теоретических идей и практических приемов почвозащитного земледелия: отечественный и зарубежный опыт // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 11. – С. 13-18.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос 1979. – 416 с.

6. Дьяков В. Н. Совершенствование метода учета смыва почв по водороинам // Почвоведение. – 1984. – № 3. – С. 146-148.

7. Почвоохранная технология на склонах / Ш. Ш. Омариев, Л. Ю. Караева, Т. В. Рамазанова [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – № 2(10). – С. 72-75.

8. Ершов В.Л., Тулаев Ю.В., Авдеенко А.И. Система почвозащитного земледелия степных агроландшафтов // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: материалы национал. науч.-практ. конф. – Омск: Омский ГАУ, 2017. – С. 53-57.

9. Курбанов С. А., Магомедова Д. С., Омариев Ш. Ш. Защита почв от эрозии: учебное пособие. – Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2019. – 157 с.

10. Омариев Ш.Ш., Рамазанова Т.В., Караева Л.Ю., Дмитриенко А.Б. Влияние различных культур в кормовых севооборотах на интенсивность эрозионных процессов при орошении // Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала: ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, 2020. – С. 100-103.

11. Противоэрозионные способы посева кукурузы в предгорной зоне республики Дагестан / Д.У. Джабраилов, Ш.Ш. Омариев, Т.В. Рамазанова [и др.] / Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. – Киров: 2018. – Ч. 1. – С. 13-16.

12. Климова Е. В. Влияние технологий сберегающего земледелия на почву, питательные вещества и окружающую среду [Почвозащитное земледелие] // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2006. – № 4. – С. 873.

13. Агеев А.А., Анисимов Ю.Б., Вражнов А.В. Почвозащитные и ресурсосберегающие системы обработки почвы в земледелии Челябинской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 41-44.

14. Способы противоэрозионной обработки почвы в предгорной зоне республики Дагестан / Ш.Ш. Омариев, Т.В. Рамазанова, Л.Ю. Караева [и др.] / Современному АПК – эффективные технологии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д.с-х.н., проф., засл. деят. науки РФ В.М. Макаровой: в 5 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т.1. – 337-339

15. Чебочаков Е. Я., Муртаев В. Н. Эффективность почвозащитной системы земледелия в условиях освоения залежных земель в Приенисейской Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 4(157). – С. 66-73.

16. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Сравнительная оценка приемов обработки почвы / В сборнике: Основные направления развития науки и образования в АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 116-120.

17. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Обработка почвы и накопление влаги / В сборнике: Основные направления развития науки и образования в АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 120-124.

References

1. Soil-protective agriculture on the slopes / ed. A.N. Kashtanova; comp.: A.S. Izvekov, Yu.A. Nikitin. - M .: Kolos, 1983. -527 p.

2. Vanin D. E., Pruzhin M. K., Gorkov V. P. Improvement of soil protection systems of agriculture // Mechanization and electrification of agriculture. - 1981. - No. 8. - P. 15-17.

3. Measures for the protection of soils from erosion: a scientific review of the Federal State Scientific Institution "RosNIIPM" - M .: TsNTI Meliovodinform, 2010. - 71 p.

4. Grosheva OA Development of theoretical ideas and practical methods of soil-protective agriculture: domestic and foreign experience // Successes of modern natural science. - 2021. - No. 11. - P. 13-18.

5. Dospekhov B.A. Methods of field experience. - M.: Kolos 1979. - 416 p.

6. V. N. D'yakov, "Improving the method of accounting for soil runoff by waterways," Eurasian Soil Sci. - 1984. - No. 3. - S.

146-148.

7. Soil protection technology on slopes / Sh. Sh. Omariyev, L. Yu. Karaeva, T. V. Ramazanova [et al.] // Proceedings of the Dagestan State Agrarian University. - 2021. - No. 2(10). - P. 72-75.

8. Ershov V.L., Tulaev Yu.V., Avdeenko A.I. The system of soil-protective agriculture of steppe agrolandscapes // Diversity and sustainable development of agrobiocenoses of the Omsk Irtysh region: proceedings of the national scientific-practical conference. - Omsk: Omsk State Agrarian University, 2017. - P. 53-57.

9. Kurbanov S. A., Magomedova D. S., Omariyev Sh. Sh. Soil protection from erosion: textbook. - Makhachkala: DagGAU named after M.M. Dzhambulatov, 2019. - 157 p.

10. Omariev Sh.Sh., Ramazanova T.V., Karaeva L.Yu., Dmitrienko A.B. Influence of various crops in fodder crop rotations on the intensity of erosion processes during irrigation // Topical issues of improving farming systems in modern conditions: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - Makhachkala: FGBNU Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, 2020. - P. 100-103.

11. Anti-erosion methods of sowing corn in the foothill zone of the Republic of Dagestan / D.U. Dzhabrailov, Sh.Sh. Omariev, T.V. Ramazanova [et al.] / Young people's knowledge: science, practice and innovation: proceedings of the international scientific-practical conference of graduate students and young scientists. - Kirov: 2018. - Part 1. - P. 13-16.

12. Klimova E. V. Influence of conservation agriculture technologies on soil, nutrients and the environment [Soil conservation agriculture] // Ecological safety in the agro-industrial complex. Abstract journal. - 2006. - No. 4. - P. 873.

13. Ageev A.A., Anisimov Yu.B., Vrazhnov A.V. Soil-protective and resource-saving systems of tillage in agriculture of the Chelyabinsk region // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2019. - No. 6 (80). - P. 41-44.

14. Methods of anti-erosion tillage in the foothill zone of the Republic of Dagestan / Sh.Sh. Omariev, T.V. Ramazanova, L.Yu. Karaeva [and others] / Efficient technologies for the modern agro-industrial complex: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation V.M. Makarova: in 5 volumes. - Izhevsk: FGBOU VO Izhevsk State Agricultural Academy, 2019. - Vol.1. – 337-339

15. Chebochakov E. Ya., Murtaev VN Efficiency of the soil protection system of agriculture in the conditions of development of fallow lands in the Yenisei region of Siberia // Vestnik KrasGAU. - 2020. - No. 4 (157). - P. 66-73.

16. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Magomedov N.R., Aitemirov A.A. Comparative assessment of tillage techniques / In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2018. pp. 116-120.

17. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Magomedov N.R., Aitemirov A.A. Tillage and moisture accumulation / In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2018. pp. 120-124.

10.52671/26867591_2022_4_102
УДК: [634.1:/.7+634.8]:631.559:632.111.5

АДАПТИВНЫЙ МЕТОД ПОДБОРА СОРТОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА ПО МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОГО ПЛОДОНОШЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

ПОТАНИН Д.В.[1], канд. с.-х. наук, доцент
ИВАНОВА М.И.[2], начальник отдела организации учета применения средств химизации и разработки проектно-сметной документации
ИВАНЧЕНКО В.И. [1], д-р с.-х. наук, профессор
ИВАНЧЕНКО К.В. [1], канд. техн. наук, доцент
[1]Институт «Агротехнологическая академия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»;
[2]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр агрохимической службы «Крымский»

ADAPTIVE METHOD OF SELECTION OF VARIETIES OF FRUIT CROPS AND GRAPE FOR FROST RESISTANCE TO ENSURE STABLE FRUITING OF PERENNIAL PLANTINGS

POTANIN D.V.[1], Candidate of Agricultural Sciences
IVANOVA M.I.[2], Head of the Department for chemicals use accounting and development of design and estimate documentation
IVANCHENKO V.I. [1], Doctor of Agricultural Sciences
IVANCHENKO K.V. [1], Candidate of Technical Sciences
[1]Agrotechnological Academy of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University
[2]Center of Agrochemical Service «Krymsky»

Аннотация. Внедрение в производство новых культур, интродуцированных сортов плодовых, ягодных и винограда, которые на каком-то конкретном участке не выращивались, может привести к низкой эффективности, вследствие несоответствия местных климатических условий к экологическим требованиям растений. В России, как стране, по большей части её сельскохозяйственных земель, с холодными условиями в зимний период, наиболее актуальной стоит проблема подбора сортов и культур с повышенной морозостойкостью как биолого-генетического фактора их адаптивности. Целью исследования являлась разработка методических подходов по обеспечению автоматизированного расчёта прогноза вероятности повреждения плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда морозами в зимний период для подбора адаптированных к местным условиям выращивания групп сортов.

Представлен пошаговый алгоритм проведения анализа климатических данных на пригодность территории для закладки многолетних насаждений по отдельным группам сортов с определённым уровнем устойчивости к низким зимним температурам. Он состоит из: сбора данных минимальной температуры воздуха, расчёта размаха варьирования (вероятность 5%) и доверительного интервала (вероятность 95%) этого показателя, поиска минимальных температур воздуха, способных повредить генеративные образования сорта/группы сортов/культуры и оказать влияние на продуктивность насаждений с последующим сравнительным анализом климата и экологическими требованиями культуры.

В зависимости от группы сортов по устойчивости к морозам, может изменяться вероятность наступления критического для растений уровня минимальной температуры. Применённый подход позволяет определить пригодность территории не только в одной конкретной точке, но, при увеличении массива данных по нескольким метеостанциям, осуществить картирование, обеспечивающее более оптимальный выбор места закладки многолетних насаждений плодовых, ягодных культур и винограда.

Ключевые слова: плодоводство, виноградарство, морозостойкость, адаптивное садоводство, продуктивность.

Abstract. *The introduction into production of new crops, introduced varieties of fruit, berry and grapes, which were not grown on a particular site, can lead to low efficiency, due to the discrepancy of local climatic conditions to the ecological requirements of plants. In Russia, as a country, for the most part of its agricultural lands, with cold conditions in winter, the most urgent problem is the selection of varieties and crops with increased frost resistance as a biological and genetic factor of their adaptability. The aim of the study was to develop methodological approaches to provide automated calculation of the forecast of the probability of damage to fruit, berry, nut crops and grapes by frosts in winter for the selection of groups of varieties adapted to local growing conditions.*

A step-by-step algorithm for analyzing climatic data on the suitability of the territory for laying perennial plantings for individual groups of varieties with a certain level of resistance to low winter temperatures is presented. It consists of: collecting data on the minimum air temperature, calculating the range of variation (probability 5%) and the confidence interval (probability 95%) of this indicator, searching for minimum air temperatures that can damage generative formations of varieties /groups of varieties / crops and affect the productivity of plantings, followed by a comparative analysis of the climate and environmental requirements of the culture.

Depending on the group of varieties for frost resistance, the probability of the occurrence of a critical minimum temperature level for plants may change. The applied approach makes it possible to determine the suitability of the territory not only at one specific point, but, with an increase in the data array for several weather stations, to carry out mapping, providing a more optimal choice of the place of laying perennial plantings of fruit, berry crops and grapes.

Keywords*: fruit growing, viticulture, frost resistance, adaptive gardening, productivity.*

Введение. В интенсивном садоводстве используется набор культур и сортов, который пользуется спросом у населения в силу их известности и популярности. В некоторых случаях, выращивание новых интродуцированных сортов плодовых, ягодных культур и винограда, а также введение в производство культуры, которая на каком-то конкретном участке не выращивалась, может привести к низкой эффективности, вследствие несоответствия местных климатических условий к экологическим требованиям культуры, либо отдельного сорта [1-3]. В России, как стране, по большей части её сельскохозяйственных земель, с холодными условиями в зимний период, становится проблема подбора сортов и культур с повышенной морозостойкостью как биолого-генетического фактора адаптивности выращиваемой культуры [4-6].

За рубежом, в силу глобализационных процессов, сложилось определённое районирование касательно размещения плодовых, ягодных культур и винограда с применением уже имеющегося широкого сортимента в зонах, наиболее благоприятных для получения высоких урожаев культур [7-9]. В нашей стране, тенденция развития садоводческой науки направленна на поиск решений, которые позволяют выращивать самый широкий ассортимент продукции собственного производства [10, 11]. Поэтому, если в зарубежной научной литературе, на сегодня изучение морозостойкости проводится для относительно новых плодовых и ягодных культур, а также повышение морозостойкости форм с привлечением методов ГМО, то в нашей стране подобные исследования проводятся с такой же интенсивностью, как и несколько десятков лет назад. В отечественные исследования постоянно включаются новые интродуцированные сорта или местной селекции, программы выведения которых могли быть направлены как на увеличение морозостойкости и расширение ареала для уже

имеющегося сортимента [12-14].

Особенностью многолетних культур является то, что даже при благоприятных условиях вегетации, не всегда возможно получать стабильную урожайность в силу условий перезимовки растений. Одним из факторов критически влияющих на продуктивность фруктов и винограда может являться критически низкие для отдельной культуры температур в период их глубокого (органического) покоя. Для каждой культуры могут быть свои отрицательные температуры, негативно влияющие на сохранность генеративных образований, которые колеблются в зависимости от групп сортов по морозостойкости. Адаптивное садоводство, как стадия развития интенсификации производства, предполагает, что должны учитываться факторы окружающей среды, для реализации биологического потенциала продуктивности культуры. Так, проводятся исследования по определению наиболее оптимального размещения тех или иных культур по территории, с учётом климатических факторов, в которые входят и показатели низких зимних температур. Эта работа должна проводиться постоянно вследствие глобального изменения климата, поскольку сам ход температур со временем может изменяться, обостряя экстремумы. Отечественными селекционерами, на основе не только садоводческих научных учреждений, но и в ходе аматорской селекции, постоянно создаётся новый сортимент, который может существенно расширять границы экологической пластичности культур [15, 16]. К примеру, сорта ореха грецкого, ещё в 60-е годы 20-го столетия не были способны выдерживать минимальные температуры воздуха в зимний период ниже минус 22^0С, однако появившиеся в дальнейшем формы отечественной селекции способны уже выдерживать морозы, появляющиеся в Тульской области [3, 10]. Это существенно расширяет ареал распространения культуры.

У винограда, для увеличения морозостойкости новых сортов у этой культуры достаточно широко применяются методы межвидовых скрещиваний с североамериканскими видами и виноградом амурским [15]. В дальнейшем, селекционеры широко использовали и продолжают использовать эти гибриды для последующей селекции, насыщая генотип сортов хозяйственно ценными признаками от европейского винограда и устойчивость к болезням, а также высокую морозостойкость от его родственных видов. При этом, последних поколений от такой селекции, сорта уже способны выращиваться в условиях с зимними температурами ниже минус 27^0С без повреждения надземной части кустов [7, 12].

Естественно, становится вопрос в оптимизации подбора сортов и видов плодовых, ягодных культур и винограда по их сортовой морозостойкости в условиях постоянно изменяющегося климата. Подобные исследования проводятся и в нашей стране [1, 5], однако на сегодняшний день они носят несистематический характер и ограничены отдельными регионами.

Цель исследования: разработать методические подходы по обеспечению автоматизированного расчёта прогноза вероятности повреждения плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда морозами в зимний период для подбора адаптированных к местным условиям выращивания групп сортов.

Задачи исследования: на основе вариационного анализа параметрических данных разработать методологический подход прогноза минимальных температур, способных повредить генеративные образования плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда; определить подходы прогноза вероятности повреждения садовых культур по группам морозостойкости по данным метеостанций.

Материал и методы исследования.

Исследования проводятся, начиная с 2010 года. На основе данных метеостанций, полученных из открытых источников, по Республике Крым и г.о. Севастополь создана база температурных наблюдений за период с 2005 по 2021 гг. Методом вариационной статистики определены вероятности колебаний минимальной температуры воздуха в течении года, которые сравнивались с критической устойчивостью плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда и определялась вероятность их повреждений в условиях глубокого (органического) покоя. В дальнейшем, данные по вероятностям повреждения морозами наносятся на карту Крымского полуострова с целью определения оптимального размещения групп сортов изучаемых культур в различных районах.

Результаты и обсуждение.

Морозостойкость – явление приспособления многолетних растений к условиям преодоления неблагоприятных погодных условий в зимний период. Как правило, степень морозостойкости формируется внутри экологической ниши, в которой сформировался тот или иной биологический вид и лишь отчасти он может корректироваться человеком в ходе постоянного отбора и увеличения сортового разнообразия. Естественно, при изменении ареала распространения культурных сортов становится проблематика в их приспособленности к новым условиям территории, в которых планируется закладка новых промышленных насаждений.

Изучение морозостойкости в России началось ещё в 19 веке. В те времена проводилось просто изучение степени повреждения или успешность перезимовки тех или иных сортов плодовых и ягодных культур в конкретных условиях опытных или ботанических садов. И лишь в 20 веке, когда исследовательское оборудование позволило искусственно создавать контролируемые температурные условия, появились относительно точные результаты по уровням морозостойкости, отмечаемые в виде конкретной температуры устойчивости каждой культуры или группы её сортов, отмеченной в градусах Цельсия.

Однако определение пригодности территории для выращивания многолетней культуры, у которой известен уровень морозостойкости не может ограничиваться лишь этим показателем и простым сравнением со средним уровнем минимальных температур воздуха зимой. Равно как не подходит и сравнение с абсолютными минимальными температурами, которые могут проявляться от одного раза за 50 лет и не отображают полной картины прохождения зимы в конкретной местности. Для промышленного производства необходимо знать вероятность наступления события, которое может привести к риску потери продуктивности насаждений.

Для сельскохозяйственного производства, с коммерческой точки зрения, считается приемлемым, если потери продуктивности насаждений не будут превышать 20%. То есть, если в один из пяти лет насаждения будут подвергаться угрозе повреждения морозами, способными повлиять на урожайность насаждений. Исходя из этого, можно применить метод статистического прогнозирования вероятности повреждения отдельных групп сортов по морозостойкости низкими температурами в зимний период. Для этого, на основе многолетних наблюдений, можно провести анализ размаха минимальной температуры воздуха с вероятностями 5% и 95% для каждого из дней, при которых не наступили для активации ростовых процессов среднесуточные температуры. Расчёт размаха температур проводится вариационным методом Стьюдента для параметрических данных. Для примера, приведён такой расчёт в графическом виде (рис. 1) по метеорологической станции «Нижнегорский» в пгт. Нижнегорский Республики Крым.

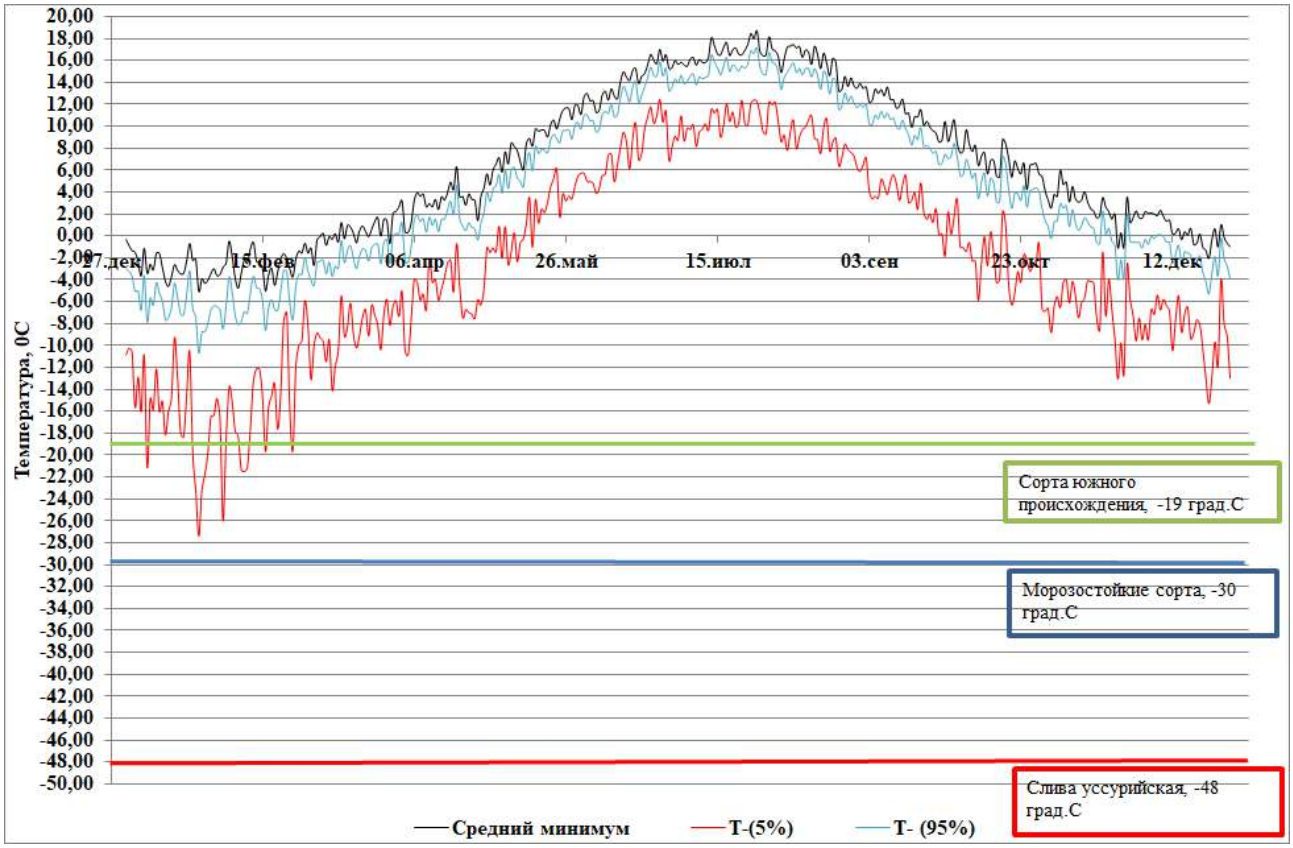


Рисунок 1- Анализ вероятности повреждения групп сортов сливы по морозостойкости в Нижнегорском и Советском районах Республики Крым. Метеорологическая станция Нижнегорский (WMO_ID=33962). Расчёт по суточным данным в период с 2005 по 2021 гг.

На рисунке представлены три кривые – средние значения минимальных температур, рассчитанные для каждых суток и представляющих для дальнейших расчётов вариационный ряд. Остальные кривые являются расчётом размаха изменчивости вариационного ряда с вероятностью 95% (синяя кривая) и 5% (красная кривая). Они отображают соответствующую вероятность наступления минимальной температуры воздуха. Для поиска вероятности повреждения отдельной культуры в зимний период подбираются критические температуры воздуха, при которых будут повреждаться отдельные группы сортов по морозостойкости. Так, у сливы на сегодня выделено три основные группы сортов – сорта южного происхождения с повреждением при минус 19^0C; морозостойкие – при минус 30^0C, а также самые по экстремальной устойчивости – относящиеся к виду сливы уссурийской с устойчивостью до минус 48^0C.

Если выстроить на диаграмме

соответствующие линии уровней повреждения минимальными температурами, то видно, что кривая, пересекающая граничную линию повреждения сливы неморозостойких сортов, соответствует 5%-ной вероятности наступления такого события. При этом, суммарное количество дней возможного понижения не превышает 13. Кривая 95%-ной вероятности морозов не пересекает ни одну из граничных линий устойчивости сливы. То есть, вероятность повреждения сливы в данных районах являются не систематическими, а в соответствии с правилами сложения вероятностей, суммарная вероятность повреждения сортов сливы южного происхождения составляет (13 дней * 5) – 65%. Остальные группы сортов в Нижнегорском и Советском районах Республики Крым повреждаться не будут.

Подобный расчёт можно провести и по другим культурам, по которым известны уровни морозостойкости (табл. 1). Принимая во внимание, что приемлемым для промышленного садоводства является использование групп сортов и культур, которые могут повреждаться с вероятностью до 20%, можно утверждать, что границей морозостойкости в данных районах является температура минус 23^0С. Этот уровень может проявляться с вероятностью 5% не более 4 критически расчётных суток. Поэтому в Нижнегорском и Советском районах нельзя рекомендовать к закладке: слабоморозостойкие сорта винограда; теплолюбивые сорта и формы ореха грецкого и сливы; основной сортимент миндаля, а также слабо- и среднеморозостойкие сорта хурмы. Вероятности повреждения перечисленных категорий культур и групп сортов хоть и позволит получать урожай и может выращиваться в аматорском и экспериментальном садоводстве, но в промышленных насаждениях могут приводить к неоправданным рискам. Есть и группы культур и сортов, степень повреждения которых не позволит получать урожай даже в условиях обычных зим, поскольку суммарная вероятность гибели генеративных образований превышает 95% – маслины всех групп сортов, а также хурма восточная и группы неморозостойких сортов. Вероятно, также и другие субтропические плодовые культуры могут значительно повреждаться в данных районах в зимний период, однако достоверных данных по граничным температурам устойчивости в ходе литературного поиска нами не выявлено.

Таблица 1- Вероятность повреждения генеративных органов основных плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в зимний период. Метеорологическая станция Нижнегорский (WMO_ID=33962). Расчёт по суточным данным в период с 2005 по 2021 гг.

Культура (порода)	Группа сортов (виды) по устойчивости к морозам	Критическая температура повреждения, ^{0}С	Количество критических зимних дней с вероятностью:		Вероятность повреждения генеративных образований зимой, %
			95%	5%	
Абрикос	Южные сорта	-25,0	0	2	10
	Морозостойкие сорта	-32,0	0	0	0
Алыча	Теплолюбивые	-24,0	0	2	10
	Слабоморозостойкие	-26,0	0	2	10
	Относительно морозостойкие	-30,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-33,0	0	0	0
Виноград	Слабоморозостойкие	-21,0	0	9	45
	Среднеморозостойкие	-23,0	0	4	20
	Относительно морозостойкие	-25,0	0	2	10
	Американские виды	-32,0	0	0	0
	Амурский виноград	-40,0	0	0	0
Вишня войлочная	Все сорта	-34,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-39,0	0	0	0
Вишня	Все сорта	-30,0	0	0	0
Груша	Теплолюбивые сорта	-24,0	0	2	10
	Морозостойкие сорта	-30,0	0	0	0
Кизил		-37,0	0	0	0
Крыжовник	Основные сорта	-30,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-35,0	0	0	0
Облепиха	Основные сорта	-38,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-50,0	0	0	0
Орех грецкий	Теплолюбивые сорта	-19,0	0	13	65
	Морозостойкие сорта	-29,0	0	0	0
	Тульские сорта (формы)	-35,0	0	0	0
Персик	Теплолюбивые сорта	-23,0	0	4	20
	Морозостойкие сорта зарубежной селекции	-25,0	0	2	10
	Морозостойкие сорта украинской селекции	-30,0	0	0	0
Слива	Сорта южного происхождения	-19,0	0	13	65
	Морозостойкие сорта	-30,0	0	0	0

Культура (порода)	Группа сортов (виды) по устойчивости к морозам	Критическая температура повреждения, ^{0}C	Количество критических зимних дней с вероятностью:		Вероятность повреждения генеративных образований зимой, %
			95%	5%	
	Слива уссурийская	-48,0	0	0	0
Смородина красная	Основные сорта	-39,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-45,0	0	0	0
Смородина чёрная	Основные сорта	-45,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-50,0	0	0	0
Черешня	Основные сорта	-24,0	0	2	10
	Морозостойкие сорта	-30,0	0	0	0
Яблоня	Основные сорта	-29,0	0	0	0
	Морозостойкие сорта	-34,0	0	0	0
	Среднерусские сорта	-39,0	0	0	0
	Сибирские и уральские сорта (формы)	-45,0	0	0	0
Миндаль	Основные сорта	-21,0	0	9	45
	Морозостойкие сорта	-25,0	0	2	10
Фундук	Теплолюбивые сорта	-25,0	0	2	10
	Морозостойкие сорта	-32,0	0	0	0
Маслина европейская	Теплолюбивые сорта	-10,0	1	72	455
	Среднеморозостойкие сорта	-12,0	0	56	280
	Морозостойкие сорта	-14,0	0	42	210
Хурма	Хурма восточная	-12,2	0	53	265
	Неморозостойкие сорта (Гора Говерла, Гора Роман Кош, Гора Роджерс и другие, подобные им по морозостойкости)	-15,0	0	34	170
	Слабоморозостойкие (Никитская Бордовая, Божий дар, Памяти Пасенкова и другие, подобные им по морозостойкости)	-17,8	0	19	95
	Среднеморозостойкие (Россиянка, Дар Софиевский, Чучупака, Джон Рик, Леман Делигт, Олень Магнит и другие, подобные им по морозостойкости)	-20,6	0	9	45
	Морозостойкие (Богородица Круце, Сосновская, Румяна Барбары, Женева красная, Ранняя драгоценность, Ранняя золотая, Женева длинная, Прок и другие, подобные им по морозостойкости)	-23,3	0	2	10
	Экстремальноморозостойкие (Мидер, H-120, Mohler, Yates, Juhl, Wonderful, Belogorye, Szukis, Weber и другие, подобные им по морозостойкости)	-26,1	0	1	5

Учитывая, что для каждой культуры и группы сортов по морозостойкости является возможным осуществить расчёт вероятностей повреждения, становится возможным картографирование территории по оптимизации размещения культур в зависимости от подобных рисков (рис. 2). В данном случае мы приводим карту вероятности повреждения сливы группы сортов южного (неморозостойкие) происхождения.

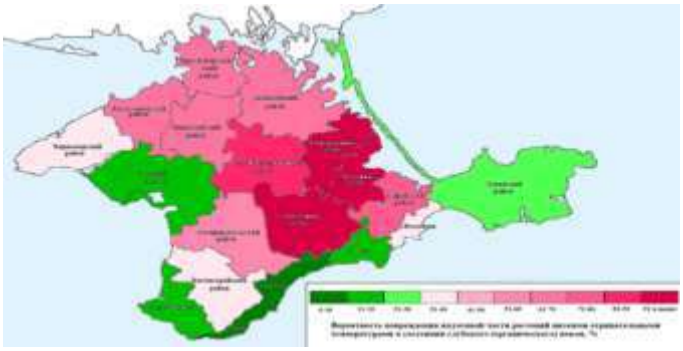


Рисунок 2 - Вероятность повреждения морозами в зимний период сливы неморозостойких сортов на территории Крымского полуострова. Прогнозные данные за период с 2005 по 2021 гг.

Карты по другим группам сортов сливы по морозостойкости не будут нести информативности, поскольку в Крыму не наблюдаются температуры (кроме экстраординарных, статистически не просчитываемых случаев), способные повредить в зимний период сорта сливы. Вместе с вишней, слива является достаточно высоко морозостойкой косточковой культурой, поэтому и подавляющий сортимент её в Крыму повреждаться не будет. Сорта южного происхождения, которые выдерживают температуры не ниже минус 19^0C в основном происходят из территорий средиземноморья – Италии, юга Франции, Болгарии и др., которые регионально больше относятся к климату северной границы субтропического климатического пояса. Для этих сортов полностью отсутствует вероятность повреждения только на Южном берегу Крыма (г.о. Ялта и Алушта). Низкая вероятность повреждения (до 20% включительно) может отмечаться в г.о. Севастополь, Судак, а также в Сакском районе. На остальных территориях лучше применять другие группы сортов по морозостойкости. Такой подход может быть использован также и в других регионах с другими культурами. При этом алгоритм выполнения действий остаётся одинаковым и может быть автоматизирован в виде компьютерных программ с несколькими пошаговыми действиями:

Шаг 1. Сбор посуточных данных минимальной температуры воздуха за период, достаточный для осуществления вариационного анализа параметрических данных;

Шаг 2. Расчёт размаха варьирования (вероятность 5%) и доверительного интервала (вероятность 95%) минимальной температуры воздуха за каждые сутки года;

Шаг 3. Поиск минимальных температур воздуха, способных повредить генеративные образования сорта/группы сортов/культуры и оказать влияние на продуктивность насаждений;

Шаг 4. Провести сравнительный анализ между данными вариационного анализа и экологической границей повреждения низкими температурами с определением количества дней, при которых возможно повреждение с определённой вероятностью;

Шаг 5. Суммирование вероятностей дней наступления температур, способных повредить генеративные образования и формирование выводов о целесообразности использования сорта/группы сортов/культуры по морозостойкости в данной местности.

Выводы:

1. Представлен алгоритм проведения анализа климатических данных на пригодность территории для закладки многолетних насаждений по отдельным группам сортов с определённым уровнем устойчивости к низким зимним температурам.

2. Показано, что в зависимости от группы сортов по устойчивости к морозам, может изменяться вероятность наступления критического для растений уровня минимальной температуры.

3. Применённый подход позволяет определить пригодность территории не только в одной конкретной точке, но, при увеличении массива данных по нескольким метеостанциям, осуществить картирование, обеспечивающее более оптимальный выбор места закладки многолетних насаждений плодовых, ягодных культур и винограда.

Источник финансирования

Работа выполнена в качестве инициативной тематики авторов. Стороннего финансирования исследований по представленной публикации не осуществлялось.

Financing source

The work was carried out as an initiative topic of the authors. There was no third-party funding for research on the submitted publication.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors stated that there was no conflict of interest.

Список литературы

1. Управление продуктивностью сортов плодовых культур на основе закономерностей проявления генотипа в фенотипе в меняющихся условиях среды с использованием цифрового пространственного анализа / И. А. Драгавцева, И. Ю. Савин, Н. В. Можар [и др.] // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2022. – № 143. – С. 96-106. – DOI 10.36305/0513-1634-2022-143-96-106. – EDN VQIPMN.

2. Крамаренко Л. А. Опыт интродукции Persica vulgaris L. в московском регионе // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2018. – № 1(204). – С. 27-32. – EDN FKTXTA.

3. Иваненко Е. Н., Морозов Д. Е. Перспективы выращивания ореха грецкого в условиях Астраханской области // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования : IV Международная научно-практическая Интернет-конференция. – с. Соленое Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, 2019. – С. 280-283. – DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-053. – EDN WCOKWI.

4. Драгавцева И.А., Ефимова И.Л., Кузнецова А.П., Клюкина А.В. К раскрытию механизма взаимодействия

"генотип-среда" по фазам онтогенеза и использование его в селекции плодовых культур // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 25. – С. 76-85. – DOI 10.30679/2587-9847-2019-25-76-85. – EDN SGDUXQ.

5. Юшков А. Н., Борзых Н. В. Интегральная оценка зимостойкости сортов и форм яблони с использованием методов многомерного статистического анализа // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 56. – С. 9-14. – DOI 10.31676/2073-4948-2019-56-9-14. – EDN ZDRKTR.

6. Красохина С. И., Матвеева Н. В. Сортоизучение морозостойкого сорта Frontenac в условиях Нижнего Придонья // Русский виноград. – 2019. – Т. 10. – С. 32-40. – DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-32-40. – EDN AJTFPR.

7. Medda, Silvia, Angela Fadda, and Maurizio Mulas. 2022. "Influence of Climate Change on Metabolism and Biological Characteristics in Perennial Woody Fruit Crops in the Mediterranean Environment" Horticulturae 8, no. 4: 273. https://doi.org/10.3390/horticulturae8040273

8. Drepper, B., Bamps, B., Gobin, A. et al. Strategies for managing spring frost risks in orchards: effectiveness and conditionality—a systematic review. Environ Evid 11, 29 (2022). https://doi.org/10.1186/s13750-022-00281-z

9. Jogaiah, Satish & Hunashikatti, Laxman & Upreti, K.K. & Shivashankara, K. & Varalakshmi, L. & Sankaran, Murugan. (2020). Mechanisms of Abiotic Stress Tolerance and Their Management Strategies in Fruit Crops. DOI: 10.1007/978-981-15-1322-0_29.

10. Морозов Д. Е. Адаптационные возможности ореха грецкого к низким температурным условиям на территории России // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2020. – Т. 7. – № 1-2. – С. 108-111. – DOI 10.24411/2500-0454-2020-11228. – EDN WBSCBG.

11. Солонкин А. В., Никольская О. А., Киктева Е. Н. Изучение компонентов зимостойкости сливы различного происхождения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 2(58). – С. 95-104. – DOI 10.32786/2071-9485-2020-02-09. – EDN FOYBZL.

12. Новикова, Л.Ю., Наумова Л.Г. Математическая модель динамики морозостойкости винограда // Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего: Материалы II Международной научной конференции посвященной памяти академика Е. И. Ермакова, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург: Агрофизический научно-исследовательский институт РАСХН, 2019. – С. 859-864. – EDN YRPYCE.

13. Крамаренко Л. А. Реакция Armeniaca vulgaris Lam., A. mandshurica (Maximowicz) B.Skvortsov и Persica vulgaris Mill. на неблагоприятные погодные условия зимы 2016-2017 гг // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2018. – № 2(204). – С. 16-20. – EDN XRDZVR.

14. Лепеско В.В., Рыбашлыкова Л.П. Интродукция, особенности роста и развития зизифуса (Ziziphus jujuba Mill.) в условиях Астраханского Заволжья и Волго-Ахтубинской поймы // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2022. – Т. 26. – № 5. – С. 23-30. – DOI 10.18698/2542-1468-2022-5-23-30. – EDN OMPKOP.

15. Introgressions of Vitis rotundifolia Michx. to obtain grapevine genotypes with complex resistance to biotic and abiotic stresses / V. A. Volynkin, V. V. Likhovskoi, I. A. Vasylyk [et al.] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2021. – Vol. 25. – No 7. – P. 693-700. – DOI 10.18699/VJ21.079. – EDN AXIDHV.

16. Омаров М. Д., Омарова З. М. Биологические особенности хурмы виргинской (Diospyros virginiana L.) // Новые технологии. – 2020. – Т. 16. – № 5. – С. 80-86. – DOI 10.47370/2072-0920-2020-16-5-80-86. – EDN NGCMML.

References

1. Controlling the productivity of fruit crop varieties based on the patterns of manifestation of the genotype in the phenotype in changing environmental conditions using digital spatial analysis / Dragavtseva I.A., Savin I.Yu., Mozhar N.V. [et al.] // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. - 2022. - No. 143. - P. 96-106. – DOI 10.36305/0513-1634-2022-143-96-106. – EDN VQIPMN.

2. Kramarenko L.A. Experience of the introduction of Persica vulgaris L. in the Moscow region // Bulletin of the Main Botanical Garden. - 2018. - No. 1 (204). - P. 27-32. -EDN FKTXTA.

3. Ivanenko E. N., Morozov D. E. Prospects for growing walnuts in the conditions of the Astrakhan region // Modern ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of environmental management: IV International scientific and practical Internet conference. - Village Solenoye Zaimishche: Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2019. - P. 280-283. – DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-053. -EDN WCOKWI.

4. Dragavtseva I.A., Efimova I.L., Kuznetsova A.P., Klyukina A.V. To the disclosure of the mechanism of interaction "genotype-environment" in the phases of ontogenesis and its use in the selection of fruit crops // Scientific works of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking. - 2019. - Vol. 25. - P. 76-85. – DOI 10.30679/2587-9847-2019-25-76-85. – EDN SGDUXQ.

5. Yushkov A. N., Borzykh N. V. Integral assessment of winter hardiness of apple tree varieties and forms using methods of multivariate statistical analysis // Fruit growing and berry growing in Russia. - 2019. - Vol. 56. - P. 9-14. – DOI 10.31676/2073-4948-2019-56-9-14. – EDN ZDRKTR.

6. Krasokhina S. I., Matveeva N. V. Variety study of the frost-resistant variety Frontenac in the conditions of the Lower Don // Russian grapes. - 2019. - Vol. 10. - P. 32-40. – DOI 10.32904/2412-9836-2019-10-32-40. – EDN AJTFPR.

7. Medda, Silvia, Angela Fadda, and Maurizio Mulas. 2022. "Influence of Climate Change on Metabolism and Biological Characteristics in Perennial Woody Fruit Crops in the Mediterranean Environment" Horticulturae 8, no. 4: 273. https://doi.org/10.3390/horticulturae8040273

8. Drepper, B., Bamps, B., Gobin, A. et al. Strategies for managing spring frost risks in orchards: effectiveness and conditionality—a systematic review. Environ Evid 11, 29 (2022). https://doi.org/10.1186/s13750-022-00281-z

9. Jogaiah, Satish & Hunashikatti, Laxman & Upreti, K.K. & Shivashankara, K. & Varalakshmi, L. & Sankaran,

Murugan. (2020). Mechanisms of Abiotic Stress Tolerance and Their Management Strategies in Fruit Crops. DOI: 10.1007/978-981-15-1322-0_29.

10. Morozov D. E. Adaptation capabilities of walnut to low temperature conditions in Russia // Breeding and variety cultivation of garden crops. - 2020. - Vol. 7. - No. 1-2. - P. 108-111. – DOI 10.24411/2500-0454-2020-11228. – EDN WBSCBG.

11. Solonkin A. V., Nikolskaya O. A., Kikteva E. N. The study of the components of winter hardiness of plums of various origins // Izvestiya of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education. - 2020. - No. 2 (58). - S. 95-104. – DOI 10.32786/2071-9485-2020-02-09. – EDN FOYBZL.

12. Novikova L.Yu., Naumova L.G. Mathematical model of the dynamics of frost resistance of grapes // Trends in the development of agrophysics: from topical problems of agriculture and crop production to future technologies: Proceedings of the II International Scientific Conference dedicated to the memory of Academician E. I. Ermakov, St. Petersburg. - St. Petersburg: Agrophysical Research Institute of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2019. - P. 859-864. – EDN YRPYCE.

13. Kramarenko L. A. Reaction of Armeniaca vulgaris Lam., A. mandshurica (Maximowicz) B. Skvortsov and Persica vulgaris Mill. on adverse weather conditions in the winter of 2016-2017 // Bulletin of the Main Botanical Garden. - 2018. - No. 2 (204). - P. 16-20. – EDN XRDZVR.

14. Lepesko V.V., Rybashlykova L.P. Introduction, features of growth and development of jujube (Ziziphus jujuba Mill.) in the conditions of the Astrakhan Trans-Volga region and the Volga-Akhtuba floodplain // Forest Bulletin. Forestry Bulletin. - 2022. - Vol. 26. - No. 5. - P. 23-30. – DOI 10.18698/2542-1468-2022-5-23-30. – EDN OMPKOP.

15. Introgressions of Vitis rotundifolia Michx. to obtain grapevine genotypes with complex resistance to biotic and abiotic stresses / V. A. Volynkin, V. V. Likhovskoi, I. A. Vasylyk [et al.] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - 2021. - Vol. 25. - No 7. - P. 693-700. – DOI 10.18699/VJ21.079. – EDN AXIDHV.

16. Omarov M. D., Omarova Z. M. Biological features of virgin persimmon (Diospyros virginiana L.) // New technologies. - 2020. - Vol. 16. - No. 5. - P. 80-86. – DOI 10.47370/2072-0920-2020-16-5-80-86. – EDN NGCMML.

10.52671/26867591_2022_4_110
УДК 633.11

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА В АГРОЦЕНОЗАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

РЯБЦЕВА Н.А., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский

WINTER WHEAT IN AGROCENOSISOF THE ROSTOV REGION

RYABTSEVA N.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Donskoy State Agrarian University, Persianovskiy Settlement

Аннотация. Предмет исследований – растения озимой пшеницы – ценной и высокоурожайной зерновой культуры. Рост её производства, качества и стабильности валовых сборов является важным аспектов экономической независимости страны. Тенденция совершенствования агротехнологий в условиях санкций является актуальной.

Цель исследований – установить влияние предшественников и сортовых особенностей на урожайность озимой пшеницы в условиях Ростовской области.

Методы. Эксперимент был проведен в 2021-22 с.-х. году на черноземе обыкновенном в Ростовской области. Объекты исследований: растения озимой пшеницы сортов Юка, Гром, Таня после культур севооборота нут и озимый рыжик.

Результаты. Плотность почвы в слое 0...40 см в посевах пшеницы была различной по вариантам с тенденцией уплотнения от всходов до колошения. Полевая всхожесть пшеницы варьировала от 61 до 79%. Среднее линейное отклонение по озимому рыжику составило 6,44, а по нуту 6,89. В среднем за период всходы - колошение показатель влагообеспеченности был выше на 12,1-18,7 % относительно показателя в посевах по нуту. Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходы – 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие показатели по фазе колошения – 0,89 и 0,67 соответственно. Установлена тенденция снижения содержания азота в растениях от всходов до колошения. По предшественнику озимый рыжик выявлено понижение накопления азота в растениях на 10,4-16,6 % соответственно относительно нута. Урожайность пшеницы варьировала по вариантам опыта от 4,81 до 5,98 т/га.

Область применения – в агротехнологиях озимой пшеницы в условиях Ростовской области.

Выводы. Среди изучаемых сортов озимой пшеницы более урожайным оказался сорт Юка по предшественнику нут.

Ключевые слова: Cicer arietinum (L.), Camelina sativa (L.), озимая пшеница, сорт, предшественник, урожайность, плотность почвы, влажность.

Abstract. *The subject of research is plants of winter wheat, a valuable and high-yielding grain crop. The growth of its production, quality and stability of gross fees is an important aspect of the economic independence of the country. The trend of improving agricultural technologies in the conditions of sanctions is relevant.*

The purpose of the research is to establish the influence of precursors and varietal characteristics on the yield of winter wheat in the conditions of the Rostov region.

Methods. The experiment was conducted in 2021-22 agricultural year on ordinary chernozem in the Rostov region. Objects of research: winter wheat plants of Yuka, Grom, Tanya varieties after crop rotation crops Cicer arietinum(L.) and Camelina sativa (L.).

Results. The density of the soil in a layer of 0...40 cm in wheat crops was different in variants with a tendency of compaction from germination to earing. Field germination of wheat varied from 61 to 79%. The average linear deviation for Camelina sativa (L.) was 6.44, and for Cicer arietinum (L.) 6,89. On average, during the period of germination - earing, the moisture supply index was higher by 12,1-18,7% relative to the indicator in crops according to Cicer arietinum (L.). The highest indicators of the average linear deviation in plant development occur at the germination phase – 1,78 and 1,11 for Camelina sativa (L.) and Cicer arietinum (L.), respectively, the lowest indicators for the earing phase – 0,89 and 0,67, respectively. A tendency to decrease the nitrogen content in plants from germination to earing has been established. According to the predecessor of Camelina sativa (L.), a decrease in nitrogen accumulation in plants was revealed by 10,4-16,6%, respectively, relative to Cicer arietinum (L.). Wheat yield varied according to the experimental variants from 4,81 to 5,98 t/ha.

The field of application is in agrotechnologies of winter wheat in the conditions of the Rostov region.

Conclusions. Among the studied varieties of winter wheat, the Yuka variety turned out to be more productive according to the predecessor of chickpea.

Keywords: *Cicer arietinum (L.), Camelina sativa (L.), winter wheat, variety, precursor, yield, soil density, humidity.*

Введение. Традиционно озимая пшеница является главной зерновой культурой в Ростовской области [1]. В 2021-22 с.-х. году возделываемая на площади 2940,1 тыс. га (100,2% к уровню 2020 года). Урожай пшеницы в Ростовской области в 2021 г. составил 11,33 млн. тонн. Валовой сбор зерна пшеницы в 2022 году составил 13 млн. 334 тыс. тонн (92% валового сбора ранних зерновых) при средней урожайности 44 ц/га [2].

Рост производства озимой пшеницы, качества и стабильности валовых сборов является важным аспектов экономической независимости страны. Тенденция совершенствования агротехнологий в условиях санкций является актуальным направлением исследований [3].

Ученые исследователи изучают различные аспекты агротехнологий и адаптируют их к различным условиям. Так, в предгорной зоне Адыгеи на слитых черноземах изучали продуктивность звена севооборота соя - озимая пшеница. Исследованиями доказано высокорентабельное производство озимой пшеницы по сое с использованием поверхностной обработки почвы (10-12 см) [4].

Для условий засушливой степной зоны Приуралья установлены лучшие по влагообеспеченности севообороты: чистый пар - озимая пшеница - яровая пшеница - сафлор и чистый пар - озимая пшеница - нут - яровая пшеница. Наибольшая урожайность озимой пшеницы наблюдалась в зернопаропропашном севообороте (1,60 т/га) [5].

В условиях Верхневолжья на серых лесных почвах изучено и доказано преимущество чёрного пара в аспекте достатка продуктивной влаги и подвижных формам азота растений озимой пшеницы. В этих условиях получена урожайность 55,0 ц/га. А пласт многолетних и однолетних трав иссушал почву [6].

В предгорной зоне Адыгеи проводились исследования по влиянию предшественников на продуктивность озимой пшеницы. При размещении озимой пшеницы по сое, урожайность была максимальной 4,90-5,86 т/га [7].

В условиях неустойчивого увлажнения Ставропольского края на черноземе обыкновенном карбонатном положительное влияние на рост и развитие оказали регуляторы роста Биосил, Альфастим, Райкат Старт, Аминокат и Атланте Плюс, применяемые в фазу колошения на фоне ранневесенней корневой азотной подкормки (N_{30}). Комплексное применение позволило увеличить урожайность от 6,4 до16,3% [8].

Для условий Курской области для повышения продуктивность озимой пшеницы рекомендуют зернопаропропашной севооборот, прибавка составила 1,71 т/га [9].

В Воронежской области изучали возможности биологизации севооборотов. Размещение озимой пшеницы по эспарцету и сидеральным парам способствовало увеличению коэффициента структурности в посевах на 48-69% и содержанию агрономически ценных агрегатов в пахотном слое до 82,9%. Твердость почвы снижалась на 7-13%, а общая пористость возрастала до 63,0%. В целом наблюдалось улучшение агрофизических свойств почвы [10].

В условиях приазовской зоны Ростовской области наибольший урожай озимой пшеницы в 2020 году был при оптимальном сроке посева её после подсолнечника (5,22 т/га) и 5,13 т/га после предшественника озимая пшеница. Ранние и поздние посевы озимой пшеницы снижали её продуктивность. Математическая обработка полученных данных показала, достоверное снижение урожая пшеницы при посеве в первый срок - начало допустимых и в четвертый срок - подзимний посев [11].

В условиях Ростовской области в 2010-2020 гг. изучали влагообеспеченность мягкой озимой пшеницы при размещении по различным предшественникам. Данные наблюдений показали, что в преобладании лет осенью обеспеченность осадками составляла 37%, что свидетельствует о засухе. С сентября по июнь обеспеченность пшеницы осадками составила 70%, при потребности в воде 664,7 мм. Озимая пшеница по черному пару сформировала 7,03 т/га зерна при влагообеспеченности 88%, а по предшественнику - 5,32 т/га при влагообеспеченности 77% [12].

Методы исследования.

Цель и задачи исследования – установить влияние предшественников и сортовых особенностей на урожайность озимой пшеницы в условиях Ростовской области. Это предполагает следующие задачи:

1. Изучить показатели полевой всхожести озимой пшеницы в зависимости от предшественников по различным сортам.
2. Выявить влияние предшественников на плотности почвы в посевах культуры.
3. Установить влияние предшественников на накопление продуктивной влаги в почве по различным сортам пшеницы.
4. Выявить зависимость в динамике развития растений сортов озимой пшеницы по различным предшественникам.
5. Изучить влияние предшественников на накопление азота в различных сортах растений пшеницы.
6. Дать оценку биологической урожайности пшеницы.
7. Провести статистическую обработку и дисперсионный анализ результатов.

Эксперимент был проведен в 2021-2022 сельскохозяйственном году на черноземе обыкновенном [13] в КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» Ростовской области. Объекты исследований: растения озимой пшеницы сорта Юка, Гром и Таня. Сорт Юка (st) выбран в качестве контроля как производственный, выращиваемый в хозяйстве несколько лет. Гром и Таня – высокоурожайные сорта, рекомендованные для зоны выращивания.

Схема опыта:

Фактор А – предшественник А1 – нут - Cicer arietinum (L.) А2 - озимый рыжик - Camelina sativa (L.)	Фактор В – сорта озимой пшеницы В1 – Юка; В2 – Гром; В3 – Таня.

Опытный участок составил 3 га, повторность - 3-х кратная. Полевые опыты, учеты и наблюдения и учеты были проведены в соответствии с методикой Государственного испытания (1983) и методикой полевого опыта [14].

Посев озимой пшеницы осуществляли 07.10.2021 года с нормой высева 210 кг/га (4,5 млн. шт. на га). При посеве вносили удобрения (аммофос – $N_{12}P_{52}$) – 100 кг/га. Весной была проведена подкормка аммиачной селитрой – (N_{35}) в дозе 100 кг/га. Листовая подкормка проводилась в фазу кущения КАС (N_{32}) в дозе 100 кг/га. Гербицидная обработка Балерина (0,4 л/га) проведена против сорняков. Против болезней проводили фунгицидные обработки, принятые в хозяйстве: первая - Альтосупер (0,5 л/га); вторая - Колосаль Про (0,4 л/га).

Плотность почвы определяли согласно ГОСТ 28268-89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений.

Закладка, проведение и основные наблюдения, и учеты проводились по Доспехову Б.А. (1985) [15].

Определение азота в растениях по ГОСТ Р 58596-2019 Почвы. Методы определения общего азота.

Статистическую обработку и дисперсионный анализ результатов проводили с использованием ЭВМ и программы STATISITICA.

Результаты исследований. Наблюдения в опыте начали с изучения динамики плотности почвы в слое 0...40 см в посевах культуры. В эксперименте по фактору А1 плотность почвы сорта Юка в фазу всходов составляла 1,27 г/см^3. К кущению показатель возрос до 1,28 г/см^3. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,32 г/см^3, а к наступлению колошения до 1,34 г/см^3.

На варианте А1В на момент всходов растений отмечались идентичные показатели с контролем, но к наступлению кущения плотность почвы увеличивается на 1,5 % относительно предыдущего этапа и составляла 1,29 г/см^3. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,33 г/см^3, а к наступлению колошения до 1,35 г/см^3.

У сорта Таня отмечалось повышение плотности почвы в период с появления первых всходов до 1,28 г/см^3, чем у других сортов. К кущению показатель возрос до 1,30 г/см^3. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,33 г/см^3, а к наступлению колошения до 1,36 г/см^3.

По фактору А2 (озимому рыжику) по сорту Юка наблюдалось снижение плотности почвы на 4,7-7,4 % в среднем за представленный период вегетации относительно фактора А1. Так, агрофизический показатель находится в пределах 1,21-1,25 г/см^3.

В посевах сорта Гром отмечалось незначительное разуплотнение слоя почвы в среднем за период всходы - колошение на 0,1-1,5 % соответственно относительно контроля и составило 1,22-1,26 г/см^3. В посевах по фактору А1 установлено снижение плотности относительного фактора А2 на 4,0 % – 7,5 % за изучаемый период. Естественная вариабельность отмечалась в пределах 1,21-1,25 г/см^3.

Полевая всхожесть озимой пшеницы по сортам и предшественникам колебалась от 61 до 79%. Среднее линейное отклонение по фактору А1 составила 6,44, а по нуту 6,89 (рисунок 1). В среднем густота всходов озимой пшеницы составляла 303-309 шт./м² при норме высева 450 шт./м².

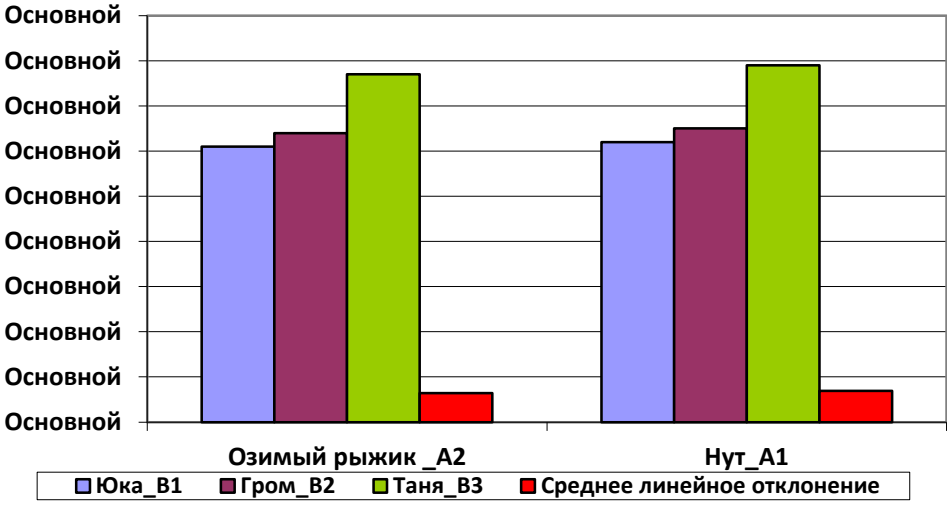


Рисунок 1 - Полевая всхожесть озимой пшеницы в зависимости от сортов (В) и последовательности в севообороте (А) (2021-2022 с.-х. г.), %

В связи с изменением климата в части уменьшения среднегодового количества осадков, их перераспределения и возрастания температур проявляется тенденция снижения запасов продуктивной влаги из года в год.

В таблице 1 представлена динамика продуктивной почвенной влаги в опыте. На момент всходов в слое почвы 0...40 см в посевах сорта Юка фактору А2 запас продуктивной влаги был 54,1 мм, к кущению возрос до 59,4 мм, в связи с выпадением осадков. К фазе выхода в трубку запасы влаги снизились на 18,9 %, а к колошению – до 42,0 мм.

По другим сортам наблюдалась аналогичная тенденция. К наступлению фазы кущения исследуемый показатель возрастает до 57,2 мм. К колошению отмечается снижение до 39,8 мм. В почве агроценоза А2В2 выявлено некоторое снижение объема доступной влаги за период всходы - колошение на 11,1-4,5 % относительно контроля (48,1-40,1 мм). Коэффициент вариации показатели низкий 0,09-0,12 (с достоверностью 95,0 %).

В посевах по фактору А1 отмечен больший запас продуктивной влаги. В среднем за период всходы - колошение показатель выше на 12,1-18,7 % относительно показателя по влагообеспеченности в посевах по нуту и составило 57,4-48,8 мм. Коэффициент вариации низкий 0,20-0,25 (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы в слое почвы 0…40 см в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021-2022 с.-х. г.), мм

Сорт _В	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник – нут_А1				
Юка	54,1	59,4	48,2	42,0
Гром	51,4	57,2	46,5	39,8
Таня	48,1	52,1	41,4	40,1
Среднее	51,2	56,2	44,9	41,1
Показатели вариации				
Коэффициент вариации	0,09	0,08	0,11	0,12
Сорт_В	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник – озимый рыжик_А2				
Юка	61,8	66,1	58,7	51,6
Гром	55,2	60,1	54,1	46,7
Таня	55,2	53,2	48,1	42,6
Среднее	57,4	59,8	51,8	48,8
Коэффициент вариации	0,20	0,20	0,22	0,25

По продолжительности прохождения фаз развития прослеживается последовательность: фаза колошения (5-6 суток), фаза весеннего кущения (11-12 суток), фаза осеннего кущения (19 суток), фаза всходов (19-20 суток), фаза выхода в трубку (24-25 суток). Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходы – 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие показатели отмечены по фазе колошения – 0,89 и 0,67 соответственно (рис. 2).

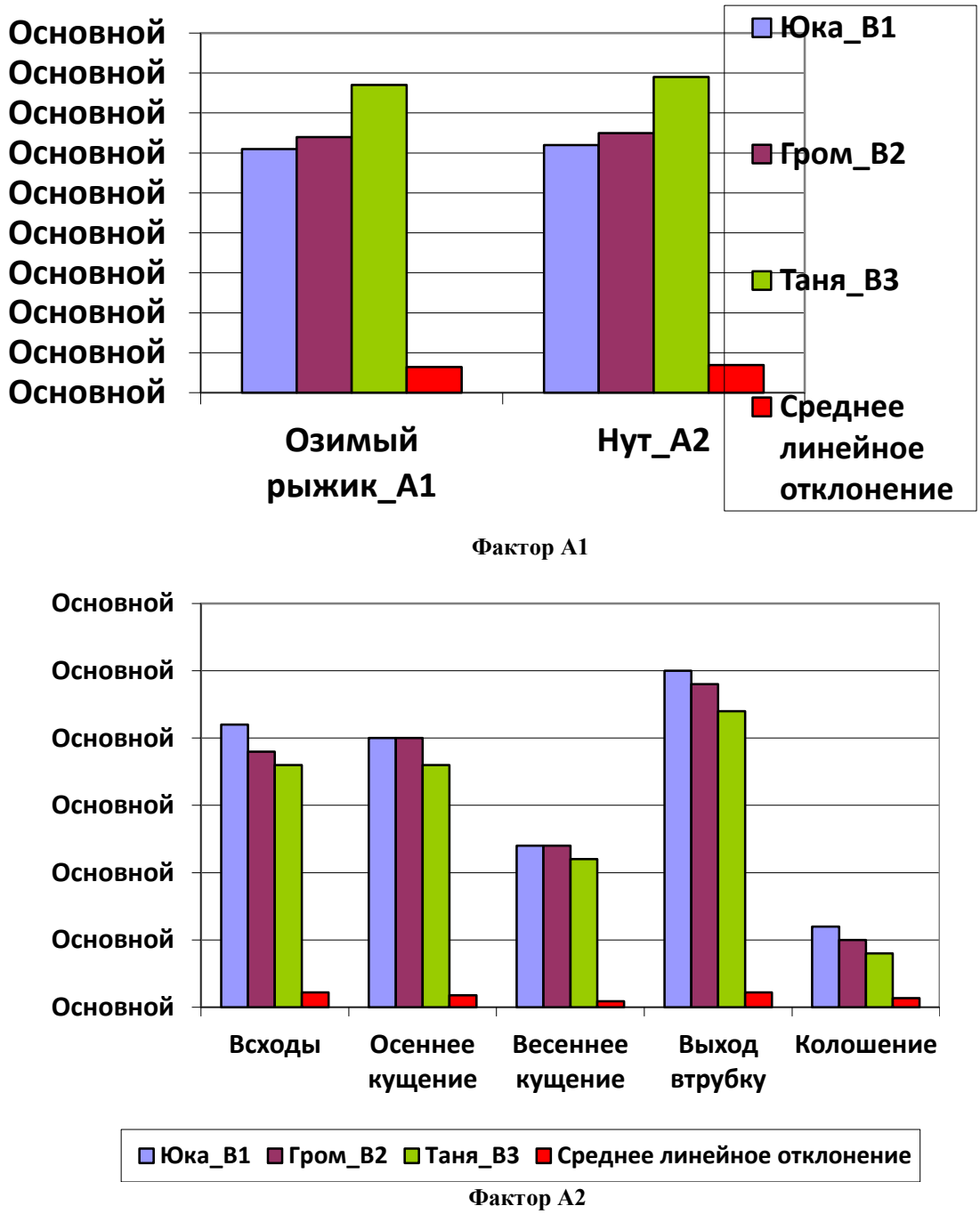


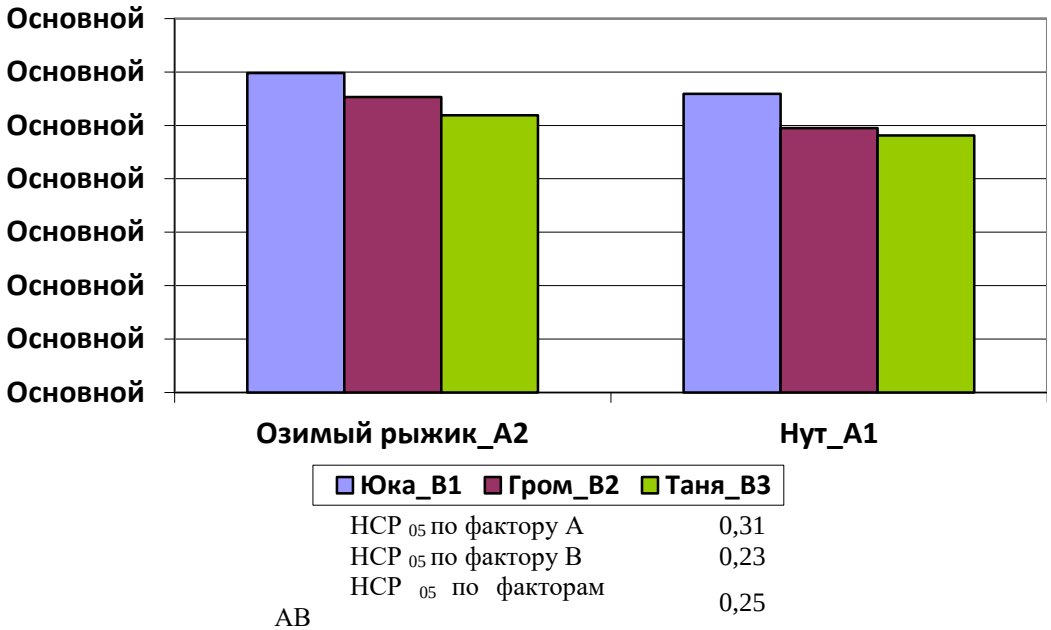
Рисунок 2 - Динамика развития растений озимой пшеницы в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021-2022 с.-х. г.), сутки

В таблице 2 представлено содержание азота в растениях озимой пшеницы. Установлена тенденция снижения этого показателя от всходов до колошения по нуту от 4,94 до 2,44 мг/л по сорту Юка, от 5,18 до 2,61 мг/л по сорту Гром и от 5,24 до 2,75 мг/л по сорту Таня. В растениях по предшественнику озимый рыжик выявлено понижение накопления азота на 10,4-16,6 % соответственно относительно нута.

Таблица 2 - Накопление азота в растениях озимой пшеницы в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021-2022 с.-х. г.), мг/л

Сорт_В	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник – нут_А1				
Юка	4,94	4,34	3,71	2,44
Гром	5,18	4,62	3,94	2,61
Таня	5,24	4,68	4,01	2,75
Среднее	5,10	4,55	3,89	2,60
Коэффициент вариации	7,81	8,79	10,29	15,38
Сорт_В	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник – озимый рыжик_А2				
Юка	4,42	3,98	3,07	2,08
Гром	4,61	4,09	3,21	2,29
Таня	4,82	4,12	3,40	2,31
Среднее	4,62	4,06	3,23	2,23
Коэффициент вариации	7,14	8,12	10,22	14,82

Биологическая урожайность озимой пшеницы представлена на рисунке 3. Она варьировала по вариантам опыта от 4,81 до 5,98 т/га. Установлено на 95% уровне значимости повышение урожайности по фактору В (0,23 т/га) и по фактору А (0,31 т/га). При взаимодействии факторов АВ – 0,25 т/га.



НСР $_{05}$ по фактору А 0,31
НСР $_{05}$ по фактору В 0,23
НСР $_{05}$ по факторам АВ 0,25

Рисунок 3 –Биологическая урожайность сортов озимой пшеницы (2021-2022 с.-х. г.), т/га

В двух факторном опыте выявлена зависимость урожайности озимой пшеницы от применяемых сортов и размещения по предшественникам. Среди изучаемых не паровых предшественников большую урожайность получили при размещении сортов по нуту. Среди изучаемых сортов озимой пшеницы более урожайным оказался сорт Юка.

Выводы.

1.Установлено, среднее линейное отклонение полевой всхожести озимой пшеницы по фактору А (озимому рыжику - 6,44%), а по нуту - 6,89. Вариабельность полевой всхожести в опыте составила 61 - 79%.

2. В посевах по фактору А1 установлено снижение плотности относительного фактора А2 на 4,0 % – 7,5 % за период всходы - колошение.

3. Установлен больший запас продуктивной влаги в посевах пшеницы по фактору А1. В среднем за период всходы - колошение данный показатель был выше на 12,1-18,7 % относительно показателя влагообеспеченности в посевах по нуту и составил 57,4-48,8 мм. Коэффициент вариации низкий 0,20-0,25.

4. По продолжительности прохождения фаз органогенеза установлена последовательность: фаза колошения (5-6 суток), фаза весеннего кущения (11-12 суток), фаза осеннего кущения (19 суток), фаза всходов (19-20 суток), фаза выхода в трубку (24-25

суток). Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходы – 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие показатели отмечены по фазе колошения – 0,89 и 0,67 соответственно.

5. Установлена тенденция снижения содержания азота в растениях пшеницы от всходов до колошения по фактору А1 от 4,94 до 2,44 мг/л по сорту Юка, от 5,18 до 2,61 мг/л по сорту Гром и от 5,24 до 2,75 мг/л по сорту Таня. В растениях по фактору А2 выявлено понижение накопления азота на 10,4-16,6 % соответственно относительно фактора А1.

6. Установлено повышение урожайности озимой пшеницы на варианте А2В1 на 7% к контролю на 95 % уровне значимости.

Рекомендуем при выборе предшественника и сорта обратить внимание на результаты наших исследований в Ростовской области. Среди изучаемых сортов озимой пшеницы более урожайным оказался сорт Юка по предшественнику нут.

Список литературы

1. Лукиных М. И. Озимая пшеница в РФ // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVII Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х частях. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – Ч. 1. – С. 82-85. – EDN QBIBBI.

2. Официальный портал Правительства Ростовской области [Сайты органов власти]. Полевой дневник: донская жатва-2022 – есть первый миллион тонн зерна нового урожая [Электронный ресурс]. URL: https://www.donland.ru/news/18986/ (дата обращения 03.11.2022)

3. Рябцева Н. А., Ефремов И. В. Озимая пшеница в севообороте // Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 181-летию Донского ГАУ. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2021. – С. 114-119. – EDN SWDQMO.

4. Хатков К. Х., Мамсиров Н. И., Макаров А. А. Оценка эффективности звена севооборота "соя - озимая пшеница" и ее влияние на свойства почвы // Новые технологии. – 2021. – Т. 17. – № 5. – С. 134-144. – DOI 10.47370/2072-0920-2021-17-5-134-144. – EDN HSUFYC.

5. Мухомедьярова А. С., Вьюрков В. В. Продуктивность озимой пшеницы в степной зоне при возделывании в различных севооборотах // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. – № 1(101). – С. 46-55. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-1-46-55. – EDN LNWPUN.

6. Чернов О. С. Озимая пшеница в агроэкосистемах Верхневолжья // Владимирский земледелец. – 2022. – № 1(99). – С. 36-43. – DOI 10.24412/2225-2584-2022-1-36-43. – EDN SYFQIS.

7. Мамсиров Н.И., Хатков К.Х., Макаров А.А. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность различных звеньев зернопропашного севооборота // Новые технологии. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 103-109. – DOI 10.47370/2072-0920-2020-15-4-103-109. – EDN MXTSUZ.

8. Давидянц Э. С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки // Агрохимия. – 2022. – № 6. – С. 45-50. – DOI 10.31857/S0002188122060047. – EDN WSQHET.

9. Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сб. докладов междунар. науч.-практ. конф. – Курск: ФГБНУ "Курский федеральный аграрный научный центр", 2019. – 679 с. – EDN XPXBDX.

10. Турусов В.И., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние предшественников на изменение агрофизических свойств почвы в посевах озимой пшеницы // Плодородие. – 2021. – № 4(121). – С. 36-39. – DOI 10.25680/S19948603.2021.121.11. – EDN TNBMMK.

11. Пойда В.Б., Збраилов М.А., Фалынсков Е.М. Результаты оценки урожайности и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии выращивания // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2-1(36). – С. 43-50. – EDN PHGKKN.

12. Попов А. С., Овсянникова Г.В., Сухарев А. А. Влияние условий влагообеспеченности на урожайность зерна мягкой озимой пшеницы по различным предшественникам в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 6(78). – С. 83-87. – DOI 10.31367/2079-8725-2021-78-6-83-87. – EDN TLRSGJ.

13. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. – Ростов - на - Дону: Изд-во ЮФУ. 2008. 352 с.

14. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Изд-во: Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. - 285с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. - Москва : Альянс, 2011. - 350, [1] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-903034-96-3

References

1. Lukinykh M. I. Winter wheat in the Russian Federation // Modern science: topical issues, achievements and innovations: proceedings of the XXVII International Scientific and Practical Conference. In 2 parts. - Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2022. - Part 1. - P. 82-85. – EDN QBIBBI.

2. Official portal of the Government of the Rostov region [Websites of authorities]. Field diary: Don harvest-2022 - there is the first million tons of grain of the new harvest [Electronic resource]. URL: https://www.donland.ru/news/18986/

(accessed 03.11.2022)

3. Ryabtseva N. A., Efremov I. V. Winter wheat in crop rotation // Current problems of using soil resources and ways to optimize the anthropogenic impact on agrocenoses: digitalization, ecologization, the basics of organic farming: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to 181- anniversary of the Don State Agrarian University. - Persianovsky: Don State Agrarian University, 2021. - P. 114-119. – EDN SWDQMO.

4. Khatkov K. Kh., Mamsirov N. I., Makarov A. A. Evaluation of the effectiveness of the crop rotation link "soybean - winter wheat" and its impact on soil properties // New technologies. - 2021. - Vol. 17. - No. 5. - P. 134-144. – DOI 10.47370/2072-0920-2021-17-5-134-144. – EDN HSUFYC.

5. Mukhomedyarova A. S., Vyurkov V. V. Productivity of winter wheat in the steppe zone when cultivated in various crop rotations // Scientific Life. - 2020. - Vol. 15. - No. 1 (101). - P. 46-55. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-1-46-55. – EDN LNWPUN.

6. Chernov O. S. Winter wheat in the agroecosystems of the Upper Volga // Vladimirsky farmer. - 2022. - No. 1 (99). - P. 36-43. – DOI 10.24412/2225-2584-2022-1-36-43. – EDN SYFQIS.

7. Mamsirov N.I., Khatkov K.Kh., Makarov A.A. Influence of methods of basic tillage on the productivity of various parts of the grain-row crop rotation // New technologies. - 2020. - Vol. 15. - No. 4. - P. 103-109. – DOI 10.47370/2072-0920-2020-15-4-103-109. – EDN MXTSUZ.

8. Davidyants ES Influence of plant growth regulators on the yield and grain quality of winter wheat against the background of early spring nitrogen fertilization // Agrochemistry. - 2022. - No. 6. - P. 45-50. – DOI 10.31857/S0002188122060047. – EDN WSQHET.

9. Problems and prospects of scientific and innovative support of the agro-industrial complex of the regions: proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center", 2019. - 679 p. – EDN XPXBDX.

10. Turusov V.I., Dronova N.V., Balyunova E.A. Influence of predecessors on changes in the agrophysical properties of soil in winter wheat crops // Fertility. - 2021. - No. 4 (121). - P. 36-39. – DOI 10.25680/S19948603.2021.121.11. – EDN TNBMMK.

11. Poida V.B., Zbrailov M.A., Falynskov E.M. The results of evaluating the yield and quality of winter wheat grain depending on the elements of cultivation technology // Bulletin of the Don State Agrarian University. - 2020. - No. 2-1 (36). - P. 43-50. – EDN PHGKKN.

12. Popov A. S., Ovsyannikova G. V., Sukharev A. A. Influence of moisture conditions on the yield of grain of soft winter wheat according to various predecessors in the southern zone of the Rostov region // Grain farming of Russia. - 2021. - No. 6(78). - P. 83-87. – DOI 10.31367/2079-8725-2021-78-6-83-87. – EDN TLRSGJ.

13. Bezuglova O.S., Khirkhyrova M.M. Soils of the Rostov region. - Rostov - on - Don: Publishing House of the Southern Federal University. 2008. 352 p.

14. Fedin M.A. Methodology of state variety testing of agricultural crops. - Publishing House: Ministry of Agriculture of the USSR, 1985. - 285p.

15. Dospekhov B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties. – Ed. 6th, ster., reprint. from 5th ed. 1985 - Moscow: Alliance, 2011. - 350, [1] p. : ill., tab.; 22 cm; ISBN 978-5-903034-96-3

10.52671/26867591_2022_4_117
УДК: 631.53.027

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ТОХТИЕВА Л.Х., канд. биол. наук, доцент
ЦУГКИЕВА В.Б., д-р с.-х. наук, профессор
ДОЕВ ДЗ.Н., канд. биол. наук, доцент
ШАБАНОВА И.А., канд. с.-х. наук, доцент
ДАТИЕВА Б.А., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ

THE EFFECT OF PRE-SOWING TILLAGE ON SOWING QUALITIES OF WINTER WHEAT

TOKHTIEVA L.KH., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
TSUGKIEVA V. B., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
DOEV D.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
SHABANOVA I. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
DATIEVA B.A., Senior Lecturer
Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz

Аннотация. Озимая пшеница является основной хлебной культурой не только в нашей стране, но и в большинстве стран мира. Перспективным агроприёмом, который стимулирующе действует на развитие и рост

растений является предпосевная обработка семян, которая служит фактором повышения урожайности озимой пшеницы. Подготовка посевного материала высокого качества является главным условием достижения эффективного производства продукции растениеводства. В связи с этим разработка экологически безопасных высокоэффективных средств подготовки посевного материала, регуляторов их роста и развития является актуальным направлением современного агропромышленного комплекса. Семена получают право называться семенами высокого качества только после соответствующей послеуборочной обработки. Взятые для исследований образцы озимой пшеницы сортов Безостая-1, Батько, Алексеевич, Зимородок, Ногирская-4 и Руфа отличаются достаточно высокими показателями натурной массы, массы 1000 зерен, стекловидности. Среди экспериментальных сортов выделяются сорта Руфа и Безостая-1, которые превышают по натурной массе и массе 1000 зерен другие сорта. Натурные массы составляют соответственно 810 г/л и 806 г/л, а масса 1000 зерен 42,0 г и 43,8 г. По всем изучаемым показателям качества уступает сорт Батько. Стекловидность у сорта Руфа также достаточно высокая – 75%, но уступает сорту Ногирская – 4. На кафедре технологии производства и переработки продуктов растениеводства проведена работа по предпосевной обработке изучаемых сортов озимой пшеницы водой, которая обработана природным минералом шунгитом для выяснения характера её действия на посевные качества зерна. По результатам исследований отмечено, что вода, обработанная шунгитом стимулирует энергию прорастания и всхожесть всех сортов зерна озимой пшеницы. Наиболее высокое положительное действие шунгитовой воды на посевные качества отмечено у сортов Алексеевич, Зимородок и Руфа. Предпосевная обработка шунгитом способствует возрастанию накопления проростками биомассы, что приводит в свою очередь к увеличению массы сухого вещества.

Ключевые слова: шунгит, сорт, озимая пшеница, энергия прорастания, всхожесть, масса 1000 семян, натурная масса, стекловидность.

Abstract. *Winter wheat is the main grain culture not only in our country but in most countries of the world. Pre-sowing seed treatment is a promising agricultural practice, which stimulatingly effects on the development and growth of the plant, which serves as a factor of increasing the yield of winter wheat. Preparation of a sowing material of high quality is essential to achieve effective crop production. In this regard, the development of environmentally safe high-performance tools seeds, regulators of growth and development is an important way of modern agriculture. The seeds receive the right to be called high-quality seeds only after appropriate post-harvest treatment.*

The samples of winter wheat of the varieties Bezostaya-1, Batko, Alekseevich, Zimorodok, Nogirskaya-4 and Rufa taken for research differ in sufficiently high indicators of full-scale weight, weight of 1000 grains, vitreousness. Rufa and Bezostaya-1 varieties are distinguished among the experimental varieties, which exceed other varieties by full-scale weight and weight of 1000 grains. The full-scale masses are 810 g/l and 806 g/l, respectively, and the mass of 1000 grains is 42.0 g and 43.8 g. In all studied quality indicators, the Batko variety is inferior. The vitreousness of the Rufa variety is also quite high – 75%, but it is inferior to the Nogirskaya – 4 variety. At the Department of Technology of Production and Processing of Crop Products, work was carried out on pre-sowing treatment of the studied varieties of winter wheat with water, which was treated with the natural mineral shungite to clarify the nature of its effect on the sowing qualities of grain. According to the research results, it was noted that water treated with shungite stimulates the germination energy and germinating capacity of all varieties of winter wheat grain. The highest positive effect of shungite water on sowing qualities was noted in the varieties Alekseevich, Zimorodok and Rufa. Pre-sowing treatment with shungite contributes to an increase in the accumulation of biomass by seedlings, which in its turn leads to an increase in the mass of dry matter.

Keywords: *shungite, variety, winter wheat, energy of germination, germination capacity, mass of 1000 grains, life grain mass, vitreousness.*

Зерновое хозяйство – основная отрасль сельскохозяйственного производства, от успешного развития которого зависит подъем всех других отраслей сельского хозяйства и благосостояние населения страны. Большую роль в этом должна сыграть озимая пшеница.

Пшеница – важнейший хлебный злак земного шара. Свыше половины населения мира питается ею. В нашей стране пшеница- основная продовольственная культура. Объясняется это тем, что в зерне её много белка и других ценных веществ, необходимых для нормального развития организма человека.

Пшеница - самая древняя и распространённая культура. По последним сведениям, она была известна свыше 6500 лет назад в Ираке и 5000-6000 лет назад в древнем Египте. На территории нашей страны её начали культивировать в V тысячелетии до н.э.

Урожайность зерновых культур в существенной степени зависит от технологий возделывания, где очень важное значение имеет качество посевного материала. Поэтому изучение факторов, способствующих повышению посевных качеств семян, играет важную роль в вопросах повышения урожайности зерновых культур.

Посевные и урожайные качества семян зависят не только от наследственных свойств сортов, но и от предпосевной подготовки.

Продовольственная безопасность РФ во многом обеспечивается производством озимой пшеницы. Она играет важную роль в решении данной проблемы, обеспечивая около трети валовых сборов продовольственного зерна, которое имеет особое

значение в экономическом и социальном развитии страны. В то же время в экспорте зерна количество продовольственной пшеницы не превышает.

Повышение качества зерна и увеличение производства зерновых культур для страны имеет очень большое значение. Применение приемов предпосевной обработки посевного материала является одним из основных путей увеличения урожайности зерна озимой пшеницы. Среди способов предпосевной обработки семенного материала в последнее время все более широкое применение получают методы, основанные на использовании различных факторов физической природы.

В последние годы много внимания уделяется применению природного минерала шунгита в сельском хозяйстве. Высокий спектр свойств и структура фуллереносодержащего минерала определяют поиск новых областей применения этого минерала [1-21].

Эксперимент по определению посевных качеств семян проводился по следующей схеме:

1. Контроль (водопроводная вода)
2. Шунгит (вода, обработанная шунгитом).

Шунгит – это камень черного цвета, очень напоминающий каменный уголь. Это уникальный природный минерал, являющийся промежуточным продуктом между графитом и углеродом.

Минерал шунгит представляет собой породу, в котором значительный объем занимает минерал шунгит. Он содержит кристаллическую фазу тонкодисперсного углерода глобулярного и фуллерен, являющийся формой углерода.

Для шунгита характерны адсорбционная активность, бактерицидность, радиоэкранирующие свойства. В состав минерала шунгита входит 93-98% углерода, азота, серы, кислорода и воды. В совсем незначительных количествах возможно присутствие примесей ванадия, низкая, молибдена, селена и вольфрама [22].

Рисунок 1 - Шунгит

Готовится шунгитная вода следующим способом: для этого камешки шунгита в количестве 100 г нужно предварительно промыть водой холодной, а затем высыпать в посуду, эмалированную или из стекла. Посуду заливают 3 литрами водопроводной воды. Шунгит настаивают на воде в течение двух суток и сливают, оставляя слой воды на дне объемом 0,5 л, т.к. нижний слой содержит примеси загрязняющие и его можно использовать после фильтрования.

Для определения посевных качеств, были взяты сорта: Безостая-1, Батько, Алексеевич, Зимородок, Ногирская-4 и Руфа.

Для оценки посевных качества семян озимой пшеницы проводили определение всхожести и энергии прорастания семян.

Под всхожестью семян понимают количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженное в процентах. Всхожесть семян определяют путём проращивания их при оптимальных условиях, установленных стандартом.

Под энергией прорастания семян, характеризующей дружность прорастания, понимают, количество (%) нормально проросших за определённый срок семян. Из семян основной культуры отбирают 4 пробы по 100 семя в каждой. Семена проращивают в растильнях, помещаемых в термостат. Для проращивания семян применяют белую фильтровальную бумагу. Фильтровальную бумагу увлажняют до полной влагоёмкости. Семена раскладывают для проращивания равномерно. Постоянная температура при проращивании 20 ^{0} С. День закладки семян на всхожесть и день подсчёта энергии прорастания или всхожести считаются одни сутки.

Подсчитали количество прорастающих семян через 3 и 7 дней с целью определения показатели его энергии прорастания и всхожести, которые оценивали в процентах.

При подсчёте проросших семян, для определения энергии прорастания, удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена. К числу всхожих семян у пшеницы относят семена, имеющие нормально развитые корешки, размером менее длины семени и росток, составляющий не менее половины длины семени. К невсхожим семенам относят: а) набухшие семена, которые к моменту подсчёта всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при надавливании пинцетом не раздавливаются; б) загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом, с загнившим зародышем, с частично или полностью загнившим корешком; в) твёрдые

семена, которые остались набухшими и не изменили внешнего вида; г) ненормально проросшие семена, т.е. с уродливым корешком или ростком у которых при наличии ростка отсутствуют корешки.

Подсчитали количество прорастающих семян через 3 и 7 дней с целью определения показатели его энергии прорастания и всхожести, которые оценивали в процентах.

Для определения посевных качеств, были взяты сорта: Безостая-1, Батько, Алексеевич, Зимородок, Ногирская-4 и Руфа.

Исходные показатели качества нами определены для сортов, которые используются для выявления влияния шунгита на посевные качества, и представлены в диаграммах 1, 2 и 3

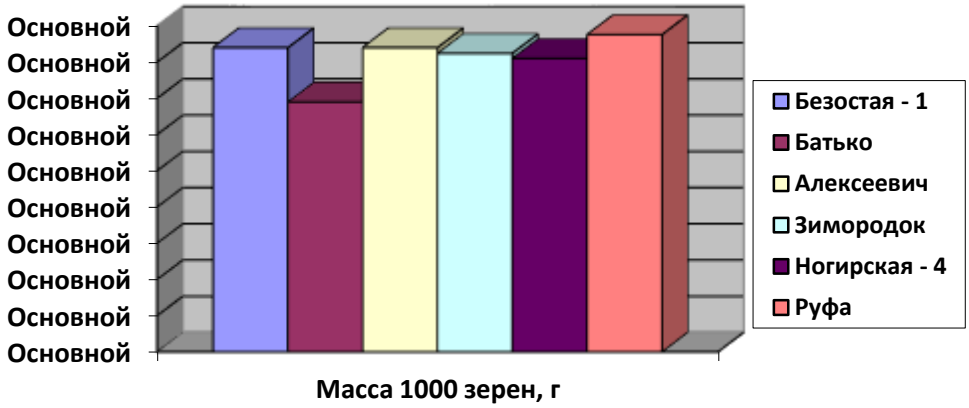


Диаграмма 1- Показатели массы 1000 зерен, г.

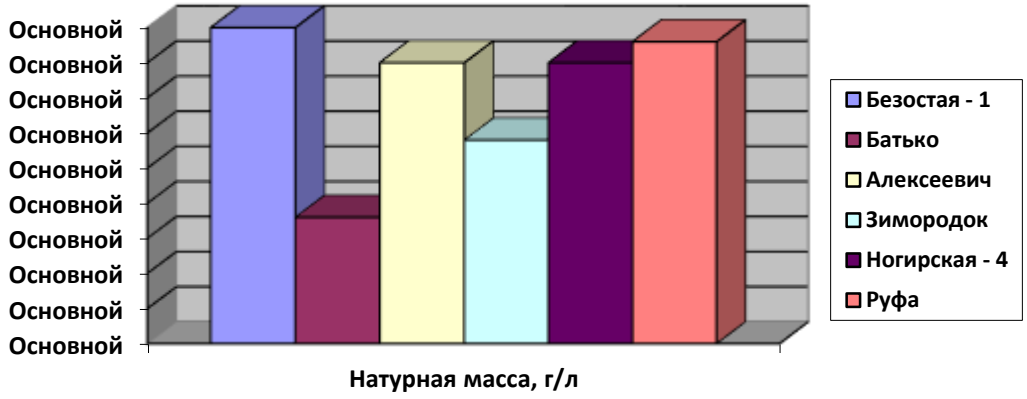


Диаграмма 2 - Показатели натурной массы зерна, г/л.

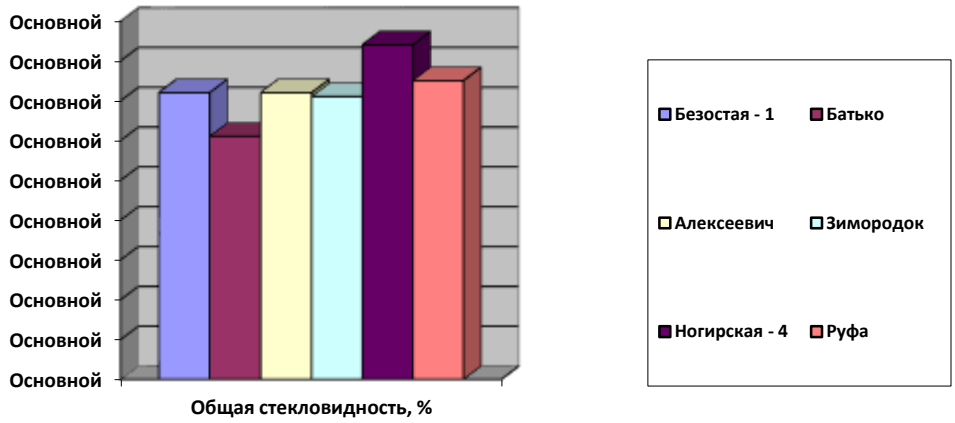


Диаграмма 3 - Показатели общей стекловидности зерна, г/л.

Взятые для исследований образцы озимой пшеницы сортов Безостая-1, Батько, Алексеевич, Зимородок, Ногирская-4 и Руфа отличаются достаточно высокими показателями натурной массы, массы 1000 зерен, стекловидности. Среди экспериментальных сортов выделяются сорта Руфа и Безостая-1, которые превышают по натурной массе и массе 1000 зерен другие сорта. Натурные массы составляют соответственно 810 г/л и 806 г/л, а масса 1000 зерен 42,0 г и 43,8 г. По всем изучаемым показателям качества уступает сорт Батько. Выше Стекловидность у сорта Руфа также достаточно высокая – 75%, но уступает сорту Ногирская – 4.

Потенциальная продуктивность сорта, агротехника возделывания озимой пшеницы, качественные показатели семенного материала играют решающую роль в получении наибольшей урожайности растений.

Посевной материал зерновых культур отличается высокой очень степенью разнообразия свойств и посевных качества. Семена с разными качественными показателями появляется вследствие различной зрелости, плотности и размеров семян, продолжительности периода покоя, которые обусловлены разными условиями формирования на материнском растении семян.

Разработанные, апробированные на практике предпосевной обработки семян и способствуют повышению урожайности растений. Предпосевную обработку семян можно считать одним из важнейших приемов агротехники.

Разработка новых методов повышения жизнеспособности сельскохозяйственных культур является важнейшей задачей агробиологических наук и сельскохозяйственного производства.

В семенах происходят физико-химические, физиолого-биохимические процессы, морфологические изменения, приводящие к повышению проницаемости семенных покровов, усилению активности гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов, ускорению темпа клеточного деления, активизации ростовых процессов в целом.

Предпосевная обработка семян прочно вошла в технологический комплекс выращивания сельскохозяйственных культур, обеспечив повышение их урожайности от 5 до 40 %.

Стимулирующий эффект обработки шунгитом проявляется уже на ранних этапах онтогенеза, когда растение еще питается запасными веществами семени (диаграммы 4 и 5).

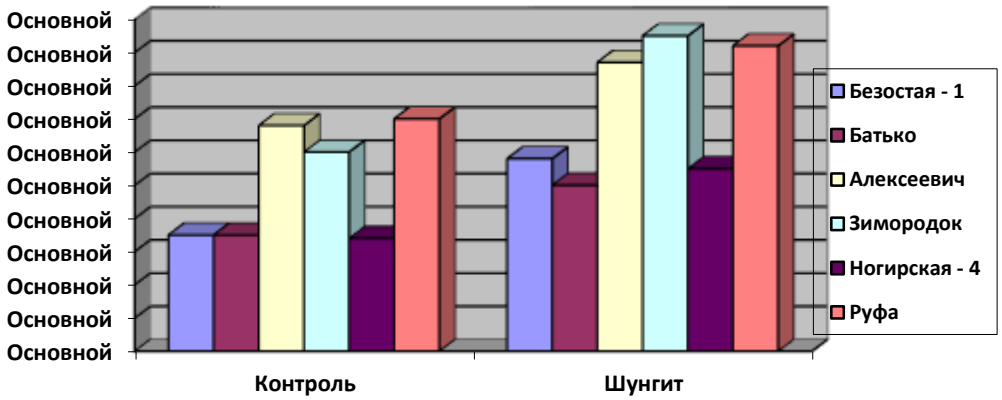


Диаграмма 4 – Влияние шунгита на энергию прорастания различных сортов озимой пшеницы

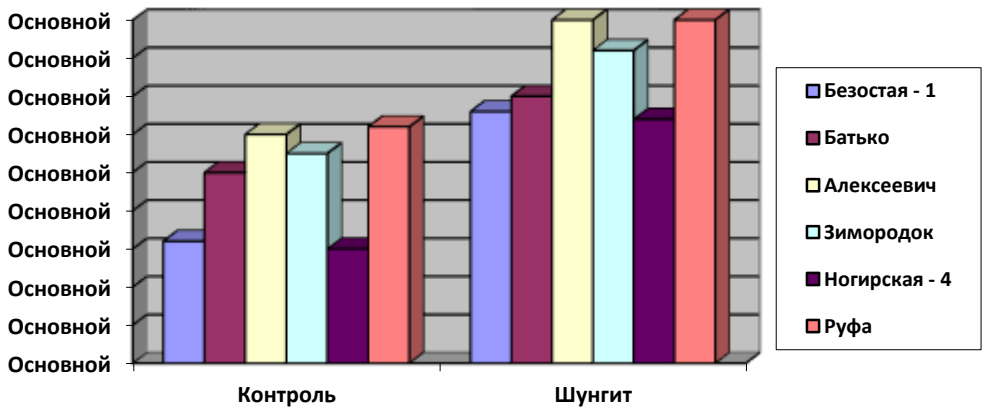


Диаграмма 5 – Влияние шунгита на всхожесть различных сортов озимой пшеницы

Анализ данных, представленных в диаграммах 4 и 5 показывает, что обработка семян озимой пшеницы шунгитом оказывает существенное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян. Эти показатели повышаются при обработке шунгитовой водой, но степень влияния у различных сортов мало отличается, хотя у сортов Алексеевич и Руфа всхожесть достигла 100%.

Нами также определено влияние шунгита на эффективность прорастания семян озимой пшеницы, и данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние шунгита на эффективность прорастания озимой пшеницы

Сорт	Вариант	Длина, см		Сырая масса, г/100шт.		Сухая масса, г/100шт	
		корешка	ростка	корешка	ростка	корешка	ростка
Безостая - 1	контроль	13,5	7,4	2,6	3,6	0,7	06
	шунгит	14,2	8,4	4,2	4,5	1,2	0,8
Батько	контроль	11,7	6,9	2,6	3,8	0,7	0,6
	шунгит	13,3	8,4	4,4	4,5	1,0	0,7
Алексеевич	контроль	13,8	7,0	3,0	3,8	1,0	0,7
	шунгит	14,8	9,6	4,0	5,8	1,0	0,8
Зимородок	контроль	13,0	7,8	3,4	4,7	0,9	0,7
	шунгит	14,3	9,4	5,4	5,8	1,2	0,8
Ногирская - 4	контроль	13,0	7,0	3,0	4,7	1,0	0,7
	шунгит	14,4	9,0	4,8	5,6	1,2	0,9
Руфа	контроль	13,7	6,9	3,0	4,2	0,8	0,6
	шунгит	14,5	8,4	5,4	5,5	1,1	0,7

Из представленных в таблице 1 данных видно, что обработка семян озимой пшеницы шунгитом способствует усилению эффективности прорастания семян: увеличивается длина корешков и ростков, возрастает интенсивность накопления биомассы проростками, а также массы сухого вещества. Такая закономерность наблюдалась по всем сортам.

От качества семян зависит своевременность появления всходов, развитие посевов осенью, перезимовка и в конечном итоге величина урожая. Растения, выращенные из таких семян, лучше развиваются осенью и обладают способностью глубже закладывать узел кущения. Для повышения полевой всхожести семян и обеспечения более дружного появления всходов их подвергают предпосевной обработке.

Таким образом, на посевные качества семян озимой пшеницы действие воды, обработанной шунгитом, оказывает положительное действие, повышая энергию прорастания, всхожесть и способствуя более интенсивному накоплению проростками озимой пшеницы биомассы.

Список литературы

1. Ашанин А. И. Зоотехническая и экономическая эффективность силоса, приготовленного с использованием шунгита // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 160-163.

2. Боголюбова Н. В., Романов В. Н. Кормовые факторы на основе минерала шунгит – биорегулятора пищеварительных и обменных процессов у жвачных животных // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию института / под ред. А.Я. Самуйленко. – Щелково: ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, 2019. – С. 386-392.

3. Великанов, В. В. Влияние сорбента на основе шунгита на состояние здоровых поросят и качество свинины // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XX междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 341-345.

4. Влияние комплекса цеолита и шунгита на резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров при смешанном микотоксикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов, К. Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 6. – С. 3-9.

5. Влияние тонкодисперсной суспензии на основе металл/углеродного нанокомпозита меди на посевные качества семян Pinus silvestris L. / Д. А. Корепанов, Н. М. Чиркова, В. А. Руденок [и др.] // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – № 2. – С. 3-7.

6. Голубов, И. И. Эффективность использования инновационного материала природного характера в сельском хозяйстве: шунгит // Международный научный журнал. – 2019. – № 3. – С. 66-72. – DOI 10.34286/1995-4638-2019-66-3-66-72.

7. Использование местных удобрений на основе бурых морских водорослей и шунгита при производстве пера лука / М. Г. Юркевич, В. А. Сидорова, И. А. Дубровина [и др.] // Применение удобрений в современном земледелии: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф.. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2018. – С. 65-68.

8. Качество мяса свиней при микотоксикозе на фоне применения энтеросорбентов / О. К. Ермолаева, С. А. Танасева, Л. Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 4. – С. 15-20. – DOI 10.33632/1998-698X.2020-4-15-20.

9. Котова З.П., Кузнецова Л.А., Калинин Ю. К. Использование шунгита увеличивает урожай и улучшает его качество // Картофель и овощи. – 2006. – № 4. – С. 13-14.

10. Марцев А. А., Подолец А. А. Влияние природного минерала шунгита на некоторые физико-химические свойства воды // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 11. – С. 62-64.

11. Повышение продуктивности жвачных с использованием минерала шунгит / Н. В. Боголюбова, В. Н. Романов, В. А. Девяткин [и др.] // Доклады ТСХА: сборник статей. – Москва: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. –Вып. 288, Ч. I. – С. 283-285.

12. Романов В. Н., Боголюбова Н. В. Эффективность комплексного применения пробиотика целлобактерин+ и минерала шунгит в рационах бычков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 2(38). – С. 63-68.

13. Сидорова В. А., Юркевич М. Г., Дубровина И. А. Использование шунгита при выращивании лука репчатого (Allium cepa l.) на зеленое перо // Агрохимический вестник. – 2021. – № 1. – С. 59-63. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-1-011.

14. Тимейко Л. В., Кузнецова Л. А. Использование отходов переработки минерала шунгит в картофелеводстве Карелии // Наука на рубеже тысячелетий. – 2010. – № 9. – С. 59-60.

15. Тимейко Л. В., Кузнецова Л. А., Голубева О. А. К вопросу использования шунгитов в сельскохозяйственном производстве // Черноземы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования: сб. материалов науч. конф., посвященной 80-летию кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами в 100-летней истории Воронежского государственного университета. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2017. – С. 233-237.

16. Тимейко Л. В., Кузнецова Л. А.Эффективность добавления в среду Мурасиге-Скуга измельченного шунгита при выращивании микрорастений картофеля // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3(89). – С. 164-165.

17. Тохтиева Л. Х., Тохтиева Э. А. Влияние шунгита на посевные качества семян озимой пшеницы / Л. Х. Тохтиева, // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – № 2. – С. 276-280

18. Шабунин Д. А., Семакова Т. А. Влияние шунгитсодержащего удобрения на рост саженцев туи западной // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2018. – № 2. – С. 30-39. – DOI 10.21178/2079-6080.2018.2.30.

19. Шунгит в рационе кур-несушек / В. Фисинин, И. Егоров, Т. Егорова [и др.] // Комбикорма. – 2016. – № 2. – С. 64-66.

20. Шунгитовые породы Карелии: геология, строение, инновационные материалы и технологии Шунгит-2020–2021: Путеводитель геологической экскурсии для участников конференции с международным участием / Институт геологии КарНЦ РАН. – Петрозаводск: Карельский научный центр Российской академии наук, 2020. – 35 с. – ISBN 978-5-9274-0895-5.

21. Юркевич М. Г., Сидорова В. А., Дубровина И. А. Использование стимуляторов растений на основе бурых морских водорослей и шунгита при выгонке лука на перо // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 1(13). – С. 5-10.

22. Medved-kamen.ru [Электронный ресурс]. URL: https://medved-kamen.ru/a164932-unikalnyj- mineral-shungit.html.

References

1. Ashanin A. I. Zootechnical and economic efficiency of silage prepared using shungite // Proceedings of scientific papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production. - 2012. - Vol. 2. - No. 1. - P. 160-163.

2. Bogolyubova N. V., Romanov V. N. Feeding factors based on the mineral shungite - a bioregulator of digestive and metabolic processes in ruminants // Scientific bases for the production and quality assurance of biological preparations for the agro-industrial complex: proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to 50 anniversary of the institute / edited by A.Ya. Samuylenko. - Shchelkovo: All-Russian Scientific Research and Technological Institute of the Biological Industry, 2019. - P. 386-392.

3. Velikanov, V. V. Influence of shungite-based sorbent on the condition of healthy piglets and pork quality // Actual problems of intensive development of animal husbandry: proceedings of the XX International scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the formation of departments of large livestock breeding and processing of livestock products; pig breeding and small livestock breeding UO BSAA. - Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2017. - P. 341-345.

4. Effect of a complex of zeolite and shungite on the resistance and productivity of broiler chickens with mixed

mycotoxicosis / N. N. Mishina, E. I. Semenov, K. Kh. Papunidi [et al.] // Veterinary doctor. - 2018. - No. 6. - P. 3-9.

5. Korepanov D. A., Chirkova N. M., Rudenok V. A. [et al.] Influence of a finely dispersed suspension based on a copper metal/carbon nanocomposite on the sowing qualities of Pinus silvestris L. seeds // Bulletin of the Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences. - 2013. - No. 2. - P. 3-7.

6. Golubov, I. I. The effectiveness of the use of innovative natural material in agriculture: shungite // International scientific journal. - 2019. - No. 3. - P. 66-72. – DOI 10.34286/1995-4638-2019-66-3-66-72.

7. The use of local fertilizers based on brown seaweed and shungite in the production of onion feathers / M. G. Yurkevich, V. A. Sidorova, I. A. Dubrovina [et al.] // Application of fertilizers in modern agriculture: proceedings of materials of the international scientific and practical conference. - Minsk: UE "IVTS of the Ministry of Finance", 2018. - P. 65-68.

8. The quality of pig meat in mycotoxicosis against the background of the use of enterosorbents / O. K. Ermolaeva, S. A. Tanaseva, L. E. Matrosova [et al.] // Veterinary doctor. - 2020. - No. 4. - P. 15-20. – DOI 10.33632/1998-698X.2020-4-15-20.

9. Kotova Z.P., Kuznetsova L.A., Kalinin Yu.K. The use of shungite increases the yield and improves its quality // Potatoes and vegetables. - 2006. - No. 4. - P. 13-14.

10. Martsev A. A., Podolets A. A. Influence of the natural mineral shungite on some physical and chemical properties of water // Successes of modern natural science. - 2015. - No. 11. - P. 62-64.

11. Bogolyubova N.V., Romanov V.N., Devyatkin V.A. [et al.] Increasing the productivity of ruminants using the mineral shungite // Doklady TSKhA: collection of articles. - Moscow: Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy. K.A. Timiryazev, 2016. - Issue 288, Part I. - P. 283-285.

12. Romanov V. N., Bogolyubova N. V. The effectiveness of the complex use of the probiotic cellobacterin + and the mineral shungite in the diets of bulls // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University. P.A. Kostychev. - 2018. - No. 2 (38). – P. 63-68.

13. Sidorova V. A., Yurkevich M. G., Dubrovina I. A. The use of shungite in the cultivation of onion (Allium cepa l.) for green feather // Agrochemical Bulletin. - 2021. - No. 1. - P. 59-63. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-1-011.

14. Timeiko L. V., Kuznetsova L. A. The use of waste processing of the mineral shungite in potato growing in Karelia // Science at the turn of the millennium. - 2010. - No. 9. - P. 59-60.

15. Timeiko L. V., Kuznetsova L. A., Golubeva O. A. On the issue of using shungites in agricultural production // Chernozems of Central Russia: genesis, evolution and problems of rational use: collection of materials of a scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the department soil science and land management in the 100-year history of Voronezh State University. - Voronezh: Voronezh State University, 2017. - P. 233-237.

16. Timeiko L. V., Kuznetsova L. A. Efficiency of adding crushed shungite to the Murashige-Skoog medium when growing potato microplants // Bulletin of Plant Protection. - 2016. - No. 3 (89). - P. 164-165.

17. Tokhtieva L. Kh., Tokhtieva E. A. Influence of shungite on the sowing qualities of winter wheat seeds / L. Kh. Tokhtieva, // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. - 2011. - Vol. 48. - No. 2. - P. 276-280

18. Shabunin D. A., Semakova T. A. Influence of shungite-containing fertilizer on the growth of western arborvitae seedlings // Proceedings of the St. Petersburg Research Institute of Forestry. - 2018. - No. 2. - P. 30-39. – DOI 10.21178/2079-6080.2018.2.30.

19. Shungite in the diet of laying hens / V. Fisinin, I. Egorov, T. Egorova [et al.] // Mixed feed. - 2016. - No. 2. - P. 64-66.

20. Shungite rocks of Karelia: geology, structure, innovative materials and technologies Shungite-2020–2021: Geological excursion guide for conference participants with international participation / Institute of Geology KarRC RAS. - Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2020. - 35 p. – ISBN 978-5-9274-0895-5.

21. Yurkevich M. G., Sidorova V. A., Dubrovina I. A. The use of plant stimulants based on brown seaweed and shungite when forcing onions into feathers // Agrarian Bulletin of Primorye. - 2019. - No. 1(13). - P. 5-10.

22. Medved-kamen.ru [Electronic resource]. URL: https://medved-kamen.ru/a164932-unikalnyj-mineral-shungit.html

10.52671/26867591_2022_4_124
УДК 677.142

ВЫРАЩИВАНИЕ КЕНАФА В ДАГЕСТАНА В 1920-Х-НАЧАЛЕ 1930-Х ГОДОВ И ЕГО СОВРЕМЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ

ХАНМАГОМЕДОВ Х.Л.[1], д-р геогр. наук, профессор
ГЕБЕКОВА А.Н.[2], канд. пед. наук, доцент
[1]ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г. Махачкала
[2]Профессиональный педагогический колледж, г. Махачкала

KENAF CULTIVATION IN DAGESTAN IN THE 1920s-EARLY 1930s AND ITS MODERN RESTORATION

KHANMAGOMEDOV Kh.L.[1], Doctor of Geographical Sciences, Professor
GEBEKOVA A.N.[2], Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State University of National Economy, Makhachkala
[2]Professional Pedagogical College, Makhachkala

Аннотация. Впервые анализируется место кенафа и его выращивание в Дагестане во второй половине 1920-х – начало 1930-х годов на основе материалов, хранящихся в фондах ГКУ «ЦГА РД». По мнению авторов статьи, восстановление, выращивание культуры кенафа и его переработка в промышленном масштабе будет способствовать развитию сельского хозяйства в Дагестане и ликвидировать безработицу в его районах.

Ключевые слова: Дагестан, кенаф, былое выращивание, восстановление, архивные материалы, К. Таточенко, В. Труковский, Н. Сурков, А.А. Вейсман.

Abstract. *For the first time, the place of kenaf and its cultivation in Dagestan in the second half of the 1920s - early 1930s are analyzed on the basis of materials stored in the funds of the State Institution "TSGA RD". According to the authors of the article, the restoration, cultivation of kenaf culture and its processing on an industrial scale will contribute to the development of agriculture in Dagestan and eliminate unemployment in its districts.*

Keywords*: Dagestan, kenaf, past cultivation, restoration, archival materials, K. Tatochenko, V. Strukovsky, N. Surkov, A.A. Weisman.*

Введение. Обширные массивы плодородных почв сравнительно длительный вегетационный период и разнообразия агроклиматических условий позволяет, как пишет Е.П. Маслов, широко развивать на Северном Кавказе разнообразные отрасли сельскохозяйственного производства [16, с. 368]. Среди них кенаф как волокнистая техническая культура. В бывшем Советском Союзе он выращивался в одной Джамбульской (Жамбылской ныне) области Казахстана [1, с. 638]. У С.Ф. Тихвинского, кенаф – прядильная культура, в тексте – лубоволокнистая культура [21, с. 245].

Остановимся на фитониме кенаф. Фитоним «кенаф» - оним топонимический. Согласно «Перечня материалов, представляемых в Президиум Верховного Совета РСФСР» Кизлярским райисполкомом РД 20 февраля 1975 г. отмечен как поселок Кенафный в Цветковском сельсовете Кизлярского района [5, л. 19], в «Дагестанская АССР: административно-территориальное деление на 1 апреля 1959 г.» - как пос. Кенафский завод № 1 в составе Цветковского сельского совета Кизлярского района [10, с. 54], в «Дагестанская АССР. Административно-территориальное деление на 1мая 1979 г.» как село Кенафский завод также в Цветковском сельсовете [11, с. 70], а в «Едином реестре административно-территориальных единиц Республики Дагестан 2007 года», а также как село Кенафный завод в Яснополянском сельсовете того же района [13, с. 59]. Когда возник впервый ойконим Кенафный завод наши поиски в ЦГА РД и литературе не дали положительного ответа. Это дело будущих поисков. Кизлярский кенафный завод был организован в 1931 г., с 1931-1938 гг. был переименован в Лубзавод № 1. Приказом Министерства легкой промышленности РСФСР от 09.10.1960 г. № 442 был ликвидирован в связи с отсутствием сырьевой базы [14]. Мы скажем, при выращивании кенафа не только в Кизлярском районе, Дербентском, Табасаранском, но и в других районах РД, можно восстановить. России нужен такой завод.

Цель исследования. На основе архивного и литературного материалов дать анализ выращивания культуры кенафа в Дагестане в 1920-х-1930-х годах.

Объект исследования: Выращивание кенафа в конце 1920 – начало 1930-х годов в Дагестане.

Методы исследования: анализ, описание.

Практическое значение: использование материалов нашей статьи – архивные литературные для былого восстановления выращивания кенафа в Дагестане там, где условия позволяют, но без ущерба другим сельскохозяйственным культурам, которые получили, скажем «постоянную прописку». Это, прежде всего, виноградарству, овощным культурам, зерновому хозяйству. Ниже отметим значение данной работы для восстановления этой культуры в Дагестане. Касаясь практического применения кенафа К. Таточенко отмечает: 1) выделка веревок, упряжек, бечевых, канатов, рыболовных сетей, шпагата, в том числе, сеновязального, 2) выделка штор, обоечных, мебельных, брезентовых и других тканей, 3) изготовление пряжи в качестве основы в производстве ковров. 4) в медицине как материал, отмечается высокой гигроскопичностью, 5) кенаф рассматривается как грубое волокно, дающую пряжу по № 3-4, 6) экспорт волокна, а также изделий из кенафа [20, с. 62]. Этим нельзя не согласится и они актуальны в нашей современной российской и дагестанской действительности.

По мнению Н. Суркова, кенаф, акклиматизированный от момента посева до уборки требуется около 110 дней при сумме тепла 2900^0 С [19, л. 8 (об)]; для персидского кенафа необходим период вегетации 120 дней, при сумме тепла 2900^0 [23, л. 8 (об)]. Лучшие условия, по мнению Н. Суркова, в северной части, для Хасавюрта около 197-227 безморозных дней [19, л. 9]. Н. Сурков считает «ценность волокна, следует земли под семенной кенаф отводить вблизи от мочильных вод, в населенных районах и, может иметь, успех при культивировании на волокно» [19, л. 9]. Данная работа Н. Сурковым датирована 20 февраля 1927 г. и отмечается в «Стеклографии Наркомзема ДАССР».

Результаты и обсуждение. Организация выращивания кенафа в Дагестане - важнейшая региональная составляющая для развития и восстановления в регионах выращивания кенафа в третьем десятилетии XXI века. Н.С.Валько и В.А. Невинных, подчеркивающий промышленное развитие посева кенафа получили в нашей стране лишь в советское время [3,с. 129]. Изучение работы К. Таточенко показало, что кенаф культивировался в Ленкоране [Азербайджан], в Средней Азии в районе Ташкента, как волокно, было известно задолго до прихода русских [19, с. 61].

По мнению Н.С. Валько и В.А. Невинных,

значительные площади его в Киргизской и Казахской ССР, Грозненской области, Краснодарском крае, Кабардинской и Северо-Осетинской автономных областях, Дагестанской АССР, на юге Украинской ССР [3, с. 129]. 30 октября 1925 г. утвержден устав акционерного общества «Кенаф» по всем районам СССР, где почвенные и климатические условия возможны произрастания этой культуры [6, л. 1]. В «Районированном Дагестане» выращивание кенафа отмечено в Дербентском и Табасаранском районах [18, с. 33, 48]. Согласно того же источника и страницы, в первом районе занимал площадь, равную 97 га. Согласно М.А. Прокофьева, по данным Опытно-мелиоративных участков СКОМО и Опытно-мелиоративной станции ДИСХиМ и Персиановки требует применения искусственного орошения для получения уверенных и высоких урожаев волокна высшего качества. Выращивание кенафа в Теркемейском участке [Дербентского района] могут свидетельствовать результаты урожаев его на опытно-мелиоративной станции в Персиановке [Ростовская область], лежащей севернее этого Теркемейского участка, в менее благоприятных условиях [17, л. 27]. В 1925 г. в Персиановке, пишет он, на опытно-мелиоративной станции ДИСХим оптимальный урожай получили 118 пудов волокна. Расход на десятину определила 205 рублей (по ценам указанном выше года. – Х.Х., А.Г.), включая сюда обработку почв, полив с механической подачей воды с мочки стеблей [17, л. 27]. Далее, М.А. Прокофьев, продолжает, что, приняв урожай с 1 пуда 3 руб. 50 коп. валовый доход выражается в 350 руб., а чистый – 350-205-145 руб. [17, л. 27] и вывод его: «доходность кенафа выше доходности зерновых, примерно, в 6 раз … Все виды работ по культуре кенафа и боронты находится вне периода горячих полевых работ по другим культурам [17, л. 28]. В ГКУ «ЦГА РД» ф.р.-786. Оп. 1 за 1929-1930 гг. на л. 1 отмечено, что об организации в декабре месяце 1929 г. как Дагпредставительства акционерного общества «Кенаф» для культирования, сбора, промышленной обработки, покупки и продажи кенафа. Постановлением правления АО «Кенаф» 15 февраля 1930 г. это представительство было переименовано в Дагестанскую контору АО «Кенаф». Ликвидирована эта контора постановлением Совета Труда и Обороны от 23 июля 1930 г. № 31, функции ее перешли к вновь организованному «Новлубтрест» [7, л. 1]. Согласно л. 6 Акционерного общества «Кенаф» Дагнаркомзема был взят на себя организация опытных посевов в 4 пунктах: 2 в Кизлярском, по одному – в Хасавюртовском и Дербентском округах [6, л. 6], а в п. 7 дана программа 1926 № 4584, определены, по выбору, в Кизлярском округе – в Большой Орешевке (ныне это село Арешевка. – Х.Х., А.Г.) в станице Александрийская, Тарумовка, Раздолье, в Хасав-Юртовском – в Баба-Юрте, Герменчике или Казьме-Ауле, Махач-Кале – 1 (в Султан-Янги-Юрте или Нечаевке), Кайтаго-Табасаранском – 1 (в Башлинтском районе [Каякентском]), Дербентском – 1 (в селекционной станции, Великенте или Молла-Халиле), в Кюринском – 1 (в Тагиркент-Казмаляре, Касум-Кенте или Мамраше), с краткой программой на лл. 19-24 указанного документа [6]. Жители станицы А. (Александро)-Невской выражают пожелание посева этой культуры не много – около 50 га [8]. На л. 201 [8] дана таблица по организации территории и посевов по тогдашнему Шелковскому, Кизлярскому, Махач-Калинском и Дербентскому районам, которые даются нами в таблице № 1 подробно.

Таблица 1 - Организация территории посева кенафа в Дагестане

Наименование районов	Наименование совхозов	Площадь в га на 1 октября 1929 г.		Площадь в га на 1 мая 1930 г.	
		Общая	Посевная	Общая	Посевная
Шелковской	Бороздиновский	800	-	1600	1195
Кизлярский	Таловский	-	-	30000	-
Махач-Калинский	Присулакский	29100	-	40000	-
Дербентский	Гаджи-Ятаг	1200	40	-	-
Итого		31100	40	71600	1195

По краткому сводному отчету о работе Дагконторы Акционерного общества «Кенаф» за 1-е полугодие на 1 июля 1930 г. отмечается, что представительство этого АО в Дагестане было открыто, как мы знаем, повторяя, скажем в апреле месяце 1929 г., 1 января 1930 г. было переименовано в Дагестанскую контору АО «Кенаф» [8, л. 199].

Согласно Протокола Правления Дагконторы Акционерного общества «Кенаф» и Агроперсонала Буйнакского райисполкома от 18 апреля 1930 г. установлено выращивание под технические культуры (кенаф, соя, фасоль) в размере 425 га земель [8, л.257]. Здесь под кенаф отводится 245 га по населенным пунктам Гели – 100, Параул – 125, Дургели – 20, тогда как по сою, по селу Дургели – 10, Параул – 0, Гели – 10 (всего 20). Отсюда выращивание кенафа превосходит сою 12,2 раза. На л. 225 [8] говорится, что огромное значение имеют для кенафа в Дагестане климатические и почвенные условия, которого дают возможности, по данным опытных полей получить, в среднем от 8 до 10 центнеров волокна с 1 га. Здесь же на л. 234 приводятся «Сведения о движении грунтовых вод» (по словам местных жителей) на кенафном Червленном участке Кизлярского района (таблица 2).

Таблица 2 - I Александрийский сельсовет

Хозяйства	Залегания грунтовых вод, в метрах
1.Сельхозартель «Койай»	1,5
2.Сельхозартель «Терек»	от 1 до 1,5
3.Сельхозартель «Соцтруд»	от 1,5 – 2 м
II. Черняевский сельсовет	
4.Сельхозартель «Сир-Сирт»	145 см
5.Хутор Черняевский (ныне село)	до 2 м
6.Сельхозартель «Украинский»	до 1,5 м
III.Новосеребряковский сельсовет	
1.Сельхозартель «Чединский»	от 1,5 до 2 м
2.Сельхозартель «Сталинский»	от 1,5 до 2 м
3.Артель «Красный Путиловец»	от 1 до 2 м
4.Сельхозартель «Мопра»	до 1 сажень
5.Ново-Владимировка	до 1 сажень

(Подпись: агроном АО «Кенаф». К.Ф. Щербан 13 апреля 1930 г.)

Вкратце рассмотрим изучение выращивания кенафа по А.А. Вейсману, Н.С. Суркову, К. Таточенко, К. Труковскому. А.А. Вейсман в серии из работ сельскохозяйственных опытных учреждений ДССР, Дагестанской областной сельскохозяйственной селекционной станции – Бюллетень № 1 опубликовал «Краткое сообщение о результатах работ станции за 1926 год» [4]. Данная работа состоит из Предисловия Наркомзема [ДССР] директора станции В.Р. Берга, А.А. Вейсмана - кратких сведений по организации селекционной станции, условий работы 1925-26 года, краткой метеорологической характеристикой за 1925-1926 г., состоящий из разделов: пшеница, ячмень, кукуруза, бобовые, хлопчатник, кенаф, клещевина, картофель. Приложение (краткий денажиный отчет за 1925-1926 г.) (разделы, посвященные пшенице, ячменю, кукурузе, бобовым, хлопчатнику, клещевине, картофелю). Приложения, мы здесь не будем подробно останавливаться. В связи с тем, что данная наша статья, посвящаемая кенафу даётся анализ полностью, как у А.А. Вейсмана. В Предисловии Наркомзема ДССР, подчеркивается, что последней организацией приступает к опубликованию краткие сообщения и обзор работ сельскохозяйственных опытных учреждений, включая и опытно-мелиоративные ДССР, «имеющие задачей изучения путей рационализации сельского хозяйства на основе улучшения приемов техники и организации отдельных его отраслей (мы выше эти отрасли сельского хозяйства указали. – Х.Х., А.Г.), назревает и в практической работе земельных работников и в обмене опытом работы с научным и опытными учреждениями других районов СССР и за границей … посильное удовлетворение этих запросов впредь до специального опубликования конечных результатов и с выводов с-х опытных работ в ДССР, каковое неминуемо задерживается в силу естественных причин необходимости подробной разработки полученных материалов» [4, с. 5]. В Предисловии, подготовленного Директором станции В.Р. Бергом отмечается, что настоящий бюллетень № 1, содержащий краткий обзор результатов работ за первый год существования станции (1925-1926 г.), но и за первые годы работы … мы будем иметь зрительные достижения в той или иной области выделывания культур, техники полеводства и огородничества … только после завершения первого цикла работ, т.е. через 5-7 лет [5, с. 7]. В разделе «Краткое сообщение о результатах работ станции за 1926 год», подготовленные А.А. Вейсманом дан подраздел «Краткие сведения об организации Селекционной станции» [4, с. 9-10], носящий исторический характер, отмечается, что Дагестанская областная селекционная станция официально открылась с 1 октября 1925 г., фактически же работ по ее организации началась летом 1925 года, где под руководством В.Р. Берга было проведено обследование полеводства и полевых культур [4, с. 9]. Далее отмечается, что Станция как целое учреждение приурочивается к последним числам 1926 года, когда штаб сотрудников из Владикавказа с лабораторией и другим имуществом переехал в г. Дербент из Владикавказа, где при кабинете селекции и семеноводстве Горского сельскохозяйственного института протекала предварительная работа по подготовке к первому году посева [4, с.9]. В 1927 г. работа велась по направлениям: 1) пшеница, 2) ячмень, 3) культура, 4) хлопчатник, 5) кенаф и другие технические культуры – клещевина, ворсальная шишка, кендырь, 6) бобовые, 7) огородные, 8) картофель (на опорном пункте в Джалгане Дербентского района) [5, с. 10]. На с. 10-12 [4] рассматриваются условия работы 1925-26 года. На с. 12 уделяется особое внимание метеорологической характеристике 1925-26 г. , а именно, осень сухая, поздние дожди (6 декабря), зима мягкая с достаточным количеством осадков, весна поздняя, довольно холодная. Вследствие холода почва довольно долго сохраняла влагу, хотя осадков весною было ниже нормы (которая тоже очень низкая и более сухая) [5, с. 12]. Рассматривается вопрос и приводится таблица с указанием элементов наблюдения: 1) время посева, 2) число дней от посева до уборки, 3) урожайность сырой массы в кг на га, пуд на десятин, 4) урожайности волокна в пудах и десятинах, 5) урожайности зерна – в пудах и

десятинах и кг на гектар, 6) абсолютный вес семян (1000 штук), 7) число коробочек на 1 растение зрелых, при уборке незрелых, 8) высота растений – в сантиметрах, 9) диаметр, в столбике; в сноске – урожай волокна вычислен, считая 48 % от веса сырых стеблей. Ниже в качестве примера рассмотрим в таблице № 3 по двум элементам более подробно.

Таблица 3 - Элементы наблюдения

Элементы наблюдения	I	II	III	IV	V	VI
Урожай сырой массы (кг на га)	37411	30309	29300	25665	24907	15705
Урожай сырой массы (пуд дес.)	4492	2016	1962	1712	1654	1045
Урожай волокна (пуд дес.)	100	81	78	68	66	42
Урожай зерна (пуд дес.)	31,90	22,97	24,21	21,19	18,11	6,38
Урожай зерна (кг на га)	478,7	344,4	309,2	368,10	271,2	95,7

На той же странице А.А. Вейсман делает вывод, правда, не подчеркивая это [4]. На основе этого материала мы выделим 5 пунктов этих выводов: 1) самый лучший срок [посева] ранний, 2) наивысший урожай сырой массы и соответственно волокна и урожай зерна, исходя из первого пункта. «Последний является, как А.А. Вейсман подчеркивает на этой странице, особенно важным, т.к. в Дагестане климатическая обстановка с искусственным орошением, дающий возможность регулировать полив для разведения кенафа на семена, 3) ранние сроки [посева] лучше», 4) касаясь оптимальных сроков, А.А. Вейсман подчеркивает, что решено опытами следующих лет, точно не отмечая; 5) вполне возможно, что при ещё не указанных в более ранних сроках урожай будет выше.

К сожалению, в ЦГА РД нами не обнаружены другие работы (пока можно сказать), касающиеся исследования в выращивании кенафа в условиях селекционной станции в г. Дербенте. Касаясь биолого-агроклиматических особенностей кенафа Н.С. Валько и В.А. Невинных подчеркивают, что это «теплолюбивое растение. Культура его выращивания на зеленец может достигать до 48-49^0 с.ш. и выше (Волгограда, в источнике Сталинграда, Полтавы). Для выращивания на волокно ему требуется сумма температур около 2600-3000^0, семена [кенафа] 3000-3300^0 [3, с. 153]. На этой же странице эти авторы подчеркивают, что он «не переносит ни весенних, ни осенних заморозков, температур воздуха ниже -1^0 полностью убивает как всходы, так и взрослые растения; при температуре от -0,5^0 до -1^0 наблюдается лишь частичное повреждение растений, главным образом листьев и верхушек стеблей. На с. 136 [4] цитируемой работы пишет: «кенаф успешно использует грунтовые воды на глубине 1-2 м от поверхностей почв. Успешная неполивная культура кенафа, считают В.С. Валько и В.А. Невинных, возможен в районах с годовым количеством осадков 400-500 мм и более при условии впадения не менее 150-200 мм в период май-август месяцах. При меньших количество осадков кенаф нуждается в орошении [3, с. 136]. Агроном Н. Сурков пишет: «Начиная со второй половины 19 века и до настоящих дней [1927 г.], культура южных волокнистых растений (экзотиков) все более и более привлекает к себе внимания текстильной промышленности» [19, с. 15]. «Главной причиной далее он подчеркивает, появление экзотипов на европейском рынке заключается в сравнительной дешевизне волокна. Так, в те годы , непосредственно предшествовал мировой бойне, стоимость тонны волокна различного происхождения в фунтах стерлингов (ф.с.) определилась цифрами [19, лл. 4 (об), 5]: лен русский – 40-7 ф.с., итальянский – 30-59, индийский – 15-30, пенька русский – 33-41, джут – 19-30, сливал – 15-21, манила – 19-34, новозеландский лён – 14-34, кокос – 14-16 и др. [19, л. 5]. Далее отмечается Н. Сурковым наша заинтересованность в южном волокне не менее других стран и уже в годы, предшествовавшие войне, к нам ввозилось до 49100 тонн джутового волокна. На л. 7 Н. Сурков подчеркивает: «Короткий осенний период на Северном Кавказе требует немедленной мочки стебля, семена могут быть собраны лишь в том случае, если замочка переносится на весну следующего года [19]. Далее, отмечает он, «вот это обстоятельство побуждает сосредоточить посев на семена преимущественно в районах более сухой и продолжительной осени (Таманский полуостров [Краснодарский край], Северный и Прибрежный Дагестан). Выделяя семенные посевы в особые районы, необходимо также, считает Н. Сурхов обратить внимание на технику этих посевов, направив все моменты по уходу и уборке за семенами кенафа в сторону возможного повышения урожая и созревания семян [23, л. 7]. По его мнению, в более северных районах, как то Кубань и Терек, в целом ускорения наступления созревания, должно принимать во внимание и площадь питания, с возрастания которой покрывается вегетационный период, так при одновременном посеве начало цветения колебалась в следующих пределах.

Таблица 4 - Площади питания и цветения кенафа

Площадь питания	Начало цветения
22 кв. в аршинах	10.VIII
22 кв. в аршинах	5.VIII
30 кв. в аршинах	30. VII
40 кв. в аршинах	25. VII

Н. Сурков на с. 8 пишет, что если кубанские посевы с 37 зрелыми коробочками на стебле могут дать урожай семян до 25 пудов выше на десятину, то, безусловно, в Дагестане, при том росте и число созревших коробочек, которые отмечены в Дербент[ской] селек. [селекционной] станции, вполне можно ожидать урожай в 40 и более пудов [19, л. 8]. К. Таточенко пишет: «Попытка избавиться от ввоза джута путем замены его другим волокном не новы, с этой целью, во многих странах и началось изучение различных волокнистых растений, в т.ч. кенафа, канатика и др. Уже поверхностное сравнение волокон показывает, что ближе других к джуту подходит кенаф, при более внимательном изучении выявляется ряд преимуществ последнего [20, с. 61]. К. Таточенко таковыми на этой странице считает: 1) способность воспринимать окраску, 2) высокая сопротивляемость на разрыв, 3) репутация волокна высокой прочности [20]. К. Таточенко далее продолжает: «Можно считать окончательно установленным, что без ущерба для качества изделий джут может быть заменен кенафом» [20, с. 60]. По К. Таточенко, начало хозяйственных посевов в СССР относится к 1924 году, когда Адыгейское земельное управление приступило к организации специальных кенафных плантаций [20, с. 61]. На этой странице К. Таточенко подчеркивает «Перелом» наступил в 1928 г. Было признано, что кенафоводство в СССР должно иметь своей целью полное удовлетворение потребностей, главным образом, легкой промышленности, и вытеснение импортного к концу текущего пятилетия (работ К. Таточенко издана в 1930-х г. – Х.Х., А.Г.) [20]. Конечно, интерес как будущего района по выращиванию и переработке кенафного продукта в Дагестане исходило, чтобы иметь на юго-западных рубежах страны нового кенафного региона.

К. Таточенко пишет: «Лучшими почвами считаются наносные проницаемые почвы, легкими супесями, суглинками; несколько хуже тяжелыми черноземами [20, с. 63]. Далее, он отмечает: «Работа опытных учреждений Дагестана и хозяйственные посевы северных районов Азербайджана и др. кенаф при надлежащей обработке почвы и ухода за посевами, может с успехом развиваться и на глинистых почвах. При условии достаточного полива кенаф дает значительные урожаи на засоленных почвах. Отрицательно кенаф относится к близкому залеганию галечных слоев» [20]. На с. 67 цитируемой выше работы К. Таточенко подчеркивает, что преимущество района Кизлярского, перед другими кроется, по его мнению, в особом режиме грунтовых вод: на значительных площадях, прилегающих к Тереку, Таловке и Прорве [12]. На Шелковском и Буйнакском районах едва ли можно серьезно рассчитывать в виду наличия виноградников, огородов и т.п. [20]. К таким регионам относятся, по нашему мнению, и Теркемейская, Придербентская равнины и дельта р. Самура, известная в народе как Мюшкюр. На с. 63-68 [20] отмечаются приёмы возделывания кенафа, подготовка почвы, сроки посева и появления всходов, обработка почвы, средняя урожайность, доходы, получаемые при его выращивании, вопросы районирования, морфологических и биологических особенностей. К.Таточенко правильно подчеркивает: «Близость сырья и рынков сбыта даёт все основания к развитию в Дагестане промышленности по переработке волокна из кенафа» [20, с. 63]. Далее читаем: «Но это не все: с меньшим правом такие же претензии может заявить Азербайджан, а Адыгейско-Черкесская область (в данный момент, мы это считаем природным регионом. – Х.Х., А.Г.) как передают, близка к получению разрешения и средств на постройку прядильно-ткацкой кенафной фабрики» [20, с. 68]. Данное изложение актуально, когда решится вопрос о восстановлении выращивания и переработки кенафа в последние третьи десятилетия XXI века в Дагестане. Чем раньше мы этот вопрос разрешим, тем самым получим своё волокно, которое очень нужно нашей стране – России. На с. 68 [20] статьи К. Таточенко отмечает: «В связи с ростом кенафосеяния перед Дагестаном открываются перспективы промышленного строительства. Помимо заводов и пунктов переработки кенафа, производство строительных и термоизоляционных материалов с расширением сырьевой базы встает вопрос о переработке волокна кенафа» [20, с. 60]. Этот вопрос в условиях прорыва в третьем десятилетии XXI в., легко разрешить. Перерабатывающий завод можно построить в районе города Махачкалы или города Кизляра. В первом имеются морские возможности сбыта продукции завода и сухогрузов, связи этих городов с регионами Южного и Приволжского федеральных округов с районами Северо-Западного, Сибирского и Дальневосточного округов нашей страны и новым зарубежьем по Каспийскому морю. Мы с К. Таточенко согласны.

К. Таточенко, анализируя урожайность кенафа, приводит следующие цифры, что опытные посевы в расчете на 1 га показали: в селекционной станции Дербента за 3 года (1926-1928 гг.) в пределах от 8-13 ц и волокна от 4 до 7,5 ц семян на га. В Кизлярской опытно-мелиоративной станции при обильных поливах в 1926-27 гг. урожайность продуктов достигла 16-6-20,3 ц волокна [20, с. 65]. На этой странице он даёт влияние поливов по Коровскому участку в 1926 г. и Кизлярскому опытному участку.

Таблица 5 - Коровский участок в 1926 г.

Число поливов	Оросительная норма в тыс. $м^3$ на 1 га	Волокна тонна на 1 га
4	1,3	1,3
6	2,7	1,7
9	4,0	1,8
12	5,3	1,4

Таблица 6 - Кизлярская опытная станция в 1927 г.

Число поливов	Оросительная норма в тыс. $м^3$ на 1 га	Волокна тонна на 1 га
4	3,4	1,2
11	7,8	1,5
17	11,7	2,0

У кенафа вызревание семян более правильно определяется по средней годовой температуре $11,3^0$ средняя температура мая и сентября месяцев, а для второго – $17,7^0$ [16, л. 40], на листах 40-41 [16] для Дагестана.

В материалах ЦГА РД [11, л. 13] имеется докладная записка райинспектора – агронома АО «Кенаф» К.Мартьянова Директор конторы «Кенаф» Доглуба Я.С. Семенову М.Н. приезжает по подготовленным работам по кенафосеянию в Кизлярском районе на 1931 год, имеющие конкретную цифру 4000 га, занимающий Прикумско-Терской низменности, между $43^0$15''-$44^0$30'' отмечается континентальным климатом со средней годовой температурой + $11,2^0$. Суммой температуры тёплого вегетационного период выражается до 3500^0 и далеко превышает сумму температур того же периода более северных участков кенафосеяния в СССР до 49^0 с.ш.

В. Труковский, касаясь технических культур пишет: «Фактически полевые площади технической культуры сравнение их соответствующими площадями прошлого года характеризуется следующими цифрами» [22, с. 33].

Таблица 7 - Фактические площади по техническим культурам за 1928-1930 гг.

Годы / Культуры	1928-1929	1929-1930	В % к предыдущему году
Кенаф	110	3881	353
Лён и конопля	772	2488	322,28
Соя	5	2846	5692
Всего	887	9215	344,5 (без сои)

Таблица 8 – Данные по секторам технических культур [по В. Труковскому]

Сектора / Культуры	Совхозы		Колхозы		Индивидуальные хозяйства		Итого	
	в га	в %	в га	в %	в га	в %	в га	в %
Кенаф	1172	43,54	1182	44,06	1527	39,79	3881	42,13
Лен и конопля	607	22,55	686	25,57	1195	31,13	2488	27
Соя	913	33,91	815	30,37	1116	29,08	2844	30,87
Всего	2692	100 29,22	2683	100 29,13	3838	100 41,65	9213	100 100

По таблице 7 можем сказать (без процента) на долю кенафа приходится 35 % до фактических площадей которые даёт В. Труговский. По таблице 8 на долю совхозов, приходится 1172 га посевных площадей, из них 43,54 % на выращивание кенафа, льна и конопли – 22,55 %, сои – 33,92, по колхозу – 22 % из 607 га или 22,55 %, конопли – 25,57 % из 686 га сои – 30,37 %, сои 33,91 %, 913 га – в совхозе, в 30,13 % из 815 га – в колхозах 39,79 % из 15,27 га – по кенафу – 31,13 % из 1195 га льна и конопли в индивидуальных хозяйствах, сои – 33,91 из 913 га – в совхозах, 30,37 % из 815 га – в колхозах, 29,08 % из 1116 га в индивидуальных хозяйствах. Все это говорит, что с раннего выращивания названных технических культур предпочтение было отдано кенафу и в индивидуальных хозяйствах. В условиях рыночной экономики в России после распада СССР там, где возможно восстановить выращивание кенафа. Для этого необходима большая поддержка со стороны государства индивидуальным арендаторам и сельскохозяйственным производственным коллективам (СПК) по выращиванию и переработке данного ценного кенафного сырья в Дагестане.

Процентное соотношение выращивания технических культур по совхозам, колхозам и индивидуальным хозяйствам подсчитаны авторами данной статьи.

Заключение. К. Таточенко считает: «Лучшие результаты эта культура (кенаф) [20] даёт при 1000 и более годовых осадков, достаточном числе поливов [20, с. 63]. Лучшими же почвами являются легкие супеси и суглинки, несколько хуже – тяжелые черноземы. При условии достаточного полива кенаф дает значительные урожаи и на засоленных почвах. Отрицательный кенаф относится к близкому залеганию галечных слоев [20, с. 63]. Он констатирует: «Работа опытных учреждений Дагестана и хозяйственные посевы в северных районах Азербайджана и др., кенаф при надлежащей очистки почвы и ухода за посевами, может с успехом

развиваться и на глинистых почвах [20, с. 63].

При поливе территорий с кенафоносящих необходимо учесть фильтрационные потери. Как отмечают А.Г. Баламирзоев, Ш.К. Омаров, Х.Л. Ханмагомедов и А.К. Мукаилов, это «из открытой приводящей сети приводят не только не продуктивным потерям ценного и в общем ограниченного такого природного ресурса, изменениях (в дельте Терека, Самура, Сулака, в Притеркемейских частях Уллучая. – Х.Х., А.Г.) как пресная вод, но и существенного ухудшает мелиоративную обстановку, орошаемых и прилегающим к ним территорий … [2, с. 227]. Правильно пишут А.М. Курбанова, З.А. Курбанова [при поливе] планирование земель является одной из функций государства, которое определяет перспективу рационального природопользования в муниципальных образования [15, с. 223], в нашем материале, районов кенафовыращивания в Дагестане.

Важнейшими условиями выращивания кенафа являются относимые факторы географической оболочки, т.е. при обеспечении кенафа основными условиями для оптимального роста это тепло, влага, почвенное плодородие и др. Кенаф способен давать и в руках передовиков даёт весьма высокие урожаи – до 12-15,4 м стебля с 1 га и приносит высокие доходы [4, с. 129]. На с. 136-137 Н.С. Валько и В.А. Невинных [3], касаясь особенностей почвы и питательных веществ пишут: «К составу и плодородию почв кенаф представляет высокие требования. Лучшими для него являются более легкие, супесчаные и суглинистые почвы, особенно наносного происхождения и пониженного рельефа, различного типа черноземах и чернозеновидных почек [4]. По их мнению, «значительно менее пригодны песчаные и тяжелые глинистые почвы. Совершенно не пригодны солонцы, солончаки, почвы с обильным и близким залеганием галечника, заболоченные и с грунтовыми водами у самой поверхности [3, с. 137], как бы нацеливая земледельцев на выращивание этой культуры в этих почвенных разновидностях. Для созревания семян культуры, вслед за Н.И. Калитовым считаем средние температуры в мае с сентябре следующие [6, л. 40]. Укажем в таблице 9.

Таблица 9 - Средние оптимальные температуры выращивания кенафа

Города	Месяцы	
	Май	Сентябрь
Кизляр	$17,3^0$	$18,5^0$
Петровск	$16,2^0$	$19,8^0$
Дербент	$16,5^0$	$20,6^0$

Подпись Инженер Н.И. Калитов 5 февраля 1926 г. [31, л. 40].

Данная работа по восстановлению кенафа требует детального дальнейшего изучения и после чего можно принять окончательные решения восстановления кенафа не в ущерб другим культурам.

Список литературы

1.Алампиев П.М. Казахская ССР // Экономическая география ССР: учеб. пособие. – М.: Просвещение, 1966. – С. 624-647.

2.Баламирзоев А.Г., Омаров Ш.К., Ханмагомедов Х.Л., Мукаилов А.К. Проблемы и эффективность применения фильтрационных облицовок каналов // Актуальные проблемы строительства, природообустройства, кадастра и землепользования: сборник науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., г. Махачкала, 14 мая 2022 г. – Махачкала. Изд. ДГУНХ, 2022. – С. 226-230.

3.Валько Н.С., Невинных В.А. Кенаф // Лубяные культуры. – М.: Госиздат с/х лит-ры, 1955. – С. 128-174.

4.Вейсман А.А. Краткое сообщение о результатах работ станции за 1926 год: Из работ с/х опытных учреждений ДССР / Дагестанская областная с/х селекционная станция: Бюллетень № 1. – Махачкала: Изд. Плановой комиссии (Земплан) Наркомзема ДССР: 1-я Типография Даггосиздата в г. Буйнакске, 1927. – 39 с. + прил.

5.ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-352. Оп. 43. Ед. хр. 6. – 53 л.

6.ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-786. Д. 1. – 76 л.

7.ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-786. Оп. 1 – 6 л.

8.ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-786. Оп. 1. Ед. хр. 8. – 408 л.

9.ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-786. Оп. 1. – 12 с.

10.Дагестанская АССР. Административно-территориальное деление: по состоянию на 1959 г. – Махачкала: Изд-во «Ведомости Верх. Совета Дагестанской АССР»,1959. – 155 с.

11.Дагестанская АССР. Административно-территориальное деление: по состоянию на 1 мая 1979 г. / Сост. Н.А. Алилов. Махачкала: Даг. кн. изд-во,1980. – 204 с.

12.Докладная записка райинспектора-агронома К. Мартьянова директору Дагконторы АО «Кенаф» Директору Даглуба Я.Г. Семенову // ГКУ «ЦГА РД». Ф. Р-786. Оп. 1. Ед. хр. 8 – 408 л.

13.Единый реестр административно-территориальных единиц Республики Дагестан / Гл. редактор А.Т. Рагимов. – Махачкала: Изд. Минюста РД, 2007. – 182 с.

14.Интернет-ресурс: http/www.kiziyar-rayon.ru/index.php?option=com corten: wiew=artele ∞ id=928:/= r cqtid:2011-07-28-06 / tenid=2

15.Курбанов А.М., Курбанова З.А. Особенности территориального планирования сельских поселений горных территорий Дагестана // Актуальные проблемы строительства, природообустройства, кадастра и землепользования: сборник научн. тр. Междунар. науч.-практ. конф. г. Махачкала, 14 мая 2022 г. – Махачкала: Изд. ДГУНХ, 2022. – С.

223-226.

16.Маслов Е.П. Северо-Кавказский район // Кавказ = М.: Наука, 1966. – С. 362-376.

17.Очерк инж. Прокофьева М.А. Орошаемые районы ДССР в сельскохозяйственном мелиоративном отношении: Теркемейский участок. – Новочеркасск: Изд. Управления водного хозяйства Дагнаркомзема: Материалы СКОМО // ГКУ «ЦГ РД». Ф. 5а. Оп. 5. Д. 231. – 33 л.

18.Районированный Дагестан: административно-хозяйственное деление ДССР по новому районированию 1929 г. – Махачкала: Изд. Орготдела ЦИК ДССР, 1930. – 114 с.

19.Сурков Н. Основные моменты семенных посевов кенафа. – Отдел хлопковых Наркомзема (Земплан): материалы по культуре технических растений. – Приложение № 5 официального органа НКЗ ДССР. Бюллетень. – Ч. 2 // ГКУ «ЦГА РД», Ф.р.-786. Оп. 1. Ед. хр. 2. – 9 л.

20.Таточенко К. Проблемы культуры кенафа в ДАССР / Плановое хозяйство Дагестана: ежемесячный журнал Гос. Плановой комиссии Дагестанской АССР. - № 6-7: Июнь-июль 1930 г. – Махачкала, 1930. – С. 60-68.

21.Тихвинский С.Ф. Лубяные культуры: учеб. пособие // Технические культуры / Я.В. Губанов, С.Д. Тихвинский, Е.П. Горохов и др.; под ред. Я.В. Губанова. – М.: Агропромиздт, 1981. – С. 245-248.

22.Труковский В. Истоки весенней с.-х. компании в 1930 г. // Плановое хозяйство Дагестана: ежемесячный журнал Гос. Плановой комиссии Дагестанской АССР. - № 6-7: Июнь-июль 1930 г. – Махачкала, 1930. - С. 82-83.

References

1. Alampiev P.M. Kazakh SSR // Economic geography of the SSR: textbook. the manual. – M.: Prosveshchenie, 1966. – pp. 624-647.

2.Balamirzoev A.G., Omarov Sh.K., Khanmagomedov Kh.L., Mukailov A.K. Problems and effectiveness of the use of filtration lining channels // Actual problems of construction, environmental management, cadastre and land use: collection of scientific tr. International scientific-practical. conf., Makhachkala, May 14, 2022 – Makhachkala. Publishing House of DGUNKH, 2022. – pp. 226-230.

3.Valko N.S., Nevinnykh V.A. Kenaf // Lubyanye kultury. – M.: Gosizdat s/x lit-ry, 1955. – pp. 128-174.

4. Weisman A.A. A brief report on the results of the station's work for 1926: From the works of agricultural experimental institutions of the DSSR / Dagestan Regional agricultural breeding Station: Bulletin No. 1. – Makhachkala: Ed. Planning Commission (Zemplan) People's Commissariat of the DSSR: The 1st Printing House of Daghosizdat in Buinaksk, 1927. - 39 p. + adj.

5.GKU "TSGA RD". F. R-352. Op. 43. Ed. hr. 6. – 53 l.

6.GKU "TSGA RD". F. R-786. D. 1. – 76 l.

7.GKU "TSGA RD". F. R-786. Op. 1 – 6 l.

8.GKU "TSGA RD". F. R-786. Op. 1. Ed. hr. 8. – 408 l.

9.GKU "TSGA RD". F. R-786. Op. 1. – 12 p.

10. Dagestan ASSR. Administrative-territorial division: as of 1959 – Makhachkala: Publishing house "Vedomosti". Council of the Dagestan ASSR", 1959. – 155 p.

11. Dagestan ASSR. Administrative-territorial division: as of May 1, 1979 / Comp. N.A. Alilov. Makhachkala: Dagh. kn. publishing house, 1980. – 204 p.

12. Memorandum of the district inspector-agronomist K. Martyanov to the director of the Dagcontory of JSC "Kenaf" to the Director of the Daglub Ya.G. Semenov // GKU "TSGA RD". F. R-786. Op. 1. Ed. hr. 8 – 408 l.

13. Unified Register of Administrative-territorial Units of the Republic of Dagestan / Editor-in-Chief A.T. Ragimov. – Makhachkala: Ed. Ministry of Justice RD, 2007. – 182 p.

14.Internet resource: http/www.kiziyar-rayon.ru/index.php?option=com corten: wiew=artele ∞ id=928:/= r cqtid:2011-07-28-06 / tenid=2

15. Kurbanov A.M., Kurbanova Z.A. Features of territorial planning of rural settlements of mountainous territories of Dagestan // Actual problems of construction, environmental management, cadastre and land use: collection of scientific tr. International scientific-practical conf. Makhachkala, May 14, 2022 – Makhachkala: Publishing House of DGUNH, 2022. – pp. 223-226.

16. Maslov E.P. Severo-Kavkazsky district // Kavkaz = M.: Nauka, 1966. – pp. 362-376.

17. An essay by Eng. Prokofieva M.A. Irrigated areas of the DSSR in agricultural reclamation: Terkemeysky site. – Novocherkassk: Ed. Department of Water management Dagnarkomzema: Materials of SKOMO // GKU "TSG RD". F. 5a. Op. 5. d. 231. – 33 l.

18. Zoned Dagestan: administrative and economic division of the DSSR according to the new zoning of 1929 - Makhachkala: Ed. Organization Department of the Central Executive Committee of the DSSR, 1930. – 114 p.

19. Surkov N. The main points of seed crops of kenaf. – Department of Cotton Narkomzema (Zemplan): materials on the culture of industrial plants. – Appendix No. 5 of the official body of the NKZ of the DSSR. Bulletin. – Part 2 // GKU "TSGA RD", F.R.-786. Op. 1. Ed. hr. 2. – 9 l.

20. Tatochenko K. Problems of kenaf culture in DASSR / Planned economy of Dagestan: a monthly magazine of the State. The Planning Commission of the Dagestan ASSR. - No. 6-7: June-July 1930 – Makhachkala, 1930. – pp. 60-68.

21. Tikhvinsky S.F. Lubyanye kultury: ucheb. manual // Technical cultures / Ya.V. Gubanov, S.D. Tikhvinsky, E.P. Gorokhov, etc.; edited by Ya.V. Gubanov. – M.: Agropromizdt, 1981. – pp. 245-248.

22.Trukovsky V. The origins of the spring agricultural company in 1930 // Planned economy of Dagestan: monthly journal of the State. The Planning Commission of the Dagestan ASSR. - No. 6-7: June-July 1930 – Makhachkala, 1930. - pp. 82-83.

10.52671/26867591_2022_4_133
УДК 635.21:631.524.84:631.67

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

ЭЛЬДАРХАНОВА М. М., аспирант
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE METHODS ON THE PRODUCTIVITY OF EARLY POTATOES IN THE FLAT IRRIGATED ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

ELDARKHANOVA M. M., postgraduate student
MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. С целью разработки рационального способа основной обработки почвы под ранний картофель, с 2021 года проводятся полевые исследования в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан. На посадках сортов Волжанин (стандарт), Удача и Жуковский ранний изучали следующие варианты опыта: отвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м (контроль); безотвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м. В результате выявлено, что из сортов наибольшую площадь листьев сформировал Жуковский ранний (49,0 и 47,5 тыс. м^2/га), что больше данных сортов Волжанин и Удача соответственно на 6,3-7,7 и 4,0-3,5%. Примерно такая же динамика отмечена также по другим составляющим фотосинтетической деятельности. В среднем по сортам картофеля максимальная площадь листьев зафиксирована при отвальной обработке- 45,8 тыс. м^2/га, по сравнению с безотвальной обработкой превышение составило 3,5%. Наибольшие урожайные данные по вариантам опыта (25,5 - 23,4 т/га) сформировал сорт Жуковский ранний, что больше показателей сортов Волжанин и Удача на 26,2-10,9 и 32,9-15,8%. Из изучаемых способов основной обработки почвы наиболее оптимальным оказалась отвальная обработка, где урожайность сортов Волжанин, Удача и Жуковский ранний превысила аналогичные данные безотвальной обработки на 14,8; 13,9 и 9,0%.

Ключевые слова: Терско-Сулакская подпровинция Дагестана, ранний картофель, сорта, способ основной обработки почвы, отвальная обработка, безотвальная обработка, фотосинтетическая деятельность, урожайность

Annotation. *In order to develop a rational method of basic tillage for early potatoes, field studies have been conducted in the conditions of the Primorsk-Caspian subprovincion of the Republic of Dagestan since 2021. On the plantings of the varieties Volzhanin (standard), Luck and Zhukovsky early studied the following variants of experience: dump tillage to a depth of 0.25-0.27 m (control); dumpless tillage to a depth of 0.25-0.27 m. As a result, it was revealed that Zhukovsky Early formed the largest leaf area of the varieties (49.0 and 47.5 thousand m2/ha), which is more than these varieties Volzhanin and Luck, respectively, by 6.3-7.7 and 4.0-3.5%. Approximately the same dynamics was also noted for other components of photosynthetic activity. On average, for potato varieties, the maximum leaf area was recorded during dump processing - 45.8 thousand m2/ ha, compared with non-dump processing, the excess was 3.5%. The highest yield data on the variants of the experiment (25.5 - 23.4 t / ha) was formed by the Zhukovsky early variety, which is more than the indicators of the varieties Volzhanin and Luck by 26.2-10.9 and 32.9-15.8%. Of the studied methods of basic tillage, dump processing turned out to be the most optimal, where the yield of the varieties Volzhanin, Luck and Zhukovsky early exceeded the similar data of non-dump processing by 14.8, 13.9 and 9.0%.*

Keywords: *Terek- Sulak subprovincion of Dagestan, early potatoes, varieties, method of basic tillage, dump treatment, non-dump treatment, photosynthetic activity, yield*

Введение

Актуальность. Картофель больше, чем многие другие растения, нуждается в том, чтобы в почве было много воздуха. Картофелю нужен доступ воздуха к материнскому клубню, к корневой системе, а в дальнейшем – к подземным побегам – столонам и образующимся на них молодым клубням. Вот почему обработка почвы под картофель имеет очень большое значение [8].

В системе мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи картофеля, важное место занимает обработка почвы. Разнообразие агрономических приемов обработки почвы под картофель требует от практиков сельского хозяйства научно-обоснованного подхода к выбору необходимой системы. Шаблона здесь быть не может. Например, ранняя вспашка на зябь очень полезна, так как дает возможность использовать теплый период, способствующий лучшему уничтожению сорной растительности, разложению органических остатков, накоплению в почве запаса питательных веществ и влаги. А вот так называемая сверхранняя весенняя пахота, особенно тяжелых по механическому составу почв, приносит огромный вред. Почва в это время переувлажнена, вспашка получается глыбистой [4,11].

Об эффективности поверхностной, минимальной и нулевой обработок почвы указывают Ю.А. Никитин и др. [10], А.К. Киреев [6], А.Н. Каштанов [5,7].

В то же время другие ученые считают, что при глубокой обработке создаются лучшие условия, для усвоения талых вод [1,2,3,9]. По мнению L. Korsanova, T. Javorekova [13], C. Emmerling, D. Sichroder [12], при безотвальных обработках почвы улучшается пищевой режим почвы.

В орошаемой зоне Дагестана исследований,

направленных на выявление эффективности применения тех, или иных способов основной обработки почвы практически не проведено, в связи с чем, наши исследования являются актуальными.

Методы исследований

С учетом вышеизложенного нами с 2021 года в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан проводятся полевые исследования по следующей схеме.

№ п/п	Фактор А Сорт	Фактор Б - Способ основной обработки почвы
1	Волжанин (стандарт)	Отвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м
2		Безотвальная обработка почвы на глубину 0 ,25-0,27 м.
3	Удача	Отвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м
4		Безотвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м
5	Жуковский ранний	Отвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м
6		Безотвальная обработка почвы на глубину 0,25-0,27 м

Общая площадь делянки 50 м^2, учетная – 25 м^2. Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное. Поливы проводили по бороздам при влажности почвы 75-80% НВ.

Результаты исследований и их обобщение

В проведённых исследованиях установлено, что листовая поверхность сортов раннего картофеля дифференцировалась в зависимости от скороспелости сортов, а также изучаемых агроприёмов. Как видно из приведённых данных таблицы 1, в среднем за два года наибольшая площадь листьев отмечена у сорта Жуковский ранний- по вариантам опыта 49,0 и 47,5 тыс. м^2/га. На посевах сортов Волжанин и Удача эти данные были ниже соответственно на 6,3-7,7 и 4,0-3,5%.

Таблица 1- Площадь листовой поверхности (тыс. м^2/га)

Сорт	Год		
	2021	2022	Средняя
Отвальная обработка, 0,25-0,27 м			
Волжанин (стандарт)	45,5	46,7	46,1
Удача	46,8	47,5	47,1
Жуковский ранний	48,7	49,4	49,0
Безотвальная обработка, 0,25-0,27 м			
Волжанин (стандарт)	43,4	44,8	44,1
Удача	45,5	46,3	45,9
Жуковский ранний	47,1	48,0	47,5

Площадь листьев в среднем по сортам при отвальной обработке составила 47,4 тыс. м^2/га, при 45,8 тыс. м^2/га- на варианте с безотвальной обработкой. Разница составила 3,5%. Аналогичная динамика зафиксирована также по показателю чистой продуктивности фотосинтеза.

В среднем за 2021-2022 гг. урожайность сорта Волжанин составила на варианте с отвальной обработкой почвы 20,2 т/га, превышение с данными безотвальной обработки составило 14,8% (табл 2). На посадках сортов Удача и Жуковский ранний превышение отвальной обработки по сравнению с безотвальной составило 13,9-9,0%.

Таблица 2 – Урожайность сортов раннего картофеля в зависимости от применяемых агроприёмов, т/га

Сорт	Год	Урожайность, т/га	
		Отвальная обработка, 0,25-0,27 м	Безотвальная обработка, 0,25-0,27 м
Волжанин (стандарт)	2021	19,6	17,0
	2022	20,8	18,2
	Средняя	20,2	17,6
Удача	2021	22,2	19,5
	2022	23,7	21,0
	Средняя	23,0	20,2
Жуковский ранний	2021	24,7	22,6
	2022	26,4	24,3
	Средняя	25,5	23,4

$НСР_{05}$ 2021 г. - 2,62; 2022 г. - 1,82

Наибольшие урожайные показатели были отмечены на посадках сорта Жуковский ранний-соответственно 25,5 и 23,4 т/га, что выше данных стандарта и сорта Удача на 26,2-10,9 и 32,9-15,8%.

Заключение

Резюмируя вышеизложенное следует отметить, что наибольшую урожайность в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан обеспечил сорт Жуковский ранний на фоне применения отвальной обработки почвы. Достаточно высокая продуктивность также отмечена у сорта Удача.

Список литературы

1. Волнов В.В., Юдаков В. А., Лошкин В. М. Минимальная обработка почвы на склонах Алтая // Земледелие. – 1998. – № 4. – С. 24.

2. Применение ресурсосберегающей технологии/ П.И. Гаджиев, В.И. Славкин, М.М. Махмутов [и др.]// Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2014. – № 16 (21). – С. 61-64.

3. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В., Левшин А.Г. Научные основы обработки почвы // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621167, 02.07.2019. Заявка № 2019621044 от 20.06.2019.

4. Интенсивная технология производства картофеля. – Московский рабочий, 1987. – С. 74.

5. Каштанов А.Н. Современные проблемы аридного земледелия России // Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов. – М.: МГУ, 1999. – С. 8-11.

6. Киреев А.К. Фитосанитарная роль основной обработки почвы // Земледелие. – 1999. – № 2. – С. 20.

7. Коршунов А.В. Современные технологии возделывания картофеля // Эффективные технологии производства картофеля: прилож. к ж. “Агро XX1”. – М.: Агрорус. – 1999. – С. 9-10.

8. Лорх А. Картофель. – Московский рабочий, 1955. – 155 с.

9. Нечаев В.И., Кильдюшкин В. М. Продуктивность однолетних культур в зависимости от способов обработки почвы // Земледелие. – 2000. – № 4. – С. 25.

10. Никитин Ю.А., Орманджи К.С., Бурченко П.Н. Интенсивная технология производства озимой пшеницы. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 296 с.

11. Первушин, В.Ф. Перспективная технология возделывания картофеля в фермерских и приусадебных хозяйствах // Материалы Всерос. науч.- практ. конф. – ИжГСХА, 2004. – Т. 1. – С. 424-433.

12. Emmerting C., Sihroder D. Eintluss Ronservierender Bodenbearleiting anf biochemische Stoffumstzer in Boden // VDENFA - Srhr. – R/Verb. Dt. Landw. Unterso – Forsch. – Arst – Darwstadt – 1998. – N 49. – P. 211-214.

13. Korsanova I., Stevlikova T., Lavorekova T.S. Effect of alternative agricultural system of microbial transformation of nitrogen in soil // Acta fitotechv. – Nitra, 1995. – N 50. – P. 87-88.

References

1. V. V. Volnov, V. A. Yudakov, and V. M. Loshkin Minimal tillage on the slopes of Altai // Zemledel. - 1998. - No. 4. - P. 24.

2. Application of resource-saving technology / P.I. Gadzhiev, V.I. Slavkin, M.M. Makhmutov [and others]// Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. - 2014. - No. 16 (21). - P. 61-64.

3. Gasparyan I.N., Gasparyan Sh.V., Levshin A.G. Scientific bases of tillage // Certificate of registration of the database RU 2019621167, 02.07.2019. Application No. 2019621044 dated 06/20/2019.

4. Intensive potato production technology. - Moscow worker, 1987. - P. 74.

5. Kashtanov A.N. Modern problems of arid agriculture in Russia // Increasing productivity and protection of arid landscapes. - M.: MGU, 1999. - P. 8-11.

6. Kireev A.K. Phytosanitary role of the main tillage // Agriculture. - 1999. - No. 2. - P. 20.

7. Korshunov A.V. Modern technologies of potato cultivation // Effective technologies of potato production: supplement to the journal "Agro XX1". – M.: Agrorus. - 1999. - P. 9-10.

8. Lorch A. Potatoes. - Moscow worker, 1955. - 155 p.

9. Nechaev V.I., Kildyushkin V.M. Productivity of annual crops depending on the methods of tillage // Agriculture. - 2000. - No. 4. - P. 25.

10. Nikitin Yu.A., Ormandzhi K.S., Burchenko P.N. Intensive technology for the production of winter wheat. – M.: Rosselkhozizdat, 1988. – 296 p.

11. Pervushin, V.F. Perspective technology of potato cultivation in farms and household plots // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - IzhGSHA, 2004. - Vol. 1. - P. 424-433.

12. Emmerting C., Sihroder D. Eintluss Ronservierender Bodenbearleiting anf biochemische Stoffumstzer in Boden // VDENFA - Srhr. – R/Verb. Dt. Landw. Unterso-Forsch. - Arst - Darwstadt - 1998. - N 49. - P. 211-214.

13. Korsanova I., Stevlikova T., Lavorekova T.S. Effect of alternative agricultural system of microbial transformation of nitrogen in soil // Acta fitotechv. - Nitra, 1995. - N 50. - R. 87-88.

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ
(сельскохозяйственные науки)

10.52671/26867591_2022_4_136
УДК 636.3.033

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В ХУНЗАХСКОМ РАЙОНЕ РД

АЛИЕВА Р.М., аспирант
МУСАЕВА И.В., канд. с.-х. наук, доцент
АЛИЕВ Р.М., магистрант
МУСАЕВ Ш.М., магистрант
ГАЗИЕВ Г.М., магистрант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

STATUS AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF SHEEP BREEDING IN KHUNZAKH DISTRICT OF DG

ALIIEVA R.M., postgraduate student
MUSAEVA I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ALIEV R.M., Master student
MUSAEV Sh.M., Master student
GAZIEV G.M., Master student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Во многих регионах нашей страны овцеводство является важнейшей отраслью животноводства, занимающей приоритетное положение, так как овцы не имеют себе равных по уникальности и разнообразию продукции, которую они способны эффективно производить при оптимальном использовании природных и кормовых ресурсов. В связи с этим овцы являются привлекательными животными для разведения и получения от них высококачественной продукции.

Целью данной работы явился анализ состояния развития овцеводства Хунзахского района Республики Дагестан в динамике за 2017-2021 гг.

Методология. Мониторинг выполнен с использованием показателей годовой отчетности сельского хозяйства Хунзахского района РД за 2017-2021 гг. (форма №15 – АПК «Отчет о наличии животных»).

Результаты. Проведенный анализ свидетельствует о тенденции увеличения численности поголовья овец района, в том числе и племенного, при этом в разрезе по годам ситуация неоднозначная.

Область применения. Результаты исследования могут быть использованы различными структурами АПК, руководителями животноводческих предприятий, в учебном процессе, студентами и аспирантами.

Заключение. За анализируемый период численность овец в сельхозорганизациях Хунзахского района имеет положительную динамику, поголовье племенных животных увеличилось на 14,72%. Для улучшения состояния развития отрасли, учитывая дефицит кадров, следует уделить внимание привлекательности отрасли путем облегчения труда, повышения материальной и моральной заинтересованности работников. Необходимо также проводить целенаправленное улучшение породных, племенных и продуктивных качеств овец путем традиционной селекции и молекулярно-генетических маркеров, использовать искусственное осеменение, своевременно проводить ветеринарно-профилактические мероприятия. Большее внимание следует уделить сохранению и улучшению качества естественных кормовых угодий.

Ключевые слова: овцеводство, овцы, поголовье, племенные животные, овцематки, бараны-производители, численность.

Abstract. *In many regions of our country, sheep breeding is the most important livestock sector, which occupies a priority position, since sheep are unmatched in the uniqueness and diversity of products that they are able to efficiently produce with the optimal use of natural and feed resources. In this regard, sheep are attractive animals for breeding and obtaining high-quality products from them.*

The purpose of this work was to analyze the state of development of sheep breeding in the Khunzakh district of the Republic of Dagestan in dynamics for 2017-2021.

Methodology. The monitoring was carried out using the indicators of the annual reporting of agriculture in the Khunzakh district of the Republic of Dagestan for 2017-2021. (Form No. 15 - APK "Report on the presence of animals").

Results. The analysis is carried out indicates a trend towards an increase in the number of sheep in the region,

including breeding ones, while in terms of years the situation is ambiguous.

Application area. The results of the study can be used by various structures of the agro-industrial complex, heads of livestock enterprises, in the educational process, students and graduate students.

Conclusion. During the analyzed period, the number of sheep in agricultural organizations of the Khunzakh region has a positive trend, the number of breeding animals increased by 14.72%. To improve the state of development of the industry, given the shortage of personnel, attention should be paid to the attractiveness of the industry by facilitating work, increasing the material and moral interest of workers. It is also necessary to purposefully improve the breed, breeding and productive qualities of sheep through traditional breeding and molecular genetic markers, use artificial insemination, and timely carry out veterinary and preventive measures. Greater attention should be paid to the preservation and improvement of the quality of natural forage lands.

Keywords: *sheep breeding, sheep, livestock, breeding animals, ewes, rams, number.*

Введение. Одной из основных производственных отраслей агропромышленного комплекса Республики Дагестан является овцеводство – наиболее перспективная отрасль животноводства, поскольку овцы приносят разнообразную продукцию, такую как мясо, шерсть и молоко. Дагестан занимает лидирующее положение в РФ по численности овец и производству овцеводческой продукции, что связано с благоприятными хозяйственно-климатическими условиями, прежде всего, это наличие обширных площадей естественных кормовых угодий и высокогорных альпийских пастбищ [1,5,7,9,10,13].

Основной отраслью экономики Хунзахского района РД является сельское хозяйство. По состоянию на 01.01.2022 года в районе функционируют 22 сельскохозяйственных производственных кооператива общественной формы собственности и около 300 различных предприятий, занятых сельскохозяйственным производством. Наиболее крупными сельхозорганизациями являются СПК «Имени Хизроева», «Батлаич», «Энгельса», «Ленина», «Красный партизан», «Знатные люди», «Амиштинский» [3].

За данными сельскохозяйственными предприятиями Хунзахского района числится 101946 га общей земельной площади, в том числе на отгонных землях 60000 га и 41000 га в горах, сельхозугодия – 86336 га, из них пашня – 9993 га, сенокосы – 5987 га, сады – 756 га, остальная площадь отведена под пастбища. То есть развитию овцеводства района благоприятствует, прежде всего, наличие больших площадей естественных кормовых угодий – разносезонных (летних и зимних) пастбищ, а также сенокосов. Заготовка кормов (сена) на зимний период производится за счет естественных сенокосов и культурных кормовых растений на пашне.

Основной и плановой породой овцеводческих хозяйств района является дагестанская горная. Овцы данной породы идеально подходят для горно-отгонной системы разведения. Они с успехом преодолевают большие расстояния с плоскости в горные альпийские, и обратно – в низменные зимние пастбища, длиной только в одну сторону более 300 км, в течение месяца. Летом овцы пасутся на горных пастбищах, а осенью перегоняются и перевозятся на зимние прикутанные пастбища, расположенные в равнинной зоне республики [2,14,15,16].

Методы исследования. Анализ численности овцепоголовья в предприятиях проведен на основании показателей годовой отчетности сельского хозяйства Хунзахского района РД за 2017-2021 гг. (форма №15 –АПК «Отчет о наличии животных»).

Результаты. В динамике за последние 5 лет наблюдается тенденция увеличения численности основного стада овец района (табл. 1).

Так, в 2021 году поголовье увеличилось на 53696 гол., то есть на 41,27% по сравнению с 2017 годом.

Численность овцематок и животных на откорме возросла за анализируемый период, несмотря на снижение числа овцематок в 2020 году, на 11877 гол., то есть на 10% по сравнению с уровнем 2019 года. Поголовье животных на выращивании и откорме за анализируемый период увеличилось на 5155 гол., что на 18% превышает показатели 2017 года.

Что касается баранов-производителей, то здесь изменчивая тенденция роста. В 2020 году поголовье их составляло 2293 гол., то есть по сравнению с предшествующими годами наблюдался спад. В целом за анализируемый период в 2021 году по сравнению с 2017 годом отмечается рост поголовья баранов-производителей на 271 гол., причем наибольшая разница наблюдается по отношению к уровню 2020 года - 405 гол., или 17,66%.

Таблица 1 – Численность поголовья овец, разводимого в сельхозпредприятиях Хунзахского района РД в динамике за 2017-2021 гг.

Показатель	Ед. изм.	Годы				
		2017	2018	2019	2020	2021
Всего поголовья (основное стадо)	гол.	130111	135712	151617	163050	183807
Бараны-производители	гол.	2427	2345	2353	2293	2698
Овцематки, валухи	гол.	99210	103036	129682	117805	147480
Животные на выращивании и откорме	гол.	28474	30331	31015	31519	33629

Динамика численности поголовья овец в хозяйствах района представлена на рис.1.

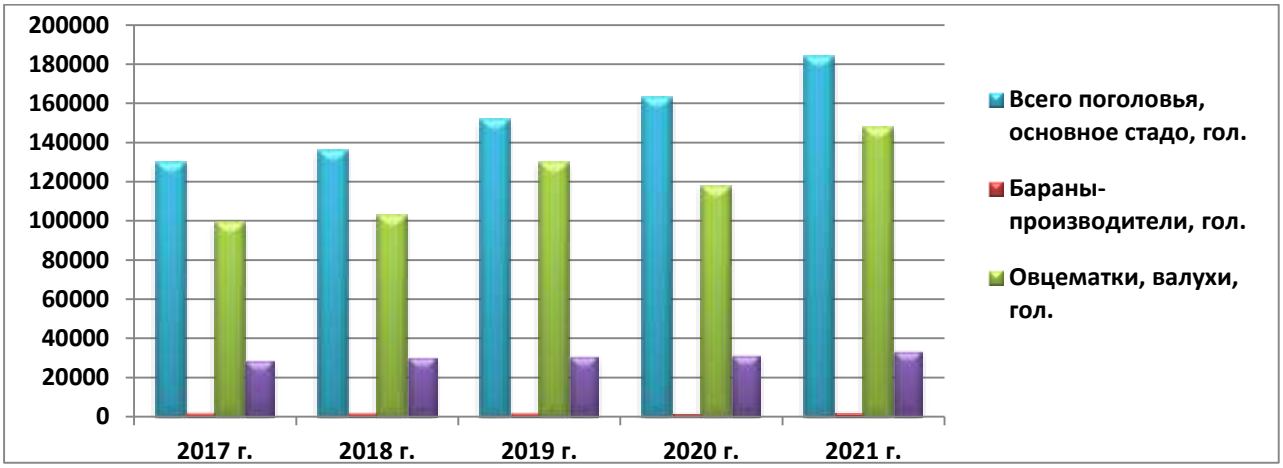


Рисунок 1 – Поголовье овец в хозяйствах Хунзахского района РД

В племенном регистре Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан числится 60 племенных предприятий, из них 12 племенных хозяйств Хунзахского района [4, 11].

Племенные овцеводческие предприятия района систематически участвуют в ежегодных всероссийских выставках племенных животных, занимают призовые места. В таблице 2 приведено количество поголовья племенных животных района за 2017-2021 гг.

Таблица 2 – Численность племенных животных, разводимых в сельхозпредприятиях Хунзахского района РД, за 2017-2021 гг.

Показатель	Ед. изм.	Годы				
		2017	2018	2019	2020	2021
Племенные животные	гол.	40324	52236	37749	43926	46262
Бараны-производители	гол.	1007	1395	867	957	1088
Овцематки, валухи	гол.	39317	38220	28212	33777	37258
Животные на выращивании и откорме	гол.	13175	12623	8670	9192	7916

За период 2017-2021 гг. наблюдается неоднозначная численность племенных овец в хозяйствах района. В 2017 году поголовье племенных животных, разводимых в районе, составляло 40324 гол., в 2018 году этот показатель увеличился на 11912 гол., а в 2019 году наблюдается спад на 14487 гол., то есть поголовье сократилось на 27% по сравнению с предыдущим годом. Если сравнивать поголовье овец 2021 г. с таковым уровня 2017 г., то наблюдается рост на 5938 гол. В целом за 5 лет поголовье племенных животных увеличилось на 14,72%.

Динамика численности поголовья овец в племенных хозяйствах района в период с 2017 по 2021 гг. продемонстрирована на графике (рис.2).

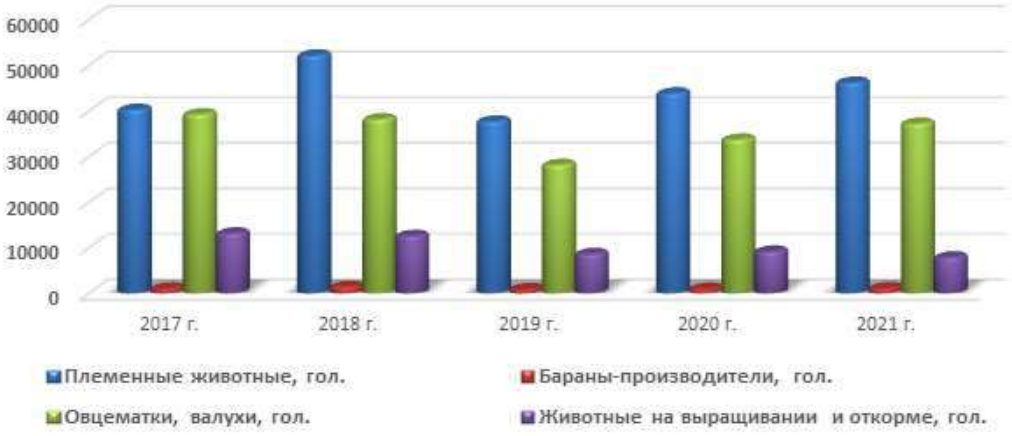


Рисунок 2 – Поголовье племенных животных Хунзахского района РД в динамике за 2017-2021 гг.

Таким образом, за период 2017-2021 гг. численность овец в сельхозорганизациях района имеет положительную динамику в целом, но существует ряд задач, подлежащих решению. Важной проблемой является обеспечение овцеводческих хозяйств кадрами чабанов и стригалей. Тяжелый труд чабанов, работающих целыми семьями, или, наоборот, в отрыве от семьи, недостаточно привлекателен для молодежи. Поэтому особое внимание необходимо обращать на облегчение труда, повышение материальной и моральной заинтересованности чабанов в результатах своего труда.

К числу наиболее значимых мер дальнейшего развития овцеводства и повышения его эффективности относятся целенаправленное улучшение породных, племенных и продуктивных качеств овец путем традиционной селекции и молекулярно-генетических маркеров [6,8,12], развитие искусственного осеменения, проведение ветеринарно-профилактических мероприятий, позволяющих снизить заболеваемость животных.

Важен также вопрос сохранения качества пастбищ, недопущение бессистемного использования их биоресурсов, то есть улучшение естественных кормовых угодий.

Список литературы

1. Абдулмуслимов А.М. Состояние и перспективы развития овцеводства Республики Дагестан // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 5-6.
2. Абдулмуслимов А.М., Хожоков А.А., Юлдашбаев Ю.А., Бейшова И.С. Развитие отгонной системы овцеводства Дагестана // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала: 2020. – С. 3-6.
3. Алиева Р.М., Мусаева П.О., Алиев М.Г., Джамалудинов Д.П. Социально-экономическое развитие АПК Хунзахского района РД // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2017. – С. 235-237.
4. Алиева Р.М., Мусаева И.В. Развитие племенных овцеводческих хозяйств на примере Хунзахского района РД // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства в условиях цифровизации: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием). – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2022. – С. 174-178.
5. Алиева Е.М., Магомедов М.Г., Магомедова П.М. Мясные качества овец дагестанской горной породы в СПК «Джурмут-1» // Зоотехния – прошлое, настоящее и будущее: сб. науч. тр. по материалам круглого стола, посвященного памяти профессора Кадиева Абакара Кадиевича (с международным участием). – Махачкала: Дагестанский ГАУ: 2021. – С. 16-23.
6. Двалишвили В.Г., Мильчевский В.Д., Чабаев М.Г., Алигазиева П.А. Селекция количественных признаков при скрещивании тонкорунно-грубошерстных овец с баранами цигайской породы // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – №2 (46). – С.117-121 [Электронный ресурс]. URL: https://apk05.ru/documents/apk2021/apk_2_2021.pdf
7. Проблемы и перспективы развития овцеводства на Юге России / В.И. Комлацкий, И.Ф. Горлов, В.А. Бараников [и др.] // Зоотехния. – 2019. – №2. – С. 6-12.
8. Криворучко А.Ю., Селионова М.И., Сафарян Е.Ю., Яцык О.А. Влияние однонуклеотидных полиморфизмов в гене MYOD1 на показатели мясной продуктивности овец северокавказской породы // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 2. – С. 49-54.
9. Магомедова П.М. Основные продуктивные показатели новой породы овец артлухский меринос в сравнении со сверстниками дагестанской горной породы // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №3 (43). – С. 149-153.
10. Магомедов Ш.М., Садыков М.М., Абакаров А.А. Продуктивность чистопородного и помесного молодняка овец в условиях Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №2 (42). – С. 136-140.
11. Мусаева И.В., Алиева Р.М., Абдулхалимов М.А., Магомедов М.Г. Породы и породные типы овец, рекомендованные для племенного разведения на территории Российской Федерации // Наука, образование, инновации для повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию факультета биотехнологии Дагестанского ГАУ. –Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2022. – С. 175-181.
12. Мусаева И.В., Алиева Р.М. Генетические маркеры мясной продуктивности овец // Известия Дагестанского ГАУ. –2022. – № 1 (13). – С. 61-64.
13. Мусалаев Х.Х. Овцеводство Дагестана и перспективы его развития // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2017. – С. 92-95.
14. Мусалаев Х.Х., Абдуллабеков Р.А. Овцеводство и козоводство Дагестана, состояние и перспективы развития // Современные научно-практические решения развития АПК: материалы национал. науч.-практ. конф.. – Махачкала: 2018. – С. 66-71.

15. Мусалаев Х.Х., Магомедов Ш.М. Состояние и перспективы развития овцеводства Республики Дагестан // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 91-96.

16. Хожоков А.А., Абдулмуслимов А.М., Магомедов Ш.М., Абакаров А.А. Перспективы использования овец породы российской мясной меринос в селекции дагестанской горной породы // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – №3 (43). – С. 153-156.

References

1. Abdulmuslimov A.M. State and prospects for the development of sheep breeding in the Republic of Dagestan // Sheep, goats, wool business. - 2018. - No. 4. - P. 5-6.

2. Abdulmuslimov A.M., Khozhokov A.A., Yuldashbaev Yu.A., Beishova I.S. Development of the transhumance system of sheep breeding in Dagestan // Status and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products: proceedings of the VIII international scientific and practical conference. - Makhachkala: 2020. - P. 3-6.

3. Alieva R.M., Musaeva P.O., Aliev M.G., Dzhaamaludinov D.P. Socio-economic development of the agro-industrial complex of the Khunzakh district of the Republic of Dagestan // Scientific factor of intensification and increasing the competitiveness of the agro-industrial complex: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. - Makhachkala: Dagestan GAU, 2017. - P. 235-237.

4. Alieva R.M., Musaeva I.V. The development of breeding sheep farms on the example of the Khunzakh district of the Republic of Dagestan // Current problems of the development of agricultural sectors in the context of digitalization: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (with international participation). - Makhachkala: Dagestan GAU, 2022. - P. 174-178.

5. Alieva E.M., Magomedov M.G., Magomedova P.M. Meat qualities of sheep of the Dagestan mountain breed in the SPK "Dzhurmut-1" // Animal husbandry - the past, present and future: proceedings of scientific papers based on the materials of the round table dedicated to the memory of Professor Kadiev Abakar Kadievich (with international participation). - Makhachkala: Dagestan GAU: 2021. - P. 16-23.

6. Dvalishvili V.G., Milchevsky V.D., Chabaev M.G., Aligazieva P.A. Selection of quantitative traits when crossing fine-fleeced-coarse-wooled sheep with rams of the Tsigai breed // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2021. - No. 2 (46). – P.117-121 [Electronic resource]. URL: https://apk05.ru/documents/apk2021/apk_2_2021.pdf

7. Problems and prospects for the development of sheep breeding in the South of Russia / V.I. Komlatsky, I.F. Gorlov, V.A. Baranikov [et al] // Zootechnics. - 2019. - No. 2. - P. 6-12.

8. Krivoruchko A.Yu., Selionova M.I., Safaryan E.Yu., Yatsyk O.A. Influence of single nucleotide polymorphisms in the MYOD1 gene on the indicators of meat productivity of sheep of the North Caucasian breed // Agrarian scientific journal. - 2020. - No. 2. - P. 49-54.

9. Magomedova P.M. The main productive indicators of the new breed of sheep Artlukh merino in comparison with peers of the Dagestan mountain breed // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). – P. 149-153.

10. Magomedov Sh.M., Sadykov M.M., Abakarov A.A. Productivity of purebred and crossbred young sheep in the conditions of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 2 (42). - P. 136-140.

11. Musaeva I.V., Alieva R.M., Abdulkhalimov M.A., Magomedov M.G. Breeds and breed types of sheep recommended for breeding on the territory of the Russian Federation // Science, education, innovations to increase the competitiveness of agricultural industries: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agrarian University. - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University, 2022. - P. 175-181.

12. Musaeva I.V., Alieva R.M. Genetic markers of sheep meat productivity // Proceedings of the Dagestan State Agrarian University. -2022. - No. 1 (13). - P. 61-64.

13. Musalaev Kh.Kh. Sheep breeding in Dagestan and prospects for its development // Scientific factor of intensification and competitiveness of agricultural industries: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala: Dagestan GAU, 2017. - P. 92-95.

14. Musalaev Kh.Kh., Abdullabekov R.A. Sheep and goat breeding in Dagestan, state and development prospects // Modern scientific and practical solutions for the development of the agro-industrial complex: materials of the national scientific and practical conference. - Makhachkala: 2018. - P. 66-71.

15. Musalaev Kh.Kh., Magomedov Sh.M. State and prospects for the development of sheep breeding in the Republic of Dagestan // Proceedings of scientific works of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. - 2014. - Vol. 3. - No. 7. - P. 91-96.

16. Khozhokov A.A., Abdulmuslimov A.M., Magomedov Sh.M., Abakarov A.A. Prospects for the use of sheep of the Russian meat merino breed in the selection of the Dagestan mountain breed // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). - P. 153-156.

10.52671/26867591_2022_4_141
УДК: 637.523

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

АЛИГАЗИЕВА П.А., д-р с.-х. наук, профессор
ДАБУЗОВА Г.С., канд. с.-х. наук, доцент
ИСРИГОВА Т.А., д-р с.-х. наук, профессор
АБДУРАХМАНОВА А.А., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL CANNED MEAT

ALIGAZIEVA P.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
DABUZOVA G.S., Ph.D. s.-x. Sciences, Associate Professor
ISRIGOVA T.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ABDURAKHMANOVA A.A., postgraduate student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Производство функциональных мясных консервов для питания населения предусматривает расширение ассортимента натуральных, высококачественных и экологически безопасных продуктов. Одним из перспективных направлений разработки функциональных продуктов, является добавление растительных ингредиентов в мясные продукты, и их разработка является инновационным направлением в пищевой промышленности, имеющим чрезвычайно важное практическое значение и социальную эффективность. В последнее время растительное сырье и продукты переработки молока все более широко стали использоваться при производстве мясных функциональных продуктов. Основная цель их использования – улучшение вкусовых свойств, физико-химических показателей и снижение калорийности продукта.

Ключевые слова: айва, белок, биологическая ценность, витамины, вкус, говядина, жиры, качество, консервы, консерванты, клетчатка, минеральные вещества, пищевая ценность, разделка, стерилизация, тара, томаты, технология, упаковка, функциональность, химический состав, хранение.

Abstract. *The production of functional canned meat for the nutrition of the population provides for the expansion of the range of natural, high-quality and environmentally friendly products. One of the promising areas for the development of functional products is the addition of vegetable ingredients to meat products, and their development is an innovative direction in the food industry, which is of extremely important practical importance and social efficiency.* Recently, vegetable raw materials and milk processing products have been increasingly used in the production of functional meat products. The main purpose of their use is to improve the taste properties, physico-chemical parameters and reduce the calorie content of the product.

Keywords: *quince, protein, biological value, vitamins, taste, beef, fats, quality, canned food, preservatives, fiber, minerals, nutritional value, cutting, sterilization, packaging, tomatoes, technology, packaging, functionality, chemical composition, storage.*

Введение. Мясная промышленность тесно связана с сельским хозяйством, так как сырьевой базой промышленности является животноводство. На предприятиях мясной промышленности в нашей стране в основном перерабатывают крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот и свиней. Народнохозяйственное значение мясной промышленности заключается в том, что ее продукция является одним из основных продуктов питания человека. В настоящее время мясная промышленность занимает значительное место в производстве продуктов питания и важным ее направлением является расширение ассортимента доброкачественных экологически безопасных мясных продуктов [1,5,17,22,24].

В пищевой промышленности в последние годы особую роль занимает функциональное питание. Основная задача функционального питания – это благоприятное воздействие на организм человека с использованием продуктов натурального происхождения. В последнее время растительное сырье и продукты переработки молока все более широко стали использоваться при производстве мясных функциональных продуктов. Основная цель их использования – улучшение вкусовых свойств, физико-химических показателей, экологическая безопасность. Разработка функциональных мясных консервов является инновационным направлением в пищевой промышленности, имеющим чрезвычайно важное практическое значение и социальную эффективность. Мясо содержит, в основном, все необходимые для жизнедеятельности человеческого организма вещества – белки, жиры, минеральные вещества, а также витамины, гормоны и другое. Мясные продукты входят в перечень жизненно необходимых источников питания, потому что белки мяса как продукты питания характеризуются высокой способностью компенсировать непрерывную потерю белка организмом в результате постоянного распада тканевых белков в процессе обмена [6,9,10,16,28-31].

Цель работы. Целью работы является расширение ассортимента продуктов питания функционального направления разработкой новой технологии мясных консервов путем обогащения их растительными компонентами, обеспечивающие высокую биологическую ценность готовой продукции.

Методика и материал исследований. Материалом исследований являются говядина, айва, томаты и готовая продукция. Состав и качество мяса зависит от вида скота, породы, возраста животного, способов откорма, функциональной деятельности соответствующей части тела животного и т.д. качество мяса зависит от соотношения входящих в его состав тканей с учетом химического состава. Важнейшей составной частью мяса, обладающей наибольшей питательной ценностью, является мышечная ткань; наименьшей питательной ценностью обладают соединительная и костная ткань. Наиболее ценным считается мясо молодых правильно откормленных животных с хорошо развитой мускульной тканью и умеренным равномерно распределенным количеством жира.

Содержание мышечной ткани колеблется в пределах 2-40%, соединительной – 9-13%, в задней части туши и до 13-25% в передней части туши. В среднем у скота жировой упитанности соединительная ткань составляет около 10%, у тощего около 14-15%. Кости в говяжьей туше содержится 21-32% в зависимости от упитанности. Химический состав мяса характеризуется наличием в нем азотистых, в основном белковых веществ, жиров, экстрактивных и минеральных веществ, витаминов и воды. В зависимости от упитанности скота химический состав мяса отличается. Отличается состав мяса и в зависимости от анатомического места положения в туше или иной части [3,5,6,7,11,12,13,14,17,18,19-21,27].

Наиболее ценна в мясе белковая часть. В зависимости от вида скота и его упитанности количество белка составляет 14-21%.

Таблица 1 – Химический состав говядины, %

Показатель	Говядина I категории
Вода	65,1-65,2
Белок	19,8-19,9
Жир	13,6-13,8
Энергетическая ценность, ккал/100 г	201,6-203,8

По данным исследований составных частей говядины I категории было установлено, что среднее содержание воды в нем составляет 69,1-65,2%; белка – 19,8-19,9%; жира – 13,6-13,8%, а энергетическая ценность 201,6-203,8 ккал.

Одним из ингредиентов, используемых для придания функциональных свойств мясным консервам, являются зрелые плоды айвы. Плоды айвы обладают великолепным, сильным, стойким ароматом и вкусом. Благодаря данной особенности, айву используют в кулинарии для придания характерных горько-сладких ноток блюдам [2].

Химический состав и энергетическая ценность зрелых плодов айвы приводится в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и энергетическая ценность зрелых плодов айвы

Показатель	Содержится в 100 г, %
Вода	86,4
Белки	0,6
Жиры	0,5
Углеводы	9,6
Зола	0,8
Энергетическая ценность, ккал	46,1

По данным таблицы 2 видно, что в зрелых плодах айвы содержание белка и жира невысокое и составляет в процентах соответственно 0,6 и 0,5, калорийность их также низкая, всего 46,1 ккал.

Полезность плодов айвы обуславливается высокой биологической ценностью, так как в них содержится много пектиновых соединений, фруктозы, глюкозы, солей калия, железа, кальция, фосфора и меди, а также содержание комплекса витаминов, моносахаридов, биологически активных веществ. Они снабжают организм полезными соединениями и выводят вредные тяжелые металлы: уран, цинк, свинец. После тепловой обработки полезные свойства плодов в 2-3 раза выше, чем свежих. Значительное количество грубой клетчатки (1,9%) благотворно воздействует на организм человека, хорошо прочищая желудочно-кишечный тракт на «механическом» уровне.

Плоды томатов также являются очень ценным компонентом для производства функциональных мясных консервов, они широко используются в кулинарии. Согласно правилам здорового питания, томаты необходимо употреблять с белками и жирами, так как они хорошо сочетаются с ними, таким образом, полезной их комбинацией сочетания улучшается усвоение готового продукта (химический состав зрелых томатов приводится в табл. 3).

Таблица 3 - Химический состав зрелых томатов

Показатель	Содержится в 100 г, %
Вода	92,8
Белки	1,1
Жиры	0,2
Углеводы	3,8
Клетчатка	1,4
Зола	0,7
Энергетическая ценность, ккал	20,4

Анализируя таблицу 3 можно сделать вывод, что спелые томаты весьма низкокалорийный продукт с наименьшим содержанием жира 0,2%; белка – 1,1%, обладают нежной клетчаткой, на долю которой приходится всего 1,4%, что повышает их полезные свойства, а энергетическая ценность составляет всего 20,4 ккал.

Высокая ценность томатов как компонента для производства функциональных продуктов питания определяется высоким содержанием биологически активных веществ. В их состав входят сахара (в основном фруктоза и глюкоза), минеральные соли (йод, калий, фосфор, бор, магний, натрий, марганец, кальций, железо, медь, цинк). Помидоры также богаты витаминами – А, В, B_2, B_6, С, Е, К, Р, бета-каротином. В томатах содержатся органические кислоты и мощный антиоксидант ликопин, способный защитить от рака предстательной железы, шейки матки, прекратить деление клеток опухоли и мутации ДНК, снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. В термически обработанных томатах ликопина еще больше, чем в сырых они регулируют работу нервной системы, имеют противовоспалительный и антибактериальный эффект, улучшают метаболизм и пищеварение, помогают при астении и атеросклерозе, а также являются хорошим мочегонным средством при болезнях почек и мочевого пузыря. В томатах содержится фолиевая кислота, которая играет важную роль в кроветворении, а также способствует образованию в организме холина – вещества, нормализирующего холестериновый обмен. Таким образом, помидоры могут широко использоваться в питании людей зрелого и пожилого возраста, а также больных с нарушенным обменом мочевой кислоты.

Результаты исследований. С целью расширения ассортимента продуктов питания для населения разработана новая технология мясных консервов функционального направления путем обогащения их растительными компонентами, обеспечивающая высокую биологическую ценность готовой продукции.

Мясные консервы изготавливаются из говядины, в рецептуру которых входят спелые плоды айвы, томаты, а так же специи. Для производства мясных консервов из говядины допускается сырье, признанное пригодным к использованию на пищевые цели в соответствии с требованиями «Правил осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Производство консервов состоит из следующих основных операций: подготовка сырья, порционирование, закладка в банки, эксгаустирование, закатка, проверка герметичности заполненных банок, стерилизация, первая сортировка и отбраковка негерметичных банок, термостатная выдержка, вторая сортировка и отбраковка испорченных консервов, упаковка, маркировка и хранение. Подготовка мясного сырья включает обвалку, жиловку и бланшировку. При обвалке мышечную ткань отделяют от костей, а при жиловке из мяса удаляют грубые соединительнотканные образования, крупные нервные и сосудистые сплетения и пучки, с мяса снимают лишь поверхностный жир и крупные скопления межмышечного жира. В процессе жиловки мясо сортируют. Сортированное мясо разделывают на порционные куски по 70-100 г и бланшируют в течение 1,5 часа [4,8,15,16,18-22,26].

Зрелые плоды айвы тщательно моют, удаляют с поверхности пух, вырезают сердцевину, нарезают на кусочки размером 1х2 см и бланшируют в течение 2-3 мин в растительном масле. С томатов после мойки удаляют кожуру, нарезают дольками и бланшируют на растительном масле в течение 1-2 мин. Стеклянные банки перед наполнением замачивают в воде температурой 45° в течение 50 мин., очищают, хлорируют в течение 5 мин. в воде с содержанием 30 мг активного хлора на 1 л воды, после чего ополаскивают водой температурой 65-70°С и подвергают шпарке в кипящей воде течение 1-1,5 мин. Подготовленные банки необходимо заполнять продуктом не позднее, чем через 5-10 мин. Заполненные банки при необходимости эксгаустируют, затем производят закатку на ручных, полуавтоматических или автоматических машинах.

Стерилизацию проводят при температуре 107-110ºС с противодавлением создаваемым напором воды продолжительностью в зависимости от объема стеклянной тары 0,35 л – 20 мин, 0,50 л –25 мин, 1,00 л – 30 мин. Затем консервы охлаждают с целью большего угнетения микрофлоры. После стерилизации, охлаждения и сортировки консервов проводят их термостатную выдержку в специальных аппаратах (термостатах) при температуре 37°С в течение 10 дней для выявления остаточной микрофлоры. Хорошо простерилизованные консервы по истечении срока термостатной выдержки не имеют живых микроорганизмов и их спор, крышки и донышки не вспучены, т. е. нет микробиологического бомбажа, который появляется только в результате жизнедеятельности микроорганизмов, выделяющих большое количество газов.

После термостатной выдержки консервные банки сортируют и отбраковывают. Отбраковке подлежат все банки с истинным, неопадающим бомбажем. В процессе первой сортировки выявляются негерметичные банки, а при второй сортировке выявляются и отбраковываются легковесные банки, как не отвечающие стандартам. Отсортированные банки подвергают этикетировке, затем упаковывают в установленную ГОСТами или соответствующими инструкциями тару (деревянные или картонные ящики) и направляют на хранение или транспортировку. Хранят готовые консервные банки в

помещениях с постоянной температурой и относительной влажностью воздуха в пределах не свыше 75-78%. Наиболее благоприятной температурой хранения консервов считают 1-5°С. Химический состав и пищевая ценность функциональных мясных консервов приведена (табл. 4.).

Таблица 4 – Химический состав и энергетическая ценность функциональных мясных консервов

Показатель	Ед. изм.	Состав
Вода	%	62,9
Белки	%	18,2
Жиры	%	13,9
Углеводы	%	0,7
Зола	%	1,8
Поваренная соль	%	2,5
Энергетическая ценность	кКал	200,7

Из данных таблицы 4 видно, что наличие углеводов в консервах весьма незначительное (0,7%), высокое содержание животного белка (18,2%) делает продукт наиболее ценным обеспечивая рацион питания человека незаменимыми аминокислотами, жиры (13,9%) имеют не мало важное значение в обеспечении организма насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами. Соли содержится в оптимальном количестве (2,5%) не превышающие нормы санитарно-эпидемиологических требований к организации общественного питания населения (СанПиН 2.3/2.4.3590-20).

По органолептическим и физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.

Доброкачественные консервы через 3-4 мес. хранения приобретают более приятные вкусовые качества, чем свежие.

Таблица 5 – Органолептические и физико-химические показатели функциональных мясных консервов

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид и консистенция	Консистенция мяса упругая, куски цельные, проваренные
Запах и вкус	Свойственные говядине, с приятными нотками аромата и вкуса айвы и специй, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид жира	Жир слегка желтоватого цвета.
Массовая доля мяса, % к массе нетто, не менее	31,6
Массовая доля растительных ингредиентов, % к массе нетто	2,0
Массовая доля жира, % к массе нетто не менее	1,0
Поваренной соли, % не менее и не более	2,5
Солей олова, свинца и посторонних примесей	Не допускается

Дегустационная оценка органолептических показателей функциональных мясных консервов приводится в табл. 6.

Таблица 6 – Дегустационная оценка функциональных мясных консервов

Оценка (баллы)	Шкала органолептической оценки качества вареного мяса (от 1 до 5)				
	Запах (аромат)	Вкус	Нежность, жесткость	Сочность	Общая оценка качества
	Очень приятный и сильно выраженный	Выраженный вкус говядины с приятным ароматом айвы и пряностей	Очень нежное, легко пережевываются Остаток после пережевывания незначительный	Очень сочное, при пережевывании, ощущаются мягкость, слюна выделяется в большом количестве	Отличное
	Шкала органолептической оценки качества жидкой части				
	Очень ароматный	Очень вкусный, с выраженным вкусом говядины и айвы	Жир имеет желтоватый оттенок свойственный растительным ингредиентам	Очень наваристый, долго не проходящее ощущение вкуса говядины и растительных компонентов	Отличное

Вывод. Преимущества предлагаемой технологии заключаются в исключении использования жестяной тары, применения консервантов, вкусовых усилителей и ГМО при производстве. Включение спелых плодов айвы и томатов в рецептуру консервов придают продукту функциональные свойства. Отсутствие консервантов, вкусовых усилителей, ГМО и применение стеклянной тары обеспечивает экологическую безопасность продукта сохранением высоких качественных показателей. Кроме экологической безопасности стеклянная тара в отличие от жестяной обеспечивает более длительное хранение консервов.

Список литературы

1. Алигазиева, П.А. Оценка племенных качеств быков – производителей по энергии роста и развития потомства в условиях СПК «Ново-Чиркейское» / Алигазиева П.А. Магомедов М.Ш., Кебедов Х.М., Дабузова Г.С., Кебедова П.А. // Проблемы развития АПК региона, 2019.- № 4.- С. 150-155.

2. Алигазиева, П.А. Разработка технологии пресервов из каспийской сельди (залом) с киви /Алигазиева П.А., Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М. // В сборнике: Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием), 2019. - С. 40-47.

3. Алимагомедова, С.М. Качество натуральных оболочек для производства сыровяленых колбас /Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М. //Проблемы развития АПК региона. 2018. № 3 (35). С. 161-164.

4. Алимагомедова, С.М. Способ производства сыровяленой колбасы «Дагестанская» //Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М. //В сборнике: Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан. Материалы республиканской научно - практической конференции. 2016. С. 165-167.

5. Алимагомедова, С.М. Качество мясного сырья для производства сыровяленых колбас /Алимагомедова С.М., Дабузова Г.С. //В сборнике: Научный фактор интенсификации и повышения конкурентноспособности отраслей АПК»: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. 2017. С. 136-141.

6. Дабузова, Г.С. Способ производства функциональных мясных консервов /Г.С. Дабузова, П.А. Алигазиева, С.М. Алимагомедова //Патент на изобретение 2776200 С1, 18.07.2022.

7. Дабузов, Д.С. Разработка технологии сыровяленой колбасы из баранины с сумахом /Дабузов Д.С., Алимагомедова С.М., Дабузова Г.С. //В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан: материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Махачкала, 2020 -С. 97-102.

8. Дабузова, Г.С. Способ производств сыровяленой колбасы /Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М., Алигазиева П.А., Омаров Ш.К. Патент на изобретение RU 2709765 С1, 19.12.2019.

9. Дабузова, Г.С. Разработка технологии высокобелковых рыбных консервов «Скумбрия в массе с нутом» /Дабузова Г.С., Алигазиева П.А., Алимагомедова С.М., Пайзулаева Л. //В сборнике: Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием), 2019. С. 54-64.

10. Дабузова, Г.С. Разработка технологии функциональных мясных консервов «Крольчатина в бобовом соусе» / Дабузова Г.С., Эминов Э.А., Сайпулаев Ш.З.: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки Республики Дагестан и Российской Федерации, проф. М.М. Джамбулатова (II Том), 2021.- С.

11. Дабузова, Г.С. Влияние консервантов и пищевых добавок на качество мясных продуктов / Дабузова Г.С., Пайзулаева А.С. //Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно–практической конференции «Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве», 2020.- С.42-54.

12. Дабузова, Г.С. Польза и вред мяса для организма человека /Дабузова Г.С., Ибрагимова У.Ш. // Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно–практической конференции «Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве», 2020. – С.55-62.

13. Дабузова, Г.С. Производство функциональных рыбных продуктов и их значение в питании человека / Дабузов Д.С., Алигазиева П.А., Ибрагимова У.Ш. //Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ», 2021.

14. Дабузова, Г.С. Технология производства консервов «Скумбрия в масле с нутом» / Дабузова Г.С., Алигазиева П.А., Алимагомедова С.М. Заявка № 2019107839 зарегистрировано в Государственном реестре изобретений, 17.03. 2020.

15. Дабузова, Г.С. Способ производства сыровяленой колбасы «Кумыкская» /Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М.//Патент на изобретение RU 2558288 С2, 27.07.2015. Заявка № 2013133126/13 от 16.07.2013.

16. Даудова, Т.Н. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя / Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Салманов М.М. //В сборнике: инновационное развитие аграрной науки и образования. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. 2016. С. 69-73.

17. Еделев, Д.А. Функциональное питание и перспективные тенденции пищевых технологий / Еделев Д.А., Нечаев А.П., Демидова Т.И. // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», 2011. - С. 31- 34.

18. Исригова, Т.А. Технологическая оценка плодов фейхоа с целью производства диетического мармелада / Исригова Т.А., Салманов М.М., Мукаилов М.Д., Джалалова Т.Ш., Ашурбекова Т.Н., Селимова У.А. //Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 25. № 1-2 (25). С. 132-136.

19. Исригова, Т.А. Изучение пищевой и биологической ценности облепихи с целью производства здоровых продуктов / Исригова Т.А., Салманов М.М., Селимова У.А., Багавдинова Л.Б. В сборнике: Проблемы и пути инновационного развития АПК // Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 76-79.

20. Исригова, Т.А. Проблемы импортозамещения продовольствия / Исригова Т.А., Салманов, М.М. //В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70 - летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. 2015. С. 134-136.

21. Исригова, Т.А. Вопросы импортозамещения сельскохозяйственной продукции / Исригова Т.А., Салманов М.М. //В сборнике: Инновационное развитие аграрной науки и образования. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. 2016. С. 141-144.

22. Исригова, Т.А. Научно-практические основы производства биологически ценных продуктов питания на основе винограда и плодово-ягодного сырья. Махачкала, 2011.-503 с.

23. Кебедов, Х.М. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при идентичных условиях кормления / Кебедов Х.М., Алигазиева П.А., Дабузова Г.С., Абдурахманова А.А., Караева И.С. //«Инновационное развитие животноводства в современных условиях». Сборник трудов международной научно – практической конференции, посвящённой памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника ВШ РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Г.Г., 2021. - Часть 1. – С. 61-68.

24. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования /Лебухов, В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. – М.: изд. «Лань», 2012. - 480 с.

25. Мурадалиев, Р.А. Совершенствование технологий производства сыровяленых колбас // Мурадалиев Р.А., Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М. //В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы в ВОВ. 2010. С. 471-472.

26. Салманов, М.М. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания / Салманов, М.М., Исригова Т.А., Джалалова Т.Ш. //В сборнике: Инновационное развитие аграрной науки и образования. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. 2016. С. 230-234.

27. Умаров, А.М. Проблемы качества питания населения и пути решения / Дабузова Г.С., Умаров А.М., Абдулаев И.М. //Сборник научных трудов по материалам Международной научно–практической конференции «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции», 2021. – С.221-228.

28. Эминов, Э.А. Разработка технологии функциональных мясных консервов «Крольчатина в бобовом соусе» /Дабузова Г.С., Эминов Э.А., Сайпулаев Ш.З. //В сборнике: Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. Махачкала, 2021. С. 503-509.

29. Aligazieva P.A. Developments of red steppe breed heifers and its hybrids with Holstein in the period of pregnancy and after calving / Dabuzova G., Aligazieva P.A., Kebedov H., Aligaziev A., Abdulaev I // E3S Web of Conferences.- № 9 (203),01011(2020)

30. Dabuzova G.S. Functional dry-cured sausage production technology /Dabuzova G.S., Aligazieva P.A., Kebedov K.M., Omarov S.K., Abdulaev I.M. // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference. Saratov, 2022. С. 52-58.

31. Dabuzova G.S. Nano chemical properties of beef and quality of dry – cured sausages / Dabuzova G.S., Aligaziyeva P.A., Alimagomedova S.M., Kurbangadzhiyev S.M., Kebedova P.A., Magomedov M.S. //Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. Т. 16. № 1. С. 177-181.

References

1. Aligazieva P.A. Evaluation of the breeding qualities of bulls - producers by the energy of growth and development of offspring in the conditions of the Novo-Chirkeyskoye SPK / Aligazieva P.A. Magomedov M.Sh., Kebedov Kh.M., Dabuzova G.S., Kebedova P.A. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.- Makhachkala, 2019.- No. 4.- P. 150-155.

2. Aligazieva P.A. Development of the technology of preserves from the Caspian herring (half) with kiwi /Aligazieva P.A., Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M. In the collection: Status and prospects of scientific and technological development of the fishery complex: materials of the National Scientific and Practical Conference (with international participation), 2019. - P. 40-47.

3. Aligazieva P.A. Developments of red steppe breed heifers and its hybrids with Holstein in the period of pregnancy and after calving / Aligazieva P.A., Dabuzova G., Kebedov H., Aligaziev A., Abdulaev I // E3S Web of Conferences.- No. 9 (203), 01011(2020)

4. Alimagomedova S.M. The quality of natural casings for the production of dry-cured sausages / Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2018. No. 3 (35). pp. 161-164.

5. Alimagomedova S.M. Method for the production of dry-cured sausage "Dagestanskaya" // Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M. //In the collection: Actual problems of livestock development in the Republic of Dagestan. Materials of the republican scientific - practical conference. 2016. S. 165-167.

6. Alimagomedova S.M. The quality of meat raw materials for the production of dry-cured sausages // Alimagomedova S.M., Dabuzova G.S. //In the collection: Scientific factor of intensification and increase of competitiveness of the agro-industrial complex": materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. 2017. S. 136-141.

7. Dabuzova G.S. Method for the production of functional canned meat / G.S. Dabuzov, P.A. Aligazieva, S.M. Alimagomedova // Patent for invention 2776200 C1, 07/14/2022.

8. Dabuzova G.S. Development of the technology of functional canned meat "Rabbit meat in bean sauce" /Dabuzova G.S., Eminov E.A., Saipulaev Sh.Z.//In the collection: Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: materials of the international scientific and practical conference, dedicated to the 95th anniversary of the Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. Makhachkala, 2021, pp. 503-509.

9. Dabuzov D.S. Development of technology for dry-cured lamb sausage with sumac / Dabuzov D.S., Alimagomedova S.M., Dabuzova G.S. // In the collection: Modern problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Dagestan: materials of the regional scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists dedicated to the 75th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War. Makhachkala, 2020 -S. 97-102.

10. Dabuzova G.S. Method for the production of dry-cured sausage /Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M., Aligazieva P.A., Omarov Sh.K. Patent for invention RU 2709765 C1, 12/19/2019.

11. Dabuzova G.S. Development of technology for high-protein canned fish "Mackerel in mass with chickpeas" / Dabuzova G.S., Aligazieva P.A., Alimagomedova S.M., Paizulaeva L. // In the collection: State and prospects of scientific and technological development of the fishery complex: materials National Scientific and Practical Conference (with international participation), 2019, pp. 54-64.

12. Dabuzova G.S. Influence of preservatives and food additives on the quality of meat products / Dabuzova G.S., Paizulaeva A.S. // Collection of scientific papers based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference "Agro-industrial complex in the national economy", 2020.

13. Dabuzova G.S. The benefits and harms of meat for the human body / Dabuzova G.S., Ibragimova U.Sh. // Collection of scientific papers based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference "Agro-industrial complex in the national economy", 2020.

14. Dabuzova G.S. Production of functional fish products and their importance in human nutrition / Dabuzov D.S., Aligazieva P.A., Ibragimova U.Sh. //Materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation) "The state and prospects of scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation", 2021.

15. Dabuzova G.S., Aligazieva P.A. Technology for the production of canned food "Mackerel in oil with chickpeas" Application No. 2019107839 was registered in the State Register of Inventions on March 17, 2020.

16. Dabuzova G.S., Method for the production of dry-cured sausage "Kumykskaya" /Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M./ / Patent for invention RU 2558288 C2, 27.07.2015. Application No. 2013133126/13 dated 07/16/2013.

17. Daudova T.N., Isrigova T.A., Daudova L.A., Salmanov M.M. The use of secondary raw materials for obtaining yellow-green food coloring // In the collection: innovative development of agricultural science and education. collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. 2016. S. 69-73.

18. Dabuzova G.S. Functional dry-cured sausage production technology /Dabuzova G.S., Aligazieva P.A., Kebedov K.M., Omarov S.K., Abdulaev I.M. //In the collection: Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference. Saratov, 2022, pp. 52-58.

19. Dabuzova G.S. Nano chemical properties of beef and quality of dry – cured sausages / Dabuzova G.S., Aligaziyeva P.A., Alimagomedova S.M., Kurbangadzhiyev S.M., Kebedova P.A., Magomedov M.S. // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. 2019. V. 16. No. 1. S. 177-181.

20. Edelev, D.A. Functional nutrition and perspective tendencies of food technologies / Edelev D.A., Nechaev A.P., Demidova T.I. // Collection of materials of the IX International scientific-practical conference "Technologies and products of healthy nutrition. Functional food products", 2011. - P. 31-34.

21. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Mukailov M.D., Dzhalalova T.Sh., Ashurbekova T.N., Selimova U.A. Technological assessment of feijoa fruits for the purpose of producing dietary marmalade // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2016. V. 25. No. 1-2 (25). pp. 132-136.

22. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Selimova U.A., Bagavdinova L.B. The study of the nutritional and biological value of sea buckthorn in order to produce healthy products. In the collection: Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex. Collection of scientific works of the All-Russian scientific-practical conference. 2014. S. 76-79.

23. Isrigova T.A., Salmanov M.M. Problems of food import substitution//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 the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. 2015, pp. 134-136.

24. Isrigova T.A., Salmanov M.M.//Issues of import substitution of agricultural products//In the collection: Innovative development of agricultural science and education. collection of scientific papers of the International Scientific and Practical

Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. 2016. S. 141-144.

25. Isrigova T.A. Scientific and practical bases for the production of biologically valuable food products based on grapes and fruit and berry raw materials. Makhachkala, 2011.-503 p.

26. Kebedov Kh.M. Meat productivity of young cattle under identical feeding conditions / Kebedov Kh.M., Aligazieva P.A., Dabuzova G.S., Abdurakhmanova A.A., Karaeva I.S. //"Innovative development of animal husbandry in modern conditions". Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the memory, the 75th anniversary of the birth of the Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Prof. Bryansk State Agrarian University, prof. Nurieva G.G., 2021. - Part 1. - P. 61-68.

27. Lebukhov V.I., Okara A.I., Pavlyuchenkova L.P. Physical and chemical research methods - M.: ed. "Lan", 2012. - 480 p.

28. Muradaliev R.A. Improving the production technologies of dry-cured sausages // Muradaliev R.A., Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M. //In the collection: Modern problems and prospects for the development of agricultural science: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War. 2010, pp. 471-472.

29. Umarov A.M. Problems of the quality of nutrition of the population and solutions / Dabuzova G.S., Umarov A.M., Abdulaev I.M. // Collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference "Innovative technologies in the production and processing of agricultural products", 2021.

30. Eminov E.A. Development of the technology of functional canned meat "Rabbit meat in bean sauce" / Dabuzova G.S., Eminov E.A., Saipulaev Sh.Z.: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of Corr. RAAS, Honored Scientist of the Republic of Dagestan and the Russian Federation, prof. MM. Dzhambulatova (II Volume), 2021.- P.

31. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhalalova T.Sh. The main directions of scientific activity of the Department of Commodity Science, Technology of Products and Organization of Public Catering//In the collection: innovative development of agricultural science and education. collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. 2016. P. 230-234.

10.52671/26867591_2022_4_148
УДК 619:616.982.211:636.2

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН СЕНСИБИЛИЗАЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ППД - ТУБЕРКУЛИНУ ДЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

БАРАТОВ М.О.[1] , д-р ветеринар. наук, гл. науч. сотрудник
ГУСЕЙНОВА П.С.[1] , науч. сотрудник
САКИДИБИРОВ О.П.[2] , канд. ветеринар. наук, доцент
[1]Прикаспийский зональный научно - исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» г. Махачкала, Россия
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова г. Махачкала

STUDYING THE CAUSES OF CATTLE SENSITIZATION TO PPD - TUBERCULIN FOR MAMMALS

BARATOV M.O.[1] , Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher
GUSEYNOVA P.S.[1] , Researcher
SAKIDIBIROV O.P.[2] , Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
[1]Caspian Zonal Scientific Research Veterinary Institute - Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Не смотря на многочисленные работы по характеристике предложенных методов диагностики туберкулеза крупного рогатого скота, по механизмам проявления неспецифических реакций у больных и здоровых животных, многие аспекты этой проблемы требуют дополнительного изучения. До настоящего времени многие специалисты придерживаются точки зрения, сформулированной при изучении причин псевдоаллергических реакций, согласно которой возбудители актиномикозной инфекции, трематодозной инвазии и др. могут быть причиной сенсибилизации макроорганизма животных к ППД - туберкулину для млекопитающих. Возможную сенсибилизацию организма крупного рогатого скота к туберкулину Actinomyces bovis изучали на 240 больных Актиномикозом животных из 3473 исследованных. Из числа больных только 11 (4,6%) голов реагировали на ППД- туберкулин для млекопитающих. При бактериологическом исследовании материала от убитых, реагировавших и нереагировавших на туберкулин животных с патологоанатомическим подтвержденным диагнозом изолированы культуры кислотоустойчивых нетуберкулезных микобактерий. Отсутствие аллергизирующих к туберкулину свойств у Actinomyces bovis подтверждено и результатами эксперимента на животных молочного комплекса. У 96 (15,2%) реагирующих

на туберкулин животных из 628 исследованных, Актиномикоз выявлен только у одной коровы. Проведенные клинические исследования ***с высокой степенью достоверности (P < 0,005)*** позволили установить отсутствие взаимосвязи между аллергией на ППД- туберкулин для млекопитающих и Актиномикозным инфекционным процессом. Полученные результаты свидетельствуют о слабости дифференциальной диагностики и дальнейшее исследования в этой области, должны внести существенный вклад в развитие представлений о неспецифической сенсибилизации организма крупного рогатого скота к туберкулину.

Ключевые слова: Туберкулез, Актиномикоз, сенсибилизация, диагностика, дифференциация, парааллергия, псевдоаллергические реакции, микобактерии, кислотоустойчивые.

Abstract. *Despite numerous works on the characteristics of the proposed methods for diagnosing bovine tuberculosis, on the mechanisms of manifestation of nonspecific reactions in sick and healthy animals, many aspects of this problem require additional study. Until now, many experts adhere to the point of view formulated in the study of the causes of pseudo-allergic reactions, according to which pathogens of actinomycosis infection, trematodosis invasion, etc. can be the cause of sensitization of the macroorganism of animals to PPD - tuberculin for mammals. Possible sensitization of the organism of cattle to tuberculin Actinomyces bovis was studied on 240 animals with Actinomycosis out of 3473 studied. Of the patients, only 11 (4.6%) animals responded to PPD-tuberculin for mammals. Cultures of acid-fast non-tuberculosis mycobacteria were isolated from killed, responsive and non-responsive to tuberculin animals with a pathoanatomically confirmed diagnosis during bacteriological examination of the material. The absence of tuberculin-allergizing properties in Actinomyces bovis was also confirmed by the results of an experiment on animals of the dairy complex. In 96 (15.2%) tuberculin-responsive animals out of 628 examined, Actinomycosis was detected in only one cow. Conducted clinical studies with a high degree of certainty (P < 0.005) made it possible to establish the absence of a relationship between allergy to PPD-tuberculin in mammals and Actinomycosis infection. The results obtained indicate the weakness of differential diagnosis and further research in this area should make a significant contribution to the development of ideas about nonspecific sensitization of the body of cattle to tuberculin.*

Keywords: *Tuberculosis, Actinomycosis, sensitization, diagnosis, differentiation, paraallergy, pseudo-allergic reactions, mycobacteria, acid-resistant.*

Введение. Неспецифические реакции на ППД - туберкулин для млекопитающих – проблема, которая охватила животноводство в мировом масштабе и, несмотря на предложенные многочисленные методы дифференциации, не решена полностью. В настоящее время по официальным статистическим данным, в том числе и международного эпизоотического бюро, количество реагирующих на туберкулин животных составляет в мире до 54 % от числа исследованных, странах содружества – от 12,6 до 62,4 %, субъектах РФ – от 7,8 до 49,3% [1,12, 9,19,].

Среди многообразия микрофлоры, вызывающей сенсибилизацию макроорганизма животных к туберкулину, наиболее признанными как по количественному содержанию, так и качественной характеристике вызываемой кожной реакции, являются атипичные кислотоустойчивые микобактерии II, III и IV групп E. Runyon. Значительную роль в аллергизации организма могут играть и кислотоустойчивые сапрофиты [2,4,10,12,13,21,24].

По современным представлениям сенсибилизирующими организм животных к туберкулину свойствами обладают и близкие к микобактериям микроорганизмы, коринебактерии, нокардии и родококки. Важной характеристикой этих микроорганизмов являются родовая и видовая специфичность к микобактериям и общность группоспецифических антигенов, выявляемых в перекрестных реакциях. В настоящее время расширился интерес к этим микроорганизмам, в связи с частотой изолирования их из биоматериала реагирующих на туберкулин животных. Экспериментальные и клинические данные паказывают, что в 28,6 % случаев выделены культуры коринебактерии [4,5,20], 16,9% случаев - нокардий [20] и в 26,3% - родококки [3, 5,14, 25].

Нет сомнения в том, что среди причин неспецифической сенсибилизации организма животных ведущее место занимают парааллергические. В то же время характерные реакции могут быть обусловлены и другими причинами, не имеющими общности с микобактериями, различного рода гнойные процессы, вызываемые транзиторными микроорганизмами, паразитарные болезни - трематодозы, стрессовые факторы, белковая нагрузка [12,15,19, 21].

Связывают аллергию с различного рода патологией стельности, кормлением животных несбалансированным по микро- и макроэлементам рационом, кормами подверженным плесневению и др.[15,17,18].

В то же время, в ходе дальнейшего изучения проявления аллергии на туберкулин у животных больных трихофитозом, дикроцелиозом, парамфистоматозом, эхинококкозом, не выявлено присутствия закономерности. Не прослеживается взаимосвязь между сенсибилизацией к туберкулину и стрессовыми факторами, в частности, у коров в пред - и послеродовых периодах [8,16,22].

Представлены также убедительные экспериментальные доказательства отсутствия аллергии у животных после скармливания карбамидам[15,23].

При сравнении результатов копрологических исследований у неблагополучных по фасциолезу животных с результатами внутрикожных туберкулиновых реакций получены взаимоисключающие данные. Больные фасциолезом

животные реагировали на туберкулин в 5,8 % случаев от числа исследованных, у 22% реагирующих на туберкулин результаты копрологических исследований были отрицательными [2,10].

В настоящее время расширился интерес к исследованию возможности сенсибилизации организма животных к туберкулину микроорганизмами, имеющими общие родоспецифические данные с микобактериями, в частности, представитель лучистых грибов Actinomyces bovis, род Actinomyces, порядка Actinomycetales с характерной высокой популяционно генетической однородностью к роду Mycobacterium [5,9,11,12,15,18].

В настоящее время многие специалисты придерживаются точки зрения, сформулированной при изучении генетических характеристик этих микроорганизмов, согласно которой эволюционная общность и возможное наличие общих антигенов могут обусловить сенсибилизацию к туберкулину[6,7].

По данным ряда клинических исследований, больные актиномикозом животные реагируют на туберкулин для млекопитающих. В то же время найти экспериментально подтвержденные и лабораторно обоснованные результаты исследования нам не удалось.

В настоящем исследовании мы планировали получить экспериментальное обоснование возможности взаимосвязи между туберкулиновым реакциями и актиномикозом.

Материалы и методы. Клинические исследования проводились в шести хозяйствах Карабудахкентского и Новолакского районов Дагестана на 3473 животных разных половозрастных групп.

Аллергические исследования крупного рогатого скота проводили согласно ветеринарным правилам по осуществлению профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов туберкулеза, утвержденных приказом Минсельхоза России от 08.09.2020 года № 534.

Идентификацию выделенных культур микобактерий проводили по ГОСТ 26072 – 84 - «Методы лабораторной диагностики туберкулеза» (Ст. СЭВ 3457 - 81 от 9.01.1984) и ГОСТ 27318 – 87 - «Методы идентификации атипичных микобактерий» (Ст. СЭВ 5627 - 86 от 2.06.1987 г.).

Актиномикоз выявляли по результатам общего осмотра животного, пальпацией пораженного участка и отбором тканей из инфицированных областей для проведения лабораторного исследования. Обязательным условием, подтверждающим диагноз, считалось изолирование из материала Actinomyces bovis. В случае выявления новообразования неизвестной этиологии проводили гистологический анализ в соответствии с предложенными правилами.

При статистической обработке материала использовали параметрические методы, достоверность результатов определяли с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследования. В опытных хозяйствах проведенными аллергическими исследованиями установлена неспецифическая сенсибилизация животных к ППД - туберкулину для млекопитающих. Частота обнаружения реакции варьировала от 2,7 до 16,0%. Количество выявленных актиномикозом животных составляло от 0,4 до 19,7% (таб.1).

Таблица 1- Распределение реагирующих на туберкулин животных по уровню заболеваемости актиномикозом

№ п/п	Хозяйства	Исследовано, всего	Реагировало на внутрикож. пробу		Болело актиномикозом		В том числе на туберкулин			
							Реагировало		Не реагировало	
			количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
1	СПК «Орджоникидзе»	740	-	-	43	5,8	-	-	43	100,0
2	СПК «Ленина»	859	78	9,1	45	5,2	2	4,4	43	95,6
3	КФХ «Параульский»	300	8	2,7	19	6,3	1	5,3	18	94,7
4	СПК «Буйнакский»	500	66	13,2	69	13,8	5	7,3	64	92,7
5	СПК «Гелинский»	300	48	16	59	19,7	3	5,1	56	94,9
6	КФХ «Рассвет»	543	16	2,9	4	3,8	-	-	4	100,0
7	КФХ «Таврида»	231	16	6,9	1	0,4	-	-	1	100,0
	Итого	3473	232	6,7	240	6,9	11	4,6	229	95,4

Как видно из таблицы, количество реагирующих на туберкулин животных составило 232(6,7%), количество больных актиномикозом - 240 (6,9%).

Из числа больных реакция на туберкулин выявлена только у 11 (4,6%) голов, 229 (95,4%) животных не реагировали.

Из 740 исследованных голов в СПК «Орджоникидзе» только 43 (5,8%) болели

актиномикозом, ни в одном случае не выявлено реагирующих. Результаты не отличались и у животных КФХ «Рассвет» и КФХ «Таврида» Карабудахкентского района.

Для патологоанатомического исследования произвели контрольный убой больных актиномикозом животных, из числа реагирующих на туберкулин -11 голов и 10 - с отрицательными результатами аллергической пробы (табл.2).

Таблица 2 - Патологоанатомические и бактериологические показатели биоматериала опытных животных

№	Больные Актиномикозом животные	Кол-во	Патолого-анатомический диагноз	Результаты бактериологического анализа
1	Реагировало на туберкулин	11	Актиномикоз	Выделено 7 штаммов культур M. scrofulaceum
2	Не реагировало на туберкулин	10	Актиномикоз	Выделено 2 штамма культур M. scrofulaceum и один - M. flei

По результатам исследования биоматериала от реагировавших на туберкулин животных выделена культура M. scrofulaceum, удалось идентифицировать 7 (63,6%) штаммов, что свидетельствует о том, что сенсибилизация организма вызвана атипичными микобактериями. У 4 животных не удалось выявить достоверных причин сенсибилизации, что является косвенным доказательством несовершенства предложенных методов диагностики туберкулеза животных, в данном случае лабораторных, что дает возможность предположить причину сенсибилизации углеводородокисляющих микроорганизмов (коринебактерии, нокардии, родококки), изолирование которых требует проведения специальных исследований.

С другой стороны, выделение 2 штаммов M. scrofulaceum и одного штамма из числа сапрофитных микобактерий (M. flei) из биоматериала животных с отрицательными результатами аллергической пробы нужно рассматривать как подтверждение существующего мнения, что атипичные микобактерии не всегда могут вызвать сенсибилизацию организма животных к туберкулину.

Имеются многочисленные данные, полученные нами результаты также неопровержимо свидетельствуют о том, что кислотоустойчивые нетуберкулезные микобактерии могут длительное время находится в организме в скрытой форме, ничем себя не проявляя, этим и объясняются отрицательные результаты лабораторных исследовании 8 голов

Оценивая сенсибилизирующие к туберкулину свойства у Actinomyces bovis, провели исследование 628 голов крупного рогатого скота в молочном комплексе в Бабаюртовском районе. Из числа исследованных реагировало на туберкулин 96 (15,2%) при отсутствии больных актиномикозом животных.

Сопоставляя клинические признаки и лабораторные данные по исследованию животных на актиномикоз с результатами аллергических исследовании, можно сделать вывод, что полученные результаты с высокой степенью достоверности ($P < 0,005$) свидетельствуют об отсутствии закономерности между этими явлениями.

Обсуждение. Результаты исследований согласуются с многочисленными литературными данными по изучению специфичности ППД - туберкулина для млекопитающих, свидетельствующими о выраженной специфичности аллергена к гомологичной сенсибилизации.

Отмечаются менее интенсивные по выражению и кратковременные по длительности реакции на туберкулин у животных, зараженных кислотоустойчивыми нетуберкулезными микобактериями, а также микобактериоподобными (углеводородокисляющими) микроорганизмами (коринебактерии, нокардии, родококки и др.).

Согласно существующей статистике, нередко выявляются перекрестные реакции, что свидетельствует о наличии высокой степени структурного однообразия антигенов и возникает необходимость использования более результативных методов дифференциальной диагностики (патологоанатомический, бактериологический)

Важно отметить, что в ряде случаев отрицательные результаты лабораторного метода исследования ставят под сомнение его результативность, в связи со свойственным микобактериям явлением постоянной изменчивости и появлением новых серологических патогенных вариантов, за счет, по мнению большинства исследователей, антигенного дрейфа.

В связи с этим, и учетом несовершенства культурального метода исследования в целях изолирования часто встречаемых измененных форм микобактерий (L-формы, сферопласты, протопласты, фильтрующие формы и т.д.), а также для обнаружения скрытно персистирующих форм, следует использовать комплекс методов исследования, в числе которых и молекулярно-генетические (ИФА, ПЦР и др.).

При определении причин псевдоаллергических реакций, в разрезе полученных нами неопровержимых данных необходимо учитывать, что при актиномикозе и паразитарных поражениях характерным проявлением является смешанная

инфекция. В частности, атипичные микобактерии (Mycobacterium ***subspecies***) и микобактериоподобные микроорганизмы (Corynebacterium**,** Nocardia и Rhodococcus ***subspecies***), являясь типичными представителями микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в условиях снижения иммунного статуса животных, могут стать причиной сенсибилизации организма к туберкулину.

Результаты исследования согласуются с ранее полученными данными по определению наличия взаимосвязи между проявлением реакций на туберкулин и инвазионными болезнями (трихофитоз, эхинококкоз, дикроцелиоз, фасциолез и др.), где показано отсутствие достоверной корреляции между ними.

Список литературы

1. Авилов В.М. Больше внимания профилактике и борьбе с туберкулезом животных/В.М.Авилов, В.Ф. Пылинин, Н.П.Овдиенко, В.А.Ведерников// Ветеринария.- 1997.-№8.-С.3-9.
2. Базарбаева М.Б. Дифференциация парааллергических реакций на туберкулин у КРС //- Бюл. - ВИЭВ – 1990г.
3. Баратов М.О. Сенсибилизирующие свойства коринебатерий к туберкулину /М.О. Баратов, М.М. Ахмедов, О.П. Сакидибиров, Д.А. Дервишов// Ветеринарная медицина.- № 1. -2011. С.31-33. - Москва.
4. Баратов М.О. К выяснению причин неспецифических реакции на туберкулин / М.О. Баратов, М.М. Ахмедов, О.П. Сакидибиров // Ветеринарный врач №2. – 2014. С.24-27. -Казань.
5. Бердичевская М.В. Экология углеводородокисляющих бактерий нефтяных пластов Пермского Прикамья /М.В. Бердичевская// Автореф. диссерт. канд. биол. наук. – М. 1983. – С.24.
6. Гертман М.И. Значение L-форм микобактерий в диагностике туберкулеза крупного рогатого скота /М.И. Гертман// Тез. докл. науч-практ. конф. «Интерфикация молочного скотоводства и пути увеличения производства молока» Уральский ДНТП. – Челябинск. -1986. –С.30-31.
7. Голышевская В.И. Совершенствование методов выделения измененных форм микобактерий туберкулеза у больных со стабильными деструктивными изменениями в легочной ткани /В.И. Голышевская, Ш.Б. Ахунов, Е.А. Бибиргал// Проблемы туберкулеза. –1987. -№10. –С.61-65.
8. Гулюкин М.М. Методические наставления по проведению исследований при микобактериозах животных /А.Х. Найманов, Н.П. Овдиенко. В.А. Ведерников // - Москва. -2012. -85с.
9. Донченко А.С. Сравнительная оценка некоторых диагностических тестов при экспериментальной сенсибилизации КРС различными видами микобактериЙ /А.С.Донченко, В.А.Сетедин, А.Н. Корж, З.З.Будакова // Науч. техн. бюлл. ВАСХНИЛ. – 1984. - №30. – С. 15-19.
10. Кассич Ю.Я. Изучение сенсибилизирующих и патогенных свойств атипичных микобактерий /Ю.Я. Кассич// Ветеринария. –1989. -№4. – С.13-15.
11. Колоскова Э.Л. Патоморфологические изменения у животных, зараженными разными видами микобактерий. Автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.03/ Э.Л. Колоскова// ВИЭВ.-М. - 2007.-22с.
12. Кузин А.И. Вопросы диагностики туберкулеза крупного рогатого скота / А.И. Кузин, Л.К. Семина// Ветеринарная патология.- 2004.- № 1-2 (9).-С.48.
13. Кузин А.И.К этиологии парааллергических туберкулиновых реакций и динамике их возникновения у крупного рогатого скота / А.И. Кузин, Л.К. Семина// Науч.-практ. конф. Тез.докл.- Вологда, 1986.-С.8-9.
14. Лазовская А.Л. Идентификация культур микобактерий, выросших на среде с солицилатом натрия /А.Л. Лазовская// Пробл. туберкулёза 1994. -№5. –С.45-46.
15. Латышев А.С. О природе сомнительных и неспецифических реакций на туберкулин у КРС /А.С.Латышев//Науч. труды Новосибирской НИВС. -1971. -4-С. 179-181.
16. Леви Д.Т. Оптимизация метода туберкулинодиагностики при использовании препарата ППД, БЦЖ /Д.Т. Леви, Т.Б. Яблокова, Л.Н. Жукова// Пробл. туберкулёза. – 1987. -№12. – С.5-8.
17. Мартма О.В. Атипичные микобактерии и их диагностическое и эпизоотическое значение при туберкулезе КРС /О.В.Мартма. //Автореф. док.дисс.- Тарту. 1971.
18. Мартма О.В. Комплексная дифференциация парааллергических туберкулиновых реакций /О.В.Мартма, Х. Йыгисор //Сб. науч. трудов Эстонской НИИЖиВ. 1982. - №53 – С. 46-53.
19. Найманов А.Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулеза КРС в современных условиях / А.Х. Найманов // Ветеринарная патология. -2004. -№1 -2(9). –С.18-23.
20. Нестеренко О.А. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. /О.А. Нестеренко// Киев. Наукова Думка. -1985. -333 с.
21. Юдин Г.А. О псевдоаллергических реакциях на туберкулин /Г.А. Юдин// Ветеринария. – 1981. -№ - С. 29-32.
22. Azuma J. The micolic acida of Mycobacterium rhodochrous and Nocarodia corallina /J. Azuma// Biken Z. – 1994. –17. -№1. –P. 1-9.
23. Khuller G.K., Taneja R., Kaur S., Verma I.N. Lipid composition and virubence of Mycobacterium tuberculosis $H_{37}R_V$ /G.K. Khuller, R. Taneja, S. Kaur, I.N. Verma // Aust I. Exp. Biol. Med. Sci. –1982. –60. –N5. –P. 541-547.

24. Tsukamura M. Differenriation between the genera Mycobacterium, Rhodococyss and Nocardia by susceptibility to 5-fluorouracil /M. Tsukamura// Z. Gen. Mycrobiol. –1981. –25. –N1. –P. 205-208.

25. Wolinsky E. Mycobacteria in soil and their relation to disease – associated strains /E. Wolinski, T. Rynearson// Amer. Rev. Respiral. Disease. –2006. –97. –N6. –P.1032-1037.

References

1. Avilov V.M. More attention to the prevention and control of animal tuberculosis / V.M. Avilov, V.F. Pylinin, N.P. Ovdienko, V.A. Vedernikov// Veterinary.- 1997.-№8.- P.3-9.

2. Bazarbaeva M.B. Differentiation of paraallergic reactions to tuberculin in cattle //- Bul. - VIEV - 1990

3. Baratov M.O. Sensitizing properties of corynebaterium to tuberculin /M.O. Baratov, M.M. Akhmedov, O.P. Sakidibirov, D.A. Dervishov // Veterinary medicine. - No. 1. -2011. pp.31-33. - Moscow.

4. Baratov M.O. To clarify the causes of nonspecific reactions to tuberculin / M.O. Baratov, M.M. Akhmedov, O.P. Sakidibirov // Veterinary doctor №2. – 2014. P.24-27. -Kazan.

5. Berdichevskaya M.V. Ecology of hydrocarbon-oxidizing bacteria in oil reservoirs of the Perm Kama region / M.V. Berdichevskaya// Author. dissertation cand. biol. Sciences. - M. 1983. - P.24.

6. Gertman M.I. The value of L-forms of mycobacteria in the diagnosis of tuberculosis in cattle / M.I. Gertman// Proceedings of the scientific-practical conference "Interfication of dairy cattle breeding and ways to increase milk production" Ural DNTP. - Chelyabinsk. -1986. – P.30-31.

7. Golyshevskaya V.I. Improvement of methods for isolating altered forms of Mycobacterium tuberculosis in patients with stable destructive changes in the lung tissue /V.I. Golyshevskaya, Sh.B. Akhunov, E.A. Bibirgal // Problems of tuberculosis. –1987. – No. 10. – P.61-65.

8. Gulyukin M.M. Methodical instructions for conducting research in animal mycobacteriosis /A.Kh. Naimanov, N.P. Ovdienko. V.A. Vedernikov // - Moscow. -2012. -85p.

9. Donchenko A.S. Comparative evaluation of some diagnostic tests during experimental sensitization of cattle by various types of mycobacteria / A.S. Donchenko, V.A. Setedin, A.N. Korzh, Z.Z. Budakova // Nauch. tech. bull. VASKHNIL. - 1984. - No. 30. - S. 15-19.

10. Kassich Yu.Ya. The study of sensitizing and pathogenic properties of atypical mycobacteria /Yu.Ya. Kassich // Veterinary. -1989. – No. 4. - P.13-15.

11. Koloskova E.L. Pathological changes in animals infected with different types of mycobacteria. Abstract dis. cand. vet. Sciences: 16.00.03/ E.L. Koloskova // VIEV.-M. - 2007.-22s.

12. Kuzin A.I. Questions of diagnosis of tuberculosis in cattle / A.I. Kuzin, L.K. Semina // Veterinary pathology.- 2004.- No. 1-2 (9).-P.48.

13. Kuzin A.I. On the etiology of paraallergic tuberculin reactions and the dynamics of their occurrence in cattle / A.I. Kuzin, L.K. Semina// Scientific-practical. conf. Abstracts of reports - Vologda, 1986.-S.8-9.

14. Lazovskaya A.L. Identification of cultures of mycobacteria grown on a medium with sodium solicylate /A.L. Lazovskaya // Probl. tuberculosis 1994. -№5. – P.45-46.

15. Latyshev A.S. On the nature of doubtful and non-specific reactions to tuberculin in cattle / A. S. Latyshev / / Nauch. Proceedings of the Novosibirsk NIVS. -1971. – No.4 - P. 179-181.

16. Levy D.T. Optimization of the method of tuberculin diagnostics using the drug PPD, BCG / D.T. Levy, T.B. Yablokova, L.N. Zhukova // Probl. tuberculosis. - 1987. - No. 12. - P.5-8.

17. Martma O.V. Atypical mycobacteria and their diagnostic and epizootic significance in bovine tuberculosis / O.V. Martma. //Author. dok.diss. - Tartu. 1971.

18. Martma O.V. Complex differentiation of paraallergic tuberculin reactions / O.V. Martma, H. Yygisor // Sat. scientific Proceedings of the Estonian NIIZhIV. 1982. - No. 53 - P. 46-53.

19. Naimanov A.Kh. Problems of diagnosis and prevention of bovine tuberculosis in modern conditions / A.Kh. Naimanov // Veterinary pathology. -2004. – No. 1 -2(9). – P.18-23.

20. Nesterenko O.A. Nocardia-like and coryne-like bacteria. /O.A. Nesterenko // Kyiv. Science Dumka. -1985. - 333 p.

21. Yudin G.A. On pseudo-allergic reactions to tuberculin / G.A. Yudin // Veterinary. - 1981. -№ -S. 29-32.

22. Azuma J. The micolic acida of Mycobacterium rhodochrous and Nocarodia corallina /J. Azuma // Biken Z. - 1994. -17. -#1. -P. 1-9.

23. Khuller G.K., Taneja R., Kaur S., Verma I.N. Lipid composition and virubence of Mycobacterium tuberculosis H37RV /G.K. Khuller, R. Taneja, S. Kaur, I.N. Verma // Aust I. Exp. Biol. Med. sci. -1982. -60. -N5. -P. 541-547.

24. Tsukamura M. Differentiation between the genera Mycobacterium, Rhodococyss and Nocardia by susceptibility to 5-fluorouracil /M. Tsukamura // Z. Gen. Mycrobiol. –1981. -25. -N1. -P. 205-208.

25. Wolinsky E. Mycobacteria in soil and their relation to disease – associated strains /E. Wolinski, T. Rynearson // Amer. Rev. Respiratory. disease. -2006. -97. -N6. -P.1032-1037.

10.52671/26867591_2022_4_154
УДК 636.3.035.523.12

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ СУЯГНЫХ КУРДЮЧНЫХ ОВЦЕМАТОК В МОЛИБДЕНЕ

ГАЙИРБЕГОВ Д.Ш[1]., д-р с.-х. наук, профессор
МАНДЖИЕВ Д.Б[2]., канд. с.-х. наук, научный сотрудник
АЛИГАЗИЕВА П.А[3]., д-р с.-х. наук, профессор
ГРОЗА Е.В.[4], канд. с.-х. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П.Огарёва». г.Саранск
[2] Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Б.Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», г.Элиста
[3]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова, г. Махачкала
[4]ФГБОУ ВО «Приднестровского государственный университет имени Т.Г.Шевченко», г. Тирасполь

BIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE NEEDS OF SOOYAG FAT-TAILED SHEEP IN MOLYBDENUM

GAYIRBEGOV D.Sh[1]., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
MANDZHIEV D.B[2]., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
ALIGAZIEVA P.A[3]., Doctor of Agricultural Sciences
GROZA E.V.[4] –Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
[1]National Research Mordovian State University named after N.P.Ogarev, Saransk
[2] Kalmyk Scientific Research Institute of Agriculture named after M.B.Narmaev is a branch of the FGBNU "PAFSC RAS", Elista
[3]Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala
[4]T.G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Tiraspol

Аннотация. На беременных овцематках калмыцкой породы изучали обмен молибдена в организме. Установлено, что в период беременности значительно возрастает интенсивность обмена этого элемента в организме овцематок мясосального направления продуктивности. Факториальным методом, на основании детального изучения содержания молибдена в органах и тканях курдючных овцематок разного периода беременности и их плодов, степени использования этого элемента из рационов, учета эндогенных потерь установлена норма потребности суягных овцематок калмыцкой курдючной породы в этом элементе, которая в начале беременности составляет 4,8 мг на голову в сутки, в середине -5,2 мг и в конце беременности- 5,5 мг на голову в сутки.

Ключевые слова: молибден, овцематки, опыт, усвоение, норма, органы и ткани, концентрация, содержание, элемент.

Abstract*. The exchange of molybdenum in the body was studied on pregnant sheep of the Kalmyk breed. It has been established that during pregnancy, the intensity of the metabolism of this element in the body of sheep of the meat-sucking direction of productivity increases significantly. Factorial method, based on a detailed study of the molybdenum content in the organs and tissues of fat-tailed ewes of different periods of pregnancy and their fetuses, the degree of use of this element from the diets, taking into account endogenous losses, established the norm of the need of dry sheep of the Kalmyk fat-tailed breed in this element, which at the beginning of pregnancy is 4.8 mg per head per day, in the middle -5.2 mg and at the end of pregnancy - 5.5 mg per head per day.*

Keywords: *molybdenum, sheep, experience, assimilation, norm, organs and tissues, concentration, content, element.*

Введение. В последнее время в существующих рекомендуемых нормах для сельскохозяйственных животных (1985, 2003) число показателей по которым контролируется минеральное питание, хотя существенно и возросло, но по некоторым элементам питания они носят ориентировочный характер, что по видимому связано с тем, что исследования проводились в неодинаковых зонально-климатических условиях и на рационах, отличающихся по составу и соотношению минеральных веществ. Кроме того, в существующих рекомендациях по кормлению овец нормы микроэлементов для мясосальных пород такие же, как и для шерстных, шерстно-мясных и мясошерстных пород, а нормы такого жизненно необходимого элемента как молибден вовсе отсутствуют.

В связи с этим, на данном этапе развития науки о кормлении овец установление потребности и

разработка биологически обоснованных норм молибдена для суягных овцематок калмыцкой курдючной породы применительно к условиям аридной зоны является весьма актуальной проблемой.

Целью нашего исследования являлось изучение обмена молибдена и разработка норм потребности в нем овцематок в начале, середине и в конце беременности.

При выполнении данной работы были поставлены следующие задачи:

- установить степень усвоения молибдена суягными овцематками из рационов;

-определить содержание молибдена в органах, тканях и содержимом желудочно-кишечного тракта овцематок в разные периоды их суягности и их плодов, а также - рассчитать суточную потребность и установить норму молибдена для суягных овцематок мясо сального направления продуктивности в условиях аридной зоны.

Материал и методы исследований. Физиологические исследования проводили в производственных условиях КФХ «Будда» на беременных овцематках в начале, середине и в конце их беременности. Для исследования брали по 3 головы каждого периода живой массой 59-64 кг. В период опыта животные содержались в индивидуальных клетках, кормили согласно рекомендуемых норм РАСХН [4] с учетом химического состава местных кормов.

В состав рационов овцематок входили: трава злаково – разнотравного и полинно–типчакового пастбищ, сено люцерновое, дерть ячменя, соль поваренная и сернокислые соли меди, цинка, марганца и хлористого кобальта. В них содержалось молибдена: в начале беременности -3,152мг, в середине-3,696 мг и в конце беременности овцематок-4,060мг.

С целью изучения содержания молибдена в органах и тканях и в целом организме матери и плода, в день окончания каждого балансового опыта проводили убой по 3 головы овцематок в начале, середине и в конце беременности. При этом определяли массу органов и тканей матери и плода, плодных вод, содержимого пищеварительного тракта овцематок. Концентрацию молибдена в органах и тканях, а также в образцах балансовых опытов определяли на атомно-абсорбционном спектрометре.

Для расчета потребности овцематок в молибдене определяли общее содержание этого элемента в организме овцематок разного периода беременности и их плодов, затем устанавливали количество элемента, которое откладывается в организме матери и плода за период беременности и за сутки. Определяли эндогенные потери молибдена с мочой - прямым путем, а в кале по данным [7].

Полученное суточное отложение молибдена в организме овцематки и плода, а также эндогенные потери этого элемента с калом и мочой суммировали и таким образом устанавливали истинную суточную потребность в изучаемом элементе.

По результатам балансовых опытов с учетом эндогенных потерь в кале рассчитывали истинную усвояемость молибдена из рационов по следующей формуле: $У = \frac{П-(В-Э)}{П} X100$

где: У - истинная усвояемость, %;

П - поступление элемента с рационом, г;

В- выделение элемента с калом, г;

Э - эндогенные потери с калом, г

Установленную суммарную истинную потребность делили на процент истинного усвоения и в итоге получали количество элемента, которое должно содержаться в рационе.

Цифровой материал опытов был обработан биометрически по Меркурьевой [5] .

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведённых исследований было установлено, что абсорбция молибдена в организме овцематок по мере увеличения периода беременности усиливается с 1,87 до 2,33 мг или в 1,2 раза ($p<0,001$).

Период беременности оказал существенное влияние и на степень истинного усвоения этого элемента курдючными овцематками из рационов. В наших опытах, если в начале беременности процент его усвоения составил 61,11, то в его середине увеличился до – 62,13, а к концу периода до – 62,97 % ($p<0,05$) (табл.1).

Усвоенный молибден выводится из организма беременных овцематок в основном с калом.

Было также установлено, что экскреция эндогенного молибдена из организма беременных курдючных овцематок с калом, по отношению к общему его количеству, 9,9-10 %. Это неизбежные потери элемента имеют практически одинаковую величину независимо от периода беременности овцематок (0,13-0,15 мг).

Таким образом, беременность оказывает заметное влияние на усвоение молибдена из рационов овцематками мясосального направления продуктивности, что необходимо учитывать при определении потребности их в этом элементе.

Известно, что кровь является сложной тканью, обеспечивающая связь отдельных органов и тканей организма между собой и – внешней средой и обмен минеральных веществ между матерью и плодом, происходит с её помощью. Каждое, даже самое незначительное ослабление деятельности органов животного немедленно отражается и на составе крови. Как отмечают [1,2], в период беременности животных также происходят значительные изменения химического состава их крови и других органов и тканей.

В то же время до настоящего времени в литературе отсутствуют сведения о концентрации молибдена в органах и тканях курдючных овцематок и их плодов в разные периоды беременности, что затрудняет точное определение их потребности в этом элементе.

Таблица 1 - Усвоение молибдена из рационов беременными овцематками, мг

Показатель	Периоды беременности		
	Начало	Середина	Конец
Принято с кормом и водой, мг	3,06±0,01	3,32±0,07	3,70±0,01
Выделено с калом, всего, мг	1,32±0,02	1,40±0,11	1,52±0,01
в т.ч. эндогенные потери, мг	0,13±0,01	0,14±0,01	0,15±0,01
Видимое усвоение, мг	1,74±0,01	1,92±0,06	2,18±0,02
Истинное усвоение, мг	1,87±0,01	2,06±0,05	2,33±0,02
Истинное усвоение, %	61,11±0,30	62,13±2,46	62,97±0,13
Выделено с мочой, мг	0,30±0,02	0,32±0,02	0,33±0,01
Выделено всего, мг	1,62±0,01	1,72±0,09	1,85±0,02
Отложено в теле, мг	1,44±0,02	1,60±0,04	1,85±0,01
% от принятого	47,05±0,29	48,25±1,91	50,00±0,27

Поэтому мы в своих исследованиях, изучили содержание молибдена в органах и тканях суягных мясосальных овцематок и их плодов, в разные периоды их беременности.

Проведенные анализы биологических образцов показали, что концентрация молибдена в органах и тканях овцематок с течением беременности изменяется (табл. 2). Так, концентрация этого элемента в крови овцематок в начале их беременности составляла 3,56 мг/кг, к середине периода беременности на 18,7% снизилась, достигая 2,91 мг/кг, а к концу беременности, снова повысилась до 4,287 мг/кг сырой ткани.

Таблица 2 - Концентрация молибдена в организме беременных овцематок, мг

Показатель	Периоды беременности		
	начало	середина	конец
Кровь	3,56±0,18	2,91±0,04	4,287±0,13
Мышечная ткань	7,90±0,08	8,976±0,21	9,220±0,21
Костная ткань	81,40±2,12	83,761±5,28	79,065±3,36
Кожа с шерстным покровом	30,825±0,74	38,00±0,96	51,618±2,32
Внутренний жир	0,652±0,01	0,647±0,02	0,747±0,03
Околопочечный жир	0,96±0,03	2,190±0,18	0,980±0,10
Курдюк	0,100±0,01	0,117±0,04	0,125±0,01
Головной мозг	7,178±0,18	7,00±0,13	7,369±0,13
Язык	4,023±0,09	4,314±0,16	5,220±0,55
Сердце	2,579±0,07	2,452±0,11	2,270±0,15
Легкие	1,695±0,02	1,506±0,0,6	1,471±0,11
Печень	37,973±1,39	39,145±2,58	47,091±1,32
Почки	1,437±0,09	7,601±0,34	7,882±0,40
Селезенка	69,804±1,85	102,52±4,38	90,376±4,81
Матка с плацентой	63,126±1,18	32,325±0,22	4,431±0,37
Вымя	7,955±0,41	4,914±0,08	2,643±0,03
Рубец	8,216±0,15	7,17±0,05	7,619±0,14
Сетка	5,679±0,24	5,518±0,05	5,668±0,21
Книжка	58,766±2,28	65,152±0,56	69,411±1,63
Сычуг	1,624±0,02	1,634±0,03	1,561±0,02
Тонкий кишечник	7,280±0,10	10,761±0,20	12,559±0,05
Толстый кишечник	18,019±0,13	25,181±0,93	27,028±0,39
Содержимое:			
Рубца	9,482±0,28	9,301 ±0,73	8,618±0,31
Сетки	0,78±0,02	0,747±0,03	0,785±0,0,1
Книжки	24,140±0,47	26,669±2,06	28,190±0,78
Сычуга	1,066±0,03	0,995±0,01	0,977±0,03
Тонкого кишечника	10,063±0,11	11,276±0,11	13,425±0,78
Толстого кишечника	20,709±0,77	24,207±0,85	22,735±0,22
Амниотическая жидкость	0,541±0,04	0,244±0,01	1,202±0,05
Аллантоисная жидкость	1,532±0,07	0,875±0,10	1,148±0,0,4

Из всех тканей суягных курдючных овцематок самой высокой концентрацией молибдена отличается костная ткань, в которой сосредоточено до 81,40 -83,761 мг/кг этого элемента. Его количество в коже с шерстным покровом было в 1,5-2,6 раза меньше, чем костной ткани. Причем, к концу периода беременности оно возросло – в 1,7 раз. Аналогичное увеличение элемента было и мышечной ткани.

Период беременности не оказал существенного влияния на содержание молибдена в нервной ткани, в ней содержалось примерно одинаковое количество элемента (7,0-7,369 мг/кг сырой ткани). Околопочечном жире содержание молибдена было выше, чем во внутреннем: в начале беременности – в 1,5 раза ($p<0,001$), в середине – 3,4 раза ($p<0,001$), и в конце беременности – 1,3 раза ($p>0,05$).

С ходом беременности животных концентрация элемента в языке существенно не изменяется, а в вымени снижается в 3 раза ($p<0,001$).

Что касается абсолютного количества молибдена в тканях курдючных суягных маток, беременность также оказал разное влиянии на это (табл.3). Также, как и концентрация, общее содержание молибдена в крови беременных курдючных овцематок, к концу периода беременности увеличилась – на 31,4% ($p<0,001$). За изучаемый период в мышечной ткани она возросла на 11,7% ($p <0,05$). В костной, внутреннем и курдючном жире и нервной ткани, существенно не меняется, в околопочечном снижается на 2,8% ($p >0,05$), в кожной ткани увеличивается – в 1,9 раз ($p<0,001$), в языке и вымени – в 1,2 раза.

Среди внутренних органов суягных овцематок, наиболее высокая концентрация молибдена наблюдалась в селезёнке (69,804 -102,52 мг/кг натуральной ткани) и в печени (37,973 - 47,091 мг/кг), а минимальная – в лёгких (1,471- 1,695 мг/кг). Остальные же внутренние органы по содержанию этого элемента занимали промежуточное положение.

Следует также отметить, что концентрация молибдена в каждом органе с ходом беременности овцематок изменяется. Так, если в сердце и легких уровень элемента с ходом беременности существенно не изменяется, то в печени, к концу беременности увеличивается – на 24% ($p<0,05$), в почках в 5,5 раз ($p<0,001$). Повышение концентрации молибдена происходит более равномерно в печени. Селезёнка была более насыщена молибденом до середины беременности овцематок, затем, к концу периода она несколько снизилась. ($p <0,05$).

Общее содержание этого молибдена в сердце, с ходом беременности овцематок, так же, как и его концентрация, существенно не изменяется.

В лёгких количество элемента с течением беременности курдючных овцематок равномерно снижается до 1,471мг или на 13,2 % ($p>0,05$). В связи с увеличением концентрации элемента, абсолютное содержание молибдена в печени за период беременности увеличивается в 1,4 раза ($p <0,001$), в почках –в 6,2 раза ($p <0,001$), в селезёнке –в 1,3 раза ($p<0,05$). Следует также отметить, что содержание молибдена в селезёнке до середины беременности увеличивается на 38,9% , к концу периода снова снижается на 4,7 % .

Существенно изменялась концентрация молибдена в отделах пищеварительного тракта овцематок. Исследования показали, что наиболее высокая концентрация этого элемента была в стенках книжки (58,766 -69,411мг/кг сырой ткани) и в толстом отделе кишечника (18,019 -27,028 мг/кг), а наименьшая - в стенках сычуга (1,561 - 1,634 мг/кг). Остальные отделы желудочно-кишечного тракта по мере убывания элемента располагаются в следующем порядке: стенки тонкого отдела кишечника – рубца - сетки. С ходом беременности курдючных овцематок содержание элемента в стенках рубца и сычуга несколько снижается, в стенках отделов кишечника возрастает, а сетки – остается без существенного изменения.

Общее количество молибдена во всех отделах пищеварительного тракта овцематок с ходом их беременности также подвержено колебаниям. Так оно в стенках, к концу периода беременности и рубца, сетки и сычуга существенно не изменяется, а в стенках книжки и отделов кишечника возрастает.

Примерно такая же закономерность по содержанию молибдена наблюдалась и в содержимом отделов желудочно-кишечного тракта. Так, концентрация молибдена в химусе рубца к концу беременности курдючных овцематок несущественно – на 9,2% снижается ($p> 0,05$). На содержание этого элемента в химусе сетки, беременность не оказала существенного влияния, и концентрация молибдена в них осталось без существенного изменения. Концентрация молибдена в химусе книжки к концу беременности курдючных овцематок увеличивается - на 16,8% ($p<0,05$), тонкого отдела кишечника –на 33,4% ($p<0,05$) и толстого отдела кишечника -на 9,8% ($p> 0,05$), а в химусе сычуга, наоборот снижается -на 8,4% ($p> 0,05$).

При сопоставлении концентрации молибдена в стенках отделов пищеварительного тракта курдючных беременных овцематок и их содержимом, видно, что она в химусе рубца была выше на 13,1- 29,7 %,в химусе тонкого отдела кишечника - в 1,3 раза, а в химусе сетки, наоборот, снижается- в 7,2-7,4 раза, книжки- в 2,4 раза, сычуга -в -1,5-1,6 раз и толстого отдела кишечника - в 1-1,2 раза.

Общее содержание этого элемента в химусе рубца, сетки и сычуга с ходом беременности овцематок существенно не изменяется, а в химусе книжки к концу периода увеличивается на 40,2% ($p<0,001$), тонкого отдела кишечника -на 44,5% ($p<0,05$) и толстого отдела кишечника – на 14% ($p<0,05$) .

Как отмечает [3] в матке и плаценте, в связи с их деятельностью и изменением потребностей плода во время внутриутробного развития, происходят значительные изменения их химическом составе. Как отмечает автор, плацента является специфическим органом с весьма характерным обменом, может задерживать поступление питательных веществ к плоду при их избытке и расходовать свои запасы при их недостатке в крови матери, а также активно синтезировать необходимые плоду вещества. Кроме того, велико физиологическое значение и околоплодных вод. По данным [6] в период беременности они защищают плод от травм и участвуют в обмене веществ, особенно, минеральных.

В связи с этим важно знать динамику накопления молибдена в матке с плацентой и плодных водах

курдючных овцематок, которые в значительной степени оказывают влияние на развитие плода.

Проведенными анализами было установлено, что концентрация молибдена в матке с плацентой с ходом беременности овцематок снижается с 63,126 до 4,431мг/кг или в 14,2 раза (p<0,05) в амниотической жидкости к середине беременности овцематок снижается на 0,297 мг/л (p<0,05), а к концу, возрастает на 0,661 мг/л (p<0,05). Количество этого элемента аллантоисной жидкости протекает иным образом, с ходом беременности его концентрация снижается с1,532 в начале периода до 1,148 мг/л в её конце (p<0,05). Следует также отметить, что концентрация молибдена в начале и середине беременности овцематок в аллантоисной жидкости выше, чем в амниотической в 2,8 и 3,6 раза, а в конце периода, наоборот, в амниотической выше - на 4,7%.

С ходом беременности животных увеличивается и абсолютное его количество в матке с плацентой в 3,1раза (p <0,001), что в основном связано с увеличением массы самого органа (табл.3).

Абсолютное количество молибдена в плодных водах также возрастает и к концу беременности достигает, соответственно 0,71 и 0,68 мг.

Таким образом, на основании выше изложенного можно заключить, что в организме овцематок мясосального направления продуктивности в начале беременности накапливается до 1123,27 мг молибдена, в середине-1245,22 мг и в конце периода беременности 1404,17 мг. Таким образом, с ходом беременности оно увеличивается на 25 %.

Проведённые анализы образцов органов и тканей разновозрастных плодов курдючных овцематок показали, что с их возрастом происходит накопление молибдена органах и тканях плодов, что в основном связано с увеличением массы их органов и тканей (табл. 4,5).

Концентрация молибдена в крови, костной, мышечной и кожной тканях с возрастом плода снижается соответственно - в 3,5; 4,8; 4,2 и 5,1 раз (p<0,001),в печени и легких, наоборот возрастает в 1,3 и 8 раз (p<0,001).

Так с возрастом плода, абсолютное количество элемента в крови, плода увеличивается в 1,4 раза, в костной ткани в 1,6 раз (p<0,001), в мышечной ткани - в 1,2 раза и в кожной ткани- в 2 раза (p <0,001), в печени –в 4 раза и в лёгких- в 2,9 раз (p<0,001).

Абсолютное количество молибдена в целом организме 100-суточного плода составляет -5,4 мг, 145 суточных –10,35 мг.

Таблица 3 - Абсолютное содержание молибдена в организме беременных овцематок, мг

Показатель	Периоды беременности		
	начало	середина	конец
Кровь	14,17±0,14	12,80±0,41	18,62±0,31
Мышечная ткань	138,50±0,76	153,90±0,46	154,70±2,43
Костная ткань	593,45±1,72	598,20±1,17	598,60±4,51
Кожа с шерстным покровом	181,70±1,08	235,17±2,82	352,90±2,47
Внутренний жир	0,417±0,03	0,405±0,03	0,402±0,03
Околопочечный жир	0,182±0,02	0,197±0,04	0,177±0,02
Курдюк	0,520±0,05	0,535±0,01	0,550±0,03
Головной мозг	0,968±0,0,4	0,966±0,03	0,972±0,02
Язык	0,394±0,02	0,417±0,05	0,480±0,05
Сердце	0,618±0,05	0,670±0,02	0,652±0,03
Легкие	0,932±0,02	0,870±0,01	0,857±0,03
Печень	30,70±0,36	34,18±0,91	42,76±0,55
Почки	0,157±0,03	0,984±0,05	0,98±0,03
Селезенка	6,622±0,03	9,200±0,20	8,77±0,39
Матка с плацентой	18,17±0,036	41,70±0,41	57,40±0,30
Вымя	0,950±0,01	0,938±0,09	1,13±0,05
Рубец	9,94±0,15	8,750±0,30	9,60±0,22
Сетка	0,849±0,04	0,883±0,02	0,944±0,03
Сычуг	0,909±0,04	0,967±0,03	0,905±0,03
Книжка	10,550±0,06	12,84±0,26	13,17±0,14
Тонкий кишечник	9,170±0,05	14,20±0,20	17,08±0,11
Толстый кишечник	19,730±0,06	27,17±0,66	29,72±0,43
Содержимое:			
Рубца	58,70±0,35	60,70±0,36	59,30±0,55
Сетки	0,273±0,02	0,29±0,06	0,298±0,04
Книжки	5,017±0,03	5,82±0,12	7,037±0,04
Сычуга	0,360±0,05	0,348±0,04	0,356±0,04
Тонкого кишечника	8,250±0,03	9,70±0,35	11,92±0,46
Толстого кишечника	10,960±0,20	12,10±0,46	12,50±0,29
Амниотическая жидкость	0,042±0,02	0,17±0,01	0,71±0,03
Аллантоисная жидкость	0,070±0,02	0,15±0,02	0,68±0,03
Итого:	1123,27	1245,22	1404,17

Таблица 4-Содержание молибдена в органах и тканях 100-суточных плодов

Органы и ткани	Масса органов и тканей, г	Концентрация кобальта, мкг %	Общее количество кобальта, мкг
Кровь	97,67±4,33	231,482±14,87	225,00±7,63
Костная ткань	34,20±0,52	5245,299±87,80	1793,888
Мышечная ткань	368,67±6,06	457,584±7,99	1686,0±4,16
Кожа шерстью	75,17±1,58	1285,409±28,59	965,3±3,15
Печень	44,00±0,58	932,039±12,46	410,0±4,35
Легкие	35,00±0,58	96,209±3,39	33,70±1,60
Остальные внутренние органы (средняя проба)	36,88±1,19	780,290±32,41	287,0±2,64
Всего в организме плода			5400,0

Таблица 5-Содержание молибдена в органах и тканях 145-суточных плодов

Органы и ткани	Масса органов и тканей, г	Концентрация кобальта, мкг %	Общее количество кобальта, мкг
Кровь	570,66±5,36	66,260±1,21	378,0±3,46
Костная ткань	263,50±0,76	1095,651±3,03	2887,0±3,78
Мышечная ткань	1943,33±12,01	108,378±0,65	2106,0±3,46
Кожа шерстью	768,16±20,06	252,186±9,27	1932,0±3,05
Печень	132,00±2,08	1261,918±17,59	1665,0±2,89
Легкие	126,00±3,05	770,560±14,90	970,0±5,29
Сердце	29,60±0,82	178,134±6,75	52,80±0,71
Почки + селезёнка (средняя проба)	35,20±2,15	407,541±29,27	142,20±2,31
Желудочно-кишечный тракт (средняя проба)	91,20±3,62	238,765±11,31	217,0±3,78
Всего в организме плода			10350

Таким образом, уровень молибдена в организме плодов курдючных овцематок, с возрастом увеличивается, и накопление элемента в основном происходить во вторую половину утробного развития

В результате проведенных исследований установлено, что в организме холостых маток, забитых перед случкой, содержится в среднем - 1010,32 мг молибдена, а в организме маток в начале беременности-1123,27 мг, в середине- 1245,22мг и в конце бременнгости-1404,17 мг молибдена.

Суточное отложение этого элемента в организме овцематок и их плодов составляло в начале беремпенности-2,51мг, в середине – 2,77 мг и в конце беременности- 2,98мг (табл.6).

Таблица 6-Суточная и потребность суягных овцематок в молибдене и его норма в рационах, мг

Показатель	Периоды беременности		
	начало	середина	конец
Общее содержание молибдена в организме матери, мг: в начале периода	1010,32	1123,27	1245,22
в конце периода	1123,27	1245,22	1404,17
Общее содержание молибдена в организме плода, мг	-	5,40	10,35
Общее содержание молибдена в организме матери и плода, всего, мг	1123,217	1250,62	1414,52
Общее содержание молибдена в организме матери и плода за период, мг	112,95	127,35	163,9
Суточное отложение молибдена, мг: в организме матери	2,51	2,71	2,89
в организме плода	-	0,06	0,09
Всего	2,51	2,77	2,98
Эндогенные потери, мг:			
с калом	0,13	0,14	0,15
с мочой	0,30	0,32	0,33
Всего	0,43	0,46	0,48
Истинная суточная потребность, мг	2,94	3,23	3,46
Истинное усвоение, %	61,11	62,05	62,97
Фактическая суточная норма в рационе, мг: на 1 голову в сутки	4,80	5,2	5,5
на 1 кг сухого вещества	2,93	2,13	2,11
на 1 кг живой массы	0,08	0,09	0,09

Суммарная истинная суточная потребность суягных овцематок в молибдене в начале беременности равняется -2,94 мг, в середине – 3,23мг, в конце-3,46 мг.

Заключение. Учитывая, что молибден усваивается из рационов на 61,11- 62,97%, суягные овцематки мясосального направления продуктивности должны получать с суточным рационом следующее количество этого элемента: в начале беременности-4,8мг, в середине-5,2 мг и в конце беременности -5,5 мг. В расчете на 1 кг сухого вещества рациона норма молибдена составить в начале беременности- 2,93мг, в середине – 2,13 мг и в конце беременности – 2,11 мг, а на 1 килограмм живой массы животного: в начале беременности -0,08 мг, в середине и в конце беременности-0,09 мг.

Список литературы

1. Кокорев В.А. Минеральное питание свиноматок //Современные проблемы и перспективы животноводства. – Новгород: 1994. – С. 104.
2. Лапшин С. А. Рациональное кормление овец при промышленной технологии. – Саранск: 1979. – 149 с.
3. Лапшин С.А. Биологические основы рационального кормления беременных овец. – Саранск: Изд-во Саратов. ун-та. Сарат. фил., 1988. - 144 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е изд. / под. ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: 2003. – 456 с.
5. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетика сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
6. Студенцов А.П., Шипилов В.С., Субботина Л.Г., Преображенский О.Н Ветеринарное акушерство и гинекология // 5-е изд., перераб. – М.: Колос, 1980. – 447 с.
7. Beel M/C. Diggs B.G. Lowrey R.S. and Wright P.L. Conpasition of Mo metabolism in swine and catle as affected by stabie molybdenum. I. Nutz.34.1964.P.367-372.

References

1. Kokorev V.A. Mineral nutrition of sows // Modern problems and prospects of animal husbandry. - Novgorod: 1994. - S. 104.
2. Lapshin S. A. Rational feeding of sheep with industrial technology. - Saransk: 1979. - 149 p.
3. Lapshin S.A. Biological bases of rational feeding of pregnant sheep. - Saransk: Saratov Publishing House. university Sarat. fil., 1988. - 144 p.
4. Norms and diets for feeding farm animals: a reference guide. - 3rd ed. / under. ed. A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleymenova. – M.: 2003. – 456 p.
5. Merkuryeva E.K. Biometrics in breeding and genetics of farm animals. – M.: Kolos, 1970. – 423 p.
6. Studentsov A.P., Shipilov B.C., Subbotina L.G., Preobrazhensky O.N. Veterinary obstetrics and gynecology // 5th ed., revised. – M.: Kolos, 1980. – 447 p.
7.Beel M/C. Diggs B.G. Lowrey R.S. and Wright P.L. Conpasition of Mo metabolism in swine and catle as affected by stabie molybdenum. I. Nutz. 34.1964. P. 367-372.

10.52671/26867591_2022_4_160
УДК 619:614.763

ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ ПОЧВ НА СКОТОМОГИЛЬНИКАХ

ГУНАШЕВ Ш.А. [1,2] канд. ветеринар. наук, доцент, ведущий научный сотрудник
МАГОМЕДОВ М.З. [1] д-р ветеринар. наук, профессор
АЗАЕВ Г.Х. [1] канд. ветеринар. наук, доцент
МИКАИЛОВ М.М. [2]канд. ветеринар. наук, ведущий научный сотрудник
ДИБИРОВ Ш.С. [1]канд. ветеринар. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]Прикаспийский зональный НИВИ — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД».

RULES FOR SOIL SAMPLING AT ANIMAL BURIAL GROUNDS

GUNASHEV SH.A. [1,2] Ph.D., Associate Professor, leading researcher
MAGOMEDOV M.Z. [11]D.V.N., Professor
AZAEV G.H. [1] PhD, Associate Professor
MIKAILOV M.M. [2] Ph.D., Leading Researcher
DIBIROV SH.S. [1], Ph.D., Associate Professor
[1]FGBOU VO "Dagestan GAU", Makhachkala
[2]The Caspian zonal NIVI is a branch of the FGBNU "FANC RD".

Аннотация. Порядок отбора проб на скотомогильниках и биотермических ямах должен соответствовать утверждённым правилам, при этом не отходить от них на любом этапе работ. Важность результатов исследований имеет экологическое значения. В Республике Дагестан Комитетом Ветеринарии взят курс на ликвидации имеющихся мест по уничтожению биологических отходов (скотомогильники и биотермические ямы), количество которых на начало 2022 года составляло более 700 единиц, а в дальнейшем работу по уничтожению отходов проводить в соответствии с Ветеринарными правилами перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов утверждёнными Приказом министра сельского хозяйства Российской Федерации от 26 октября 2020 года.

Ключевые слова: Скотомогильник, биотермическая яма, отходы, утилизация, экологическая угроза, пробы, исследования, инфекция, возбудитель, почва, микробная обсеменённость.

Abstract. *The sampling procedure at animal burial grounds and biothermal pits must comply with the approved rules, while not departing from them at any stage of work. The importance of research results has ecological significance. In the Republic of Dagestan, the Veterinary Committee has set a course for the elimination of existing places for the destruction of biological waste (animal burial grounds and biothermal pits), the number of which at the beginning of 2022 amounted to more than 700 units, and further work on the destruction of waste to be carried out in accordance with the Veterinary Rules for the movement, storage, processing and disposal of biological waste approved by the Order of the Minister of Agriculture Of the Russian Federation dated October 26, 2020.*

Keywords: *Animal burial ground, biothermal pit, waste, disposal, environmental threat, samples, research, infection, pathogen, soil, microbial contamination.*

Мероприятия по взятию проб почвы для исследований очень трудоёмкий и важный процесс. На территории республике имеется 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, которые расположены в 440 населенных пунктах и в 275 животноводческих хозяйствах, отвечающие требованиям ветеринарно-санитарных Правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов всего лишь 6 объектов. На территории МО «Сельсовет Огузерский» и МО «Сельсовет Александрийский» Кизлярского района имеется 2 законсервированных в 1980 г. сибиреязвенных захоронения. Скотомогильники (биотермические ямы) возможно попадут к подтоплению в случае критического подъема уровня водных объектов всего 14: вХасавюртовском районе-2 (с.Чагоротар, с.Октябрьское), вКизилюртовском-1 (с.Нечаевка), в Бабаюртовском-2 (с.Хаматюрт, с.Тамазатюбе старое,), Кизлярском-6 (с.Б.Задоевская, с.Персидское,с.Сангиши, с. Кардоновка, с. Новокохановское, с. Некрасовка), Тарумовском-2 (с. Рассвет, ООО "Бирюзак"), Ботлихский 1 (кутан Бутуш), Все скотомогильники - действующие итого: 10 в МО и 4 в животноводческих предприятиях. Если по всему участку почва однородна, берут несколько проб в разных местах, расположенных в шахматном порядке, или по средней линии участка, перемешивают и получают среднюю пробу.

Пробы почв исследовали на базе Республиканской Ветеринарной Лаборатории, при этом в отобранных образцах определяли микробную обсеменённость, физико-химический анализ и общее количество органических веществ. При отборе проб почвы следует руководствоваться "Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов" (М., 1984).

Образцы почвы можно брать буром Френкеля. Бур погружают в почву, вращая его слева направо. По достижении необходимой глубины (от 0,15 до 0,8 мл) бур поворачивают в обратную сторону. При этом' полость его открывается и заполняется почвой. Вращением бура, слева направо, полость закрывается и бур можно извлекать. Перед использованием такой бур освобождают от остатков прошлых проб и обжигают пламенем паяльной лампы. Полученную пробу почвы (10—25 г) помещают в стерильные колбы.

При физико-химическом анализе почвы доставленные в лабораторию пробы взвешивают, тщательно перемешивают, просеивают через набор сит и исследуют или в свежем виде, или же после доведения образца до воздушно-сухого состояния высушиванием на воздухе при комнатной температуре и периодическом перемешивании.

При определении общего количества органических веществ в почве, необходим предварительно прокаленную, охлажденную и взвешенную фарфоровую чашку отвешивают 5 г почвы, высушенной при 105°. Фарфоровую чашку с навеской прокаливают (помешивая) до полного сгорания всех органических веществ. Показателем полного сгорания органических веществ является равномерное окрашивание почвы в однородный черный (темный) цвет. После охлаждения чашки почву смачивают концентрированным раствором углекислого аммония (несколько капель), подсушивают на водяной бане, затем вновь слегка прокаливают, охлаждают и взвешивают. Все эти операции (смачивание, подсушивание, прокаливание, охлаждение и взвешивание) повторяют до тех пор, пока разница в результатах между двумя взвешиваниями не будет превышать 0,5 мг.

Потеря в весе образца почвы после прокаливания, выраженная в процентах, указывает на приблизительное содержание органических веществ, что бывает достаточным для санитарных заключений об исследуемой почве.

Для определения присутствия экскрементов к 250 мл водной вытяжки из исследуемой почвы (200 г почвы и 1000 мл дистиллированной воды)

прибавляют 0,3 г виннокаменной кислоты **и** досуха выпаривают в фарфоровой чашке. Сухой остаток извлекают спиртом и полученную вытяжку выпаривают досуха. После этого прибавляют едкий калий **и** при загрязнении почвы тотчас же появляется специфический запах экскрементов.

Также определяя в почве наличие мочи отбирали 100 мл водной вытяжки (1 : 5, см. выше) выпаривают досуха и сухой остаток нагревают с небольшим количеством углекислого натрия, а затем растворяют в воде и фильтруют. Фильтрат сгущают, прибавляют несколько капель азотной кислоты и выпаривают досуха. Если взятая почва была загрязнена мочой, то осадок будет иметь красно-желтую окраску. После прибавления аммиака окраска осадка становится пурпурной, а едкого натрия— сине-фиолетовой.

С целью определения микробной обсемененности отбирали около **1 г** почвы помещают в стерильную бюксу и взвешивают. Навеску пересыпают в стерильную ступку и тщательно (в течение 5 минут) растирают пестиком, прикрывая сверху ступку стерильным пергаментом. Содержимое ступки переносят в стерильную колбу, взбалтывают 10 минут с 100 мл стерильной воды, дают отстояться в течение 3—5 минут, а из суспензии делают ряд разведений на стерилизованной водопроводной воде от 0,1 до 0,00001, в зависимости от предполагаемого загрязнения почвы. Из каждого разведения берут стерильной пипеткой по 0,1 мл суспензии, вносят в пробирки с расплавленным агаром, перемешивают вращением пробирки между ладонями и выливают содержимое из пробирок в чашки Петри, которые ставят в термостат на 72 часа при 25—30°. Выросшие колонии подсчитывают обычным способом и вычисляют количество микроорганизмов в 1 г почвы.

Для определения коли-титра применяют среду Кесслера. В этой среде содержится краска генцианвиолет, которая подавляет рост другой микрофлоры, и бычья желчь в качестве защитного буфера для кишечной палочки.

Из приготовленной водной суспензии (см. выше) делают высевы в пробирки и колбы, как и при определении коли-титра воды. Вычисление коли-титра ведут на миллиграмм исследуемой почвы.

Образцы почвы на наличие бацилл сибирской язвы, столбняка, злокачественного отека, шумящего карбункула, туберкулеза рожи свиней, возбудителей паратифа, бруцеллеза исследуют в лаборатории очень редко. Такие исследования проводят по общим правилам бактериологической техники (посевы первичные, отсевы отдельных колоний на соответствующие среды, заражение подопытных животных выделенными культурами и исходным материалом, идентификация выделенных микроорганизмов и пр.).

Список литературы

1. Асманов О. А., Адилов З. А. Сейсмичность Центрального Дагестана // Геология. Ресурсы Кавказа. Труды Института Геологии ДНЦ РАН. 2017. № 3 (70). С. 45-55.

2. Ведышева Н. О. Правовое обеспечение биологической безопасности на отдельных сухопутных территориях арктической зоны Российской Федерации (на примере утилизации и уничтожения биологических отходов) // Аграрное и земельное право. 2020. №10 (190). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-obespechenie-biologicheskoy-bezopasnosti-na-otdelnyh-suhoputnyh-territoriyah-arkticheskoy-zony-rossiyskoy-federatsii-na (дата обращения: 03.11.2022).

3. Итышев И.К., Потапова С.О. Проблемы в области обращения с промышленными отходами и пути их решения // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-v-oblasti-obrascheniya-s-promyshlennymi-othodami-i-puti-ih-resheniya (дата обращения: 03.11.2022).

4. Котенко М.Е, Савич В. И., Дубонос К. Е. Развитие почвообразовательных процессов на предгорных равнинах Дагестана с учетом взаимосвязей в ландшафте // Евразийский Союз Ученых. 2016. №7-2 (28). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-pochvoobrazovatelnyh-protsessov-na-predgornyh-ravninah-dagestana-s-uchetom-vzaimosvyazey-v-landshafte (дата обращения: 27.10.2022).

5. Кюль Е В, Гедуева М М, Атаев З. В. Селевая деятельность в бассейне реки Самур (восточный кавказ) по результатам мониторинга 2020 года // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2021. №1.

6. Магомедов Х.Д., Таймазов Д.Г., Адилов З.А., Магомед-Касумов М.Г. Результаты комплексных сейсмологических, геофизических и геохимических исследований на территории Республики Дагестан в 2016-2020 гг // Российский сейсмологический журнал. 2021. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-kompleksnyh-seysmologicheskih-geofizicheskih-i-geohimicheskih-issledovaniy-na-territorii-respubliki-dagestan-v-2016-2020 (дата обращения: 27.10.2022).

7. Миронов В.В. Экобиотехнологии переработки органических отходов // Техника и технологии в животноводстве. 2018. №1 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekobiotehnologii-pererabotki-organicheskih-othodov (дата обращения: 03.11.2022).

8. Серга Г. В., Табачук И. И., Берберашвили Д. Ю. Совершенствование оборудования для обезвреживания отходов сельскохозяйственного производства на базе винтовых конвейеров и винтовых роторов // Научный журнал КубГАУ. 2020. №164. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-oborudovaniya-dlya-obezvrezhivaniya-othodov-selskohozyaystvennogo-proizvodstva-na-baze-vintovyh-konveyerov-i (дата обращения: 03.11.2022).

9. Смогунов В.В., Вольников М.И., Кузнецов Н.С. Гетерология технологий утилизации отходов // Нива Поволжья. 2020. №4 (57). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geterologiya-tehnologiy-utilizatsii-othodov (дата обращения: 03.11.2022).

References

1. Asmanov O. A., Adilov Z. A. Seismicity of Central Dagestan // Geology. Resources of the Caucasus. Proceedings of the Institute of Geology of the DNC RAS. 2017. No. 3 (70). pp. 45-55.

2. Vedysheva N. O. Legal provision of biological safety in certain land territories of the Arctic zone of the Russian Federation (on the example of utilization and destruction of biological waste) // Agrarian and land law. 2020. №10 (190). URL:https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-obespechenie-biologicheskoy-bezopasnosti-na-otdelnyh-suhoputnyh territoriyah-arkticheskoy-zony-rossiyskoy-federatsii-na (date of application: 03.11.2022).

3. Ityshev I.K., Potapova S.O. Problems in the field of industrial waste management and ways to solve them // Fire safety: problems and prospects. 2018. No.9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-v-oblasti-obrascheniya-s-promyshlennymi-othodami-i-puti-ih-resheniya (date of reference: 03.11.2022).

4. Kotenko M.E., Savich V. I., Dubonos K. E. The development of soil-forming processes on the foothill plains of Dagestan, taking into account the interrelations in the landscape // Eurasian Union of Scientists. 2016. No.7-2 (28). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-pochvoobrazovatelnyh-protsessov-na-predgornyh-ravninah-dagestana-s-uchetom-vzaimosvyazey-v-landshafte (date of reference: 10/27/2022).

5. Kul E V, Gedueva M M, Ataev Z. V. Mudflow activity in the Samur River basin (East Caucasus) according to the results of monitoring in 2020 // Izvestiya DGPU. Natural and exact sciences. 2021. №1.

6. Magomedov H.D., Taymazov D.G., Adilov Z.A., Magomed-Kasumov M.G. Results of complex seismological, geophysical and geochemical studies on the territory of the Republic of Dagestan in 2016-2020 // Russian Seismological Journal. 2021. No.2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-kompleksnyh-seysmologicheskih-geofizicheskih-i-geohimicheskih-issledovaniy-na-territorii-respubliki-dagestan-v-2016-2020 (accessed: 10/27/2022).

7. Mironov V.V. Ecobiotechnologies of organic waste processing // Equipment and technologies in animal husbandry. 2018. No.1 (29). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekobiotehnologii-pererabotki-organicheskih-othodov (accessed: 03.11.2022).

8. Serga G. V., Tabachuk I. I., Berberashvili D. Yu. Improvement of equipment for waste disposal of agricultural production on the basis of screw conveyors and screw rotors // Scientific journal KubGAU. 2020. №164. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-oborudovaniya-dlya-obezvrezhivaniya-othodov-selskohozyaystvennogo-proizvodstva-na-baze-vintovyh-konveyerov-i (date of address: 03.11.2022).

9. Smogunov V.V., Volnikov M.I., Kuznetsov N..With. Heterology of waste disposal technologies // Niva of the Volga region. 2020. No.4 (57). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geterologiya-tehnologiy-utilizatsii-othodov (accessed: 03.11.2022).

10.52671/26867591_2022_4_163
УДК 65.012

ЛИКВИДАЦИЯ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ И МЕРЫ ПО САНИРОВАНИЮ ТЕРРИТОРИИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

ГУНАШЕВ Ш.А.[1,3], канд. ветеринар. наук, доцент, ст. науч. сотрудник
ШАПИЕВ М.Ш.[2], председатель комитета по ветеринарии РД
МУСИЕВ Д.Г.[1], д-р ветеринар. наук, профессор
АБДУРАГИМОВА Р.М.[1], канд. биол. наук, доцент
МАЙОРОВА Т.Л.[1], канд. ветеринар. наук, доцент
АЗАЕВ Г.Х.[1], канд. ветеринар. наук, доцент
МИКАИЛОВ М.М.[3], канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотрудник
[1]ФГБУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]Комитет по Ветеринарии Республики Дагестан
[3]Прикаспийский зональный НИВИ — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД».

LIQUIDATION OF CATTLE BURIAL GROUNDS AND MEASURES TO SANITATE THE TERRITORY IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

GUNASHEV Sh.A.[1,3] , Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Senior researcher
SHAPIEV M.Sh.[2], Chairman of the Veterinary Committee of the Republic of Dagestan
MUSIEV D.G.,[1] Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Abduragimova R.M. [1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MAYOROVA T.L. [1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
AZAEV G.Kh.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
MIKAILOV M.M.[3], Candidate of Veterinary Sciences, Leading researcher
[1] Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2] Veterinary Committee of the Republic of Dagestan
[3]The Caspian zonal NIVI is a branch of the FGBNU "FANC RD".

Аннотация. В Республике Дагестан 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, которые расположены в муниципальных образованиях (440) и в животноводческих хозяйствах (275). В 2022 году планируется ликвидировать 137 скотомогильников. На территории МО сельсоветов Огузерский и Александрийский Кизлярского района находятся 2 законсервированных в 1980 г. сибиреязвенных захоронения. Целью нашей работы является мониторинг состояния скотомогильников на территории Республики Дагестан и разработка рекомендаций по биологической санации почвы после их ликвидации. Все ликвидированные скотомогильники снимаются с ветеринарного учета, о чем делается отметка в ветеринарно-санитарной карточке на соответствующий скотомогильник. Копии ветеринарно-санитарной карточки, результатов лабораторно-бактериологического обследования и акта ликвидации скотомогильника направляются в орган, осуществляющий государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Территорию скотомогильника снаружи обносим изгородью, с внутренней стороны вырываем канаву глубиной 1,4 м и шириной 1 м и по периметру высаживаем кустарники и деревья, ямы для саженцев выкапывают не глубже 35—40 см. Там, где был въезд, устанавливаем знак с надписью: «Закрыто. Сибиреязвенный скотомогильник». За такими скотомогильниками устанавливаем постоянный контроль

Ключевые слова: сибирская язва; сибиреязвенные захоронения; СЯЗ; эпидемиологическая опасность; факторы риска, скотомогильники, ликвидация.

Abstract. *In the Republic of Dagestan, there are 715 sites for the destruction of biological waste, of which 107 are cattle burial grounds and 608 biothermal pits, which are located 440 in municipalities and 275 in livestock farms. In 2022, it is planned to eliminate 137 cattle burial grounds. There are 2 anthrax burials preserved in 1980 on the territory of the municipality of Oguzersky and Aleksandriysky village councils of Kizlyarsky district. The purpose of our work is to monitor the state of animal burial grounds in the territory of the Republic of Dagestan and develop recommendations for the biological sanitation of the soil after their liquidation. All liquidated cattle burial grounds are removed from the veterinary register, which is noted in the veterinary and sanitary card for the corresponding cattle burial ground. Copies of the veterinary and sanitary card, the results of laboratory and bacteriological examination and the act of liquidation of the animal burial ground are sent to the body exercising state sanitary and epidemiological supervision. We encircle the territory of the cattle cemetery from the outside with a fence, from the inside we tear out a ditch 1.4 m deep and 1 m wide and plant shrubs and trees around the perimeter, dig pits for seedlings no deeper than 35-40 cm. Where there was an entrance, we install sign with the inscription: "Closed. Anthrax cattle burial ground. We establish constant control over such cattle burial grounds.*

Keywords: *anthrax; anthrax burials; SYAZ; epidemiological danger; risk factors, animal burial grounds, liquidation.*

В Республике Дагестан 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, которые расположены 440 в муниципальных образованиях и 275 в животноводческих хозяйствах. На территории МО сельсоветов Огузерский и Александрийский Кизлярского района находятся 2 законсервированных сибиреязвенных захоронения (СЯЗ).

Методы санирования скотомогильников различны в зависимости от категории: первая категория «несибироязвенные» и вторая «Сибиреязвенные скотомогильники»

В 1995 г. введены в действие новые ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. С введением новых СНП уничтожение биологических отходов путем захоронения в землю категорически запрещено. По СНП биологические отходы, контаминированные возбудителями сибирской язвы, требуется сжигать в трупосжигательных печах или на специально отведенных площадках, до образования золы под обязательным контролем ветеринарных специалистов (Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. Утв. Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13¬7-2/469.).

Реальная опасность старых СЯЗ требует постоянного контроля со стороны ветеринарных специалистов и соблюдением санитарных норм и правил (СНП) [1].

Таким образом, способы захоронения способствуют или препятствуют сохранению возбудителя в почве и зависят от давности захоронения. В настоящее время Симоновой Е.Г., Картаевой С.А., Локтионовой М.Н., Ладным В.И. разработана классификация сибиреязвенных захоронений в зависимости от степени потенциальной эпидемиологической опасности, согласно которой авторы выделяют пять типов СЯЗ (табл.1). [2,11]

Анализ таблицы 1 показывает, что из всех типов СЯЗ максимальную и значительную опасность представляют неизвестные захоронения (неучтенные ранее и вновь выявленные), стихийные, т.е. организованные без участия ветеринарных специалистов, также известные сибиреязвенные скотомогильники. Незначительную опасность представляют земляные ямы, а минимальную – ямы Беккари.

Традиционный подход к изучению эпизоотической и эпидемиологической опасности СЯЗ заключается в проведении лабораторных исследований на наличие возбудителя в пробах почвы отобранных на территории скотомогильников.

Таблица 1- Классификация сибиреязвенных захоронений по степени потенциальной эпидемиологической опасности

№	Типы захоронений	Давность захоронений	Степень опасности
1	Неизвестные		
	старые	До 1950г	++
	новые стихийные захоронения	С 1995г	+++
2	Известные		
	ямы Беккари	Независимо от срока давности	-
	земляные ямы (захоронение зольных останков)	С 1995 г	+
	скотомогильники	1950-1995 гг	++

По официальным данным ветеринарной службы РФ число учтенных сибиреязвенных скотомогильников составляет 14026 [8], однако можно не без основания предположить, что реальное количество таких захоронений на территории страны значительно превышает приводимую цифру. В связи с этим, изыскиваются различные способы «ликвидации», «утилизации», «консервации» и т.п. СЯЗ. Нормативные документы допускают использование территорий под промышленное строительство спустя 2 года при захоронениях в биотермических ямах и 25 лет при захоронениях в траншеях. Следующий подход -обезвреживание самого СЯЗ, путем дезинфекции препаратами (для обеззараживания поверхностного слоя почвы (на глубину 3–4 см) применяют 10%-ный горячий раствор едкого натра, 4%-ный раствор формальдегида, 5%-ный осветленный раствор хлорной извести или нейтрального гипохлорита кальция. Почву старых сибиреязвенных скотомогильников или отдельных захоронений санируют бромистым метилом или смесью окиси этилена и бромистого метила) в соответствии с действующими инструкциями.

Опасность СЯЗ сохраняется и в связи с условиями их содержания. По имеющимся данным, в масштабах страны в среднем 41 % мест утилизации биологических отходов находится в неудовлетворительном ветеринарно-санитарном состоянии [10].

Возбудитель сибирской язвы и существующие методы индикации в объектах внешней среды не позволяют расценивать его отсутствие в изученных пробах в качестве критерия благополучия. Как показывают проведенные исследования, частота обнаружения возбудителя в почве ничтожно мала и составляет в среднем 1,3 % [11].

Результаты исследований Симоновой Е.Г. и др. (2018) показали, что из 1529 проб почвы, отобранных с территорий четырнадцати СЯЗ, расположенных в различных природно-климатических зонах, только в одном случае (г. Мариинск Кемеровской области) в ходе исследования возникло подозрение на наличие возбудителя. Авторы указывают, что 35,7 % изученных СЯЗ имеют балансодержателя и более 60 % не соответствуют требованиям по их содержанию [10,11].

Таким образом, определение степени опасности СЯЗ должно основываться на результатах лабораторных исследований и оценке всех возможных факторов риска. К факторам риска относятся природные и социальные факторы. Среди природных факторов, способствующих сохранению возбудителя, следует выделять климатические условия, характер ландшафта, а также физико-химические свойства почвы [14].

Загрязнение окружающей среды влияет на состояние животного и растительного мира, при этом изменяется характер и перспективы появления природно-очаговых заразных болезней животных и человека.

Почвы, в которых были захоронены трупы животных, требуют тщательной ревизии и бактериологического контроля.

Почва - среда обитания многих видов микроорганизмов. В почве кроме сапрофитных микроорганизмов постоянно обнаруживаются возбудители инфекционных болезней, которые попадают в нее с различными органическими отбросами в виде фекалий, навоза, мусора и т.п. Через почву могут передаваться возбудители туберкулеза, чумы, дизентерии, брюшного тифа, холеры, газовой гангрены, ботулизма, сибирской язвы, а также патогенные грибы и актиномицеты. Экспериментально было доказано, что ряд патогенных микроорганизмов может длительно выживать или даже размножаться в почве[15].

Особую опасность представляют заброшенные скотомогильники. Проблема биологической опасности сибиреязвенных скотомогильников и отдельных захоронений актуальна не только в РФ и в странах СНГ, но и в большинстве развитых и развивающихся странах мира и напрямую связана с особенностью возбудителя сибирской язвы (Bacillus anthracis) образовывать споровую форму, устойчивую к воздействию многих физических, химических и биологических факторов.

Современная статистика регистрирует новые очаги болезни в ранее благополучной местности или "ожившие" старые неблагополучные пункты (СНП) при проведении земляных работ, в результате водной или ветровой эрозии, наводнениях, землетрясениях. Решить эту проблему в глобальном масштабе и в масштабах нашей страны пока не удалось[12].

Результаты исследований, проведенных

учеными, свидетельствуют о наличии в почвах скотомогильников сильных антагонистов, способных подавлять рост и развитие возбудителя сибирской язвы. Если учесть способность возбудителя сибирской язвы к вегетации в почве, то становится очевидной доступность таких вегетативных форм для воздействия на них антагонистов[9].

Наиболее длительно в почве выживают микробы, обладающие способностью образовывать споры. Если некоторые не спорообразующие микроорганизмы сохраняются в почве днями или месяцами, то спороносные выживают годами и даже десятками лет[5].

Особое значение, несомненно, имеет обнаружение в почве возбудителя сибирской язвы. Возбудитель сибирской язвы попадает в почву вместе с выделениями больного животного, слюной, мочой и испражнениями, но особенно массивное инфицирование почвы происходит при зарывании сибиреязвенных трупов.

В местах, где лежал труп павшего от сибирской язвы животного, почва пропитывается кровью, вытекающей из естественных отверстий трупа, а вместе с нею и спорами микробов сибирской язвы, поэтому необходимо удалять землю на глубину 25 см, с места где лежал труп и обезвредить[3].

Судьба попавших в почву сибиреязвенных микробов различна. В одних случаях они выживают в почве весьма продолжительно, сохраняя при этом присущие этому микробу культуральные, биохимические и другие особенности, тогда как в других наступает относительно быстрая утрата свойств сибиреязвенного микроба.

Имеются сообщения об обнаружении спор микробов сибирской язвы па глубине 1,5 м через 24 года после захоронения там павшего от сибирской язвы животного. Выделенные споры прорастали на питательной среде даже после 5-минутного их кипячения.

Все же эти сроки выживаемости указанного возбудителя не являются раз навсегда установленными для всех видов почв и для всех географических зон.

Многие авторы не считают почву благоприятной средой для обитания патогенных микроорганизмов и массовое прорастание бацилл сибирской язвы происходит в почвах, имеющих оптимальную влажность 40—60% и температуру от 12 до 31^0.

Активным, биологически деятельным слоем почвы считают зону, равную 1—3 мм, примыкающую непосредственно к поверхности корней[9].

Человек своей активной деятельностью, внося удобрения в почву, осушая или орошая большие территории, резко изменяет тем самым биоценоз микробов.

В природе многие виды микроорганизмов выполняют весьма важные санитарно-оздоровительные функции. Взять, к примеру, гнилостных микробов, в изобилии находящихся не только в кишечнике человека и животных, но и в почве, в воде и на растениях. Огромное количество органического вещества — всевозможные отбросы растительного и животного происхождения — под влиянием гнилостных бактерий подвергается полной минерализации. Тем самым этот вид микроорганизмов участвует в процессах самоочищения внешней среды. Гнилостный процесс вызывают многие анаэробные и в меньшей мере аэробные микроорганизмы.

Естественными «чистильщиками» внешней среды являются гнилостные бактерии. Однако санитарная роль их состоит в том, что, разлагая трупы животных, погибших от заразных заболеваний, и вырабатывая продукты гниения, они способствуют отмиранию большинства патогенных микробов. Гниющие трупы не только постепенно разлагаются, но и обезвреживаются от заразного начала. Такова чрезвычайно важная биолого-санитарная роль гнилостных бактерий в природе[4].

Особенно интенсивное санирование почвы происходит в зоне ризосферы растений, где около корней и особенно их мелких разветвлений почвенные микробы находят для своего развития благоприятную среду. Происходит это оттого, что вокруг корней растений в почве скопляются органические соединения, выделяемые этими растениями, являющиеся питательной средой для почвенной микрофлоры. Там же микробы используют благоприятные для своего размножения корневые волоски и отмершие клетки эпидермиса корней.

Однако не все растения выделяют в почву одинаковые вещества, чем, очевидно, и следует объяснить разное количество и разновидность скапливающейся в зоне ризосферы растений почвенной микрофлоры и следовательно, разным результатом воздействия ее на патогенную микрофлору. В зоне ризосферы растений микроорганизмов обнаруживается в сотни и тысячи раз больше, чем в почве, где нет растений[9].

Последующие исследования указывают, что в ризосфере растений активно развиваются аммонифицирующие, разлагающие клетчатку и другие бактерии, которые «создают неблагоприятные условия для существования «пришельцев» — кишечных бактерий и обрекают их на верную гибель», а также было установлено, что такие травянистые растения, как ежа сборная, лисохвост, донник и другие, оказывали неблагоприятное воздействие на кишечных коли-бактерий, попавших в почву. Автор пишет, что «под влиянием корней и их выделении, изменяющихся свойств почвы и активного развития селекционируемых растений сапрофитов происходит угнетение роста, появляется изменчивость и начинается разрушение кишечных бактерий. Вопрос о влиянии растений на самоочищение почвы вообще имеет важное значение для санации скотомогильников.

В Федеративной Республике Германии существует закон, согласно которому скотомогильники «должны быть огорожены навечно и отмечены как постоянные очаги заразы». На таких

местах, представляющих санитарную опасность, рекомендуется плотно высаживать хвойные деревья[7].

Имеются данные исследований фитонцидных свойствах чеснока и лука, которые оказывают бактерицидное действие на вегетативные формы микробов сибирской язвы, Действие фитонцидов чеснока и лука невелико и не способны погубить споры сибирской язвы. Также было изучено влияние корневой системы растений (чеснок, лук, пшеница озимая и яровая, ячмень, клевер, люцерна, вика, картофель) на бациллы сибирской язвы в зависимости от различия физико-химического состава, pH, температуры и влажности почвы. Анализ имеющихся данных позволяет дать рекомендации выбора растений для определенных почв с тем, чтобы под их влиянием изменять микрофлору в почве и тем самым способствовать накоплению микробов-антагонистов для определенного вида патогенных микроорганизмов[6].

Целью нашей работы является мониторинг состояния скотомогильников на территории Республики Дагестан и разработка рекомендаций по биологической санации почвы после их ликвидации

Работа выполнялась на кафедре Эпизоотологии ФГБОУ ВП Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. В процессе исследования мы изучили материалы годовых отчетов министерств здравоохранения РД, Роспотребнадзора, комитета по ветеринарии РД, республиканской ветеринарной лаборатории, а также противочумной станции. При анализе полученных данных мы пользовались историческим, описательным, статистическим, картографическим методами исследования.

Всего было нами исследовано 400 скотомогильников и проведен отбор проб почвы, в присутствии представителей Роспотребнадзора и комитета ветеринарии РД.

Материалом для исследования служили образцы почв из скотомогильников. Перед взятием проб почвы на территории скотомогильника верхний ее слой снимали на 2-3 см, и пробы брали на глубине до 1,5-2,0 м через каждые 25 см не менее 200 г в пробе.

Отбор проб проводили согласно методическим указаниям по санитарно - микробиологическому исследованию почвы. Пробы почвы отбирали с помощью почвенного бура по углам и в центре обследуемого участка, на глубине 15, 25, 50, 75, 100, 150 и 200 см, массой по 100-200г.

Транспортировку исследуемых проб осуществляли в соответствии с санитарными правилами «Порядок учёта, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов 1 и 4 групп патогенности (СП 1.2.036-95).

Подготовку проб к микробиологическому анализу проводили согласно «Методическое указание по обнаружению возбудителя сибирской язвы в сырье животного происхождения и объектах внешней среды». (СП 1.3.2518-09 "Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней. Дополнения и изменения 1 к СП 1.3.2322-08"; СП 3.1.7.2629-10 "Профилактика сибирской язвы"; МУК 4.2.2413-08 "Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы".)

Статистическую обработку полученного материала проводили общепринятым методам вариационной статистики с помощью критерия Стьюдента с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Результаты наших исследований показали, что распространению сибирской язвы в РД способствовали природно-климатические и социально-экономические условии и ввоз животных из других регионов, а также отсутствие целенаправленных противоэпизоотических и противоэпидемиологических мероприятий способствовали беспрепятственному распространению сибирской язвы.

На эпизоотологическую конъюнктуру по сибирской язве большое влияние оказывает отгонная система животноводства. Недостаток в горной местности кормов, суровые зимы вынуждают ежегодно перегонять в осенний период все общественное поголовье на зимние пастбища, расположенные в равнинной части республики, где сравнительно мягкая, преимущественно, малоснежная зима, позволяющая содержать скот на подножном корме. Весной скот вновь перегоняют в горы, на субальпийские и альпийские пастбища. Перегоняемый скота, проходит путь от 500 до 700 км. Вынужденный убой и падеж животных от сибирской язвы на скотопрогонных трассах являлся причиной образования новых очагов возбудителя сибирской язвы.

В настоящее время в условиях республики источниками инфекции являются, сельскохозяйственные животные, ввозимые из других регионов и, как вторичный резервуар- почва. Люди чаще всего инфицируются от мяса (84,5%) в процессе убоя и разделки туш животных.

В общем комплексе противосибироязвенных мероприятий проводимых в РД важное место занимает неспецифическая профилактика: выявление, паспортизация и картографирование стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, мелиоративные и агротехнические мероприятия, медико-ветеринарный контроль за состоянием пастбищ, мест захоронения животных, скотопрогонных трасс, животноводческих помещений, а также за соблюдением санитарно-ветеринарных правил при заготовке, хранении, транспортировке и обработке животного сырья, своевременная диагностика, изоляция и лечение больных животных и людей; эпизоотологическое и эпидемиологическое обследование очага инфекции; обезвреживание трупов животных, павших от сибирской язвы, дезинфекция, госпитализация и лечение больных, санитарно- просветительная работа среди населения и др.

В республике возникла необходимость в эпизоотической паспортизации скотомогильников,

поскольку еще в некоторых районах не упорядочены убой скота, уборка, вскрытия и утилизация трупов.

По нашему мнению, скотомогильники необходимо взять на учет и точно установить по существующим в ветеринарных учреждениях документах их эпизоотологическую опасность, после чего подразделить их на две категории. К первой категории следует отнести скотомогильники, на которых, по имеющимся точным сведениям, не было захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы, ко второй — скотомогильники, на которых в числе других были захоронены и трупы сибиреязвенных животных. К этой же категории относим скотомогильники без точных данных.

В соответствии с требованием федерального законодательства, с 1 января 2021 года по всей стране запрещено утилизировать биологические отходы (ЛПХ, КФХ, СПОК) в скотомогильниках. Утилизацию павших животных проводят в специальных цехах или мини-заводах, где установлены крематории.

В настоящее время в республике ликвидация скотомогильников идет по плану, так в 2022 году планируют ликвидировать 137 скотомогильника. В этом году завершаем первый этап работы по ликвидации скотомогильников. Нами было исследовано 400 скотомогильников. На каждом скотомогильнике провели бурение скважин и взяли пробы грунта, которые отправили на исследование в лаборатории: Дагестанская противочумная станция Роспотребназора и ГБУ РД Республиканская ветеринарная лаборатория. Все пробы изучены, получены отрицательные результаты на микробную обсемененность отобранных проб почв.

Данные о ликвидации скотомогильников на территории Дагестана представлены в таблице 2.

Таблиц 2 - Скотомогильники подлежащие ликвидации

Экологическая зона	Количество скотомогильников	% от общего числа
Внутригорный Дагестан	79	57,7
Предгорный Дагестан	20	14,6
Приморская равнина Дагестан	38	27,7
итого	137	

Анализ таблицы 2 показывает, что в 2022 году планируют ликвидировать 19% скотомогильников. Основная часть ликвидируемых скотомогильников расположена в горной части Дагестана. Комитет ветеринарии РД планирует скотомогильники заменить современными специальными печами.

В настоящее время, в республике функционируют 5 трупосжигательных печей, которые обеспечивают полное сгорание трупа до золы и гарантируют биологическую безопасность.

Таким образом, важно разработать меры по санации территории ликвидируемых скотомогильников. Методы санирования скотомогильников различны в зависимости от категории.

На территории скотомогильников первой категории (не сибиреязвенных) после их закрытия в ближайшую осень рекомендуем выжечь всю имеющуюся травяную растительность, а также кости, мусор и другие посторонние предметы. Строительный мусор сжигают с соблюдением мер противопожарной безопасности, а собранный в емкость грунт тщательно перемешивают в соотношении 3:1 с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, увлажняют водой и оставляют на 72 ч. После этого территорию можно использовать для насаждения кустарников и деревьев, преимущественно хвойных пород.

Посев культурных трав с целью использования их в корм животным может быть допущен лишь через два года, и только при том условии, что участок скотомогильника, на котором была выжжена трава, два лета подряд по нескольку раз перепахивают для уничтожения появляющейся растительности и рекомендуем сеять такие травы, как тимофеевка, донник и другие.

Все ликвидированные скотомогильники снимаются с ветеринарного учета, о чем делается отметка в ветеринарно-санитарной карточке на соответствующий скотомогильник. Копии ветеринарно-санитарной карточки, результатов лабораторно-бактериологического обследования и акта ликвидации скотомогильника направляются в орган, осуществляющий государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Дальнейшее использование территории ликвидированных скотомогильников осуществляется в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

В отношении ликвидации скотомогильников второй категории необходимо принимать более сложные меры. Территорию такого скотомогильника снаружи обносим изгородью, с внутренней стороны вырываем канаву глубиной 1,4 м и шириной 1 м, и по периметру высаживаем кустарники и деревья, ямы для саженцев выкапываем не глубже 35-40 см. Там, где был въезд, устанавливаем знак с надписью: «Закрыто. Сибиреязвенный скотомогильник». За такими скотомогильниками устанавливаем постоянный контроль (муниципалитеты и комитет Ветеринарии РД)

Все работы, осуществляемые на скотомогильниках, проводят в присутствии специалистов комитета ветеринарии РД и Роспотребнадзора, с соблюдением мер личной профилактики под наблюдением представителей

ветеринарно-санитарного и медико- санитарного надзора. Используемые для осуществления этих работ инвентарь, спецодежда и обувь по окончании работы подвергают обеззараживанию.

Таким образом можно сделать заключение, что в Республике Дагестан 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, которые расположены 440 в муниципальных образованиях и 275 в животноводческих хозяйствах. В 2022 году планируется ликвидировать 137 скотомогильника. На территории скотомогильников первой категории (не сибиреязвенных) после их закрытия в ближайшую осень рекомендуем выжечь всю имеющуюся травяную растительность, а также кости, мусор и другие посторонние предметы. Строительный мусор сжигают с соблюдением мер противопожарной безопасности, а собранный в емкость грунт тщательно перемешивают в соотношении 3:1 с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, увлажняют водой и оставляют на 72 ч. После этого территорию можно использовать для насаждения кустарников и деревьев, преимущественно хвойных пород. Все ликвидированные скотомогильники снимаются с ветеринарного учета, о чем делается отметка в ветеринарно-санитарной карточке на соответствующий скотомогильник. Копии ветеринарно-санитарной карточки, результатов лабораторно-бактериологического обследования и акта ликвидации скотомогильника направляются в орган, осуществляющий государственный санитарно-эпидемиологический надзор. На территории МО сельсоветов Огузерский и Александрийский Кизлярского района находятся 2 законсервированных в 1980 г. сибиреязвенных захоронения. Территорию скотомогильника снаружи обносим изгородью, с внутренней стороны вырываем канаву глубиной 1,4 м и шириной 1 м и по периметру высаживаем кустарники и деревья, ямы для саженцев выкапывают не глубже 35—40 см. Там, где был въезд, устанавливаем знак с надписью: «Закрыто. Сибиреязвенный скотомогильник». За такими скотомогильниками устанавливаем постоянный контроль

Список литературы

1. Гаврилов В.А. Биологическая опасность сибиреязвенных скотомогильников и перспективы решения существующей проблемы // Жизнь без опасностей. – 2008. – №4. – 2009. – №1. – С.81-84.

2. Дугаржапова З. Ф., Чеснокова М. В., Иванова Т. А., Косилко С. А., Балахонов С. В. Совершенствование методических подходов к обследованию сибиреязвенных захоронений и скотомогильников // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – №4 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodicheskih-podhodov-k-obsledovaniyu-sibireyazvennyh-zahoroneniy-i-skotomogilnikov (дата обращения: 18.11.2022).

3. Калинкина А.В., Федоров В.Г. Приоритетные биологические угрозы национальной безопасности РФ // Огарёв-Online. – 2022. – №6 (175) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prioritetnye-biologicheskie-ugrozy-natsionalnoy-bezopasnosti-rf (дата обращения: 18.11.2022).

4. Кузнецова Н.И. Биологическая безопасность: теоретические и правовые аспекты // Вестник Волгоградской академии МВД России. – 2021. – №3 (58) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-bezopasnost-teoreticheskie-i-pravovye-aspekty (дата обращения: 18.11.2022).

5. Муминов А.А., Назарова О.Д. Угрозы сибиреязвенных захоронений для экологической безопасности Таджикистана и меры их предупреждения // АВУ. – 2020. – №7 (198) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ugrozy-sibireyazvennyh-zahoroneniy-dlya-ekologicheskoy-bezopasnosti-tadzhikistana-i-mery-ih-preduprezhdeniya (дата обращения: 18.11.2022).

6. Онищенко Г.Г., Пальцев М.А., Зверев В.В. Биологическая безопасность. – М.: 2006.

7. Орехов С. Н., Яворский А. Н. Биологические угрозы и биологическая безопасность // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. – 2020. – №5 (69) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-ugrozy-i-biologicheskaya-bezopasnost (дата обращения: 18.11.2022).

8. Эпидемиологическая и эпизоотологическая обстановка по сибирской язве в мире в 2021 г., прогноз на 2022 г. в Российской Федерации/ А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2022. – №1 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskaya-i-epizootologicheskaya-obstanovka-po-sibirskoy-yazve-v-mire-v-2021-g-prognoz-na-2022-g-v-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 18.11.2022).

9. Семенова С.А., Галиуллин А.К. Изучение микробных антагонистов при моделировании условий скотомогильников. // Ученые записки КГАВМ. - Казань.-2011.-Т.205.-С. 190-193.

10. Симонова Е.Г., Раичич С.Р., Картавая С.А., Локтионова М.Н., Шабейкин А.А. Проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации в современных условиях // Проблемы особо опасных инфекций. – 2018. – №2 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proyavleniya-aktivnosti-statsionarno-neblagopoluchnyh-po-sibirskoy-yazve-punktov-rossiyskoy-federatsii-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 18.11.2022).

11. Симонова Е. Г., Картавая С. А., Раичич С. Р., Локтионова М. Н., Шабейкин А. А. Сибирская язва в Российской Федерации: совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора на современном этапе // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2018. – №2 (99) [Электронный ресурс]. URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/sibirskaya-yazva-v-rossiyskoy-federatsii-sovershenstvovanie-epizootologo-epidemiologicheskogo-nadzora-na-sovremennom-etape (дата обращения: 18.11.2022).

12. Тимофеев В. С., Бахтеева И. В., Титарева Г. М., Гончарова Ю. О., Дятлов И. А. Пути распространения сибирской язвы в природных экосистемах // Проблемы особо опасных инфекций. – 2021. – №3 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-rasprostraneniya-sibirskoy-yazvy-v-prirodnyh-ekosistemah (дата обращения: 18.11.2022).

13. Усикова Т. И. Актуальные проблемы профилактики сибирской язвы в современных условиях // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. – 2020. – №1 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-profilaktiki-sibirskoy-yazvy-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 18.11.2022).

14. Черкасский Б.Л. Риск в эпидемиологии. – М.: Практ. медицина, 2007. – 476 с.

15. Эпидемиологическая опасность старых сибиреязвенных скотомогильников /Н.А. Шишкова, Л.И. Маринин, А.Н. Мокриевич [и др.] //Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных. – Ставрополь: 2012. – С. 8283.

References

1. Gavrilov V.A. Biological danger of anthrax cattle burial grounds and prospects for solving the existing problem // Life without dangers. - 2008. - No. 4. - 2009. - No. 1. - P.81-84.

2. Dugarzhapova Z. F., Chesnokova M. V., Ivanova T. A., Kosilko S. A., Balakhonov S. V. Improvement of methodological approaches to the examination of anthrax burials and cattle burial grounds // Problems of especially dangerous infections. - 2019. - No. 4 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodicheskih-podhodov-k-obsledovaniyu-sibireyazvennyh-zahoroneniy-i-skotomogilnikov (date of access: 11/18/2022).

3. Kalinkina A.V., Fedorov V.G. Priority biological threats to the national security of the Russian Federation // Ogaryov-Online. - 2022. - No. 6 (175) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prioritetnye-biologicheskie-ugrozy-natsionalnoy-bezopasnosti-rf (date of access: 11/18/2022).

4. Kuznetsova N.I. Biological safety: theoretical and legal aspects // Bulletin of the Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia. - 2021. - No. 3 (58) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-bezopasnost-teoreticheskie-i-pravovye-aspekty (date of access: 11/18/2022).

5. Muminov A.A., Nazarova O.D. Threats of anthrax burials for the ecological safety of Tajikistan and measures to prevent them // AVU. - 2020. - No. 7 (198) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ugrozy-sibireyazvennyh-zahoroneniy-dlya-ekologicheskoy-bezopasnosti-tadzhikistana-i-mery-ih-preduprezhdeniya (date of access: 11/18/2022).

6. Onishchenko G.G., Paltsev M.A., Zverev V.V. Viological safety. – M.: 2006.

7. Orekhov S. N., Yavorsky A. N. Biological threats and biological safety // Bulletin of the O. E. Kutafin University. - 2020. - No. 5 (69) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskie-ugrozy-i-biologicheskaya-bezopasnost (date of access: 11/18/2022).

8. Epidemiological and epizootological situation of anthrax in the world in 2021, forecast for 2022 in the Russian Federation / A.G. Ryazanova, O.N. Skudareva, D.K. Gerasimenko [et al] // Problems of especially dangerous infections. - 2022. - No. 1 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskaya-i-epizootologicheskaya-obstanovka-po-sibirskoy-yazve-v-mire-v-2021-g-prognoz-na-2022-g-v-rossiyskoy-federatsii (date of access: 18.11.2022).

9. Semenova S.A., Galiullin A.K. Study of microbial antagonists in modeling the conditions of animal burial grounds. // Scientific notes of KGAVM. - Kazan.-2011.- Vol.205.- P. 190-193.

10. Simonova E.G., Raichich S.R., Kartavaya S.A., Loktionova M.N., Shabeikin A.A. Manifestations of the activity of stationary unfavorable for anthrax points of the Russian Federation in modern conditions // Problems of especially dangerous infections. - 2018. - No. 2 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proyavleniya-aktivnosti-statsionarno-neblagopoluchnyh-po-sibirskoy-yazve-punktov-rossiyskoy-federatsii-v-sovremennyh-usloviyah (date of access: 11/18/2022).

11. Simonova E. G., Kartavaya S. A., Raichich S. R., Loktionova M. N., Shabeikin A. A. Anthrax in the Russian Federation: improvement of epizootological and epidemiological surveillance at the present stage // Epidemiology and vaccine prevention. . - 2018. - No. 2 (99) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sibirskaya-yazva-v-rossiyskoy-federatsii-sovershenstvovanie-epizootologo-epidemiologicheskogo-nadzora-na-sovremennom-etape (date of access: 11/18/2022).

12. Timofeev V. S., Bakhteeva I. V., Titareva G. M., Goncharova Yu. O., Dyatlov I. A. Ways of spread of anthrax in natural ecosystems // Problems of especially dangerous infections. - 2021. - No. 3 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/puti-rasprostraneniya-sibirskoy-yazvy-v-prirodnyh-ekosistemah (date of access: 11/18/2022).

13. Usikova T. I. Modern problems of anthrax prevention in modern conditions // Bulletin of KhGU im. N. F. Katanov. - 2020. - No. 1 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-profilaktiki-sibirskoy-yazvy-v-sovremennyh-usloviyah (date of access: 11/18/2022).

14. Cherkassky B.L. Risk in epidemiology. – M.: Prakt. medicine, 2007. - 476 p.

15. Epidemiological danger of old anthrax animal burial grounds / N.A. Shishkova, L.I. Marinin, A.N. Mokrievich [et al.] // Modern problems of diseases common to humans and animals. - Stavropol: 2012. - P. 82-83.

10.52671/26867591_2022_4_171
УДК 616.15:616.24-002-053

МОРФОМЕТРИЯ КЛЕТОК КРОВИ ПРИ АНЕМИЯХ КРОВОПАРАЗИТАРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ У СОБАК

ДВОЕГЛАЗОВА Н. В.[1], аспирант
КОКОРИНА А. Е.[1], канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник
БЕРЕЗИНА Ю. А.[1], канд. ветеринар. наук, ст. науч. сотрудник
НАНИ А. Е.[2], ветеринарный врач
[1]ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкого, г. Киров
[2] Ветеринарная клиника «Верный друг», г. Киров

MORPHOMETRY OF BLOOD CELLS IN ANEMIA OF HEMOPARASITIC ORIGIN IN DOGS

DVOEGLAZOVA N.V.[1], postgraduate student
KOKORINA A. E.[1], Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
BEREZINA Yu. A.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher
NANI A.E.[2], veterinarian
[1]VNIIOZ named after prof. B. M. Zhitkogo, Kirov
[2]Veterinary clinic "True friend", Kirov

Аннотация. В статье описан клинический случай заболевания бабезиозом у собаки. Целью исследования стало применение уточняющего метода диагностики анемий. На фоне изменений некоторых эритроцитарных индексов уровень распределения эритроцитов по величине находился в референтных границах. Для уточнения вида анемии были вычислены морфометрические количественные показатели эритроцитов во время заболевания и после выздоровления. Работа была выполнена на базе ФГБНУ ВНИИОЗ им. Б.М. Житкова и ветеринарной клиники «Верный друг» г. Киров. При постановке диагноза проводили микроскопию мазков периферической крови. Мазки окрашивали помощью набора реагентов «Диахим-Дифф-Квик». Мазки крови исследовались с помощью аппаратно-программного комплекса MeijiTechno MT5000 (Япония) с программным обеспечением для анализа VISION BIO (Epi). Гематологические и биохимические исследования проводили на гематологических анализаторах Micro-20 Plus (США) и BioCnem SA (США). В общем анализе крови обнаружили тромбоцитопению со снижением уровня тромбоцитов на 59.4%, снижение лимфоцитов на 33.3%. Также наблюдалось снижение уровня эритроцитов на 11.7%, гемоглобина на 16%, гематокрита на 7%, уровня средней концентрации гемоглобина в эритроците на 7.9%, что было характерно для гемолитической анемии. При этом уровень распределения эритроцитов по величине находился в норме. Микроскопия мазка крови выявила наличие в эритроцитах особей Babesia canis. Морфометрические количественные измерения эритроцитов (площадь, периметр, диаметр, толщина и индекс сферичности) показали повышенные значения пораженных клеток в сравнении со свободными, входя в референтные значения (площадь пораженных эритроцитов 48.4±1.21 мкм, площадь свободных – 41.4±0.9 мкм). Применение уточняющего морфометрического исследования эритроцитов объяснило отсутствие микроцитоза, характерного для гемолитической анемии при бабезиозе.

Ключевые слова: морфометрия эритроцитов, диаметр эритроцитов, индекс сферичности эритроцитов, анемия, бабезиоз собак, гематологические показатели у собак.

Abstract. *The article describes a clinical case of babesiosis in a dog. The aim of the study was to use a clarifying method for diagnosing anemia. Against the background of changes in some erythrocyte indices, the level of distribution of erythrocytes by magnitude was within the reference intervals. To clarify the type of anemia, morphometric quantitative indicators of erythrocytes were calculated during the disease and after recovery. The work was carried out on the basis of the FGBU VNIIOZ im. B.M. Zhitkov and the veterinary clinic «True friend», Kirov. At diagnosis, microscopy of peripheral blood smears was performed. The smears were stained using a set of reagents «Diachym-Diff-Quick». Blood smears were examined using the MeijiTechno MT5000 hardware-software complex with VISION BIO (Epi) analysis software. Hematological and biochemical studies were performed on Micro-20 Plus (USA) and BioCnem SA (USA) hematological analyzers. In the general blood test, thrombocytopenia was found with a decrease in the level of platelets by 59.4%, a decrease in lymphocytes by 33.3%. There was also a decrease in the level of erythrocytes by 11.7%, hemoglobin by 16%, hematocrit by 7%, the level of the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte by 7.9%, which was characteristic of hemolytic anemia. At the same time, the level of distribution of erythrocytes in size was normal. Microscopy of a blood smear revealed the presence of Babesia canis individuals in erythrocytes. Morphometric quantitative measurements of erythrocytes (area, perimeter, diameter, thickness and sphericity index) showed increased values of affected cells in comparison with free cells, entering the reference values (the area of affected erythrocytes is 48.4±1.21 mcm, the area of free cells is 41.4±0.9 mcm). The use of a clarifying morphometric study of erythrocytes explained the absence of microcytosis characteristic of hemolytic anemia in babesiosis.*

Keywords: *morphometry of erythrocytes, erythrocyte diameter, sphericity index erythrocytes, anemia, babesial disease of dogs, hematological indicators of dogs.*

Введение

Бабезиоз (пироплазмоз) (Babesios) – опасное инвазионное протозойное заболевание, которое носит сезонный характер. широко распространенное протозойное заболевание собак, возбудителем которого являются одноклеточные паразиты рода Piroplasma: P. canis, реже P. gibsoni или P. vogeli. Возбудитель паразитирует в эритроцитах крови животного. Диагностической формой B. canis считается парная грушевидная, в центре эритроцита, тонкие соединенные концы которой образуют острый угол, а ее размеры больше или равны радиусу эритроцита [6, 17, 20, 21]. При несвоевременном лечении летальность может достичь 90-95% [12]. Собаки, в особенности охотничьи, благодаря особенности широкой территории жизнедеятельности, более подвержены заболеванию [8]. Болезнь у собак характеризуется поражением сердечно-сосудистой, пищеварительной и центральной нервной систем, лихорадкой, желтушностью слизистых оболочек, гемоглобинурией, билирубинемией, интоксикацией, гемолитической анемией вследствие массового разрушения эритроцитов [9, 10, 11]. При этом в общем анализе крови наблюдается снижение всех эритроцитарных индексов, а также микросфероцитоз, который отражается в показателе уровня распределения эритроцитов по величине [5, 16].

Анализ нарушений системы эритроцитов, установление вида и тяжести протекающей анемии является важным структурным звеном клинического диагноза заболеваний системы крови и имеет диагностическое прогностическое значение при оценке состояния животного, способствует правильному выбору этиопатогенетической терапии заболевания [2, 4].

Анемией является состояние, характеризующееся снижением содержания в крови гемоглобина и, в большинстве случаев, уменьшением концентрации эритроцитов. В настоящее время широкое распространение анемии и среди людей, и среди животных отмечено во всем мире. Дифференциальную диагностику анемии можно условно разделить на два этапа. На первом этапе диагностического поиска основной целью является определение так называемого патогенетического варианта анемии, т.е. основного механизма, который обусловил снижение уровня гемоглобина в данном конкретном случае. Фактически речь идет о синдромной диагностике, так как каждый из патогенетических вариантов анемии представляет собой лишь отдельный синдром. Этот этап диагностики осуществляет лаборатория. Следующий этап диагностического поиска – привилегия лечащего врача. После определения патогенетического варианта анемии задачей врача является диагностика патологического процесса, лежащего в основе данного анемического синдрома, т.е. выявление причины анемии у конкретного пациента. Соответственно, комплексная лабораторная диагностика с применением современных методов должна быть обязательной для проведения дифференциальной диагностики анемичного состояния [18].

Развитие анемии сопровождается появлением в крови незрелых форм эритроцитов. Обнаруживается анизоцитоз, пойкилоцитоз, базофильная зернистость. В крови появляются нормобласты, ретикулоциты. Также гемолиз эритроцитов наблюдается при действии на животных физических факторов, таких, как высокая температура, вызывающая ожоговую болезнь, повреждения при длительном воздействии ионизирующей радиации, беременность, кровопотери различной этиологии, голодание [13].

Целью исследования стало апробация уточняющего метода диагностики анемий у собак.

Материалы и методы исследований

Лечебные мероприятия проводились в ветеринарной клинике «Верный друг» г. Киров. Клиническое исследование с целью постановки диагноза проводили по общепринятой в ветеринарии методике: сбор анамнеза, клинический осмотр, с сопровождением термометрии, аускультации, пальпации и перкуссией. Также был установлен график противоэпизоотологических мероприятий – вакцинаций против инфекционных болезней, противопаразитарных обработок.

Лабораторные исследования проводились на базе ФГБНУ ВНИИОЗ им. Б.М. Житкова. Кровь для анализа отбирали из передней латеральной вены предплечья в две стерильные пробирки с К3 ЭДТА (Китай) и с активатором свертываемости (Китай) и исследовали с помощью гематологических анализаторов Micro-20 Plus (США) и BioCnem SA (США). Для биохимического анализа использовали реагенты фирмы «Эко-сервис» (Россия). Для получения мазков крови брали каплю крови из ушной вены. Фиксацию и окрашивание высушенных мазков производили с помощью набора реагентов «Диахим-Дифф-Квик» по инструкции. Мазки крови для изучения морфометрических качественных показателей эритроцитов и выявления особей бабезий исследовались с помощью аппаратно-программного комплекса MeijiTechno MT5000 (Япония), в состав которого входит микроскоп, компьютер, система получения изображений, программное обеспечение для анализа VISION BIO (Epi). Использовался иммерсионный объектив × 100 и иммерсионное масло. Лейкограмму выводили методом подсчета отдельных лейкоцитов в окрашенных мазках.

Также проводили повторное исследование крови после проведенного лечения, полученные результаты сравнивали.

Полученные данные морфометрических показателей эритроцитов обработаны методом вариационной статистики. Вычисляли среднее значение (M), ошибку средней величины (m). Разницу средних величин оценивали по критерию Манна-Уитни и вероятности p, которую признавали статистически значимой при $p<0,05$.

Собаке было назначено комплексное лечение с

использованием этиотропной и симптоматической терапии. В качестве этиотропной терапии – препарат «Пиро-стоп» в дозировке 0.5 мл/10 кг подкожно на второй день лечения [7, 19]. Симптоматическая терапия включала применение препарата Димедрол 1% раствор для инъекций за 30 минут до применения препарата «Пиро-стоп» во второй день лечения; внутривенное введение Гептрала в дозе 20 мг\кг один раз в сутки в течение семи дней; введение внутривенно препарата Квамател в дозе 1мг\10кг однократно в сутки в течение семи дней; введение внутривенно 5% раствора Римадила в дозе 4 мг\кг в первые сутки, далее 2 мг/кг в дни заболевания, когда наблюдалась гипертермия выше 39.5° (на второй и третий день лечения); внутривенное капельное введение раствора Рингера-Локка в дозе 20 мл/кг в течении трех дней лечения. Продолжительность лечения составила 10 дней.

Результаты и обсуждение

В ветеринарную клинику «Верный друг» города Кирова поступила собака в возрасте 2 лет, массой 12 кг с жалобами на отказ от еды последние сутки. При сборе анамнеза было выявлено: собака содержится в квартире, выгул два раза в день, кормление сухим кормом; собаке ежегодно проводится комплексная поливалентная вакцинация против вирусных инфекций собак, ежеквартально дегельминтизация, был покус клеща 2 дня назад. В момент клинического осмотра у собаки наблюдалась апатия, потеря аппетита, вялость, шаткость походки, анемичность видимых слизистых оболочек, повышение температуры 40.8. Состояние собаки оценивалось как среднетяжелое. Для постановки диагноза были взяты образцы крови на общий и биохимический анализ, а также изготовлен мазок капиллярной крови.

Таблица 1 - Гематологические показатели собаки на 1 и 5 дни заболевания

Показатели	норма*	1 день	5 день
Лейкоциты (WBC), 10^9/л	6-17	6,7	12
Эритроциты (RBC), 10^9/л	5,4-7,8	4,77	7,97
Гемоглобин(HGB), г/л	130-190	108	165
Гематокрит (HCT), %	37-54	34,4	51,3
СОЭ	0-22	19	8
Средний объем эритроцита (MCV), Фл	64-74	72,3	64,4
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), Пг	22-27	22,6	20,7
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), Пг	340-360	313	321
Распределение эритроцитов по величине(RDW), %	12,0-17,5	14,2	13,2
Тромбоциты (PLT), 10^3/мкл	160-430	65	255
ГГТ, ммоль	1-10	7,6	7,7
АЛТ, ммоль	9-52	40,8	51,2
АСТ, ммоль	11-42	47,8	42,2
Креатинин, ммоль	26-120	78	98,7

* Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: Аквариум Принт, 2013. – 416 с.

По общему анализу крови (таб. 1) наблюдалась эритроцитопения (снижение уровня RBC на 11,7% от нижней границы референтных интервалов (РИ)), гемаглобинемия - снижение содержания HGB на 16% от нижней границы РИ, снижение уровня HCT на 7% от нижней границы РИ, снижение MCHC на 7,9% от нижней границы РИ. Исходя из полученных данных можно было сказать о развивающейся анемии, показатель RDW находился в пределах РИ и было необходимо исследовать морфометрические параметры эритроцитов для того, чтобы установить причину и вид анемии. Также в анализе выявлена тромбоцитопения (количество PLT снижено на 59,4% от нижней границы РИ).

Далее исследовали мазок капиллярной крови. В лейкоцитарной формуле (таб. 2) отмечается снижение количества лимфоцитов на 33,3% от нижней референтной границы, сегментоядерные нейтрофилы находятся на верхней границе РИ.

Таблица 2 - Клинический анализ крови пациента (Лейкоцитарная формула 100 клеток)

Показатели	Норма*	1 день	5 день
Юные нейтрофилы /шт.	0	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы/шт.	1-6	7	8
Сегментоядерные нейтрофилы/шт.	40-75	75	54
Базофилы/шт.	0-1	0	0
Эозинофилы/шт.	2-9	2	4
Моноциты/шт.	0-5	1	1
Лимфоциты/шт.	21-40	14	34

* Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: Аквариум Принт, 2013. – 416 с.

При рассмотрении мазка крови на наличие внутриклеточных паразитов в эритроцитах были обнаружены особи Babesia canis.

В качестве уточняющего метода диагностики анемии провели морфометрические измерения эритроцитов: не содержащие бабезий и с бабезиями. При явных клинических симптомах анемии у пациента (бледность видимых слизистых оболочек) и снижении эритроцитарных показателей в общем анализе крови, RDW был в референтных границах нормы. Для эритроцитов с помощью аппаратно-программного комплекса были измерены площадь (S), периметр (P) и диаметр (D) эритроцитов. Толщину (T) эритроцитов вычисляли с помощью формулы $T = MCV / S$ Индекс сферичности также рассчитывали по формуле $I = D / T$. Полученные значения (таб. 3) соответствовали РИ [3].

Таблица 3 - Морфометрические показатели эритроцитов пациента на 1 и 5 день заболевания

Показатели	1 день		5 день
	Эритроциты без бабезий	Эритроциты с бабезиями	
Средняя площадь эритроцитов (S), мкм^2	41.4±1.21	48.4±1.91	40.5±0.9
Средний периметр эритроцитов (P), мкм	25.2	27.6	25.1
Средний диаметр эритроцитов (D), мкм	5.9	6.3	6.1
Средняя толщина эритроцитов (T), мкм	1.74	1.49	1.59
Индекс сферичности эритроцитов (I)	3.42	4.19	3.84

Снижение в общем анализе крови собаки эритроцитарных показателей происходит в следствие размножения в крови Babesia canis, что приводит к гемолизу, развивается гемолитическая анемия, появляется интоксикация. Количественная оценка морфологических параметров эритроцитов не выявила отклонений в размерах эритроцитов, а также благодаря своевременной диагностике и лечению заболевания, не наблюдалось изменения морфологии эритроцитов, которые характерны при бабезиозе – пойкилоцитоза и анизоцитоза. Примененный метод уточняющей диагностики по средствам морфометрии клеток в рассматриваемом случае позволил подтвердить гемолитическую анемию.

Морфометрический количественный метод диагностики позволяет оценить качество клеток крови. Выполнение клетками своих функций возможно только при их нормальных морфологических параметрах. Из существующих методов диагностики, только компьютерная морфометрия позволяет оценить качественные параметры клеток крови.

Тромбоцитопения могла быть следствием нескольких причин - во-первых, высокой утилизацией клеток, во-вторых, разрушение тромбоцитов может быть вызвано иммунитетом, в-третьих, неимунным фактором (воздействия токсинов паразита) [15].

Приближающееся к нижней границе количество лейкоцитов и низкое количество лимфоцитов говорит о иммунодефицитном состоянии, которое при бабезиозе вероятно обуславливается негативным воздействием болезни на костный мозг и нарушением созревания иммунных клеток (Dubremetz1, 2007). Как и это может быть связано с подавлением иммунитета белками, которые находятся в роптриях [15].

После лечения у собаки наблюдалось хорошее самочувствие, аппетит в норме, температура 37,7°. Были повторно взяты общий и биохимический анализ крови. А также сделан мазок капиллярной крови из ушной вены – бабезий в эритроцитах не обнаружено, морфометрические показатели эритроцитов находятся в РИ. В общем анализе крови наблюдалось улучшение показателей RBC, HGB, HCT, PLT и они входили в РИ. На 5,59% наблюдалось снижение показателя МСНС и снижение уровня МСН на 5,9% от нижних границ РИ.

Использование препарата «Пиро-стоп» в комплексной терапии является эффективным методом лечения бабезиоза собак средней тяжести и вероятность полного выздоровления собаки высоковероятна. «Пиро-стоп» не наносит токсического воздействия на форменные элементы крови и не оказал гепато-нефропатического влияния.

Выводы

1. При диагностике бабезиоза собак в общем анализе крови были отмечены изменения характерные для различных видов анемий – эритроцитопения, гемоглобинемия. Для уточнения диагноза необходимо проводить комплексную диагностику с применением морфометрических исследований мазков крови, включающих в себя количественную оценку морфологических параметров.

2. Для оценки тяжести заболевания, во время течения болезни и в восстановительный период необходимо проводить морфометрическую и качественную оценку эритроцитов крови.

Список литературы

1. Акимов Д. Ю., Шадыева Л. А., Щеголенкова А. Е. Формы проявления пироплазмоза у домашних собак на разных этапах онтогенеза // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. - №2 (21) [Электронный ресурс]. URL: https://research-journal.org/archive/2-21-2014-february/formy-proyavleniya-piroplazmoza-u-domashnix-sobak-na-raznyx-etapax-ontogeneza (дата обращения: 27.10.2022).

2. Абрамов М. Г. Гематологический атлас. – 2-е изд., перераб. и доп. – Медицина, 1985. – 344 с.

3. Аксенова В.М., Осипов А.П. Морфология и физиология системы крови: учебное пособие. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 123 с.

4. Амиров Д. Р., Тамимдаров Б.Ф, Шагеева А.Р. (2020). Клиническая гематология животных: учебное пособие. – Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020. – 134 с.

5. Бажибина Е.Б., Коробов А.В., Середа С.В, Сапрыкин В.П. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных. – М.: ООО Аквариум Пинт, 2007. – 128 с.

6. Байсарова З. Т. Сравнительная характеристика схем лечения при бабезиозе собак // Вестник Медицинского института. – 2020. – № 2(18). – С. 34-38.

7. Гизатуллина Ф. Г. Оценка эффективности лечения бабезиоза собак препаратами пиро-стоп и азидин // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 3. – С. 417-423.

8. Двоеглазова Н. В. Кокорина А. Е. Гельминтозы охотничьих собак // Вестник Вятской ГСХА. – 2020. - № 4(6). – С. 2.

9. Жукова А. А. Изменения биохимического статуса крови собак при бабезиозе // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 154-156.

10. Зарипова Э. М., Ильясова З. З. Гематологические показатели крови собак при пироплазмозе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 3796-3800 [Электронный ресурс]. URL: http://koncept.ru/2017/971086.htm (дата обращения: 25.08.2022).

11. Комленок В. П. Клинико-гематологические показатели собак с признаками бабезиоза // Студенческая наука – взгляд в будущее: материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2021. – С. 160-162.

12. Кошляк В. В., Тамбиева Ю. Г., Кривко А. С., Веревкин Г. Д. Изменения морфологических и биохимических показателей крови собак при бабезиозе // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(43). – С. 6-11.

13. Кузнецов П. В. Козлов С. В. Анемия собак, ее дифференциальная диагностика и комплексная терапия // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: материалы международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора А.М. Колесова. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник". – 2021. – С. 344-348.

14. Медведева М.А. Клинческая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: Аквариум Принт. – 2013. - 416 с.

15. Михайлов Е. В., Шабунин Б. В., Шалимов Д. А. Морфологические показатели крови у собак разного возраста при бабезиозе // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. - № 4(13). С. 159-168.

16. Полозюк О.Н., Ушакова Т.М. Гематология: учебное пособие. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. - 159 с.

17. Прокопенко О. А. Разработка схемы лечебно-профилактических мероприятий в отношении клинических осложнений при пироплазмозе собак // Молодой ученый. – 2016. – № 14 (118). – С. 255-257 [Электронный ресурс]. URL: https://moluch.ru/archive/118/32697 (дата обращения: 01.09.2022).

18. Сазонова В. В. Основные критерии дифференциальной диагностики анемического состояния животных // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 3(78). – С. 51-56.

19. Раджабов Р. Г., Макарова О. И. Лечение собак больных бабезиозом // Цифровая наука. – 2020. – № 8. – С. 47-50.

20. Шабулдо А. И. Бабезиоз собак (анализ научной литературы) // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – №10 (17). – Ч. 5. – С. 45-48 [Электронный ресурс]. URL: https://research-journal.org/vet/babezioz-sobak-analiz-nauchnoj-literatury (дата обращения: 22.08.2022).

21. Червяков Д.Э. Изменения в физиологическом составе крови у собак при бабезиозе // Вестник ОрелГАУ. – 2018. – №4 (73) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-fiziologicheskom-sostave-krovi-u-sobak-pri-babezioze (дата обращения: 25.04.2022).

22. Dubremetz J. F. Rhoptries are major players in Toxoplasma gondii invasion and host cell interaction // Cellular Microbiology. – 2007. – 9 (4). – С. 841-848[Электронный ресурс]. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17346309/(дата обращения: 01.10.2022).

References

1. Akimov D. Yu., Shadyeva L. A., Shchegolenkova A. E. Forms of manifestation of piroplasmosis in domestic dogs at different stages of ontogenesis // International Scientific Research Journal. - 2014. - No. 2 (21) [Electronic resource]. URL: https://research-journal.org/archive/2-21-2014-february/formy-proyavleniya-piroplazmoza-u-domashnix-sobak-na-raznyx-etapax-ontogeneza (date of access: 10/27/2022).

2. Abramov M. G. Hematological atlas. - 2nd ed., revised. and additional - Medicine, 1985. - 344 p.

3. Aksenova V.M., Osipov A.P. Morphology and physiology of the blood system: textbook. - Perm: IPC "Prokrost", 2019. - 123 p.

4. Amirov D.R., Tamimdarov B.F., Shageeva A.R. (2020). Clinical Animal Hematology: A Study Guide. - Kazan: Information Technology Center KGAVM, 2020. - 134 p.

5. Bazhibina E.B., Korobov A.V., Sereda S.V., Saprykin V.P. Methodological bases for assessing the clinical and

morphological parameters of the blood of domestic animals. - M .: LLC Aquarium Pint, 2007. - 128 p.

6. Baysarova Z. T. Comparative characteristics of treatment regimens for babesiosis in dogs // Bulletin of the Medical Institute. - 2020. - No. 2 (18). - P. 34-38.

7. Gizatullina F. G. Evaluation of the effectiveness of the treatment of babesiosis in dogs with pyrostop and azidine preparations // APK of Russia. - 2019. - Vol. 26. - No. 3. - P. 417-423.

8. Dvoeglazova N.V., Kokorina A.E. Helminthiases of hunting dogs // Bulletin of the Vyatka State Agricultural Academy. - 2020. - No. 4 (6). – P. 2.

9. Zhukova A. A. Changes in the biochemical status of the blood of dogs with babesiosis // Bulletin of youth science of the Altai State Agrarian University. - 2019. - No. 1. - P. 154-156.

10. Zaripova E. M., Ilyasova Z. Z. Hematological parameters of blood in dogs with piroplasmosis // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2017. - T. 39. - S. 3796-3800 [Electronic resource]. URL: http://koncept.ru/2017/971086.htm (date of access: 08/25/2022).

11. Komlenok V.P. Clinical and hematological indicators of dogs with signs of babesiosis // Student science - a look into the future: materials of the XVI All-Russian Student Scientific Conference. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2021. - P. 160-162.

12. Koshlyak V. V., Tambieva Yu. G., Krivko A. S., Verevkin G. D. Changes in the morphological and biochemical parameters of the blood of dogs with babesiosis // Bulletin of the Don State Agrarian University. - 2022. - No. 1 (43). - P. 6-11.

13. Kuznetsov P. V. Kozlov S. V. Canine anemia, its differential diagnosis and complex therapy // Problems and ways of development of veterinary and zootechnical sciences: materials of the international scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists dedicated to the memory of the honored worker of science , Doctor of Veterinary Sciences, Professor A.M. Kolesova. - Saratov: Saratov regional public organization Center for forced migrants "Saratov source". - 2021. - P. 344-348.

14. Medvedeva M.A. Clinical veterinary laboratory diagnostics. – M.: Aquarium Print. - 2013. - 416 p.

15. Mikhailov E. V., Shabunin B. V., Shalimov D. A. Morphological parameters of blood in dogs of different ages with babesiosis // Veterinary pharmacological bulletin. - 2020. - No. 4 (13). pp. 159-168.

16. Polozyuk O.N., Ushakova T.M. Hematology: textbook. - Persianovsky: Donskoy GAU, 2019. - 159 p.

17. Prokopenko O. A. Development of a scheme of therapeutic and preventive measures in relation to clinical complications in piroplasmosis in dogs // Molodoy ucheny. - 2016. - No. 14 (118). – P. 255-257 [Electronic resource]. URL: https://moluch.ru/archive/118/32697 (date of access: 09/01/2022).

18. Sazonova V.V. The main criteria for the differential diagnosis of the anemic state of animals // Bulletin of agrarian science. - 2019. - No. 3 (78). - P. 51-56.

19. Radzhabov R. G., Makarova O. I. Treatment of dogs with babesiosis // Digital Science. - 2020. - No. 8. - P. 47-50.

20. Shabuldo A. I. Babesiosis of dogs (analysis of scientific literature) // International Scientific Research Journal. - 2021. - No. 10 (17). – Part 5. – P. 45-48 [Electronic resource]. URL: https://research-journal.org/vet/babezioz-sobak-analiz-nauchnoj-literatury (Accessed 22.08.2022).

21. Chervyakov D.E. Changes in the physiological composition of blood in dogs with babesiosis // Vestnik OrelGAU. - 2018. - No. 4 (73) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-fiziologicheskom-sostave-krovi-u-sobak-pri-babezioze (date of access: 04/25/2022).

22. Dubremetz J.F. Rhoptries are major players in Toxoplasma gondii invasion and host cell interaction // Cellular Microbiology. - 2007. - 9 (4). – P. 841-848 [Electronic resource]. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17346309/ (accessed 10/01/2022).

10.52671/26867591_2022_4_176
УДК 597.556.31(262.5)

МОРСКОЙ ЁРШ (*SCORPAENA PORCUS* LINNAEUS, 1758) КАК ИНДИКАТОР БЛАГОПОЛУЧИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЧЁРНОГО МОРЯ

КАУРОВА З. Г.[1], канд. биол. наук, доцент
ОБОРИНА А. К.[1], магистрант
ЧЕСНОКОВА И.И.[2], канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник
[1]ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», г. Санкт-Петербург
[2]ФИЦ ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь

SCORPAENA (SCORPAENA PORCUS LINNAEUS, 1758) AS AN INDICATOR OF THE WELFARE OF THE COASTAL WATERS OF THE BLACK SEA

KAUROVA Z. G.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
OBORINA A.K.[1], Master student
CHESNOKOVA I.I.[2], Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
[1]Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine
[2]A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol

Аннотация. В статье представлены результаты исследований мофро-физиологических показателей биомониторного вида. Было выявлено, что индекс печени (ИП) самцов *S. porcus* из Ласпи выше ИП у рыб из Карантинной бухты. Различий в ИП самок не выявлено. Гонадосоматический индекс у самцов и самок *S. porcus* из двух районов исследования достоверно не отличается. Коэффициент упитанности по Фультону у самок на 6.8% выше у особей из бухты Ласпи. Достоверных отличий в значениях коэффициента упитанности по Фультону у самцов не установлено.

Ключевые слова: скорпена, скорпена, рыбное хозяйство, биомониторинг, Чёрное море, индекс печени, упитанность, гонадосоматический индекс

Abstract. *The article presents the results of studies of morpho-physiological parameters of the biomonitor species. It was found that the liver index (LI) of S. porcus males from Laspi is higher than the LI of fish from Karantinnaya Bay. No differences were found in the LI of females. The gonado-somatic index in males and females of S. porcus from the two study areas did not differ significantly. The-conditional index according to Fulton in females is 6.8% higher than from Laspi Bay. There were no significant differences in the values of the conditional index according to Fulton in males.*

Keywords: *scorpionfish, fisheries, biomonitoring, Black Sea, fatness, gonadosomatic index.*

Прибрежные участки российской акватории Черного моря в той или иной степени подвержены антропогенному воздействию, что связано с интенсивной рекреационной нагрузкой, судоходством, активной застройкой побережья, а также добычей нефти и газа на шельфе [1]. В качестве основных источников поступления загрязняющих веществ в акватории являются промышленные, хозяйственно-бытовые и ливневые стоки, транспорт. Наибольшие концентрации поллютантов (хлорорганические соединения, углеводороды, токсичные металлы, нефтяные углеводороды) отмечаются в прибрежных и урбанизированных районах, однако вследствие интенсивного развития промышленности и транспорта под угрозой оказываются и открыте воды Черного моря, что ведёт к дальнейшему распространению загрязнения посредством течений и миграций организмов [8, 9].

Рыбы представляют собой удобные индикаторы загрязнения, так как наблюдение за изменением их морфофизиологических и других показателей позволяет оценить и спрогнозировать последствия загрязнения воды токсическими веществами. Следствием увеличения концентраций загрязняющих веществ в морских экосистемах может являться ухудшение продукционных возможностей популяций гидробионтов, в том числе и промысловых, снижение их численности, уменьшение видового разнообразия. Это влечет за собой экономические потери, связанные со снижением уловов и ухудшением качества товарной рыбы, а также способствует возникновению рисков в области продовольственной безопасность ее конечного потребителя.

В качестве одного из наиболее подходящих для биомониторинга Черного моря видов используется морской ерш. Данный вид соответствует требованиям, предъявляемым к мониторным видам [4, 5, 13-17]. Он чувствителен к влиянию ксенобиотиков, не совершает значительных миграций, его биология хорошо изучена, а также он распространён повсеместно.

Для характеристики физиологического состояния рыб, при изменяющихся условиях окружающей среды, чаще всего используются гепатосоматический и гонадосоматический индексы, а также упитанность. Гепатосоматический индекс (индекс печени) и гонадосоматический индекс представляют собой отношение массы органа к массе рыбы без органов. Упитанность характеризует содержание мышечной ткани и жира в организме рыбы [6]. С их помощью можно оценить динамику аккумуляции энергетических веществ, состояние репродуктивной системы и в целом степень устойчивости организма.

Изучение репродуктивного потенциала рыб, определение размера запаса и пополнения, позволяет получать новые достоверные данные и выявлять текущие изменения. Анализ этих индикаторов позволяет оценить состояние популяции рыб не только на данный момент, но и дать приблизительный прогноз благополучия ихтиоценоза в данных условиях [10].

Материалы и методы. Рыбы отлавливались в прибрежных районах г. Севастополя – в бух. Карантинная и бух. Ласпи с помощью донных ловушек в летне-осенний период 2021 года. Проводили полный биологический анализ согласно стандартным методикам [11].

Расчёт морфофизиологических индексов производился по следующим формулам:

Индекс печени рассчитывается по формуле (1):

$$ИП = \frac{P_n * 1000}{P_m} \quad (1)$$

где Pn – масса печени (г), Pm – масса тушки (г).

Гонадосоматический индекс (ГСИ) рассчитывался по формуле (2):

$$ГСИ = \frac{P_г}{P_т} * 100 \quad (2)$$

где Рг - масса гонад (г), Рт – масса тушки (г).

Коэффициент упитанности по Фультону рассчитывался по формуле (3):

$$К_{у\,(ф)} = \frac{P * 100}{L^3} \quad (3)$$

где Р – масса рыбы (г), L – длина тела (см).

Выборки сравнивались по U-критерию Манна-Уитни. Нормальность выборок проверялась в программе Past 4, с применением W-критерия Шапиро-Уилка.

Исследовано 79 особей из Карантинной бухты и 37 особей из бухты Ласпи, в возрасте от 3 до 8 лет. Так как данные показатели у морского ерша зависят от пола, полученные данные анализировались отдельно для самок и самцов.

Полученные результаты отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфофизиологические показатели Scorpaena porcus из двух акваторий

Параметр	Бухта	Карантинная бухта	Ласпинская бухта
M±m Min-max	ИП		
	Самки	20.0±2.02 2.12-72.9	16.8±1.6 6.7-28.3
	Самцы	13.7±1.7* 2.8-47.6	19.6±1.5* 10.1-34.0
	ГСИ		
	Самки	1.3±0.2 0.1-10.8	1.2±0.2 0.7-3.1
	Самцы	0.2±0.4 0.05-0.4	0.2±0.7 0.02-0.8
	$К_{у\ (ф)}$		
	Самки	4.4±0.1* 3.3-6.3	4.1±0.04* 1.5-2.3
	Самцы	4.1±0.1 2.3-5.0	4.1±0.1 3.3-5.0

Примечание: данные представлены в виде M±m, где M – среднее значение, m – стандартная ошибка. * - отличия достоверны при $p \leq 0.05$. ИП – индекс печени, ГСИ – гонадосоматический индекс, $К_{у\ (ф)}$- коэффициент упитанности по Фультону.

Индекс печени самцов из бухты Ласпи больше, чем у самцов из Карантинной бухты на 43.1%. ГСИ самцов и самок из разных бухт не отличается, достоверных отличий ИП самок из Ласпинской и Карантинной бухт также выявлено не было.

Увеличение ИП в бухте Ласпи можно связать с ростом антропогенной нагрузки на данную территорию, строительством домов и увеличением автотранспортного движения. Можно предположить, что ввиду медленного метаболизма морского ерша и особенностями депонирования питательных веществ в организме процесс адаптации к измененной среде пока не завершен [14]. Индекс печени также тесно связан с этапом размножения (стадией зрелости гонад) и с особенностями питания, которые могут определяться районом обитания, что необходимо учитывать при анализе морфофизиологических показателей. Известно, что интоксикация ртутью приводит к сокращению гликогена и белка в гепатоцитах рыб, что может являться причиной снижения индекса печени в более загрязненной, Карантинной бухте [12].

Было выявлено небольшое отличие в коэффициенте упитанности по Фультону у самок и составило 6.8%, у самцов отличий не установлено.

Согласно работе Гавриловой А. Е. 2009 г. существует зависимость коэффициента упитанности морского ерша от сезона к сезону – в зимнее время он снижен, а максимальные значения принимает в весенний период, летом упитанность снижается в связи с наступлением нереста, а осенью снова повышается, так как рыба набирает запасы жира на зимний голодный период. Важно отметить, что на изменение индекса упитанности влияют температурные колебания водоёмов и обеспеченность пищей, которые влияют на физиологические ритмы рыб [3]. Так, средние значения индекса печени рыб в осенний период выше, чем в весенний, что объясняется подготовкой организма к наиболее напряжённому периоду для существования, известному как синдром зимнего стресса [2, 7].

Следует отметить также более высокую вариабельность значений индекса печени и коэффициента упитанности у рыб, выловленных в бухте Карантинной по сравнению с рыбами из бухты Ласпи, что может быть связано с более интенсивной антропогенной нагрузкой в Карантинной бухте. Подобная вариативность значений ИП у морского ерша отмечена также в работе «Особенности морфофизиологических и биохимических параметров печени морского ерша из бухт с различным уровнем загрязнения» 2010 г. [4]

Таким образом, условия среды в бухте Ласпи более пригодны для обитания диких и промысловых гидробионтов, и ловля рыбы в данном районе в большей мере отвечает интересам продовольственной безопасности.

Список литературы

1. Мониторинг антропогенных воздействий на прибрежные акватории Черного моря по многоспектральным космическим изображениям / В.Г. Бондур, В.Е. Воробьев, В.В. Замшин [и др.] // Исследование Земли из космоса. – 2017а. – № 6. – С. 3-22.

2. Бугаев Л. А. Исследование накопления пестицидов в печени некоторых видов промысловых рыб Азовского моря в 2009-2011 гг //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №. 81. – С. 222-234

3. Гаврилова А. Е., Скуратовская, Е. Н. Зависимость индекса упитанности от биологических характеристик рыб и сезона // Ломоносовские чтения: научная конференция. – 2009.

4. Дорохова И. Н., Новоселова Ю. В. Особенности морфофизиологических и биохимических параметров печени морского ерша из бухт с различным уровнем загрязнения //Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов. – 2010. – С. 43.

5. Состояние биомониторного вида черноморской скорпены (Scorpaena Porcus Linnaeus, 1758) в прибрежных акваториях Севастополя / Н. С. Кузьминова, А. Ю. Зозуль, В. И. Гребнев [и др.] // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского - природного заповедника РАН. – 2021. – Т. 6. – № 2 (18). – С. 12-23.

6. Кулаченко В. П., Кулаченко И. В., Литвинов Ю. Н. Биологические показатели и пищевая ценность видов рыб в аквакультуре Белгородской области //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – Т. 2. – №. 2. – С. 53-55.

7. Лемли А.Д. Метаболический стресс в зимний период повышает токсичность селена для рыб //Водная токсикология. – 1993. – Т. 27. – №. 1-2. – С. 133-158.

8. Ломакина О. В., Андреенко Т. И. Проблемы загрязнения Черного моря //ББК 20.1 я43 Э 40. – 2020. – С. 326.

9. Малахова Л. В., Малахова Т. В. Загрязненность стойкими хлорорганическими соединениями воды и донных отложений Черного моря (по данным экспедиционных исследований на НИС" Профессор Водяницкий") //Загрязнение морской среды: экологический мониторинг, биоиндикация, нормирование. – 2018. – С. 142-148.

10. Мельникова, Е.Б., Кузьминова, Н.С. Влияние температурного фактора на межгодовую динамику гонадосоматического индекса у средиземноморской ставриды (*Trachurus mediterraneus*) в прибрежных водах Крыма // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2020. – №1. – С. 97-109.

11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

12. Руднева И. И. Экотоксикологическая оценка состояния популяций массовых прибрежных видов черноморских рыб //Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей. – 2011. – С. 329-352.

13. Селюков А. Г. Гистопатологические изменения жаберного аппарата черноморской скорпены scorpaena porcus как индикатора состояния прибрежных морских вод //Загрязнение морской среды: экологический мониторинг, биоиндикация, нормирование. – 2018. – С. 228-233.

14. Силкин, Ю. А., Василец, В. Е., Силкина, Е. Н., Силкин, М.Ю. Изменение морфосоматических показателей в нерестовом периоде у ставриды *Trachurus mediterraneus ponticus* и скорпены *Scorpaena porcus* // Экосистемы. – 2020. – №24. – С. 158-169.

15. Стецюк А. П., Кузьминова Н. С., Гребнев В. И., Васильева А. А., Цыгылык Е. И. Содержание ртути в мышцах скорпены из бухт Севастополя // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование: материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 460-463.

16. Чернов В. С. Гистопатологические изменения внутренних органов черноморской скорпены (*Scorpaena porcus* L.) в условиях пролонгированного загрязнения Севастопольских бухт //Научные достижения и открытия современной молодёжи. – 2020. – С. 14-17.

17. Чеснокова, И.И., Шость, В.И., Залевская, И.Н. Долговременные изменения активности аминотрансфераз в печени донных рыб в бухте Севастопольской //Эколого-географические проблемы регионов России: материалы X всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящѐнной 100-летию со дня рождения д.г.н., профессора В.И. Прокаева и 90-летию естественногеографического факультета СГСПУ. – Самара: Самарский государственный социально-педагогический университет, 2019. – С.168-172.

References

1. Monitoring of anthropogenic impacts on the coastal waters of the Black Sea using multispectral space images / V.G. Bondur, V.E. Vorobyov, V.V. Zamshin [et al.] // Exploration of the Earth from space. – 2017a. - No. 6. - P. 3-22.

2. Bugaev L. A. Study of the accumulation of pesticides in the liver of some species of commercial fish of the Sea of Azov in 2009-2011 // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2012. – No. 81. - P. 222-234

3. Gavrilova A. E., Skuratovskaya, E. N. Dependence of the fatness index on the biological characteristics of fish and season // Lomonosov readings: scientific conference. – 2009.

4. Dorohova IN, Novoselova Yu. V. Features of morphophysiological and biochemical parameters of the liver of sea ruff from bays with different levels of pollution // Modern problems of physiology and biochemistry of aquatic organisms. - 2010. - P. 43.

5. State of the biomonitor species of the Black Sea scorpionfish (Scorpaena Porcus Linnaeus, 1758) in the coastal waters of Sevastopol / N. S. Kuzminova, A. Yu. T.I. Vyazemsky - a natural reserve of the Russian Academy of Sciences. - 2021. - Vol. 6. - No. 2 (18). - P. 12-23.

6. Kulachenko V. P., Kulachenko I. V., Litvinov Yu. N. Biological indicators and nutritional value of fish species in the aquaculture of the Belgorod region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - Vol. 2. - No. 2. - P. 53-55.

7. Lemli A.D. Metabolic stress in winter increases the toxicity of selenium to fish // Water toxicology. - 1993. - Vol. 27. - No. 1-2. - P. 133-158.

8. Lomakina O. V., Andreenko T. I. Problems of pollution of the Black Sea //BBK 20.1 y43 E 40. - 2020. - P. 326.

9. Malakhova L. V., Malakhova T. V. Pollution of water and bottom sediments of the Black Sea with persistent organochlorine compounds (according to expeditionary research on the R/V "Professor Vodyanitsky") // Pollution of the

marine environment: environmental monitoring, bioindication, regulation. - 2018. - P. 142-148.

10. Melnikova, E.B., Kuzminova, N.S. Influence of the temperature factor on the interannual dynamics of the gonadosomatic index in the Mediterranean horse mackerel (Trachurus mediterraneus) in the coastal waters of the Crimea // Uchenye zapiski V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry. - 2020. - No. 1. - P. 97-109.

11. Pravdin I. F. Guide to the study of fish. - M.: Food industry, 1966. - 376 p.

12. Rudneva I. I. Ecotoxicological assessment of the state of populations of mass coastal species of Black Sea fish // Commercial bioresources of the Black and Azov Seas. - 2011. - P. 329-352.

13. Selyukov A. G. Histopathological changes in the gill apparatus of the Black Sea scorpionfish scorpaena porcus as an indicator of the state of coastal marine waters // Pollution of the marine environment: environmental monitoring, bioindication, regulation. - 2018. - P. 228-233.

14. Silkin, Yu. A., Vasilets, V. E., Silkina, E. N., Silkin, M. Yu. Changes in morphosomatic parameters during the spawning period in horse mackerel Trachurus mediterraneus ponticus and scorpionfish Scorpaena porcus // Ecosystems. - 2020. - No. 24. - P. 158-169.

15. Stetsyuk A. P., Kuzminova N. S., Grebnev V. I., Vasilyeva A. A., Tsygylyk E. I. Mercury content in the muscles of scorpion fish from the bays of Sevastopol // Biological diversity: study, conservation, restoration, rational use: proceedings of the II international scientific-practical conference. - Simferopol: IT "ARIAL", 2020. - P. 460-463.

16. Chernov V. S. Histopathological changes in the internal organs of the Black Sea scorpionfish (Scorpaena porcus L.) under conditions of prolonged pollution of the Sevastopol bays // Scientific achievements and discoveries of modern youth. - 2020. - P. 14-17.

17. Chesnokova, I.I., Shost, V.I., Zalevskaya, I.N. Long-term changes in the activity of aminotransferases in the liver of bottom fish in the Sevastopolskaya Bay // Ecological and geographical problems of Russian regions: materials of the X All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor V.I. Prokaev and the 90th anniversary of the Faculty of Natural Geography of SGSPU. - Samara: Samara State Social and Pedagogical University, 2019. - P.168-172.

10.52671/26867591_2022_4_180
УДК: 619. 616.593.170 -092.636

ФУНКЦИОНАЛЬНО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМОБИОЗА ПОД ДЕЙСТВИЕМ *CANDIDA ALBICANS* НА ФОНЕ РАЗВИТИЯ КАНДИДАМИКОЗОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

МАННАПОВА Р.Т., д-р биол. наук, профессор
ШАЙХУЛОВ Р.Р., канд. биол. наук, докторант
ФГБОУ ВО Российский ГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

FUNCTIONALLY DETERMINATED CHANGES IN NORMOBIOZIS UNDER THE ACTION OF CANDIDA ALBICANS AGAINST THE DIGESTIVE TRACT CANDIDAMICOSE DEVELOPMENT

MANNAPOVA R.T., Doctor of Biological Sciences, Professor
SHAYKHULOV R.R., Candidate of Biological Sciences, doctoral student
Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow

Аннотация. В последние годы в мировом животноводстве и птицеводстве стали уделять внимание кандидамикозам, которые в виду недостаточного внимания со стороны ветеринарных служб, как постоянные контаминанты всех объектов окружающей среды, на фоне постоянных стрессовых факторов на организм птиц, связанных с желанием получить большую прибыль от отрасли, стали приносить огромные экономические убытки. Особенно распространенными на сегодняшний день являются кандидамикозы пищеварительного тракта, которые более ярко проявляются в гусеводстве. В настоящем сообщении приводятся результаты механизма размножения и активного заселения основных отделов пищеварительного тракта гусей *Candida albicans* и, как следствие, затормаживания активности нормофлоры Lactobacillus spp. и Bifidobacterium spp. В соответствие с целью работы исследования проводились на гусях породы линда, с 7 до 150 суточного возраста. Материалы брали до начала опыта – фон (7 сут.), а затем на 14, 30, 60, 90, 120, 150 сут. Птиц разделили на 7 групп, по 70 голов в каждой. 1 группа контрольная – здоровые птицы, 2-7 пораженные кандидамикозом пищеварительного тракта. С гусями 2 группы никакие манипуляции не проводились. Птиц 3 группы подвергали классической антимикотикотерапии нистатином, 4 - энзимотерапии литиказой, 5 – энзимотерапии с пробиотиком, 6 – энзимотерапии с прополисом 7 – комплексной энзимотерапии с пробиотиком и прополисом. Применение микробного ферментного препарата литиказы с адаптогенами (пробиотиком и прополисом) на фоне кандидамикоза пищеварительного тракта способствовало восстановлению функционально детерминированных нарушений микробиоценоза в виде снижения в сторону физиологических значений содержания *Candida albicans* в зобе, мышечном и железистом отделах желудка, тонком и толстом отделах

кишечника; восстановления барьерной функции пищеварительного тракта, активизацией нормофлоры: *Lactobacillus spp* и *Bifidobacterium spp.*

Ключевые слова: кандидамикозы, пищеварительный тракт, гуси, зоб, мышечный и железистый желудок, тонкий и толстый отдел кишечника, *Candida albicans, Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.*

Abstract. *In recent years, the world livestock and poultry industry began to pay attention to candidamicosis, which, due to insufficient attention from veterinary services, as permanent contaminants of all environmental objects, against the background of constant stress factors on the body of birds associated with the desire to get more profit from the industry, began to bring huge economic losses. Especially common today are candidamicosis of the digestive tract, which is more pronounced in goose breeding. This report presents the results of the mechanism of reproduction and active colonization of the main parts of the digestive tract of geese Candida albicans and, as a result, inhibition of the activity of normoflora Lactobacillus spp. and Bifidobacterium spp. In accordance with the purpose of the work, the studies were conducted on geese of the Linda breed, from 7 to 150 diurnal age. Materials were taken before the beginning of the experiment - background (7 days), and then for 14, 30, 60, 90, 120, 150 days. Birds were divided into 7 groups, 70 goals each. 1 control group - healthy birds, 2-7 affected by candidamicosis of the digestive tract. No manipulations were carried out with the geese of group 2. Birds of group 3 were subjected to classical antimycotic therapy with nystatin, 4 - enzyme therapy with lithicase, 5 - enzyme therapy with probiotic, 6 - enzyme therapy with propolis 7 - complex enzyme therapy with probiotic and propolis. The use of a microbial enzyme preparation of liticase with adaptogens (probiotic and propolis) against the background of candidamycosis of the digestive tract contributed to the restoration of functionally determined violations of the microbiocenosis in the form of a decrease in the physiological values of the content of Candida albicans in the goiter, muscular and glandular parts of the stomach, small and large intestines; restoration of the barrier function of the digestive tract, activation of normoflora: Lactobacillus spp and Bifidobacterium spp.*

Keywords: *candidamycosis, digestive tract, geese, goiter, muscular and glandular stomach, small and large intestines, Candida albicans, Lactobacillus spp. and Bifidobacterium spp.*

Введение

В условиях интенсивного развития промышленного гусеводства, с целью получения в большом количестве конечного продукта: мяса, печени, яиц, пухо- перьевого сырья, организм гусят претерпевает ряд стрессовых факторов: им с кормами последовательно назначают кормовые антибиотики, поливитамины, аминокислоты, антипротозойные средства и другие активаторы и стимуляторы роста. Для профилактики инфекций гусят вакцинируют против ряда болезней: вирусного энтерита, сальмонеллеза, пастереллеза, холеры. При этом на все системы растущего организма оказывается предельная нагрузка [1, 5, 7, 8]. В этой связи защитные механизмы организма молодняка не успевают окончательно укрепиться и сбалансироваться и нередки случаи развития у гусей кандидамикозов пищеварительного тракта, ибо все окружающие предметы, оборудования, земля контаминированы *Candida albicans,* борьбе с которой в ветеринарии не уделяется должного внимания. Эта проблема приобретает международный характер [2, 3, 4, 11,12].

Кандидамикозы пищеварительного тракта способствуют нарушению иммунного, биохимического, физиологического статуса организма гусят, вызывают изменения в сторону вторичных иммунодефицитов в иммунных органах и тканях, способствуют развитию дисбактериозов [8,12]. Однако работ по изучению механизмов размножения кандид и влияния *Candida albicans* в пищевой цепи на нормофлору в доступной литературе мы не встретили. Учитывая, что нарушение баланса нормофлоры является основным звеном в развитии дисбактериозов **целью** настоящей работы явилось - изучить функционально детерминированные изменения нормобиоза в разных отделах пищеварительного тракта под действием *Candida albicans* на фоне развития кандидамикозов пищеварительного тракта.

Материал и методы. Работа проводились в условиях гусеводческих хозяйств республик Башкортостан и Татарстан, НИИ «Пробиотик», г. Москва, республиканской научно- производственной и республиканских лабораторий республики Башкортостан, лабораторий кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА имени К.А. Тимирязева В работе использованы гуси породы линда, с 7 до 150 суточного возраста.

Материалы брали до начала опыта – фон (7 сут.), а затем на 14, 30, 60, 90, 120, 150 сут. Птиц разделили на 7 групп, по 70 голов в каждой. 1 группа контрольная – здоровые птицы, 2-7 пораженные КПТ. С гусями 2 группы никакие манипуляции не проводились. Птиц 3 группы подвергали классической антимикотикотерапии нистатином, 4 - энзимотерапии литиказой, 5 – энзимотерапии с пробиотиком, 6 – энзимотерапии с прополисом 7 – комплексной энзимотерапии с пробиотиком и прополисом. Нистатин применяли из расчета 30 мг на 1 кг массы, с кормом, 1 раз в день в течение 15 дней. Пробиотик субтилис (НИИ Пробиотиков, Москва) - с суточного возраста по 30 день с водой, с месячного возраста с кормом. Прополисное молочка (на 1000 мл воды вносили последовательно с 10 до 40 дневного возраста, повышая дозу от 2 до 4 мл, спиртовую настойку прополиса (10-20, 20-30, 30-40 сут), выпаивали с питьевой водой.

Литиказу (с литической активностью 1280 ЕД) выпаивали групповым методом с питьевой водой из расчета 1-2-3 мл препарата (на 10- 20, 20 – 30 и 30 - 40 сут.).

Выделение *Candida albicans* проводилось на агаре Сабуро с хлорамфениколом 2 фирмы «BIOMERIEUX». Идентификацию *Candida albicans* проводили масс спектрометрическим методом на MALDI Biotyper в ФГОУ НМЦ гематологии Минздрава России. В последующих сериях опытов ДПГ культивировали на среде Сабуро с пенициллином или стрептомицином (100 ЕД/л). Идентификацию *Candid* проводили с использованием системы API-System S.A. (Франция). Чистую культуру клинических штаммов ДПГ выделяли на хромогенной среде Никерсона («HiMedia», Индия). Лактобактерии выделяли на стандартной среде МРС в микроанаэростате с использованием GasPak Anaerobic System («Beckton Dickinson», США), бифидобактерии - посевом больших разведений фекалий в среду Блаурокка,

Статистический анализ количественных данных проводили с использованием программ *Statistica* 6.1 и приложения *Excel* из пакета *MS Office 2007.*

Результаты исследований и их обсуждение.

Кандидамикозы пищеварительного тракта проявлялись активным размножением *Candida albicans* по всем отделам пищеварительного тракте гусей. В таблице 1 представлены результаты активного размножения кандид в зобе.

Таблица 1 - Динамика восстановления содержания *Candida albicans* в зобе

Сроки опыта, сут.	Стат. пока-затель	Группы						
		1	2	3	4	5	6	7
7	M	1,44	4,74	4,20	3,90	3,40	3,30	3,00
	±m	0,05	0,12	0,11	0,04	0,07	0,04	0,03
	Cv, %	7,92	8,39	11,17	5,51	11,95	8,57	4,71
	P		***	***	***	***	***	***
14	M	1,37	6,95	5,84	5,25	5,10	5,02	3,67
	±m	0,01	0,07	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04
	Cv, %	4,90	8,14	7,99	10,65	10,74	7,77	12,77
	P		***	***	***	***	***	***
30	M	1,80	10,2	6,20	4,86	4,49	4,10	1,90
	±m	0,05	0,09	0,06	0,07	0,04	0,01	0,02
	Cv, %	16,20	8,20	10,34	15,91	11,15	2,44	18,61
	P		***	***	***	***	***	
60	M	1,90	13,3	7,35	4,50	4,23	3,86	1,40
	±m	0,02	0,10	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01
	Cv, %	17,85	11,15	5,69	15,71	10,29	7,00	7,14
	P		***	***	***	***	***	***
90	M	1,70	14,6	7,02	4,10	3,80	3,42	1,22
	±m	0,03	0,14	0,13	0,02	0,03	0,03	0,01
	Cv, %	9,30	6,13	13,90	3,45	8,32	8,37	13,47
	P		***	***	***	***	***	***

Примечание: * - P≥0,95, ** - P≥0,99, *** - P≥0,999 по сравнению со 2-й группой.

В материалах из соскоба и содержимого зоба больных гусей 2 группы *Candida albicans* выделялся в большом количестве. На 14, 30, 60 и 90 сут. от начала опыта содержание *Candida albicans* в зобе птиц 2 группы превысило уровень его у птиц контрольной группы в 5,07; 5,12; 7,0; 8,59 раза. Традиционная антимикотикотерапия с применением нистатина (3 группа) способствовала умеренному затормаживанию активности *Candida albicans* в зобе птиц, но была недостаточной для восстановления баланса *Candida albicans* в зобе в виде снижения его уровня до физиологически допустимых значений.

Значительное снижение в зобе гусей *Candida albicans* регистрировалось на фоне энзимотерапии с применением препарата литиказы (4 группа). Однако показатели птиц 4 группы продолжали превышать контрольные показатели здоровых гусей 1 группы на 7, 14, 30, 60 и 90 сут. – в 2,7; 3,83; 2,55; 2,36 и 2,41 раза.

Более благоприятное влияние на снижение уровня *Candida albicans* в зобе гусей оказывало применение литиказы в комплексе с пробиотиком (5 группа) и литиказы в комплексе с прополисом (6 группа). Максимальное действие в отношении подавления активности размножения *Candida albicans* оказывало комплексное применени литиказы с пробиотиком и прополисом (7 группа).

Уровень *Candida albicans* в зобе гусей 7 группы снизился, по сравнению с его значением у птиц 2 группы, на 7, 14, 30, 60 и 90 сут. – в 1,58; 1,89; 5,37; 9,21 и 11,9 раза. При этом к 30 сут. опыта их уровень снизился до показателей птиц 1 контрольной группы, а на 60 и 90 сут. – был даже ниже, чем в контроле, в 1,36 и 1,39 раза.

Подобным образом изменялось содержание кандид в мышечном и железистом отделах желудка гусей на фоне кандидамикоза пищеварительного тракта (рис. 1). Здесь также, как и в зобе, все проведенные методы терапии в различной степени активности способствовали затормаживанию размножения кандид. Самое благоприятное действие на восстановление кандид в сторону физиологических значений оказывало комплексное применение энзима с прополисом и пробиотиком (7 группа).

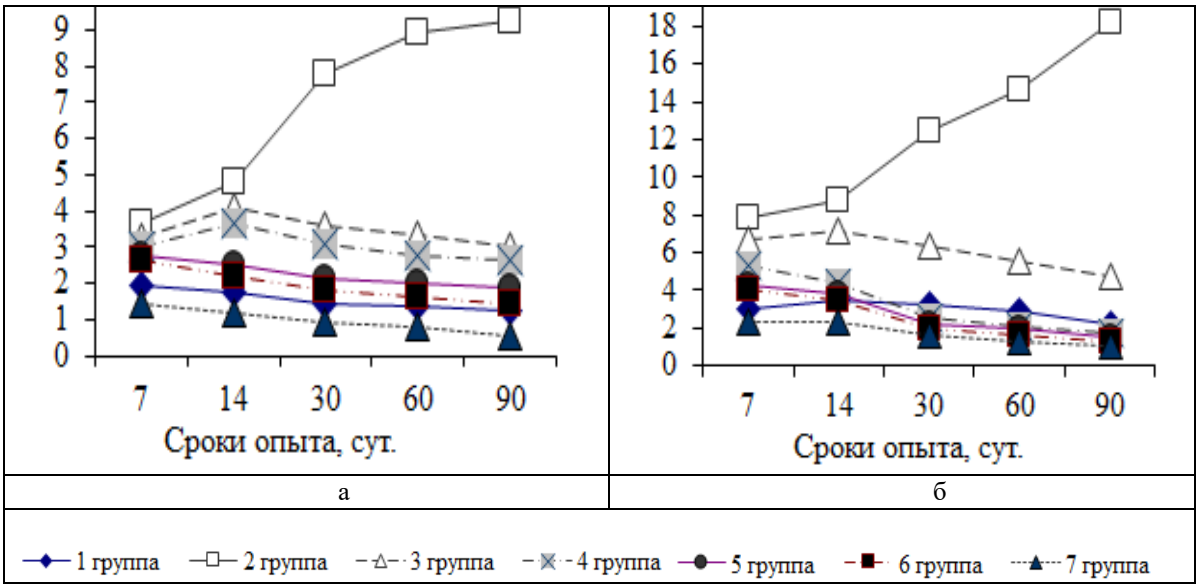


Рисунок 1 - Показатели процесса изменения и восстановления содержания *Candida albicans*: а) в мышечном, б) железистом отделах желудка при КПТ гусей (по оси ординат lg КОЕ/г)

Процесс восстановления уровня *Candida albicans* в пищеварительном тракте (зобе, мышечном и железистом отделах желудка, а также и в тонком, толстом отделах кишечника) был одновременным и однотипным.

Подобно динамике *Candida albicans* в желудке наблюдалось изменение динамики кандид в кишечнике птиц. На 14, 30, 60, 90 сут. от начала опытов уровень *Candida albicans* в тонком отделе кишечника гусей 2 группы превысил контрольное значение в 4,89; 5,9; 7,43 и 10,2 раза.

Уровень *Candida albicans* в тонком отделе кишечника гусей 3 группы имел тенденцию к некоторому снижению, по сравнению с данными по 2 группе, но продолжал превышать значительно показатели птиц 1 группы, что указывает на недостаточность эффективности данного метода лечения. При таком результате действия антимикотик оказывает и супрессивное влияние на иммунные механизмы организма гусей в целом и колонизационную резистентность кишечника.

Значительное снижение уровня *Candida albicans* в тонком отделе кишечника гусей отмечалось на фоне энзимотерапии литиказой. На 7, 14, 30, 60 и 90 сут. от начала введения данного препарата, показатели содержания кандид в тонком кишечнике гусей 4 группы были ниже, по сравнению с их значением у птиц 2 группы, в 1,89; 2,55; 4,02; 5,13 и 6,57 раза. По при этом уровень *Candida albicans* в тонком кишечнике гусей 4 группы также продолжал незначительно превышать контрольные цифры гусей 1 группы на эти сроки исследований – в 2,32; 1,91; 1,46; 1 44 и 1,55 раза.

В этой связи была проведена терапия больных кандидамикозами гусей литиказой с пробиотиком (5 группа) и литиказой с прополисом (6 группа). Результаты были значительно лучше, по сравнению с данными предыдущих групп. Однако и здесь более значительные успехи в этой работе были установлены на фоне комплексной терапии литиказой с пробиотиком и прополисом - 7 группа. Содержание *Candida albicans* в тонком кишечнике гусей 7 группы, во все сроки опыта, продолжало снижаться в сторону их физиологических значений. На 14, 30, 60 и 90 сут. от начала опыта уровень *Candida albicans* в тонком отделе кишечника гусей 7 группы был ниже, по сравнению с данными птиц 1 и 2 групп в 1,11 и 5,45; в 1,46 и 8,61; в 1,78 и 13,2; в 2,03 и 20,7 раза.

Подобно динамике изменения содержания Candida albicans в тонком отделе кишечника при кандидамикозе гусей изменялась его динамика и в толстом отделе кишечника (таблица 2).

Прогрессирование кандидамикозов в пищеварительном тракте гусей сопровождалось детерминированным затормаживанием активности нормо-флоры, в частности лактобацилл. Показатель фонового значения Lactobacillus spp в зобе птиц 2-7 опытных групп выделялись в пределах от 4,12 до 4,88 lg КОЕ/г, что было заметно ниже физиологических норм для гусей.

Таблица 2 - Динамика изменения и восстановления содержания *Candida albicans* в толстом отделе кишечника при кандидамикозе пищеварительного тракта гусей (в lg КОЕ/г)

Сроки опыта, сут.	Стат. показатель	Группы						
		1	2	3	4	5	6	7
Толстый отдел								
7	M	2,84	9,92	7,92	4,90	3,10	2,86	2,34
	±m	0,01	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	7,30	7,35	8,99	8,54	8,53	7,25	10,29
	P		***	***	***	***		**
14	M	2,90	12,7	9,23	4,20	3,82	3,40	2,98
	±m	0,01	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	4,88	9,48	6,08	6,52	5,36	7,50	6,88
	P		***	***	***	***	**	
30	M	3,26	16,2	10,7	3,84	3,62	3,30	2,56
	±m	0,01	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	5,98	8,05	7,82	11,73	3,60	7,73	7,10
	P		***	***	**	*		**
60	M	3,05	20,0	12,4	3,22	3,36	3,00	2,22
	±m	0,01	0,08	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	7,86	7,91	4,42	12,31	6,17	10,27	6,68
	P		***	***		*		**
90	M	2,62	22,3	9,7	3,15	2,86	2,20	1,75
	±m	0,01	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	4,98	4,91	8,63	7,61	5,85	10,66	5,71
	P		***	***	**	*	*	***

Примечание: * - P≥0,95, ** - P≥0,99, *** - P≥0,999 по сравнению со 2-й группой.

Данные по 3 -7 группам, которые подвергались разным методам терапии, уже на 14 сут. опыта превысили уровень *Lactobacillus spp.* в зобе гусей 2 группы: по 3 группе в 1,18 раза, по 4, 5, 6 и 7 группам – в 1,57; 1,92; 1,82; 1,75 и 2,01 раза. На 30, 60 и 90 сут. от начала опытов содержание *Lactobacillus spp*. в зобе гусей 2 группы, которые не подвергались лечебным манипуляциям, снизилось, по сравнению с данным птиц 1 контрольной группы, в 6,63; 7,26 и 4,24 раза. Показатели содержания лактобацилл в зобе птиц 3, 4, 5, 6 и 7 групп на 30 сут. опыта были выше, по сравнению с его значением у птиц 2 группы, в 4,23; 7,03; 7,04; 6,47 и 8,3 раза. Максимальное количество *Lactobacillus spp*. выделялось в зобе гусей 3 – 7 опытных групп на 60 сут. опыта. К этому сроку исследований значение данного показателя по гусям 3, 4, 5, 6 и 7 групп было выше, по сравнению с данными птиц 2 группы, в 4,72; 7,94; 8,29; 7,66 и 9,45 раза. В конце опыта - 90 сут. данные по уровню *Lactobacillus spp* в зобе гусей птиц 3, 4, 5, 6 и 7 опытных групп были выше показателя птиц 2 группы, в 2,81; 5,0; 5,03; 4,84 и 5,25 раза.

Подобным образом изменялась динамика лактобацилл, увеличиваясь под действием адаптогенов, в сторону физиологических норм, в мышечном отделе желудка (рисунок 2). Содержание *Lactobacillus spp.* в железистом желудке птиц 3, 4, 5, 6 и 7 групп в процессе опыта повышалось и было выше, чем у птиц 2 группы, на 30 сут. - в 2,76; 3,06; 3,26; 2,94 и 5,11 раза, на 60 сут. – в 7,75; 10,65; 11,06; 10,5 и 13,0 раз, на 90 сут. – в 13,0; 19,8; 19,13; 19,4 и 21,5 раза.

К началу эксперимента уровень *Lactobacillus spp*. в тонком отделе кишечника гусей 2-7 групп был ниже, чем в контроле (рисунок 2). В последующие сроки опыта содержание лактобацилл в тонком кишечнике гусей 2 группы интенсивно снижалось и уступало показателям гусей 1 контрольной группы на 14 сут. опыта в 1,65; на 30 сут. – в 2,89; на 60 сут. - в 3,64 и на 90 сут. - в 3,79 раза.

Уровень *Lactobacillus spp*. в кишечнике птиц 3, 4, 5, 6 и 7 опытных групп имел тенденцию к восстановлению и повышению. Максимальное содержание *Lactobacillus spp*. в тонком кишечнике гусей 3 -7 групп регистрировалось на 60 сут. опыта. Оно превышало данные гусей 2 группы, не подвергнутых лечебным мероприятиям, в 2,67; 3,29; 3,59; 2,9 и 4,25 раза. К 90 сут. опыта по всем группам отмечалось незначительное снижение содержания лактобацилл в тонком кишечнике гусей. Однако данные птиц 3 -7 опытных групп продолжали значительно превышать уровень *Lactobacillus spp*. в кишечнике птиц 2 группы в 2,32; 3,77; 4,3; 3,63 и 4,82 раза. Это показывает благоприятное влияние на тонкий отдел кишечника комплексной терапии с применением энзима, пробиотика и прополиса.

Подобно динамике *Lactobacillus spp*. в тонком отделе кишечника изменялось их содержание в толстом отделе кишечника гусей (рисунок 2).

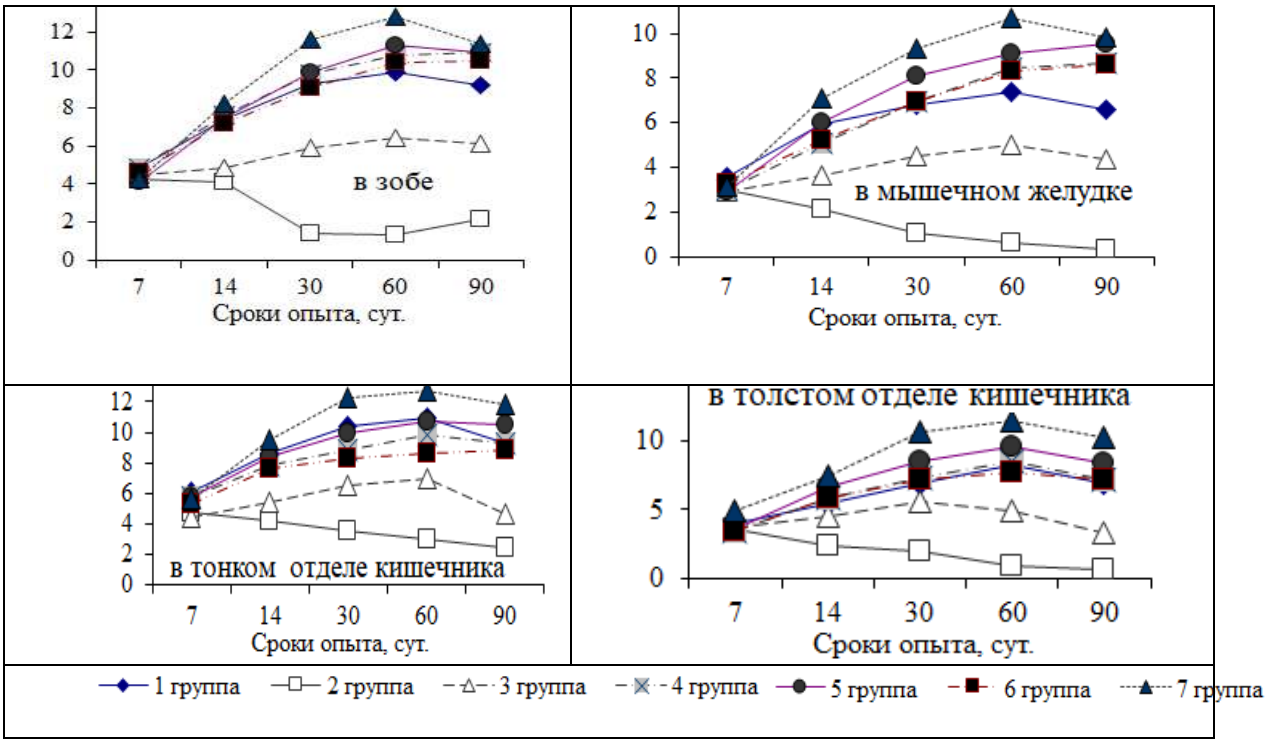


Рисунок 2 - Содержание *Lactobacillus spp.* в зобе, мышечном желудке, тонком и толстом отделах кишечника при кандидамикозе гусей, (по оси ординат lg КОЕ/г)

Кандидамикозы с поражением пищеварительного тракта гусей приводит к выраженному затормаживанию по всем отделам размножения *Lactobacillus spp*. Лечение традиционным методом с применением антимикотикотерапии затормаживает процесс снижения уровня лактобацилл, но не восстанавливает их до контрольного значения. Положительное влияние на повышение уровня *Lactobacillus spp*. в пищеварительном тракте гусей оказывает энзимотерапия, а также применение прополиса и пробиотика. Значительной активизации *Lactobacillus spp*. в пищеварительном тракте гусей способствует комплексная энзимотерапия с пробиотиком и прополисом.

Подобно динамике *Lactobacillus spp*. во всех отделах пищеварительного тракта изменялась динамика *Bifidobacterium spp*.

Заключение

Микробный ферментный препарат литиказа с адаптогенами (пробиотиком и прополисом) на фоне кандидамикозов пищеварительного тракта способствует восстановлению функционально детерминированных нарушений микробиоценоза в виде:

а) снижения в сторону физиологических значений содержания *Candida albicans* в зобе в 3,56 – 11,9, мышечном отделе желудка в 3,52 – 16,5, железистом - в 10,7 -17,8, тонком отделе кишечника в 6,56 – 20,7, толстом - в 7,08 -12,7 раза;

б) восстановления барьерной функции пищеварительного тракта, активизацией нормофлоры: *Lactobacillus spp*. в зобе в 5,02 – 5,25, мышечном отделе желудка в 27,0 -30,7, железистом в 19,8 – 21,5, тонком отделе кишечника в 3,77 – 4,82, толстом – в 12,0- 17,1 раза;

Bifidobacterium spp. в зобе в 10,2 -14,7, мышечном отделе желудка в 17,0 – 37,3, железистом - 18,0- 38,5, тонком отделе кишечника в 7,21 – 12,4, толстом – в 8,0- 15,2 раза;

Список литературы

1. Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р. Адаптогены для коррекции иммунитета и микробиоценоза птиц // LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2020. – 124 с.

2.Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Лисейцев А.В. Восстановление баланса Candida albicans и продуктивности гусей при развитии кандидамикозов пищеварительного тракта // Главный зоотехник. – 2021. № 10. – С.10-21.

3. Победнов Ю.А., Соколова О.Н., Мамаев А.А. Содержание микотоксинов в корме при разных способах силосования и сенажирования трав // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – № 2. – С.25-34.

4. Рахматова М.Х., Юлдашев А.Ю., Таринова М.В. Функциональная морфология слизистой оболочки тонкой кишки и особенности ее адаптации// International Scientific and Practical Conference «World Science», №4(20), vol.6, April 2017 - Dubai, UAE. - P. 38-43.

5. Анализ результатов мониторинга загрязнения микотоксинами продовольственного зерна урожаев 2005-2016 гг. / И.Б. Седова, М.Г. Киселева, З.А. Чалый [и др.] //Успехи медицинской микологии. – 2018. – Т. 19. – С. 329-330.

6. Трухачев В.И., Маннапов А.Г. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – 2020. – №3. – С.4-6.

7.Alshannaq, A. Occurrence, Toxicity, and Analysis of Major Mycotoxins in Food / A. Alshannaq, J.-H. Yu J. // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017. Vol. 14. P. 632-638.

8. Balevi, T. Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response in layer hens / T. Balevi, U.S. Uçan, B. Coscun, V. Kurtogly, S. Cetingul // Archiva Zootechnica. – 2009, Vol. 12:2. – P.14-23.

9. Berlec A. Novel applications of recombinant lactic acid bacteria in therapy and in metabolic engineering / A. Berlec, B. Struketj // Rec. Patents Biotechnol. - 2009, Vol. 3. - P. 77-87.

10. Gruber-Dorninger, C. Emerging Mycotoxins: Beyond Traditionally Determined Food Contaminants / C. Gruber-Dorninger, B. Novak, V. Nagl, F. Berthiller // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2017. Vol. 65, № 33. PP. 7052-7070.

11.Lopez, P. Occurrence of Alternaria toxins in food products in the Netherlands / P. Lopez, D. Venema, T. Rijk, A. Kok, J.M. Scholten, G. J. Hans, M.M. Nijs // Food Control. 2016. Vol. 60. PP. 196-204.

12.Liberio, S.A. Antimicrobial activity against oral pathogens and immune-modulatory effects and toxicity of geopropolis produced by the stingless bee Melipona fasciculata Smith / S.A. Liberio, A.L.A. Pereira, R.P. Dutra, A.S. Reis, M.J.A. Araújo // BMC Complement Altern Med .- 2011.- 11.- 108 P.

13.Minamoto, Y. Alteration of the fecal microbiota and serum metabolite profiles in dogs with idiopathic inflammatory bowel disease / Y.L. Minamoto, C.C. Otoni, S.M. Steelman, A. O. Buyukleblebici, J.M. Steiner, A.E. Jergens, J.S. Suchodolski // Gut Microbes № 6.-2015.- P. 33–47.

References

1. Mannapova R.T., Shaikhulov R.R. Adaptogens for the correction of immunity and microbiocenosis of birds // LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2020. - 124 p.

2. Mannapova R.T., Shaikhulov R.R., Liseytsev A.V. Restoring the balance of Candida albicans and the productivity of geese during the development of candidiasis of the digestive tract // Chief livestock specialist. - 2021. No. 10. - P.10-21.

3. Pobednov Yu.A., Sokolova O.N., Mamaev A.A. The content of mycotoxins in the feed at different methods of ensiling and hayling grass // Problems of biology of productive animals. - 2017. - No. 2. - P.25-34.

4. Rakhmatova M.Kh., Yuldashev A.Yu., Tarinova M.V. Functional morphology of the small intestine mucosa and features of its adaptation// International Scientific and Practical Conference "World Science", No. 4(20), vol.6, April 2017 - Dubai, UAE. - P. 38-43.

5. Analysis of the results of monitoring the contamination of food grains with mycotoxins in 2005-2016 harvests. / I.B. Sedova, M.G. Kiseleva, Z.A. Chaly [et al.] // Progress in medical mycology. - 2018. - Vol. 19. - P. 329-330.

6. Trukhachev V.I., Mannapov A.G. Innovative breakthrough in the biology of bees and technology for the production of bee products // Beekeeping. - 2020. - No. 3. - P.4-6.

7. Alshannaq, A. Occurrence, Toxicity, and Analysis of Major Mycotoxins in Food / A. Alshannaq, J.-H. Yu J. // Int. J. Environ. Res. public health. 2017 Vol. 14. P. 632-638.

8. Balevi, T. Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response in layer hens / T. Balevi, U.S. Uçan, B. Coscun, V. Kurtogly, S. Cetingul // Archiva Zootechnica. – 2009, Vol. 12:2. – P.14-23.

9. Berlec A. Novel applications of recombinant lactic acid bacteria in therapy and in metabolic engineering / A. Berlec, B. Struketj // Rec. Biotech patents. - 2009 Vol. 3. - P. 77-87.

10. Gruber-Dorninger, C. Emerging Mycotoxins: Beyond Traditionally Determined Food Contaminants / C. Gruber-Dorninger, B. Novak, V. Nagl, F. Berthiller // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2017 Vol. 65, No. 33. PP. 7052-7070.

11. Lopez, P. Lopez, D. Venema, T. Rijk, A. Kok, J.M. Occurrence of Alternaria toxins in food products in the Netherlands. Scholten, G.J. Hans, M.M. Nijs // Food Control. 2016. Vol. 60.PP. 196-204.

12.Liberio, S.A. Antimicrobial activity against oral pathogens and immune-modulatory effects and toxicity of geopropolis produced by the stingless bee Melipona fasciculata Smith / S.A. Liberio, A.L.A. Pereira, R.P. Dutra, A.S. Reis, M.J.A. Araújo // BMC Complement Altern Med .- 2011.- 11.- 108 P.

13. Minamoto, Y. Alteration of the fecal microbiota and serum metabolite profiles in dogs with idiopathic inflammatory bowel disease / Y.L. Minamoto, C.C. Otoni, S.M. Steelman, A.O. Buyukleblebici, J.M. Steiner, A.E. Jergens, J.S. Suchodolski // Gut Microbes No. 6.-2015.- P. 33–47.

10.52671/26867591_2022_4_186
УДК: 619. 616.594.171 - 090.636.

КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ СО СТОРОНЫ СУМКИ ФАБРИЦИУСА ПРИ КАНДИДОЗАХ ГУСЕЙ И НА ФОНЕ ЭНЗИМОТЕРАПИИ С АДАПТОГЕНАМИ

МАННАПОВА Р.Т., д-р биол. наук, профессор
ШАЙХУЛОВ Р.Р., канд. биол. наук, докторант
ФГБОУ ВО «Российский ГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

COMPENSATORY REACTIONS OF IMMUNE PROTECTION ON THE PART OF THE BURSA FABRICII IN GEESE CANDIDIOSIS AND AGAINST THE ENZYMOTHERAPY WITH ADAPTOGENS

MANNAPOVA R.T., Doctor of Biological Sciences, Professor
SHAYKHULOV R.R., Candidate of Biological Sciences, doctoral student
Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow

Аннотация. Кандидозы гусей в последнее десятилетия наносят во всем мире большой экономический ущерб птицеводству. Поиск эффективных мер профилактики и методов терапии остается до настоящего времени не решенной проблемой [8,12,16]. В данной статье представлены данные по морфофункциональным реакциям иммунобиологической защиты со стороны сумки Фабрициуса при кандидозах пищеварительного тракта гусей и на фоне энзимотерапии с адаптогенами, ибо традиционная микобиотикотерапия не является эффективной и не способствует восстановлению организма и продуктивности птиц. В то же время, как показали наши исследования, в хозяйствах, неблагополучных по кандидозам гусей, своевременное применение микробного энзима литиказы на фоне иммуностимуляции прополисом и пробиотикотерапии способствует восстановлению не только всех биологических показателей, в том числе морфофункциональных реакций со стороны иммунокомпетентных структур сумки Фабрициуса, но и более интенсивному приросту живой массы, повышению яйценоскости и сохранности поголовья птиц.

Ключевые слова: гуси, кандидозы, энзим, литиказа, прополис, пробиотик, сумка Фабрициуса, продуктивность, сохранность.

Abstract. *In recent decades goose candidiasis has caused great economic damage to poultry farming worldwide. The search for effective preventive measures and methods of therapy remains an unresolved problem to date. This article presents data on the morphofunctional reactions of immunobiological protection from the Fabritius bursa in candidiasis of the digestive tract of geese and against the background of enzyme therapy with adaptogens, because traditional mycobiotic therapy is not effective and does not contribute to the restoration of the organism and the productivity of birds. At the same time, as our studies have shown, in farms that are unfavorable for geese candidiasis, the timely use of the microbial enzyme lyticase against the background of immunostimulation with propolis and probiotic therapy helps to restore not only all biological parameters, including morphofunctional reactions from the immunocompetent structures of the bursa of Fabricius, but and a more intensive increase in live weight, an increase in egg production and the safety of the bird population.*

Keywords: *geese, candidiasis, enzyme, liticase, propolis, probiotic, bursa fabricii, productivity, preservation.*

Введение.

В условиях интенсивного развития промышленного гусеводства, вызванного повышенным спросом на гусиное мясо, печень, пухо-перьевое сырье увеличиваются требования к кормам, способствующим интенсивному росту и развитию гусят. В этот период гусятам последовательно назначают с кормами антибактериальные препараты, аминокислоты, поливитамины, антипротозойные средства и другие активаторы и стимуляторы роста. Для профилактики инфекций гусят вакцинируют против вирусного энтерита, сальмонеллеза, пастереллеза. Эти манипуляции в комплексе являются стрессовым фактором на растущий организм гусят и оказывают на него максимальную нагрузку. В этой связи в последние годы у гусей нередко стали регистрироваться кандидамикозы [2, 3, 7,12]. В виду их большого сходства с микотоксикозами и с другими инфекционными заболеваниями кандидозы остаются вне внимания и в последующем характеризуются выраженным проявлением. При этом не только в России, но и за рубежом, нет эффективных методов профилактики и терапии кандидомикозов [7, 12, 15]. Решение данного вопроса является для всех стран мира востребованным и актуальным, ибо кандидозы наносят огромный экономический ущерб птицеводству.

В этой связи целью настоящих исследований явилось: изучить влияние энзимотерапии микробным препаратом литиказой на фоне прополисо- и пробитикотерапии, на иммунобиологические реакции сумки Фабрициуса, мясную, яичную продуктивность и сохранность гусей.

Материалы и методы. Работа выполнялась в условиях птицеводческих хозяйств по разведению гусей, республик Татарстан и Башкортостан, республиканских и районных ветеринарных лабораторий, лабораторий кафедры микробиологии и иммунологии Российского ГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева. Исследования проводились на гусях породы Линда с 7 сут. до 150 сут. возраста. Материал для исследований брали до начала опыта – фон (7 суточные), а затем на 14, 30, 60 и 90, 120 и 150 сут. от начала дачи препаратов. Птиц, по принципу аналогов, разделили на 7 групп. Первая группа была контрольная – здоровые птицы, 2-7 пораженные кандидозом. С птицами 2 группы никакие манипуляции не проводились. Гусей 3 группы подвергали традиционной антибиотикотерапии с нистатином, 4 группы – энзимотерапии с литиказой, 5 группы – энзимотерапии на фоне пробиотикотерапии Субтилис (НИИ «Пробиотиков», г. Москва) 6 группы – энзимотерапии на фоне прополисотерапии, 7 группы – комплексной энзимотерапии на фоне пробиотико- и прополисотерапии. Для морфофункциональных исследований сумки Фабрициуса кусочки органов фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. Парафиновые срезы

окрашивали гематоксилин-эозином, азур II эозином. Площадь зон лимфоидных органов определяли с помощью окуляр-сетки по Г.Г.Автандилову (1973). Подсчитывали количество точек (пересечений линий сетки) на всю измеряемую зону и полученные числовые показатели переводили в проценты. Фотографирование гистопрепаратов производили с помощью установки для микрофотографирования, состоящей из микроскопа Carl Zeiss Axiostar Plus и фотографической насадки с фотоаппаратом CANON PowerShot A640.

Исследования продуктивных показателей и сохранности проводили согласно с методическими рекомендациями ВНИТИП (2010, 2013, 2015, 2016).

Статистический анализ количественных данных проводили с использованием программ *Statistica 6.1* и приложения *Excel* из пакета *MS Office 2007.*

Результаты исследований и их обсуждение. Данные по изучению динамики показателей морфометрических измерений в лимфатических узелках сумки Фабрициуса при кандидозах гусей представлены в таблице, на рисунках 1,2 3,4.

Таблица 1 - Морфометрические реакции со стороны лимфатических узелков сумки Фабрициуса при кандидамикозе гусей и разных методах терапии, в мкм

Группы	Структура лимфатического узелка	Стат. пока-затель	Сроки исследования (сут.)			
			14	30	60	90
1	Корковая зона	M	42,0**	45,7***	54,2***	50,7***
		±m	1,28	1,54	2,56	1,60
		cv, %	6,80	7,53	10,55	7,04
	Мозговая зона	M	122,4***	136,7***	140,4***	137,0***
		±m	3,57	2,48	3,46	2,67
		cv, %	6,52	4,05	5,51	4,35
2	Корковая зона	M	32,8	30,5	24,2	18,0
		±m	1,84	2,39	3,19	2,80
		cv, %	12,53	17,53	29,50	34,76
	Мозговая зона	M	94,6	82,3	70,1	62,7
		±m	3,95	5,77	3,37	2,4
		cv, %	9,33	15,66	10,74	8,55
3	Корковая зона	M	34,0*	35,2**	36,7***	35,0**
		±m	0,97	0,72	1,68	2,81
		cv, %	6,41	4,55	10,21	17,96
	Мозговая зона	M	99,3**	104,0***	115,2***	105,0***
		±m	3,34	5,88	2,00	3,94
		cv, %	7,53	12,59	3,89	8,39
4	Корковая зона	M	37,2***	38,9***	41,4***	46,0***
		±m	1,82	1,76	1,95	1,73
		cv, %	10,92	10,10	10,51	8,43
	Мозговая зона	M	107,6***	119,7***	127,8***	120,2***
		±m	1,72	2,26	3,03	3,94
		cv, %	3,57	4,23	5,31	8,38
7	Корковая зона	M	39,6***	41,7***	50,8***	48,6***
		±m	2,13	1,02	1,70	0,87
		cv, %	12,02	5,48	7,50	4,00
	Мозговая зона	M	118,0***	124,7***	135,6***	130,7***
		±m	2,14	1,72	3,00	1,85
		cv, %	4,06	3,09	4,95	3,17

Примечание: * - P≥0,95, ** - P≥0,99, *** - P≥0,999 по сравнению со 2-й группой.

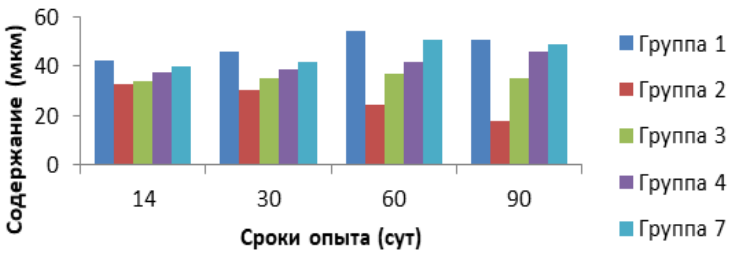


Рисунок 1 - Динамика восстановления структуры корковой зоны лимфатических узелков сумки

Фабрициуса при кандидозах гусей и энзимотерапии с адаптогенами (в мкм)

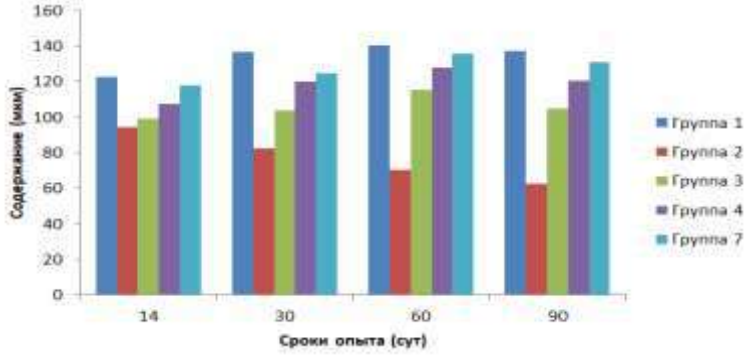


Рисунок 2 - Динамика восстановления структуры мозговой зоны лимфатических узелков сумки Фабрициуса при кандидамикозе гусей и энзимотерапии с адаптогенами (в мкм)

Площадь, занимаемая корковой зоной лимфатического узелка сумки Фабрициуса здоровых гусей 1 контрольной группы, по срокам опыта, изменялась в сторону увеличения до 60 сут. исследований. На 30 и 60 сут. площадь корковой зоны бурсы птиц контрольной группы увеличилась, по сравнению с показателем 14 сут. от начала опыта в 1,09 и 1,29 раза. В последующем регистрировалось снижение площади, занимаемой корковой зоной органа, что связано с его физиологической инволюцией. К 90 сут. данный показатель был ниже, по сравнению с его значением в предыдущий срок исследований (60 сут.) – в 1,07 раза.

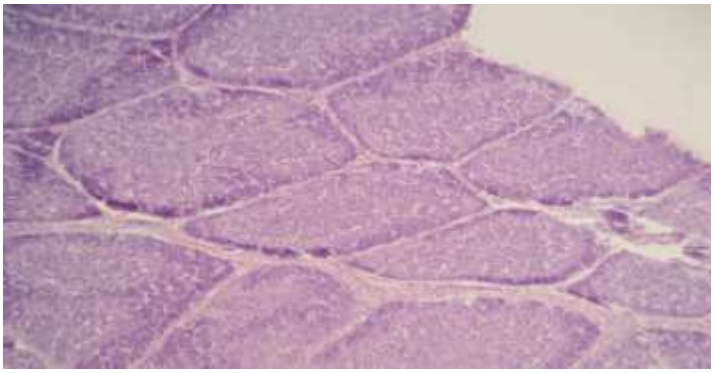


Рисунок 3 - Сумка Фабрициуса гуся 2 группы на 30 сут. опыта. Уменьшение площади корковой зоны на фоне снижения его иммунологической реактивности. Окраска Гематоксилин- эозином. Увеличение 240^{x}

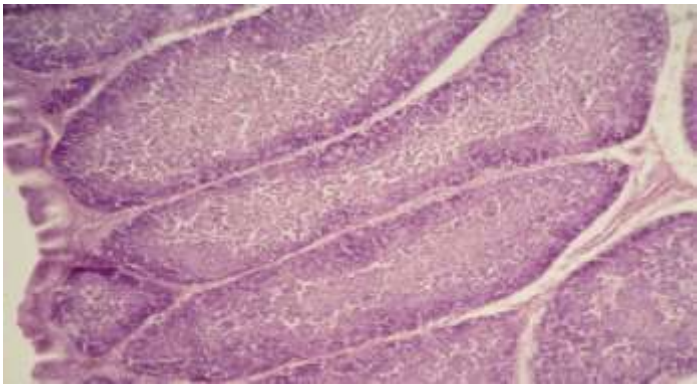


Рисунок 4 - Сумка Фабрициуса гуся 7 группы на 30 сут. опыта. Расширение площади корковой зоны лимфатических узелков органа на фоне активизации процессов пролиферации В- лимфоцитов и антителогенеза. Окраска гематок-силин- эозином. Увеличение 240^{x}

Площадь мозговой зоны лимфатического узелка птиц 1 контрольной группы по срокам исследований изменялась также в сторону достоверного увеличения. Их максимальный показатель, регистрируемый на 60 сут. опыта, превысил данные на 14, 30 сут. исследований в 1,12 и 1,15 раза. К 90 сут. площадь мозговой зоны лимфатического узелка птиц 1 группы снизилась, по сравнению с его значением на 60 сут., в 1,02 раза.

Значительные иммуноморфологические

изменения в иммунокомпетентных структурах лимфатического узелка бурсы наблюдались в органе гусей 2 группы. К 14 сут. от начала опытов площадь корковой и мозговой зоны лимфатического узелка сумки Фабрициуса птиц 2 группы уступала его значению у гусей 1 контрольной группы 1,28 и 1,29 раза. В последующие сроки опыта регистрировалось выраженное истощение лимфатических узелков в сумке Фабрициуса птиц 2 группы. Площадь, занимаемая корковой зоной лимфатического узелка сумки Фабрициуса птиц 2 группы, на 30, 60 и 90 сут. опыта, была ниже показателя гусей 1 группы в 1,49; 2,24 и 2,82 раза (таблица и рисунок 3). Параллельно отмечалось расширение площади мозговой зоны лимфатического узелка бурсы и соединительнотканной стромы. Четко выявлялись явления жировой дистрофии органа (рисунок 5).

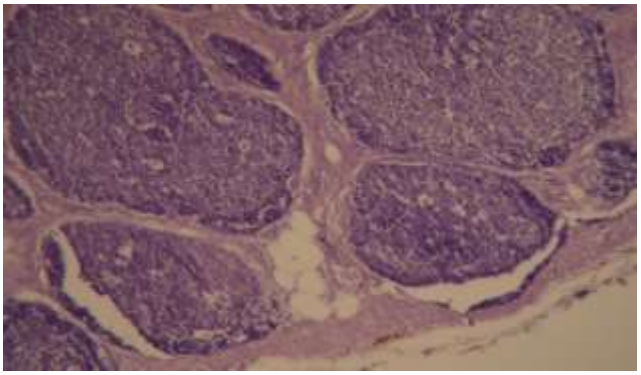


Рисунок 5 - Сумка Фабрициуса гуся 2 группы на 60 день опыта. Дальнейшее увеличение площади мозговой зоны лимфатических узелков органа. Расширение соединительно – тканной стромы. Явления жировой дистрофии органа. Окраска гематоксилин- эозином. Увеличение 240^{x}

Данные, полученные по 2 группе, свидетельствуют о выраженном функционально - иммунологическом истощении В- системы иммунитета при кандидозах гусей [13,14].

Разные методы терапии гусей, больных кандидамикозами, оказывали не одинаковое действие на процессы восстановления иммуноморфологических структур органа. В лимфатических узелках сумки Фабрициуса гусей 3 группы, подвергнутых антимикотикотерапии, по сравнению с показателями в иммунокомпетентных структурах птиц 2 группы, отмечались изменения в сторону увеличения площадей этих структур. На 14, 30, 60 и 90 сут. опыта площадь корковой зоны увеличилась, по сравнению с данными по 2 группе, в 1,04; 1,15; 1,52 и 1,94 раза. Показатель площади мозговой зоны превысила значения их у птиц 2 группы в 1,05; 1,26; 1,64 и 1,67 раза. Но при этом изученные показатели значительно уступали данным птиц 1 контрольной группы: по корковой зоне – в 1,23; 1,29; 1,47 и 1,45 раза, по мозговой зоне – в 1,23; 1,31; 1,22 и 1,3 раза. Следовательно, терапия с антимикотиком нистатином является не достаточной для восстановления иммуноморфологической активности сумки Фабрициуса гусей [12,15]. Значительные имуноморфологические перестройки в лимфатических узелках сумки Фабрициуса регистрировались на фоне терапии гусей энзимным препаратом литиказой (4 группа). Показатель площади корковой зоны лимфатического узелка бурсы птиц 4 группы, на 14, 30, 60 и 90 сут. исследований, была выше его значений у гусей 2 группы в 1,13; 1,27; 1,71 и 2,55 раза, а мозговой зоны – в 1,14; 1,45; 1,82 и 1,92 раза, что свидетельствует о значительном морфофункциональном восстановлении органа на фоне энзимотерапии литиказой [1,2,11, 15].

Более активное восстановление морфофункциональной активности иммунокомпетентных структур лимфатических узелков сумки Фабрициуса наблюдалось по 7 группе, в которой птиц, пораженных кандидамикозом, подвергали энзимотерапии литиказой в комплексе с прополисотерапией и пробиотикотерапией (таблица – 7 группа и рисунок 4). Показатели птиц 7 группы максимально превысили параметры площади корковой зоны по 2 группе на 14, 30, 60 и 90 сут.– в 1,2; 1,37; 2,09 и 2,7 раза, мозговой зоны – в 1,25; 1,51; 1,93 и 2,08 раза. При этом изученные морфометрические показатели в бурсе гусей 7 группы значительно приблизились к контрольным цифрам птиц 1 группы, что подтверждает эффективное действие на организм гусей при кандидамикозах комплексной энзимо- прополисо- пробиотикотерапии, что было установлено и другими методами исследований, проведенными нами при выполнении данной работы. Это подчеркивает эффективное сочетание специфического действия энзима, разностороннее иммуностимулирующее, иммунокоррегирующее, общее укрепляющее действие прополиса и пробиотика на организм гусей [6,7,9,16].

Применение энзима литиказы в комплексе с адаптогенами: прополисом и пробиотиком субтилис на фоне кандидозов пищеварительного тракта гусей способствовало восстановлению продуктивности и сохранности гусей, способствуя: повышению показателей яичной продуктивности гусынь (яйценоскости в 1,45-1,58, яйцемассы в 1,1-2,64,

интенсивности яйценоскости в 1,45-1,59 раза) и инкубационных качеств яиц (оплодотворенности в 1,27- 1,33, выводимости в 1,14 – 1,3, вывода в 1,45-1,72 раза), восстановлению биохимических показателей качества яиц (снижение влаги в 1,59-1,9; повышение протеина в 1,58-1,9; жира в 1,94- 2,38; углеводов в 1,93-2,86; сухого вещества в 1,39-1,51 раза).

На фоне комплексного применения энзима с прополисом и пробиотиком при кандидозах гусей увеличение живой массы гусынь превысило показатель зараженных птиц в 1,52-1,56, гусаков - в 1,56-1,58 раза. Также у гусей отмечалось улучшению мясных качеств тушек: повышение средней массы тушек самцов в 1,49-1,56; мышц в 1,53-1,61; кожи с подкожным жиром в 1,68-1.8; абдоминального жира в 1,91-2,05 раза, съедобных частей в 1,34-1,66 раза и биохимических показателей качества мяса: снижение влаги в 1,3-1,45, повышение белка в 1,63-1,81; жира в 1,26-1,34; золы в 1,34-1,42 раза.

Сохранность гусей на фоне комплексного применения энзима с прополисом и пробиотиком (7 группа) при кандидозах пищеварительного тракта составила (95,0%), в 1 контрольной группе – 91,0%, во 2 группе (пораженные кандидозом – 36%.

Заключение

Применение энзима литиказы с адаптогенами на фоне развития кандидозов пищеварительного тракта гусей усиливает компенсаторные реакции по реабилитации со стороны центрального органа иммуногенеза – сумки Фабрициуса, проявляющегося значительной активизацией иммунокомпетентного структурного компонента – корковой зоны лимфатических узелков органа, ответственного за дозревание В – лимфоцитов, предшественников антителообразующих клеток в периферических органах иммунитета [2,6,11,13, 14].

Комплексное применение микробного энзима литиказы с адаптогенами, на фоне развития кандидозов пищеварительного тракта гусей, способствует повышению показателей мясной и яичной продуктивности и улучшению качественных показателей мяса и яиц, повышению сохранности поголовья птиц.

Рекомендации. На гусеводческих фермах и комплексах, с целью профилактики и устранения кандидамикозов пищеварительного тракта, рекомендуется применять: фермент литиказу, выделенный из *Micrococcus luteus* №4698 (штамм *Cellulomonas cellulans* АС-870) с литической активностью в 1280 ЕД. Выпаивать групповым методом с питьевой водой из расчета 1-2-3 мл препарата (на 10-20, 20-30 и 30-40 сут.). Пробиотик субтилис (НИИ Пробиотиков, Москва) использовать с суточного возраста по 30 день с водой, с месячного возраста с кормом, по инструкции. Прополис применять в виде прополисного молочка с водой (на 1000 мл питьевой воды вносить последовательно с 10 до 40 дневного возраста, повышая дозу от 2 до 4 мл спиртовой настойки прополиса). Выпаивание препаратов можно проводить комбинированно все три вида, или 1 и 2 в любой комбинации утром или днем. Это основная схема применения препаратов, которая должна тщательно соблюдаться. Затем для поддержания полученного эффекта действия препаратов, учитывая их экологичность и безвредность рекомендуем повторять этот курс еще через: 20 дней (то есть с 60 до 90 суточного возраста).

Список литературы

1. Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Лисейцев А.В. Восстановление баланса Candida albicans и продуктивности гусей при развитии кандидамикозов пищеварительного тракта // Главный зоотехник. – 2021. –№ 10. – С. 10-21.

2. Маннапова Р.Т., Сачивкина Н.П., Шайхулов Р.Р. Staphylococcus aureus в пищеварительном тракте при кандидамикозах гусей // Наука и инновации – современные концепции: сб. науч. статей междунар. науч. форума. – М.: 2019. – Т. 2. – С. 66-71.

3. Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Маннапов А.Г. Восстановление ультраструктуры печени при кандидамикозах на фоне энзимотерапии с адаптогенами // Ветеринария. – 2020. – № 8. – С. 26-32.

4. Московская Н.Д., Маннапова Р.Т., Маннапов А.Г. Candida в кишечнике медоносных пчел // Пчеловодство. – 2020. – № 8. – С.14-16.

5. Победнов Ю.А., Соколова О.Н., Мамаев А.А. Содержание микотоксинов в корме при разных способах силосования и сенажирования трав // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – № 2. – С. 25-34.

6. Тараканов, Б. В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 47-54.

7. Трухачев В.И., Маннапов А.Г. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – 2020. – №3. – С.4-6.

8. Трухачев В.И., Маннапова Р.Т., Маннапов А.Г. Продукты пчеловодства в общей терапии и профилактике вирусных инфекционных болезней // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК: сб. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – С. 147-155.

9. Трухачев В.И., Маннапова Р.Т., Маннапов А.Г. Антивирусное действие прополиса к вирусу парагриппа //Пчеловодство. – 2020. – № 6. – С.54-58.

10. Шикова Ю.В., Маннапов А.Г., Зарипов Р.А. Продукты пчеловодства в профилактике сезонных вспышек заболеваемости гриппом и ОРВИ //Пчеловодство. – 2020. – № 5. – С.50-51.

11. Bufalo MC, Bordon-Graciani AP, Conti BJ, Assis Golim M, Sforcin JM. The immunomodulatory effect of propolis on receptors expression, cytokine production and fungicidal activity of human monocytes / M.C. Bufalo, A. P. Bordon-Graciani, B.J. Conti, M.B. Assis Golim, J.M. Sforcin //J Pharm Pharmacol 2014; 66:1497–1504.

12. Alshannaq A., Yu J. J.-H. Occurrence, toxicity, and analysis of major mycotoxins in food. // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017. Vol. 14. P. 632-638.

13. Gruber-Dorninger C., Novak B., Nagl V., Berthiller F. emerging mycotoxins: beyond traditionally determined food contaminants. // J. Agric. Food Chem. 2017. Vol. 65. nr 33. P. 7052-7070.

14. Lopez P., Venema D., Rijk T., Kok A., Scholten J.M., Hans G.J., Nijs M.M. Occurrence of Alternaria toxins in food products in the Netherlands. // Food Control. 2016. Vol. 60. P. 196-204.

15. Shaihulov, R.R. The importance of bee subpestilence for natural microbiocenosis / R.R. Shaihulov // Materials of the International Conference «Scientific research of the SCO countries: Synergy and integration» – Reports in English. - 2019. - Beijing, PRC. - P. 109-116.

16. Walravens J., Micula H., Rychlik M., Asam S., Devos T., Ediage E.N. et al. Validated UPLC-MS/MS methods to quantitate free and conjugated Alternaria toxins in commercially available tomato products and fruit and vegetable juices in Belgium. // J. Agric. Food Chem. 2016. Vol. 64. nr 24. P. 5101-5109.

References

1. Mannapova R.T., Shaikhulov R.R., Liseytsev A.V. Restoring the balance of Candida albicans and the productivity of geese during the development of candidiasis of the digestive tract // Chief livestock specialist. - 2021. - No. 10. - P. 10-21.

2. Mannapova R.T., Sachivkina N.P., Shaikhulov R.R. Staphylococcus aureus in the digestive tract in goose candidiasis // Science and innovation - modern concepts: proceedings of the international scientific forum. - M.: 2019. - Vol. 2. - P. 66-71.

3. Mannapova R.T., Shaikhulov R.R., Mannapov A.G. Restoration of the ultrastructure of the liver in candidiasis on the background of enzyme therapy with adaptogens // Veterinary. - 2020. - No. 8. - P. 26-32.

4. Moskovskaya N.D., Mannapova R.T., Mannapov A.G. Candida in the intestines of honey bees // Beekeeping. - 2020. - No. 8. - P.14-16.

5. Pobednov Yu.A., Sokolova O.N., Mamaev A.A. The content of mycotoxins in the feed at different methods of ensiling and hayling grass // Problems of biology of productive animals. - 2017. - No. 2. - P. 25-34.

6. Tarakanov, B. V. Mechanisms of action of probiotics on the microflora of the digestive tract and animal organisms // Veterinary Medicine. - 2000. - No. 1. - P. 47-54.

7. Trukhachev V.I., Mannapov A.G. Innovative breakthrough in the biology of bees and technology for the production of bee products // Beekeeping. - 2020. - No. 3. - P.4-6.

8. Trukhachev V.I., Mannapova R.T., Mannapov A.G. Beekeeping products in the general therapy and prevention of viral infectious diseases // Prospects for the development of beekeeping in the conditions of industrialization of the agro-industrial complex: proceedings of the international scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGAU, 2020. - P. 147-155.

9. Trukhachev V.I., Mannapova R.T., Mannapov A.G. Antiviral action of propolis to the parainfluenza virus //Beekeeping. - 2020. - No. 6. - P.54-58.

10. Shikova Yu.V., Mannapov A.G., Zaripov R.A. Beekeeping products in the prevention of seasonal outbreaks of influenza and SARS //Beekeeping. - 2020. - No. 5. - P.50-51.

11. Bufalo MC, Bordon-Graciani AP, Conti BJ, Assis Golim M, Sforcin JM. The immunomodulatory effect of propolis on receptors expression, cytokine production and fungicidal activity of human monocytes / M.C. Bufalo, A. P. Bordon-Graciani, B.J. Conti, M.B. Assis Golim, J.M. Sforcin //J Pharm Pharmacol 2014; 66:1497–1504.

12. Alshannaq A., Yu J. J.-H. Occurrence, toxicity, and analysis of major mycotoxins in food. // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017. Vol. 14. P. 632-638.

13. Gruber-Dorninger C., Novak B., Nagl V., Berthiller F. emerging mycotoxins: beyond traditionally determined food contaminants. // J. Agric. Food Chem. 2017. Vol. 65. nr 33. P. 7052-7070.

14. Lopez P., Venema D., Rijk T., Kok A., Scholten J.M., Hans G.J., Nijs M.M. Occurrence of Alternaria toxins in food products in the Netherlands. // Food Control. 2016. Vol. 60. P. 196-204.

15. Shaihulov, R.R. The importance of bee subpestilence for natural microbiocenosis / R.R. Shaihulov // Materials of the International Conference «Scientific research of the SCO countries: Synergy and integration» – Reports in English. - 2019. - Beijing, PRC. - P. 109-116.

16. Walravens J., Micula H., Rychlik M., Asam S., Devos T., Ediage E.N. et al. Validated UPLC-MS/MS methods to quantitate free and conjugated Alternaria toxins in commercially available tomato products and fruit and vegetable juices in Belgium. // J. Agric. Food Chem. 2016. Vol. 64. nr 24. P. 5101-5109.

10.52671/26867591_2022_4_192
УДК 636.2

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ

МУСАЕВА И.В., канд. с.-х. наук, доцент
АЛИГАЗИЕВА П.А., д-р с.-х. наук, профессор
КЕБЕДОВА П.А., канд. с.-х. наук, доцент
ДАБУЗОВА Г.С., канд. с.-х. наук, доцент
КЕБЕДОВ Х.М., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PRODUCTIVE QUALITIES OF HOLSTEIN COWS OF VARIOUS TYPES OF CONSTITUTION

MUSAEVA I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ALIGAZIEVA P.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KEBEDOVA P.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
DABUZOVA G.S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
KEBEDOV Kh.M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Цель исследований заключалась в изучении молочной продуктивности коров красной степной породы и ее помесей с голштинами красно-пестрой масти в зависимости от принадлежности к типам конституции. Объектом исследований являлись коровы красной степной породы и помеси с голштинами красно-пестрой масти первого и второго поколений, принадлежащие АО «Кизлярагрокомплекс» Кизлярского района Республики Дагестан.

Установлено, что по удою первотелки красной степной породы плотного типа конституции превосходили сверстниц других типов в среднем на 274-377 кг (P>0,95), ½-кровные по голштинам красно-пестрой масти – на 226-515 кг (P>0,99), ¾ -кровные – на 390 кг (P>0,99).

Ключевые слова: красная степная, тип конституции, голштинская красно-пестрая, скрещивание, помеси, молочная продуктивность.

Annotation. *The purpose of the research was to study the milk productivity of cows of the red steppe breed and its crossbreeds with holsteins of red-mottled color, depending on belonging to the types of constitution. The object of research were cows of the red steppe breed and crossbreeds with holsteins of the red-mottled suit of the first and second generations belonging to JSC "Kizlyar Agrocomplex" of the Kizlyar district of the Republic of Dagestan. It was found that the milk yield of the first heifers of the red steppe breed of a dense type of constitution exceeded the peers of other types by an average of 274-377 kg (P>0.95), ½-blooded by holsteins of a red-mottled suit – by 226-515 kg (P>0.99), ¾-blooded – by 390 kg (P>0.99)*

Keywords: *Red steppe breed, type of constitution, Holstein red-mottled breed, crossing, crossbreeds, dairy productivity,*

Введение. Повышение рентабельности молочного хозяйства достигается в доминирующей степени за счет широкого использования лучших отечественных пород и мирового генофонда, в частности голштинов красно-пестрой и черно-пестрой масти.

По мнению ученых для успешной работы с голштинским скотом селекцию необходимо вести как по оценке генотипа, так и экстерьера.

Целенаправленная селекция, односторонне направленная на молочные качества, без должного внимания экстерьерным признакам приводит к ухудшению типа телосложения, трудным отелам и сокращению продуктивного использования коров в стаде, их преждевременному выбытию по причине заболеваний, травм вымени и конечностей.

В Республике Дагестан плановой породой молочного направления продуктивности является красная степная, высокие адаптационные качества которых к условиям разведения общеизвестны. Тем не менее, селекционный процесс направлен на дальнейшее увеличение продуктивности с использованием зоотехнических селекционных приемов.

Цель исследований – изучить молочную продуктивность коров красной степной породы и ее помесей с голштинами красно-пестрой масти в зависимости от принадлежности к типам конституции.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись первотелки красной степной породы (I группа), помеси ½ красная степная + ½ голштинская красно-пестрой масти (II группа) и ¼ красная степная + ¾ голштинская красно-пестрой масти (III группа). Группы первотелок комплектовали по 14 голов в каждой животными одного возраста, физиологического состояния и происхождения. Подопытные группы коров находились в одинаковых условиях кормления, содержания и ухода. Исследования проводились в АО «Кизлярагрокомплекс» Кизлярского района Республики Дагестан. Показатели продуктивности подопытного поголовья изучали по данным ИАС СЕЛЭКС. Молочный скот.

Результаты исследований. Результаты дифференциации первотелок разного происхождения на типы конституции и характеристика их основных продуктивных признаков представлены в таблице.

Распределение первотелок красной степной породы по удельно-массовому коэффициенту показало, что среди них оказалось 5 голов, или 35,7%, относящихся к плотному типу конституции, столько же – к промежуточному и 4 головы или 28,6% - к рыхлому типу. У голштинских помесей в отличие от красных степных сверстниц представительниц плотного типа конституции, значительно больше (на 21,4-42,9 абс. процентов), причем с увеличением кровности по улучшающей породе этот показатель повышается. В то же время животных рыхлого типа конституции больше в группе красного степного скота по сравнению с полукровными особями – в среднем на 7,2 абс. процентов, при отсутствии таковых в группе высококровных помесей.

Анализ данных удоя за 305 дней лактации

свидетельствует о значительном превосходстве первотелок плотного типа конституции над сверстницами других типов. Так, по красной степной породе указанные различия составили 274-377 кг (P>0,95), ½-кровности по голштинам красно-пестрой масти – 226-515 кг (P>0,99), ¾-кровности – 390 кг (P>0,99). Различия с представительницами промежуточного типа в группах красного степного и полукровного скота оказались недостоверными. При прочих равных условиях наибольший удой был характерен для представительниц помесных групп плотного типа конституции, преимущество которых над одноименными сверстницами красной степной породы составило 748-926 кг молока (P>0,999). Подобные различия в пользу первотелок первого и второго поколений обнаружены при сравнении особей рыхлого и промежуточного типов.

Таблица 1 – Продуктивные особенности подопытных групп первотелок разных типов конституции

Показатель	Тип конституции		
	плотный	рыхлый	промежуточный
красная степная порода			
n / %	5 / 35,7	4 / 28,6	5 / 35,7
УМК	1,57	1,33	1,40
Удой за 305 дней лактации, кг	4034±115,9	3657±50,7	3760±89,6
Содержание в молоке, %:			
жира	3,94±0,05	4,13±0,03	3,98±0,06
белка	3,11±0,03	3,29±0,04	3,16±0,05
Выход молочной продукции, кг:			
жира	158,7±2,5	151,0±1,1	149,5±1,5
белка	125,4±2,7	120,3±0,9	118,7±1,2
Живая масса, кг	468±3,2	475±3,5	472±2,7
Коэффициент молочности, кг	8,6±0,20	7,7±0,05	8,0±0,15
½ КС + ½ КПГ			
n / %	8 / 57,1	3 / 21,4	3 / 21,4
УМК	1,59	1,35	1,43
Удой за 305 дней лактации, кг	4782±64,6	4267±93,1	4556±109,0
Содержание в молоке, %:			
жира	3,91±0,03	4,02±0,06	3,96±0,04
белка	3,09±0,02	3,18±0,03	3,14±0,03
Выход молочной продукции, кг:			
жира	187,0±1,5	171,4±1,2	180,3±2,6
белка	147,0±1,9	135,6±1,6	143,0±2,2
Живая масса, кг	494±2,7	502±3,7	498 ±3,9
Коэффициент молочности, кг	9,7±0,08	8,5±0,14	9,1±0,15
¼ КС + ¾ КПГ			
n / %	11 / 78,6	-	3 / 21,4
УМК	1,62	-	1,47
Удой за 305 дней лактации, кг	4960±60,8	-	4570±101,5
Содержание в молоке, %:			
жира	3,91±0,03	-	3,99±0,03
белка	3,07±0,02	-	3,19±0,04
Выход молочной продукции, кг:			
жира	193,8±1,1	-	182,3±2,7
белка	152,2±1,1	-	145,7±1,4
Живая масса, кг	511±2,1	-	502±2,8
Коэффициент молочности, кг	9,7±0,08	-	9,1±0,14

Примечание: УМК – удельно-массовый коэффициент, КС – красная степная порода, КПГ – голштинская порода красно-пестрой масти.

По жирно- и белковомолочности наибольшие значения демонстрировали первотелки промежуточного, и особенно рыхлого типа. По красной степной породе первотелки плотного типа уступали им по содержанию жира в молоке на 0,04 и 0,19 абс. проц. (P>0,95), по полукровным помесям – на 0,05 и 0,11 абс. проц., белка – на 0,05 и 0,18 (P>0,99); 0,05 и 0,09 абс. проц. Среди ¾-кровных по голштинам животных более питательное молоко получали от первотелок промежуточного типа конституции, превосходство которых над сверстницами плотного типа составило по жирномолочности 0,08 абс. проц., белковомолочности – 0,12 абс. проц. (P>0,95).

Независимо от породы и генотипа по выходу молочной продукции лидерство было на стороне первотелок плотного типа конституции, что вполне ожидаемо в связи с большей продуктивностью.

Не выявлено достоверных различий по живой массе первотелок красной степной породы и генотипа ½ КС + ½ КПГ разных типов конституции, только у помесей второго поколения животные плотного типа на 9 кг (P>0,95) превзошли сверстниц промежуточного типа.

Заключение. Таким образом, находясь в одинаковых условиях кормления и содержания среди всех анализируемых типов конституции наибольшим коэффициентом молочности отличались представительницы плотного типа, у которых он был выше на 0,6-0,9 кг (P>0,95-0,99) по красной степной породе, на 0,6-1,2 кг (P>0,99-0,999) – по полукровным помесям. Отличия по указанному показателю в группе генотипа ¼ КС + ¾ КПГ составили 0,6 кг (P>0,99).

Использование удельно-массового коэффициента при определении типов конституции скота красной степной породы и голштинизированных животных позволил выявить наиболее продуктивный тип животных. Увеличение удельного веса особей плотного типа конституции позволит повысить производство молока в стадах, занимающихся разведением красного степного скота.

Список литературы

1. Зависимость молочной продуктивности коров от их живой массы / П.А. Алигазиева, Г.С. Дабузова, П.А. Кебедова [и др.] // Органическое сельское хозяйство – перспективы развития: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием). – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2021. – С. 214-222.

2. Оценка коров разных генеалогических групп красной степной породы по молочной продуктивности / П.А. Алигазиева, Х.М. Кебедов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1 (41). – С.142-148.

3.Алиева Е.М., Мусаева И.В. Сопряженность удоев и живой массы первотелок различных генотипов // Актуальные вопросы науки и практики как основа производства экологически чистой продукции сельского хозяйства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной памяти д-ра с.-х. наук, профессора Караева С. Г. – 2014. – С. 25-27.

4.Джамбулатов З.М., Мусаева И.В., Алиева Е.М. Некоторые аспекты состояния молочного скотоводства //Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве: сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала: 2020. – С. 123-131.

5.Залибеков Д.Г., Кебедова П.А, Кебедов Х.М. Воспроизводительные качества красной степной породы и ее помесей с голштинской // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – № 1 (29). – С. 77 -80.

6.Кебедова П.А., Кебедов Х.М. Интенсивность молокоотдачи первотелок разных генотипов // Наука, образование, инновации для повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию факультета биотехнологии Дагестанского ГАУ. – Махачкала: Дагестанский ГАУ. – 2022. – С. 159-163.

7.Кебедов, Х.М. Продуктивные особенности красного степного и голштинизированного скота разных типов конституции/ Х.М. Кебедов, П.А. Алигазиева, М.Б. Улимбашев [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3 (39). – С. 172-177.

8.Кебедова П.А., Надирбекова А.И., Кебедов Х.М. Молочная продуктивность различных генотипов // Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан: материалы регионал. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Махачкала: Дагестанский ГАУ. – 2020. – С. 53-57.

9.Мусаева И.В., Сорокин С.И. Зависимость удоев первотелок от их живой массы // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации: материалы Всерос. науч.-практ. конф (с междунар. участием). – Махачкала: Дагестанский ГАУ. – 2021. – С. 176-181.

10. Продуктивные и воспроизводительные качества красных степных и помесных телок / М.М. Садыков, Р.М. Чавтараев, М.П. Алиханов // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - №3. –С. 109-111.

11. Пути совершенствования красной степной породы скота в Дагестане / М.М. Садыков, Р.М. Чавтараев, М.П. Алиханов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 32. – №4 (32). – С. 119-122

12. Хирамагомедова П.М. Хозяйственно-полезные признаки красных степных и айрширских помесей 1 поколения // Проблемы развития АПК региона № 1 (29). – Махачкала, 2017. – С.84 -87.

13. Продуктивные качества красных степных и помесных коров в равнинной провинции республики Дагестан / Р.М. Чавтараев, А.А. Хожоков, М.М. Алилов [и др.] // Зоотехния. – № 1. – 2021. – С. 15-19.

14. Джамбулатов З.М., Магомедов М.Ш., Алигазиева П.А. Молочная продуктивность коров красной степной и черно - пестрой пород и их помесей в условиях равнинной зоны Дагестана / В сборнике: Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. 2017. С. 186-191.

References

1. Dependence of milk productivity of cows on their live weight / P.A. Aligazieva, G.S. Dabuzov, P.A. Kebedova [et al] // Organic agriculture - development prospects: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation). - Makhachkala: Dagestan GAU, 2021. - P. 214-222.

2. Evaluation of cows of different genealogical groups of the Red Steppe breed by milk productivity / P.A. Aligazieva, Kh.M. Kebedov [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 1 (41). - P.142-148.

3. Alieva E.M., Musaeva I.V. Conjugation of milk yield and live weight of first-calf heifers of different genotypes // Topical issues of science and practice as the basis for the production of environmentally friendly agricultural products: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the memory of Doctor of Agricultural Sciences, Professor Karaev S. G. -

2014. - P. 25 -27.

4. Dzhambulatov Z.M., Musaeva I.V., Alieva E.M. Some aspects of the state of dairy cattle breeding // Agro-industrial complex in the national economy: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - Makhachkala: 2020. - P. 123-131.

5. Zalibekov D.G., Kebedova P.A., Kebedov Kh.M. Reproductive qualities of the Red steppe breed and its crosses with the Holstein breed // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2017. - No. 1 (29). - P. 77 -80.

6. Kebedova P.A., Kebedov H.M. Intensity of milk yield in first-calf heifers of different genotypes // Science, education, innovations to improve the competitiveness of agricultural industries: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agrarian University. - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University. - 2022. - P. 159-163.

7. Kebedov, Kh.M. Productive features of red steppe and Holsteinized cattle of different types of constitution / Kh.M. Kebedov, P.A. Aligazieva, M.B. Ulimbashev [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 3 (39). - P. 172-177.

8. Kebedova P.A., Nadirbekova A.I., Kebedov Kh.M. Milk productivity of various genotypes // Modern problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Dagestan: proceedings of the regional scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists dedicated to the 75th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War. - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University. - 2020. - P. 53-57.

9. Musaeva I.V., Sorokin S.I. Dependence of milk yield of first-calf heifers on their live weight // State and prospects of scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation). - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University. - 2021. - P. 176-181.

10. Productive and reproductive qualities of red steppe and crossbred heifers / M.M. Sadykov, R.M. Chavtaraev, M.P. Alikhanov // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - No. 3. - P. 109-111.

11. Ways to improve the red steppe breed of cattle in Dagestan / M.M. Sadykov, R.M. Chavtaraev, M.P. Alikhanov [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - T. 32. - No. 4 (32). – pp. 119-122

12. Khiramagomedova P.M. Economically useful signs of red steppe and Ayrshire hybrids of the 1st generation // Problems of development of the agro-industrial complex of the region No. 1 (29). - Makhachkala, 2017. - P.84 -87.

13. Productive qualities of red steppe and crossbred cows in the plains province of the Republic of Dagestan / R.M. Chavtaraev, A.A. Khozhokov, M.M. Alilov [et al.] // Zootechnics. - No. 1. - 2021. - P. 15-19.

14. Dzhambulatov Z.M., Magomedov M.Sh., Aligazieva P.A. Dairy productivity of cows of red steppe and black-and-white breeds and their crossbreeds in the conditions of the plain zone of Dagestan / In the collection: Ways to improve the efficiency of agricultural science in the context of import substitution. Collection of scientific papers of the International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. 2017. pp. 186-191.

10.52671/26867591_2022_4_196
УДК 636.22/. 28.068(470.64)

ВЛИЯНИЕ ОТГОННО-ПАСТБИЩНОГО СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

МУСИЕВ Д.Г. [1], д-р ветеринар. наук, профессор
ГУНАШЕВ Ш.А. [1], канд. ветеринар. наук, доцент
АБДУРАГИМОВА Р.М. [1], канд. биол. наук, доцент
МАЙОРОВА Т.Л. [1], канд. ветеринар. наук, доцент
АЗАЕВ Г.Х. [1], канд. ветеринар. наук, доцент
МИКАИЛОВ М. М.[2], канд. ветеринар. наук, вед. науч. сотрудник
[1]ФГБУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[2]ФГБНУ Прикаспийский Зональный НИВИ филиал «ФАНЦ РД»

INFLUENCE OF CATTLE RANGE MAINTENANCE ON HEMATOLOGICAL BLOOD INDICATORS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

MUSIEV D.G.[1], Doctor of Veterinary Sciences, Professor
GUNASHEV Sh.A.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
ABDURAGIMOVA R.M. [1], Candidate of Biology, Associate Professor
MAYOROVA T.L.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
AZAEV G.Kh [1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
MIKAILOV M. M.[2], Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher,[1]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2]Caspian Zonal Research Veterinary Institute - branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan

Аннотация. Республика Дагестан ведет отгонную систему животноводства. Летом животные используют летние альпийские и субальпийские, а зимой зимние пастбища, расположенные на прикаспийской низменности. Площадь отгонных земель в республике составляет более 1,5 миллиона гектаров. В пределах республики установлено 15 основных и 37 связующих маршрутов скотопрогонов. Цель нашей работы изучить влияние отгонно-пастбищного содержания крупного рогатого скота на гематологические показатели крови в условиях республики. Физиологические и биохимические показатели состояния резистентности организма определяли по общепринятым ветеринарным методикам, а лизоцимную активность по методике Ф. Матусевича. Республика Дагестан ведет отгонную систему животноводства и имеет 1,5 млн. гектаров отгонных земель. В связи с этим в пределах республики установлено 15 основных и 37 связующих маршрутов скотопрогонов. Отгонно-горное содержание крупного рогатого скота оказывает существенное влияние на физиологические и гематологические показатели и на его продуктивность. Основная часть скотопрогонов в республике слабо обеспечена кормами, но необходимо обеспечить кормление животных на скотопрогонах

Ключевые слова: Крупный рогатый скот**,** отгонная система животноводства, резистентность организма, гематология, физиологические показатели, биохимические показатели крови.

Abstract. *The Republic of Dagestan maintains a distant pasture system of animal husbandry. In summer, animals use summer alpine and subalpine pastures, and in winter winter pastures located on the Caspian lowland. The area of remote lands in the republic is more than 1.5 million hectares. Within the republic, 15 main and 37 connecting routes for cattle passing have been established. The purpose of our work is to study the effect of transhumance of cattle on hematological blood parameters in the conditions of the republic. Physiological and biochemical indicators of the resistance state of the body were determined according to generally accepted veterinary methods, and lysozyme activity according to the method of F. Matusevich. The Republic of Dagestan maintains a transhumance livestock breeding system and has 1.5 million hectares of transhumant lands. In this regard, 15 main and 37 connecting routes for cattle passing have been established within the republic. The transhumance-mountain content of cattle has a significant impact on physiological and hematological parameters and on its productivity. The main part of the cattle passes in the republic is poorly provided with feed, but it is necessary to ensure the feeding of animals on the cattle passes*

Keywords: *cattle, transhumance system of animal husbandry, body resistance, hematology, physiological parameters, biochemical parameters of blood.*

Республика Дагестан ведет отгонную систему животноводства. Летом животные используют летние альпийские и субальпийские, а зимой зимние пастбища, расположенные на прикаспийской низменности. Нередко при пастьбе неблагополучного скота пастбища инфицируются возбудителями инфекционных болезней, а, следовательно, такие пастбища становятся источниками распространения заразных болезней, поэтому естественно дезинфекция огромных территорий пастбищ по техническим и экономическим соображениям невозможно. Правильным подходом к решению вопроса является расчет на самоочищение их, влиянием метеорологических условий[3].

Республика Дагестан является неблагополучным по природно-очаговым заболеваниям: сибирской язвы, бешенства, чумы, туляремии, таким образом, инфекционные болезни как сибирская язва и бешенство сохраняют свой потенциал независимо от срока давности и последней активизации, что вызывают особую тревогу, сохраняя актуальность для республики и на сегодняшний день.

По результатам исследований Ставропольского противочумного института выделено 15 районов, которые отнесены к группе с высоким эпизоотолого-эпидемиологическим потенциалом в отношении сибирской язвы: Акушинский, Ахвахский, Бабаюртовский, Ботлихский, Буйнакский, Дербентский, Кайтагский, Карабудахкентский, Каякентский, Кизилюртовский, Кизлярский, Сеогокалинский; Сулейман-Стальский, Унцукульский, и Хасавюртовский. На эти районы приходится 31% всей территории республики, 52,2% выявленных санитарно-неблагополучных пунктов (пастбища, животноводческие фермы, населенные пункты), 84% заболевших людей в последние 40 лет и 88% павших от сибирской язвы животных, причем из 470 скотомогильников расположенных в республике, только два (в Кизлярском районе) зарегистрированы, как очаги сибирской язвы. А если принять во внимание, что в этих районах высоки показатели распространенности и напряженности эпизоотолого-эпидемиологической ситуации, их можно расценивать, как стационарные по сибирской язве. Остальную же территорию Дагестана можно отнести к зоне спорадического проявления инфекции [6].

Необходимо заметить при этом, что в большинстве случаев, болезни возникали в пунктах, считавшихся ранее благополучными по этой инфекции, что свидетельствует о наличии неучтенных скотомогильников и отсутствии должного контроля за их санитарным состоянием[2].

Сезонность заболеваемости людей, в определенной мере, повторяла летне-осенний характер заболеваемости животных, что обусловлено, по – видимому, преимущественным сельскохозяйственно- бытовым характером регистрируемых заболеваний, при которых источником возбудителя являются сельскохозяйственные животные, заболевшие в летний пастбищный период[16].

Площадь отгонных земель в республике составляет более 1,5 миллиона гектаров, установлено 15 основных и 37 связующих маршрутов скотопрогонов[10]. В Ногайском, Тарумовском и Кизлярском районах, скотопрогонные трассы имеют

наиболее лучшие условия. В остальных же районах плоскостной зоны, в связи с наличием большого числа населенных пунктов и многолетних насаждений (садов, виноградников) благоустроить скотопрогоны, в полной мере не представляется возможным. В связи с тем, что в равнинной части республики скотопрогоны пересекают значительное количество рек (Терек, Сулак, Самур) и их притоков, а также большое число каналов, возникла необходимость строительства мостов, для которых потребуются значительные затраты[11].

Рисунок 1- Схема расположения летник и зимних пастбищ РД

В предгорной и горной зонах скотопрогоны проложены или по долинам рек, или по хребтам гор, то опускаясь в ущелья, то вновь поднимаясь на хребты. Особенно затруднен переход скота из горной в высокогорную зону, так как на всем протяжении эти зоны разделены хребтами и отдельными вершинами гор, составляющих Боковой хребет Главного Кавказского хребта. Также затруднен перегон скота из предгорной зоны в горную, особенно при возвращении скота с зимних пастбищ весной, когда горные хребты; Андийский, Салатавский, Гимринский и другие, еще бывают покрыты снегом.

Большое разнообразие рельефа и климата определяют условия хозяйственного использования земель по зонам. Так, в горных районах преобладают в значительных размерах летние пастбища, при отсутствии зимних и остром недостатке кормов для стойлового содержания скота, зимой. На Прикаспийской, Сулакской, Терской низменностях, Кизлярских пастбищах расположены зимние пастбища на солончаково-полынных степях. В силу такого разделения пастбищ на летние и зимние, а также территориальная их разобщенность, в Дагестане развилось отгонное животноводство[7].

Хозяйства горных районов на зимний период, в конце сентября и в начале октября перегоняют скот с летних пастбищ на зимние в плоскостную зону, а весной - в мае и начале июня- снова на летние пастбища в горы. Перегон скота достигает до 400 и более километров. В связи с перегоном скота на большие расстояния, которые сопровождались с неизбежными потерями поголовья, при неблагоприятных погодных условиях и отсутствие на скотопрогонах достаточного количества подножного корма, стали практиковать перевозку скота автомобильным и железнодорожным транспортом[8].

За последние годы, с образованием новых населенных пунктов и строительство дорожной сети на плоскости и в предгорье, особенно в Хасавюртовском, Бабаюртовском, Кизлярском, Кизилюртовском, Тарумовском, Буйнакском, Карабудахкентском и других районах, кочующий скот горных районов стали перегонять по более худшим и удаленным пастбищам.

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы является изучение физиологических и гематологических показателей перегоняемого крупного рогатого скота в условиях республики Дагестан.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в условиях республики Дагестан в период перегона скота, в 2020-2022 гг.

В хозяйствах Дагестана в 32-х горных и предгорных районах пользуются зимними пастбищами постоянного долгосрочного и частично-временного пользования. В горных и высокогорных районах республики хозяйства 27 районов пользуются летними пастбищами постоянного и долгосрочного пользования (рисунок 1).

В Республике разводят семь пород крупного рогатого скота: швицкая, красная степная, симментальская, кавказская бурая, горский скот и черно-пестрая[9,15,17]. Исследования проводились по общепринятым методикам в условиях отгонно-пастбищного содержания на трех группах полновозрастных коров, по 10 голов в каждой, отобранных по принципу аналогов.

Физиологические и биохимические показатели, состояния резистентности организма животных определяли по общепринятым ветеринарным методикам, а лизоцимную активность по методике Ф. Матусевича.

Результаты исследований.

Перегон животных по шоссейным, грунтовым и другим дорогам — это сравнительно широко распространенный и довольно эффективный способ транспортировки в республике. Маршруты и обходные дороги для перегона скота заранее согласуют и утверждают с Государственным ветеринарным надзором. Животных перегоняем по специально отводимым трассам, наиболее спокойным по движению грунтовым дорогам, благополучным по

инфекционным болезням.

Перегону подлежат только здоровые животные, и поэтому весь скот подвергают тщательному ветеринарному осмотру, обращая особое внимание на состояние копыт, больных и слабых животных, неспособных к длительным перегонам, выделяют в отдельные группы и перевозят автомобильным транспортом. Из здоровых животных, желательно одинаковых по возрасту, полу, состоянию упитанности, комплектуют гурты: крупный рогатый скот — не более 260 голов, молодняк — 250 голов.

Для ухода и обслуживания животных в пути формируют бригады из опытных гонщиков, гуртоправов, чабанов во главе с бригадиром или старшим гуртоправом (чабаном), которые отвечают за обслуживание животных и строгое соблюдение всех зоотехнических, зоогигиенических и ветеринарно-санитарных требований в пути следования животных, особенно в опасных местах перегона их вброд через реки, перевалы, мосты, скалистые тропы и пересеченную местность.

Перед выходом в путь, кроме ветеринарного свидетельства, маршрутного (путевого) листа, гуртовой ведомости, бригадир или старший гуртоправ (чабан) получает для обслуживания гурта аптечку с медикаментами, перевязочными и другими материалами, транспорт, а также необходимые для пути следования продукты питания и инвентарь — топоры, веревки, ведра, фонари, пресную воду, поваренную соль для животных. При одновременном перегоне нескольких гуртов или отар их обслуживает специально выделенный для этого ветеринарный врач.

При определении маршрутов по возможности учитывают наличие свободных выпасов с достаточным травостоем, водоисточники и переправ через реки и другие преграды. Одновременно составляют и утверждают график движения животных, в котором определяют скорость их движения, остановки для кормления, поения и отдыха.

Лучше всего перегонять животных рано утром и заканчивать с наступлением темноты. Скорость передвижения в среднем должна быть следующей: для крупного рогатого скота — 15-18 км в сутки. В местах с недостаточным травостоем и водой скорость перегона может быть увеличена на 6-10 км в сутки. В середине дня (с 13-16 часов) животных останавливают на отдых. При длительных перегонах после 6- 8 суток организуют одно- или двухдневный отдых, особенно в местах с хорошим травостоем и водопоем. В пути следования ведут постоянное наблюдение за животными, а при наличии отстающих им оказывают необходимую помощь или же формируют отдельную группу, которую к месту назначения доставляют автотранспортом. Поят животных летом 3 раза, весной и осенью 2 раза в сутки через час после остановки движения. Не допускается поение животных из болот, луж и прудов.

Следует избегать перегонов животных по жестким, твердым, каменистым дорогам, а также в ненастную погоду (метели, сильные дожди, морозы) и в жаркие, знойные часы суток.

При массовых сезонных перегонах животных на пастбища и обратно по пути маршрутов для обслуживания животных организуют специальные ветеринарные пункты.

Каждый перегон должен быть организован и проведен так, чтобы он завершался полным сохранением здоровья животных без потерь их живой массы в пути[5].

В связи с этим изучили физиологическое состояние скота до и после перегона. Изучение физиологических свойств организма в условиях отгонно-горного животноводства приобретает особую значимость, при резкой смене природно-климатических факторов и его влияние на продуктивность. Важнейшим фактором оценки физиологического состояния животных является кровь[1]. Поддерживая относительное постоянство состава, кровь осуществляет стабилизацию внутренней среды, что необходимо для нормальной жизнедеятельности, а следовательно и продуктивного функционирования, организма в разных условиях существования. Вместе с тем, она является достаточно лабильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения. В этой связи, в методике изучения адаптивных возможностей животных при изменении условий среды мы отдали первенствующее значение исследованиям крови. Изменение показателей крови при отгонно-горном содержании, у разных пород скота и в целом направлен на восполнение кислородного запроса организма в условиях высокогорных пастбищ. Так, на 25-30 день пребывания в горах (адаптационный период) [12] основные элементы крови значительно повышены, что является выражением стимуляции функции кроветворных органов (диаграмма 1,2,3).

Диаграмма 1- Гематологические показатели крови крупного рогатого скота на равнине до перегона

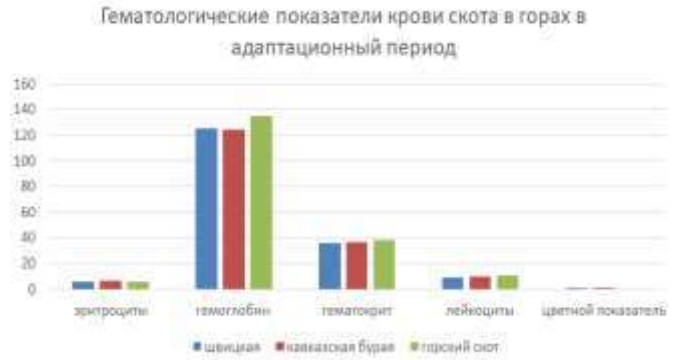


Диаграмма 2 - Гематологические показатели крови крупного рогатого скота в горах в адаптационный период

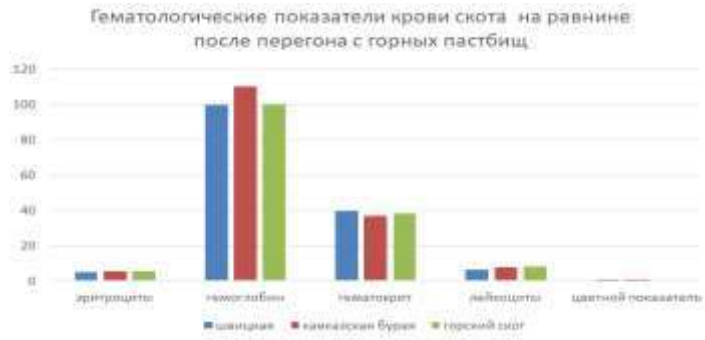


Диаграмма 3 - Гематологические показатели крови крупного рогатого скота на равнине после перегона с горных пастбищ

Полученные результаты подтверждают, что система крови находится в тесной связи с изменившимися природно-климатическими условиями. В частности, у устойчивых к высоте животных (швицкая, кавказская бурая и горский скот), наблюдается более плавное изменение показателей крови в зависимости от вертикальной зональности.

Морфологические и биохимические показателей крови коров, в зависимости от сезона года отражены в таблице 1.

Таблица 1- Морфологические и биохимические показатели крови

Показатель	Сезон года			
	зимний	весенний	летний	осенний
Гемоглобин, г %	11,4+0,15	12,0±0,18	12,1+0,20	11,5+0,14
Эритроциты,млн./мм^3	6,0±0,09	6,3+0,08	6,4+0,16	6,1+0,10
Лейкоциты,тыс./мм^3	7,8+0.14	7,6+0,20	7,8+0,17	8,0+0,08
Общий белок. %	8,1+0,32	8,4+0,28	9,1+0,35	8,2+0,26
Кальций, мг %	12,1 ±0,22	11,9+0,14	12,9+0,16	12,0+0,11
Неорганический фосфор, мг %	3,8+0,18	3,9+0,20	4,8+0,10	4,0+0,23
Бактерицидная активность, %	40,2+1,8	47,9+1,6	52,4+1,9	74,5+1,1

Анализ данных таблицы 1 показывает существенное увеличение эритроцитов и концентрации в них гемоглобина у коров весенне-летний период.

Известно, что одним из показателей физиологического состояния является бактерицидная, лизоцимная активность и белковые фракции крови[4,13,14]. Содержание белков в крови коров соответствуют физиологическим нормам с некоторыми колебаниями по сезонам года. Наиболее высокое значение бактерицидной активности крови, зарегистрировано в осенний сезон после летне-пастбищного периода, в зимний период бактерицидная активность крови ниже, а в весенне-летний период значительно выше, чем зимой и весной, что обуславливается влиянием положительных факторов внешней среды, обогащением рациона полноценными зелеными кормами и увеличением пребывания животных на свежем воздухе.

Таблица 2 - Лизоцимная активность крови

Месяц	Зона лизиса, (мм); через, (час)		
	2	4	6
Февраль	2,95+0,29	1,70+0,29	2,70+0,29
Март	1,33+0,15	1,33±0,15	1,21±0,17
Апрель	3,11±0,15	3,11+0,15	3,10+0,15
Май	3,30+0,20	3,10+0,19	3,10+0,19
Июнь	3,54+0,13	3,51+0,13	3,51+0,13
Июль	5,25+0,14	5,15+0,08	5,15+0,08

Представленные в таблице 2 данные также свидетельствуют о том, что в весенние и летние периоды лизоцимная активность крови значительно превышает аналогичные показатели зимнего содержания скота.

Проведенные исследования позволяют сделать следующее заключение: показатели бактерицидной, лизоцимной активности, а также содержание белков и их фракций в крови коров соответствует физиологическим нормам.

Наши исследования показали, что при перегоне скот не реагировал на природно-климатические условия, как на условия кормления. На физиологические и гематологические показатели крови коров значительное влияние оказали обеспеченность скота кормами в период перегона животных.

Основная часть скотопрогонов в республике слабо обеспечена кормами, особенно во время весенне-летнего перегона. Несколько лучше обеспечен перегоняемый скот кормами в осенний период. На скотопрогонах Агульского, Ахвахского, Шамильского и Цумадинского районов обеспеченность скота кормами составляет 90%, однако в районах, как в Дербентском, Магарамкентском, Сулеймано-Стальском, Ахтынском процент обеспеченности кормами не превышает 25%. В связи с этим, необходимо обеспечить кормление животных на скотопрогонах. Обеспеченность скота водой, на трасах скотопрогонов вполне удовлетворительная.

Выводы.

Республика Дагестан ведет отгонную систему животноводства и имеет 1,5 млн. гектаров отгонных земель. В связи с этим в пределах республики установлено 15 основных и 37 связующих маршрутов скотопрогонов.

Отгонно-горное содержание крупного рогатого скота оказывает существенное влияние на физиологические и гематологические показатели и на его продуктивность.

Основная часть скотопрогонов в республике слабо обеспечена кормами, но необходимо обеспечить кормление животных на скотопрогонах в Дербентском, Магарамкентском, Сулеймано-Стальском, Ахтынском районах, где обеспеченность не превышает 25%.

Список литературы

1. Влияние минерального брикета-лизунца «АМИРАСОЛЬ Р-З» на белковые и гематологические показатели крови коров / А.А. Алиев, К.А. Карпущенко, З.М. Джамбулатов [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – №10 (163)[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-mineralnogo-briketa-lizuntsa-amirasol-r-z-na-belkovye-i-gematologicheskie-pokazateli-krovi-korov (дата обращения: 08.12.2022).

2. Загиров Н.Г. Научное обеспечение - залог эффективного и конкурентоспособного животноводства Дагестана // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №7[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnoe-obespechenie-zalog-effektivnogo-i-konkurentosposobnogo-zhivotnovodstva-dagestana (дата обращения: 08.12.2022).

3. Кадиев Р.К., Атавов А.Н. Эффективное аграрное землепользование как приоритетное направление защиты продовольственной безопасности региона // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. – 2015. – №5[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnoe-agrarnoe-zemlepolzovanie-kak-prioritetnoe-napravlenie-zaschity-prodovolstvennoy-bezopasnosti-regiona (дата обращения: 08.12.2022).

4. Карамаева А. С., Зайцев В. В. Показатели естественной резистентности коров разных пород // Известия НВ АУК. – 2011. – №1[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-estestvennoy-rezistentnosti-korov-raznyh-porod (дата обращения: 08.12.2022).

5. Ковалева Г.П., Гаджиев З.К., Сулыга Н.В. Продуктивные особенности коров красной степной породы в условиях горного Дагестана // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – №1 (14) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-osobennosti-korov-krasnoy-stepnoy-porody-v-usloviyah-gornogo-dagestana (дата обращения: 08.12.2022).

6. Луганова С. Г., Салихов Ш. К., Гиреев Г. И. Содержание макроэлементов (k, Na, Ca, p, Mg) в растительности пастбищ экологических зон Дагестана // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. – 2009. – №4[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-makroelementov-k-na-sa-p-mg-v-rastitelnosti-pastbisch-ekologicheskih-zon-dagestana (дата обращения: 08.12.2022).

7. Ляшук А.Р., Андрейчук О.А. Влияние внешней среды и условий содержания на молочную продуктивность

коров при переходе на органические технологии // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – №2 (15) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vneshney-sredy-i-usloviy-soderzhaniya-na-molochnuyu-produktivnost-korov-pri-perehode-na-organicheskie-tehnologii (дата обращения: 08.12.2022).

8. Мусаева А. Г. Развитие различных отраслей животноводства (стойловое, отгонное, хуторская система животноводства) в Дагестане в XIX - начала XX веков // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – №2[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-razlichnyh-otrasley-zhivotnovodstva-stoylovoe-otgonnoe-hutorskaya-sistema-zhivotnovodstva-v-dagestane-v-hih-nachala-hh-vekov (дата обращения: 08.12.2022).

9. Мусалаев Х.Х., Чавтараев Р.М. О состоянии и перспективах развития животноводства в республике Дагестан // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – №7[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-sostoyanii-i-perspektivah-razvitiya-zhivotnovodstva-v-respublike-dagestan (дата обращения: 08.12.2022).

10. Набиева У. Н. Культурно-географические аспекты традиционного природопользования республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. – 2009. – №3[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kulturno-geograficheskie-aspekty-traditsionnogo-prirodopolzovaniya-respubliki-dagestan (дата обращения: 08.12.2022).

11. Османов М.О. Некоторые вопросы роли отгонного скотоводства и скотопрогонных трасс в хозяйственной интеграции и этнокультурном сближении народов Дагестана (XIX В.) // Вопросы структуризации экономики. – 2003. – №4[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-roli-otgonnogo-skotovodstva-i-skotoprogonnyh-trass-v-hozyaystvennoy-integratsii-i-etnokulturnom-sblizhenii-narodov (дата обращения: 08.12.2022).

12. Отаров А.И., Каюмов Ф. Г., Третьякова Р. Ф. Эффективность откорма и адаптационные способности калмыцких и швицких бычков в горных условиях Кабардино-Балкарской Республики // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – №2[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-otkorma-i-adaptatsionnye-sposobnosti-kalmytskih-i-shvitskih-bychkov-v-gornyh-usloviyah-kabardino-balkarskoy-respubliki (дата обращения: 08.12.2022).

13. Отаров А. И., Каюмов Ф. Г., Третьякова Р. Ф. Влияние высокогорной зоны на естественную резистентность и живую массу молодняка калмыцкой породы скота и их помесей, выращенных в Кабардино-Балкарской Республике // Известия ОГАУ. – 2020. – №4 (84) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vysokogornoy-zony-na-estestvennuyu-rezistentnost-i-zhivuyu-massu-molodnyaka-kalmytskoy-porody-skota-i-ih-pomesey (дата обращения: 08.12.2022).

14. Раджабов Р.Г., Иванова Н.В. Влияние сезона года на естественную резистентность молочных коров разных генотипов // МНИЖ. – 2020. – №11-1 (101) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sezona-goda-na-estestvennuyu-rezistentnost-molochnyh-korov-raznyh-genotipov (дата обращения: 08.12.2022).

15. Улимбашев М.Б. Критерии выбора способа содержания коров в молочном скотоводстве // Эффективное животноводство. – 2019. – №7 (155) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-vybora-sposoba-soderzhaniya-korov-v-molochnom-skotovodstve (дата обращения: 08.12.2022).

16. Ханбабаев Т.Г. Организация рационального использования естественных кормовых угодий в Дагестане // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – №5 (13) [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-ratsionalnogo-ispolzovaniya-estestvennyh-kormovyh-ugodiy-v-dagestane (дата обращения: 08.12.2022).

17. Чинаров В. И. Породные ресурсы скотоводства России // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – №7[Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/porodnye-resursy-skotovodstva-rossii (дата обращения: 08.12.2022).

18. Мусиев Д.Г., Джамбулатов З.М., Гунашев Ш.А., Азаев Г.Х., Абдурагимова Р.М., Майорова Т.Л., Микаилов М.М. Эпизоотическая ситуация по особо опасным и экономически значимым инфекционным болезням крупного рогатого скота в Дагестане / В сборнике: Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 265-271.

References

1. Influence of the mineral lick-lick "AMIRASOL R-Z" on the protein and hematological parameters of the blood of cows / A.A. Aliev, K.A. Karpuschenko, Z.M. Dzhambulatov [et al.] // Vestnik KrasGAU. - 2020. - No. 10 (163) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-mineralnogo-briketa-lizuntsa-amirasol-r-z-na-belkovye-i-gematologicheskie-pokazateli-krovi-korov (date of access: 12/08/2022).

2. Zagirov N.G. Scientific support is the key to effective and competitive animal husbandry in Dagestan // Agricultural Journal. - 2014. - No. 7 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnoe-obespechenie-zalog-effektivnogo-i-konkurentosposobnogo-zhivotnovodstva-dagestana (date of access: 12/08/2022).

3. Kadiev R.K., Atavov A.N. Efficient agricultural land use as a priority for protecting the food security of the region // Bulletin of the Dagestan State University. Series 3: Social Sciences. - 2015. - No. 5 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnoe-agrarnoe-zemlepolzovanie-kak-prioritetnoe-napravlenie-zaschity-prodovolstvennoy-bezopasnosti-regiona (date of access: 12/08/2022).

4. Karamaeva A. S., Zaitsev V. V. Indicators of natural resistance of cows of different breeds // Izvestiya NV AUK. - 2011. - No. 1 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-estestvennoy-rezistentnosti-korov-raznyh-porod (date of access: 12/08/2022).

5. Kovaleva G.P., Gadzhiev Z.K., Sulyga N.V. Productive features of cows of the red steppe breed in the conditions of mountainous Dagestan // Agricultural Journal. - 2021. - No. 1 (14) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnye-osobennosti-korov-krasnoy-stepnoy-porody-v-usloviyah-gornogo-dagestana (date of access: 12/08/2022).

6. Luganova S. G., Salikhov Sh. K., Gireev G. I. The content of macroelements (k, Na, Ca, p, Mg) in pasture vegetation of

ecological zones of Dagestan // Izvestiya DSPU. Natural and exact sciences. - 2009. - No. 4 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-makroelementov-k-na-sa-p-mg-v-rastitelnosti-pastbisch-ekologicheskih-zon-dagestana (date of access: 12/08/2022).

7. Lyashuk A.R., Andreichuk O.A. Influence of the environment and conditions of keeping on the milk productivity of cows during the transition to organic technologies // Scientific journal of young scientists. - 2019. - No. 2 (15) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vneshney-sredy-i-usloviy-soderzhaniya-na-molochnuyu-produktivnost-korov-pri-perehode-na-organicheskie-tehnologii (Date of access: 08.12.2022).

8. Musaeva A. G. Development of various branches of animal husbandry (stall, transhumance, farm animal husbandry) in Dagestan in the nineteenth and early twentieth centuries // Humanitarian, socio-economic and social sciences. - 2015. - No. 2 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-razlichnyh-otrasley-zhivotnovodstva-stoylovoe-otgonnoe-hutorskaya-sistema-zhivotnovodstva-v-dagestane-v-hih-nachala-hh-vekov (date of access: 08.12 .2022).

9. Musalaev Kh.Kh., Chavtaraev R.M. On the state and prospects for the development of animal husbandry in the Republic of Dagestan // Agricultural Journal. - 2014. - No. 7 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-sostoyanii-i-perspektivah-razvitiya-zhivotnovodstva-v-respublike-dagestan (Date of access: 12/08/2022).

10. Nabieva UN Cultural and geographical aspects of the traditional nature management of the Republic of Dagestan // South of Russia: ecology, development. - 2009. - No. 3 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kulturno-geograficheskie-aspekty-traditsionnogo-prirodopolzovaniya-respubliki-dagestan (date of access: 12/08/2022).

11. Osmanov M.O. Some issues of the role of pasture cattle breeding and cattle passing routes in economic integration and ethno-cultural rapprochement of the peoples of Dagestan (XIX century) // Issues of structuring the economy. - 2003. - No. 4 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-roli-otgonnogo-skotovodstva-i-skotoprogonnyh-trass-v-hozyaystvennoy-integratsii-i-etnokulturnom-sblizhenii-narodov (Date of access: 12/08/2022).

12. Otarov A.I., Kayumov F.G., Tretyakova R.F. Efficiency of fattening and adaptive abilities of Kalmyk and Swiss gobies in the mountains of the Kabardino-Balkarian Republic // Livestock breeding and fodder production. - 2018. - No. 2 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-otkorma-i-adaptatsionnye-sposobnosti-kalmytskih-i-shvitskih-bychkov-v-gornyh-usloviyah-kabardino-balkarskoy-respubliki (Date of access: 12/08/2022).

13. Otarov A. I., Kayumov F. G., Tretyakova R. F. Influence of the high-mountain zone on natural resistance and live weight of young Kalmyk cattle breeds and their crossbreeds grown in the Kabardino-Balkarian Republic. Izvestiya OGAU. - 2020. - No. 4 (84) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vysokogornoy-zony-na-estestvennuyu-rezistentnost-i-zhivuyu-massu-molodnyaka-k almytskoy-porody-skota-i-ih-pomesey (date of access: 08.12.2022).

14. Radjabov R.G., Ivanova N.V. Influence of the season of the year on the natural resistance of dairy cows of different genotypes // MNIZH. - 2020. - No. 11-1 (101) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sezona-goda-na-estestvennuyu-rezistentnost-molochnyh-korov-raznyh-genotipov (date of access: 12/08/2022).

15. Ulimbashev M.B. Criteria for choosing a method of keeping cows in dairy cattle breeding // Effective Animal Breeding. - 2019. - No. 7 (155) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-vybora-sposoba-soderzhaniya-korov-v-molochnom-skotovodstve (date of access: 12/08/2022).

16. Khanbabaev T.G. Organization of the rational use of natural fodder lands in Dagestan // Agricultural Journal. - 2020. - No. 5 (13) [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-ratsionalnogo-ispolzovaniya-estestvennyh-kormovyh-ugodiy-v-dagestane (Date of access: 12/08/2022).

17. Chinarov V. I. Breed resources of cattle breeding in Russia // Achievements of science and technology of the APK. - 2020. - No. 7 [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/porodnye-resursy-skotovodstva-rossii (Date of access: 12/08/2022).

18. Musiev D.G., Dzhambulatov Z.M., Gunashev S.A., Azaev G.H., Abduragimova R.M., Mayorova T.L., Mikailov M.M. Epizootic situation of particularly dangerous and economically significant infectious diseases of cattle in Dagestan / In the collection: Problems and prospects of development of organic agriculture. Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2020. pp. 265-271.

10.52671/26867591_2022_4_203
УДК 636.082.25

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ ПОЛУЧЕННОГО ОТ ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

САДЫКОВ М.М. [1], канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник
СИМОНОВ Г.А. [2], д-р. с.-х. наук, гл. науч. сотрудник
АЛИХАНОВ М.П. [1], канд. с.-х. наук, науч. сотрудник
[1] ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»
[2] ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», СЗНИИМЛПХ, г. Вологда

QUALITY INDICATORS OF LEATHER RAW MATERIALS OBTAINED FROM MIXED YOUNG CATTLE

SADYKOV M.M. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher
SIMONOV G.A. [2], Doctor of Agricultural Sciences, Chief researcher
ALIKHANOV M.P. [1], Candidate of Agricultural Sciences, researcher
[1] Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan
[2] Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, NWNIIMLPH, Vologda

Аннотация. В опыте изучали показатели кожевенного сырья помесного молодняка крупного рогатого скота, полученного от скрещивания коров красной степной породы с быками казахской белоголовой при выращивании его в Республике Дагестан в равнинной зоне. Установлено, что помесные животные обладают более высокой интенсивностью роста и живой массой по сравнению с чистопородными сверстниками.От помесного молодняка казахской белоголовой породы были получены тяжеловесные парные шкуры массой 27,1 кг, а от чистопородных сверстников красной степной породы 21,7 кг, преимущество было 3,5 кг или 14,8% (p <0,01) в пользу помесей. На массу шкур молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние генотип животных.

Ключевые слова: порода красная степная, казахская белоголовая, скрещивание, помеси, бычки, шкуры, выход, площадь.

Abstract. *In the experiment, the indicators of leather raw materials of mixed young cattle obtained from crossing cows of the red steppe breed with Kazakh white-headed bulls when growing it in the Republic of Dagestan in the plain zone were studied. It was found that crossbred animals have a higher growth rate and live weight compared to purebred peers. Heavy paired skins weighing 27.1 kg were obtained from crossbred young Kazakh white-headed breed, and 21.7 kg from purebred peers of the red steppe breed, the advantage was 3.5 kg or 14.8% (p <0.01) in favor of crossbreeds. The weight of the skins of young cattle is influenced by the genotype of animals.*

Keywords: *breed red steppe, Kazakh white-headed, crossing, crossbreeds, bulls, skins, exit, area.*

Введение. Природно – климатические условия Республики Дагестана позволяют эффективно развивать скотоводство и поставлять на перерабатывающие предприятия молоко, мясо и кожевенное сырье. В производстве животноводческой продукции особое место занимает говядина как основной источник полноценного белка, усвояемость её питательных веществ составляет 82 – 83%. В Дагестане говядину производят в основном за счёт скота молочного и комбинированного направления продуктивности. Темпы производства её в последнее время значительно сократились, а потребление на душу населения её составляет в два раза ниже медицинских норм рекомендуемых РАМН. Однако решить проблему дефицита говядины без специализированного мясного скотоводства практически невозможно [12].

Следует отметить, что мясной скот обладает высокой интенсивностью роста, лучше использует пастбищные корма, что позволит повысить мясную продуктивность скота на 8 –т12%, с этой целью в республике следует использовать мясные породы животных отечественной и зарубежной селекции. Учитывая условия разведения мясного скота необходимо проводить зимние и ранневесенние туровые отелы, для получения помесных телят для улучшения использования естественной кормовой базы в регионе и увеличения производства говядины [13, 14].

В равнинной зоне Дагестана наиболее адаптированной породой является красная степная, где ее хозяйственные и биологические особенности формировались на протяжении десятилетий. Ценным качеством породы является исключительная приспособленность к жаркому климату (30 - 35^{0}С), а недостаток относительно невысокая продуктивность, которая нуждается в совершенствовании продуктивных качеств [1, 15].

Численность поголовья крупного рогатого скота в Дагестане на 1.01.2021 года составляла 942,3 тыс. голов. В общей структуре поголовья крупного рогатого скота красная степная порода занимает более 50 %, от которой во многом зависит эффективность скотоводства. В настоящее время в республике производят более 250 тыс. тонн мяса в убойной массе. Значительная доля в общей структуре мяса занимает говядина, которая производится за счёт убоя сверхремонтного молодняка и взрослого выбракованного скота районированных молочных и комбинированных пород.

Мясной скот по сравнению с молочным и комбинированным скотом обладает хорошей интенсивностью роста, способен в раннем возрасте достигать высокой живой массы, а также убойного выхода при высоком качестве мяса [4, 16].

Следует отметить, что от крупного рогатого скота кроме говядины, получают ценное кожевенное сырье, а отечественная кожевенная промышленность испытывает в нем большой дефицит. Поэтому необходимо изыскать более эффективные методы выращивания и откорма молодняка до более высоких убойных кондиций для получения высококачественного кожевенного сырья.

Мировое производство кожевенного сырья составляет свыше 5 млн. т., Россия производит его около 1,2 млн. тонн, в настоящее время потребность в этом сырье растет.

Известно, что при жизни животного кожа выполняет важные для организма функции, например, защищает от неблагоприятных факторов внешней среды, осуществляет газообмен, препятствует проникновению в тело микроорганизмов и вредных веществ, задерживает испарение влаги и обезвоживание организма и другое.

После убоя шкура является важнейшим сырьем для легкой промышленности. Выход шкуры у крупного рогатого скота составляет 7 – 8 % к предубойной живой массе. Для производства подошвы и технических нужд необходимы тяжелые шкуры массой не менее 25 кг, толщиной не менее 4 - 4,5 мм. Поэтому при откорме молодняка достигают высоких убойных кондиций, что позволяет решать вопрос производства высококачественной говядины и получать тяжеловесные качественные шкуры.

Кожный покров крупного рогатого скота зависит от породной принадлежности, условия содержания и кормления, ветеринарного обслуживания особенно во время пастбищного содержания скота.

Для улучшения качества кожевенного сырья необходимы просторные помещения, регулярный моцион зимой, своевременная очистка помещений и базов от навоза, купание в летнее время – все это укрепляет здоровье, способствует повышению продуктивности и улучшает состояние кожного покрова животных. На качестве шкуры в значительной степени отражается сезонная изменчивость кожного покрова. Осенью после пастбищного нагула или откорма скота, шкура приобретает наилучшие технологические свойства.

Шкуры различных пород и вида животных отличаются по строению и товарным качествам. У животных молочного скота кожа тоньше, а мясной скот и их помеси имеют толстую шкуру и достаточно плотную. С возрастом шкура животного становиться более грубая с перехватами по толщине на отдельных участках и технологические свойства кожи ухудшаются, появляется нежелательная грубость - порожистость. Шкура молодых животных эластичнее и равномернее по толщине.

Масса шкуры в значительной степени зависит от размера, толщины и плотности её.

По требованиям ГОСТа 1134 - 73 к тяжелому кожевенному сырью относятся шкуры с массой свыше 25 кг.

Поэтому ставиться задача изыскать дополнительные резервы для поставки легкой промышленности высококачественных шкур. Наиболее экономичным способом решении проблемы является межпородное скрещивание молочных и комбинированных пород, а также их помесей с быками специализированных мясных пород. Полученный таким образом молодняк обладает более равномерной по толщине и эластичной шкурой [25].

Следует отметить, что для получения высокой продуктивности и качественной продукции надо балансировать рационы животных по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам [2, 3, 5-11, 17-24], что необходимо учитывать при выращивании молодняка крупного рогатого скота для получения от него качественного кожевенного сырья.

Цель исследования – определить качество шкур полученных от помесного молодняка крупного рогатого скота в условиях равнинной зоны Дагестана.

В задачи исследований входило:

- установить динамику живой массы подопытных бычков;

- определить массу, выход и площадь парных шкур молодняка.

На основании полученных данных в эксперименте дать более объективные предложения по использованию казахской белоголовой породы в равнинной зоне республики для увеличения производства говядины и производства кожевенного сырья.

Материалы и методы. Чистопородный молодняк красной степной породы. Помесный молодняк, полученный от скрещивания коров красной степной породы с быками казахской белоголовой. Шкуры помесного и чистопородного молодняка.

Научно – производственный эксперимент был проведен в СХК Агрофирма «Согратль» Гунибского района. Для опыта были отобраны выранжированные коровы красной степной породы, осеменяли их семенем казахской белоголовой породы. По мере получении приплода разных генотипов было сформировано по принципу аналогов две группы животных по 10 голов в каждой. Первая группа была контрольной - чистопородные животные красной степной породы, вторая опытная - помеси казахская белоголовая х красная степная. В 18 - месячном возрасте был произведен их убой по 3 головы из каждой группы с учётом средней живой массы по группам. Полученные показатели при убое животных в опыте обрабатывали на персональном компьютере с использованием программы «Statistica 10.0» версия 2,6.

Результаты и их обсуждение. Показатели контрольного убоя подопытных животных за опыт приведены в (табл. 1).

Таблица 1 - Качество шкур подопытных бычков (M±m)

Показатель	Группа	
	I- контрольная	II -опытная
Съёмная живая масса, кг	390,8±7,74	436,6±8,65 ***
Предубойная живая масса, кг	376,5±3,78	416,4±5,43 ***
Масса парной шкуры, кг	23,6±0,76	27,1±0,68**
Выход шкуры, %	6,3	6,5
Площадь шкуры, дм^2	334,1	350,9
Толщина на последнем ребре, мм	3,7	4,5
Приходится площади шкуры дм^2 на 1кг живой массы	0,89	0,84
Приходиться массы шкуры (г) на 1дм^2 площади	26,5	32,2

Примечание: * p <0,01, ** - p < 0,001

Из приведенных данных в таблице видно, что помесные бычки, полученные от скрещивания с казахской белоголовой породой, превосходили чистопородных сверстников красной степной породы

по предубойной живой массе на 39,9 кг или на 10,6% при (р <0,001). После убоя бычков проводили взвешивание их парных шкур. Данные свидетельствуют, что они были более тяжеловесные у помесей и отвечают стандарту ГОСТ тяжелого кожевенного сырья.

Масса парных шкур помесных бычков составляла 27,1 кг, а чистопородных сверстников 23,6 кг соответственно. Разница была в пользу помесного скота по массе парной шкуры на - 3,5 кг или 14,8 % при (р <0,01), длине шкуры – 4,7 см или 2,5 % (р <0,01), ширине – 4,4 см или 2,5 % (р <0,01), по площади на 16,8 дм² или 5,0 % (р <0,001), по толщине шкуры помесные животные превосходили на 0,8 мм или на 21,6 %. От помесных бычков было получено больше тяжеловесных шкур, соответствующих 1 сорту.

Заключение. В опыте было установлено, что помесные животные, полученные от скрещивания выранжированных коров красной степной породы с быками казахской белоголовой породой, имеют более высокую предубойную живую массу по сравнению с чистопородными сверстниками материнской породы на 10,6%. В 18-месячном возрасте шкуры помесных животных II- опытной группы превосходили сверстников на 3,5 кг или на 14,8% при (р <0,01). Кроме того, шкуры помесных бычков отвечали требованиям ГОСТа 2234-73, относились к сырью категории «тяжелая».

Список литературы

1. Алигазиева П.А., Кебедов Х.М. Оценка коров разных генеалогических групп красной степной породы по молочной продуктивности // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1 (41). – С. 142 – 148.
2. Гайирбегов Д., Федин А. Влияние ферросила на обмен веществ и репродуктивные функции свиноматок // Свиноводство. – 2009. – № 1. – С. 10-12.
3. Гайирбегов Д.Ш., Влияние ферросила на обмен веществ // Птицеводство. – 2009. – № 6. – С. 40.
4. Гайирбегов Д.Ш., Химический состав и энергетическая ценность мяса бычков в зависимости от типа кормления // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – № 1 (29). – С. 71 – 74.
5. Епифанов В.Г. Влияние кормовой добавки «Белков-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 93-98.
6. Зотеев В.С. Комплексная минеральная добавка в рационе лактирующих коров в летний период // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т.18. – № 2 (18). – С. 58-61.
7. Зотеев В.С. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 29 - 32.
8. Зотеев В.С., Манджиев Д.Б., Гайирбенов Д.Ш. Оптимизация уровня меди в рационе холостых овцематок // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 31-34.
9. Кутузова А.А., Зотов А.А., Тебердиев Д.М. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе. – Москва: 2014.
10. Магомедов М. Особенности минерального питания молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. - № 1. – С.11.
11. Магомедов М.Ш., Симонов Г.А., Никульников В.С. Биотехнология продукции животноводства // Учебники и учебные пособие для студентов высших учебных заведений. – Махачкала: 2011. – 504 с.
12. Садыков М.М. Мясные породы скота, разводимые в Дагестане // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 145-150.
13. Садыков М.М. Использование мясных пород скота в производстве говядины // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – № 2 (26). – С. 57-59.
14. Садыков М.М., Симонов А.Г., Магомедов М.Ш., Симонов Г.А. Зимние и весенние отелы в мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 7. – С. 23-25.
15. Садыков М.М., Чавтараев, Р.М., Алиханов М.П., Гусангусейнов О.А. Пути совершенствования красной степной породы скота в Дагестане // Проблемы развития АПК Региона. – 2017. – № 4 (32). – С.119-122.
16. Садыков М.М. Мясные качества бычков калмыцкой породы в предгорной зоне Дагестана // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 34-37.
17. Симонов Г.А. Использование в рационах кремнеземистого мергеля // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 31.
18. Симонов Г.А. Кормление КРС полнорационной смесью эффективнее // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 63-64.
19. Симонов Г.А., Кузнецов В.М Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящённой году экологии в России / сост. Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – 2017. – С. 1369-1370.
20. Симонов Г.А., Кузнецов В.М., Зотеев В.С., Симонов А.Г. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях // Эффективное животноводство. – 2018. – № 1 (140). – С. 28-29.
21. Тяпугин Е. Пастбища и их роль в кормлении молочного скота в условиях Европейского Севера РФ // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 23-24.
22. Ушаков А.С. Переваримость питательных веществ рационов холостыми овцематками в летний период // Эффективное животноводство. – 2017. – № 6(136). – С. 46-47.

23. Шичкин Г.И. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства // Свиноводство. 2007. – № 4. – С. 9-12.

24. Varakin A.T. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a die / AT. Varakin, D.K Kulik, V.V. Salomatin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Т. 9. № 1. С. 3837-3841.

25. Simonov G.A. EFFICIENCY OF GROWING CROSSBREED BULL-CALVES OF THE MOUNTAIN CATTLE WITH RUSSIAN POLLED BREED / Simonov G.A., Zoteev V.S., Sadykov M.M., Aligazieva P.A., Alikhanov M.P. // В сборнике: E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference “From Inertia to Develop: Research and Innovation Support to Agriculture” (IDSISA 2020). 2020. С. 02004.

References

1. Aligazieva P.A., Kebedov Kh.M. Evaluation of cows of different genealogical groups of the red steppe breed for milk productivity // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 1 (41). - P. 142 - 148.

2. Gairbegov D., Fedin A. Influence of ferrosil on the metabolism and reproductive functions of sows // Pig breeding. - 2009. - No. 1. - P. 10-12.

3. Gairbegov D.Sh., Influence of ferrosil on metabolism // Poultry farming. - 2009. - No. 6. - P. 40.

4. Gairbegov D.Sh., Chemical composition and energy value of bull meat depending on the type of feeding // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - No. 1 (29). - P. 71 - 74.

5. Epifanov V.G. Influence of the feed additive "Belkov-M" on the milk productivity of Holsteinized heifers // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education. - 2014. - No. 2 (34). – P. 93-98.

6. Zoteev V.S. Complex mineral supplement in the diet of lactating cows in the summer // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. - Vol.18. - No. 2 (18). - P. 58-61.

7. Zoteev V.S. Camelina cake in feed for lactating cows // Dairy and beef cattle breeding. - 2016. - No. 3. - P. 29 - 32.

8. Zoteev V.S., Mandzhiev D.B., Gayirbenov D.Sh. Optimization of the level of copper in the diet of single ewes // Sheep, goats, wool business. - 2018. - No. 2. - P. 31-34.

9. Kutuzova A.A., Zotov A.A., Teberdiev D.M. A practical guide to resource-saving technologies and methods for improving hayfields and pastures in the Volga-Vyatka region. - Moscow: 2014.

10. Magomedov M. Features of the mineral nutrition of dairy cows // Dairy and meat cattle breeding. - 1993. - No. 1. - P.11.

11. Magomedov M.Sh., Simonov G.A., Nikulnikov V.S. Biotechnology of livestock products // Textbooks and tutorials for students of higher educational institutions. - Makhachkala: 2011. - 504 p.

12. Sadykov M.M. Meat breeds of cattle bred in Dagestan // Mining agriculture. - 2016. - No. 2. - P. 145-150.

13. Sadykov M.M. The use of beef cattle in the production of beef // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - No. 2 (26). - P. 57-59.

14. Sadykov M.M., Simonov A.G., Magomedov M.Sh., Simonov G.A. Winter and spring calving in beef cattle breeding // Dairy and meat cattle breeding. - 2016. - No. 7. - P. 23-25.

15. Sadykov M.M., Chavtaraev R.M., Alikhanov M.P., Gusanguseinov O.A. Ways to improve the red steppe breed of cattle in Dagestan // Problems of development of the APK Region. - 2017. - No. 4 (32). - P.119-122.

16. Sadykov M.M. Meat qualities of gobies of the Kalmyk breed in the foothill zone of Dagestan // Dairy and meat cattle breeding. - 2020. - No. 4. - P. 34-37.

17. Simonov G.A. The use of silica marl in diets // Poultry farming. - 2009. - No. 7. - P. 31.

18. Simonov G.A. Feeding cattle with a complete mixture is more effective // Compound feed. - 2013. - No. 10. - P. 63-64.

19. Simonov G.A., Kuznetsov V.M. Organization of full-fledged feeding of dairy cows in the Sakhalin region // Scientific and practical ways to improve environmental sustainability and socio-economic support of agricultural production: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the year of ecology in Russia / compilers N.A. Shcherbakova, A.P. Seliverstov. - 2017. - P. 1369-1370.

20. Simonov G.A., Kuznetsov V.M., Zoteev V.S., Simonov A.G. Efficient feeding of highly productive dairy cows at different physiological stages // Effective animal husbandry. - 2018. - No. 1 (140). – P. 28-29.

21. Tyapugin E. Pastures and their role in feeding dairy cattle in the conditions of the European North of the Russian Federation // Dairy and meat cattle breeding. - 2011. - No. 5. - P. 23-24.

22. Ushakov A.S. Digestibility of nutrients in diets by single ewes in the summer period // Effective animal husbandry. - 2017. - No. 6 (136). - S. 46-47.

23. Shichkin G.I. Status and development prospects of the pig industry // Pig breeding. 2007. - No. 4. - P. 9-12.

24. Varakin A.T. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a die / AT. Varakin, D.K Kulik, V.V. Salomatin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. No. 1. P. 3837-3841.

25. Simonov G.A. Efficiency of growing crossbreed bull-calves of the mountain cattle with russian polled breed / Simonov G.A., Zoteev V.S., Sadykov M.M., Aligazieva P.A., Alikhanov M.P. // In the collection: E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference “From Inertia to Develop: Research and Innovation Support to Agriculture” (IDSISA 2020). 2020. S. 02004.Research and Innovation Support to Agriculture” (IDSISA 2020). 2020. C. 02004.

10.52671/26867591_2022_4_208
УДК:619:576.895.421]:619:616.98:579.841.93

ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ - ПЕРЕНОСЧИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

САКИДИБИРОВ О.П.[1], канд. ветеринар. наук, доцент
БАРАТОВ М.О.[2], д-р ветеринар. наук, гл. науч. сотрудник
АХМЕДОВ М.М.[1], д-р ветеринар. наук, профессор
МАГОМЕДОВ М.З.[1], д-р ветеринар. наук, профессор
ГАДЖИЕВ Б.М-С. [1] , канд. ветеринар. наук, доцент
ДЖАБАРОВА Г.А.[1], канд. ветеринар. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им.М.М.Джамбулатова», г. Махачкала
[2]«Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

IXOD MITES - CARRIERS OF BRUCELLOSIS OF FARM ANIMALS

SAKIDIBIROV O.P.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
BARATOV M.O.[2], Doctorof Veterinary Sciences, Chief researcher
AKHMEDOV M.M.[1], Doctor of Veterinary Sciences, Professor
MAGOMEDOV M.Z.[1], Doctor of Veterinary Sciences, Professor
GADZHIEV B.M.S. [1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
DZHABAROVA G. A.[1], Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
[1] Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[2] "Caspian Regional Veterinary Research Institute" branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala

Аннотация. Теория природной очаговости оказала благоприятное влияние на изучение внешних факторов, обусловливающих передачу инфекции от диких животных домашним и наоборот. Под влиянием этой теории многие ветеринарные и медицинские специалисты начали изучать экологические, биологические особенности членистоногих паразитов в новом аспекте. Экологические особенности клещей и космополитизм бруцелл могут быть реальными звеньями в эпидемиологической и эпизоотологической цепи бруцеллезной инфекции. Некоторые членистоногие отряда Acarina и в частности представители семейства Ixodidae, могут переносить не только гемоспоридии и вирусы, но и бактерии. Следовательно, иксодовые клещи также могут быть одним из звеньев инфекционной цепи бруцеллеза. При посредстве этого звена в естественных условиях может быть осуществлена циркуляция инфекта от больного к здоровому животному, от домашних животных к диким и наоборот. Адаптивность клещей и бруцелл в природе создает необходимые условия для сосуществования. Эти условия складываются из наличия восприимчивых животных, соответствующей флоры, фауны, а также температурно-климатических факторов.

Ключевые слова: Дагестан, клещи, экология, фенология, биотопы, личинки. бруцеллез, инфект, серологические реакции, агар, морские свинки.

Abstract. *The theory of natural foci has had a beneficial effect on the study of external factors that cause the transmission of infection from wild animals to domestic animals and vice versa. Under the influence of this theory, many veterinary and medical specialists began to study the ecological, biological features of arthropod parasites in a new aspect. The ecological features of ticks and the cosmopolitanism of brucella can be real links in the epidemiological and epizootological chain of brucellosis infection. Some arthropods of the order Acarina, and in particular representatives of the family Ixodidae, can carry not only hemosporidia and viruses, but also bacteria. Consequently, ixode mites can also be one of the links in the infectious chain of brucellosis. With the help of this link, the circulation of the infection from a sick to a healthy animal, from domestic animals to wild animals and vice versa can be carried out in natural conditions. The adaptability of ticks and brucella in nature creates the necessary conditions for coexistence. These conditions consist of the presence of susceptible animals, the corresponding flora, fauna, as well as temperature and climatic factors.*

Keywords: *Dagestan, ticks, ecology, phenology, biotopes, larvae. brucellosis, infection, serological reactions, agar, guinea pigs.*

Введение

Иксодовые клещи, как вредоносные эктопаразиты, широко распространены во всем мире, особенно в странах с жарким и умеренным климатом, и являются переносчиками пироплазмидозов животных и возбудителей различных болезней, играют существенную роль в возникновении не только протозойных болезней- пироплазмоз,

франциеллез, бабезиеллез, тейлериоз, анаплазмоз, нутталиоз, но и инфекционных - бешенство, энцефалит, бруцеллез, туляремия, листериоз, лихорадка Ку, спирохетоз и др. Они наносят значительный экономический ущерб. [1].

Многочисленными работами академика Е. Н. Павловского и его учеников доказано, что некоторые виды иксодовых клещей представляют в большей части опасность для человека как специфические переносчики сыпного тифа, ранневесеннего (таежного) сыпного тифа, пароксизмального риккетсиоза, энцефалитов, омской и крымской геморрагических лихорадок, чумы [2,3].

Аргасовые клещи также представляют существенную опасность. Персидский клещ может распространять возбудителей спирохетоза, трепанематоза кур и гусей, инфекционного энцефаломиелита лошадей, бруцеллеза, паралич у кур. Истощение у животных вызывают кошаровые клещи, их ядовитая слюна может послужить причиной паралича у овец и крупного рогатого скота, а порой и гибели животного [4].

Важно отметить, что аргасовые клещи могут голодать, очень долго оставаясь живыми и при этом сохраняя в себе возбудителей ряда заболеваний. Так, бруцеллы сохраняются в них до двух лет, пастереллы чумы человека до полугода, риккетсии лихорадки Ку - до трех лет, пятнистая лихорадка скалистых гор - свыше трех лет, возбудители бразильской лихорадки- до пять лет.

Особо опасную роль клещи играют в создании природных очагов ряда инвазионных и инфекционных заболеваний путем сохранения возбудителей и трансовариальной передачи потомству.

Учение о природных очагах трансмиссивных болезней, передаваемых переносчиком (насекомым, клещом), созданное академиком Е. Н. Павловским, сыграло исключительно важную роль в проведении эпизоотологических и эпидемиологических исследований в стране. Дальнейшее развитие паразитологии в стране, по его мнению, должно идти по пути изучения местной (краевой) паразитологии [5,6].

Изучение местной паразитологии требует от ветеринарных эпизоотологов и медицинских эпидемиологов, биологов, зоологов знаний в области диагностики эктопаразитов и переносчиков, а также правильной организации мероприятий по борьбе с ними.

За последние десятилетия наблюдается рост болезней людей и животных инфекционного и инвазионного характера, связанных с клещами и насекомыми. Поэтому эпизоотологи, эпидемиологи, биологи с зоологами должны разрабатывать меры борьбы с ними с учетом краевых природно-климатических условий и ареала их распространения. Членистоногие превалируют по разнообразию, количеству видов все другие группы животных. Как паразиты и переносчики возбудителей, насекомые и клещи поражают домашних животных и наносят животноводству громадный ущерб [7]. Кровососущие членистоногие наносят прямой ущерб и здоровью человека. Из членистоногих переносчиков возбудителей заразных болезней человека наибольшее эпидемиологическое значение имеют насекомые и клещи. Величина вредотворной реакции складывается из вида переносчика, его обилия, активности и характера связи с хозяином. С точки зрения эпидемиологии, значение членистоногих как переносчиков возбудителей инфекционных болезней человека и животных во много раз больше, чем их значение как паразитов, а в облигатно-трансмиссивных болезнях ключевую роль играют членистоногие-переносчики. Они энергично участвуют в механизме передачи около 25% возбудителей инфекционных заболеваний, особенно протозойных, риккетсиозных, вирусных и бактериальных. [8].

На территории России зарегистрировано около 100 видов, среди которых одни – в меньшей степени опасны, другие – гораздо больше. Среди последних, которые считаются наиболее распространенными в мире — это иксодовые клещи, способные индуцировать опасные заболевания у человека.

Клещи семейства Ixodidae обнаружены везде, встречаются даже на побережьях Арктики и Антарктики (Ixodes uriae). С самого начала изучения (конец XIX века) они были объектами чисто зоологических исследований, а позднее стали вызывать повышенный интерес у медиков и ветеринарных специалистов, поскольку, как кровососущие паразиты оказались переносчиками и хранителями возбудителей бактериальных, вирусных и протозойных заболеваний животных и человека [9].

За минувшие десятилетия изменился и расширился ареал иксодовых клещей. Так, если раньше проблема клещевых инфекций в России была актуальна лишь в Сибири и Дальнем Востоке, то теперь она стала очевидной и для западных регионов страны и разных уголков планеты: США, Канада, Китай и страны Юго-Восточной Азии, Южной Америки.

Ученые считают, что одной из причин подобного явления - это потепление климата и то, что перелетные птицы могут переносить клещей на большие расстояния. Если раньше клещи не могли прижиться на северных территориях, то сейчас ситуация изменилась. Немаловажным фактором является и то, что во многих странах мира зима стала короче и мягче.

В связи с этим, граница экспансии клещей в Швеции и Норвегии за период 1994-2008 гг. переместилась более чем на 200 км к северу вдоль Балтийского побережья; на Североамериканском континенте - почти на 1000 км севернее по сравнению с периодом 1943–1983 г.г., а в горах на севере Чехии, где за четыре десятилетия температура повысилась на 1,4°C, они появились на высоте до 1300 м над уровнем моря [10,11].

Безусловно, здесь имеет место и изменение экологической ситуации, связанное с человеческим фактором.

Отмечено также расширение ареала обитания клещей и в южном направлении, в связи с акарицидными обработками лесов и изменением структуры популяций грызунов - основных хозяев клеща [12].

В экосистеме республики иксодовые клещи имеют массовое распространение. Фауна их в равнинной зоне представлена 6 родами: Hyalomma anatolicum, H.scupense, H.marginatum, Boophilus annulatus, Rhipicephalus bursa и Dermacentor marginatus;

в предгорной зоне – тремя: Boophilus annulatus, Dermacentor marginatus, Rhipicephalus bursa;

в горной –четырьмя: Boophilus annulatus, Dermacentor marginatus, Dermacentor dagestanicus, Rhipicephalus bursa;

в высокогорной- двумя: Boophilus annulatus, Dermacentor marginatus. [13,14].

Регистрируемое сегодня во многих регионах мира расширение ареалов разных видов клещей, способных переносить возбудителей инфекционных заболеваний человека и сельскохозяйственных домашних животных - явление угрожающее. Оно требует не только основательного изучения новых очагов этих заболеваний с научной точки зрения, но и особого внимания органов здравоохранения и санитарно-эпидемиологического контроля стран мира.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования служили 202 экземпляров клещей, собранных с 35 голов крупного рогатого скота 4-х СПК, находящихся в равнинной, предгорной и горной зонах республики в 2015-2019 г.г. Эпизоотологическое обследование хозяйств проведены по методике «Методические указания по эпизоотологическому исследованию» Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии, а видовую принадлежность иксодовых клещей определяли по Б.И. Померанцеву [15] и атласу И.М. Ганиева [16]**.** Реакцию агглютинации и связывания комплемента ставили по общепринятым методам. Для культивирования бруцеллезных культур использовали бульон и печеночный агар с генцианвиолетом. Биологическую пробу ставили на морских свинках, кроликах и белых мышах. С целью выяснения отношения клещей к резервации бруцелл и передачи инфекции здоровым животным были поставлены опыты по воспроизведению бруцеллеза животных путем трансмиссии этого заболевания членистоногими паразитами семейства Ixodidae.

Основные моменты методик данных исследований:

1.Инфицирование баранов высоковирулентной бруцеллезной культурой;

2.Заражение стерильных клещей вида *Hyalomma marginatum, Hyalomma scupense* бруцеллами путем подсадки их на инфицированных баранах.

3.Инфицирование бруцеллезом лабораторных(морская свинка, кролик) и сельскохозяйственных животных путем подсадки инфицированных клещей и их поколений.

Данная схема показывает, что главная задача опытов - воспроизводит инфекцию от донора до реципиента при трансмиссии инфекта клещем.

Инфицирование баранов для посадки стерильных клещей, осуществлялось подкожной инъекцией им оттитрованной дозы высоковирулентной бруцеллезной культуры типа Brucella melitensis.

Для работы были взяты дозы не менее 500 миллионов и не более 2 миллиардов микробных тел штаммов бруцелла мелитензис 200.

Полученные результаты и их обсуждение.

Для опыта в лабораторию доставлены клещи, снятые с 35 бруцеллезного животного из 4-х СПК республики Дагестан (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика выборки клещей по признакам и полу при исследовании

Количество хозяйств	Количество обследованных животных	Выделено животных по признакам				Снято клещей		Из них	
		РА полож.	РСК полож.	РА + РСК совп.	отриц.	вид клещей	количество	самцов	самок
4	35	13	3	2	17	H.marginatum	178	123	55
						H.scupense	18	8	10
						D.marginatus	6	1	5
						Итого	**202**	**132**	**70**

На 22 головах обитали клещи вида Hyalomma marginatum, на 4-х - Hyalomma scupense. С 5 коров были сняты Hyalomma marginatum и Hyalomma scupense, причем на 4-х головах находились Hyalomma marginatum и Dermacentor marginatus.

Для определения бруцеллоносительства клещей была использована методика воспроизведения

бруцеллеза животных путем трансмиссии этого заболевания членистоногими паразитами семейства Ixsodidae.

Эмульсию каждой группы клещей засевались в 10 пробирок с обычным бульоном и печеночным агаром с генцианвиолетом (табл.2).

Таблица 2 - Результаты исследований клещей на бруцеллоносительство

Количество животных	Всего снятых клещей	В том числе			Всего засеяно	Выделено и отдифференцировано бруцеллезных культур								Всего выделено по 3 признакам
						Из самцов				Из самок				
		Hyalomma marginatum	Hyalomma scupense	Dermacentor marginatus		по росту на средах b	из них по микроскопии	из них по РА	Итого	по росту на средах	из них по микроскопии	из них по РА	Итого	
35	202	178	18	6	800	39	7	7	7	68	12	12	12	19 РА с позит. сыв. от 1:50++++ 1:100++++

В числе 22 животных, для которых известна была дата их выделения в бруцеллезную группу имелись 10 коров, с которых были сняты клещи, инфицированные бруцеллезом, давностью заражения до 45 дней, 5 - с условной давностью заражения от 45 до 100 дней, 4- от 100 до 180 дней, 2 - от 180 до 365 дней и 1 животное - свыше 365 дней.

Из приведенных данных видно, что наибольшая частота выделения бруцеллезных культур из клещей приходится на долю тех паразитов, которые нападали на коров, имеющих более ранние сроки заболевания бруцеллезом. Это целиком совпадает с нашими наблюдениями, согласно которым наибольшая вероятность получения гемокультуры может быть у животных со свежей инфекцией.

Характерно еще и то, что из числа первых 15 коров, имевших давность инфекции до 100 дней, клещи которых оказались бруцеллоносителями, 6 голов имели реакцию агглютинации в титре от 1:400 до 1:800. У остальных животных РА не превышала титра 1:200 и находилась в прямой зависимости от давности заболевания. Это может служить дополнительным доказательством наших предположений о большей вероятности заражения клещей в период ранней инфекции.

Используя бактериологический и биологический методы, нам удалось выделить бруцеллезную культуру из всех 3 вышеприведенных видов клещей.

Экология и фенология клещей Hyalomma marginatum , Hyalomma scupense и Dermacentor marginatus в условиях Дагестана обусловливают одинаковую возможность заражения их бруцеллезом, хотя они имеют совершенно различные типы развития. В этом случае однохозяйный, двуххозяйный, а также и треххозяйный типы развития не повлияли на резервацию клещами бруцелл не внесли принципиальных корректив в процесс заражения их этой инфекцией.

В числе 12 бруцеллезных культур, полученных из самок клещей, 4 были выделены из самок вида Hyalomma marginatum, уже отложивших яйца.

В дополнение к бактериологическому методу получения бруцеллезных культур из клещей был использован и биологический, при котором эмульсией растертых клещей заражали белых мышей. Этим методом охвачены те группы клещей, из эмульсий которых при бактериологических посевах не были получены бруцеллы.

В результате проведенных опытов дополнительно были получены 4 культуры из органов 12 зараженных мышей. По своим признакам культуры оказались бруцеллезными. Они агглютинировались позитивной сывороткой в разведении от 1:50 + + до 1 :100 + + + +, дифференцировались по росту на средах и по выделению сероводорода, как тип Brucella abortus bovis.

Наши опыты по получению бруцелл из клещей, насытившихся кровью инфицированных животных доказывают, что в естественных условиях клещи, нападая на больного донора, заражаются бруцеллами и могут служить резервуаром возбудителей этой инфекции.

Выделение бруцеллезных микробов из яиц клещей

Клещи были сняты с крупного рогатого скота в период с 18 по 30 мая 2019 г. Часть их оказалась насытившейся и, очевидно, была оплодотворенной. Затем последовала камеральная обработка клещей и их транспортировка в лабораторию.

Таким образом, от момента снятия клещей и до момента экспериментов прошло более 25 дней. Этого времени было совершенно достаточно для того, чтобы оплодотворенные самки начали отложение яиц.

В литературе по биологии клещей этих видов приводятся определенные биотопы, а также температурные полюса и константы влажности, при которых происходит процесс кладки яиц. Условия, в которых находились полученные клещи, представляли своего рода особый биотип с постоянными колебаниями температурных констант и влажности. В конечном итоге клещи адаптировались к этому столь необычному биотопу и абсолютное большинство самок всех трех видов клещей отложили яйца в пути своего следования.

Следовательно, процесс кладки яиц обуславливается не только наличием соответствующих внешних условий, но и внутренним состоянием насыщенной, оплодотворенной самки, при котором различные биотопы лишь отдаляют или приближают начало кладки яиц и вносят поправку в процесс эмбрионального развития яйца.

Внешне яйца выглядели свежими, сочными, с блестящими оболочками и напоминали собой икряную массу. Они исследовались по принятой методике: отдельными группами по видам клещей и раздельно — яйца клещей, пораженных бруцеллезом, от яиц клещей стерильных в отношении бруцелл.

Эмульсией из растертых яиц второй группы клещей было засеяно 25 пробирок скошенного агара и заражено 3 морских свинок № 01, 02 и 03. Как и следовало ожидать, бактериологические посевы из эмульсии , органов и лимфоузлов убитых морских свинок, оказались стерильными. У животных отсутствовали патологические изменения в органах, характерные для бруцеллеза, а серологические реакции (РА, РСК) дали отрицательные результаты.

Культуры бруцелл, полученные от 29 разных видов клещей были предварительно засеяны в 96 пробирок питательных сред и взвесью заражены 15 морских свинок (табл.3).

Таблица 3 - Результаты исследования яиц клещей, полученных от инфицированных самок

№ п.п.	Вид клеща	От какого к-ва самок получены яйца	Сколько засеяно пробирок	Заражено животных		Получено пробирок с положительным ростом		Всего
				Вид животного	коли-чество	из эмульсии	из органов морских свинок	
1	Hyalomma marginatum	20	60	Морские свинки	10	12	9	21
2	Hyalomma scupense	5	20	--//--	3	6	4	10
3	Dermacentor marginatus	4	16	--//--	2	3	2	5
	Итого	29	96		15	21	15	36

Как видно из таблицы 3, рост бруцелл из эмульсий яиц обнаружен в 21пробирке и в посевах из органов и получено 15 пробирок с ростом из органов морских свинок.

В дальнейшем было отобрано 36 пробирок, у которых изучали морфологические и серологические свойства, а также макроскопические изменения (табл.4).

Таблица 4 - Количество культур бруцелл, отобранных по признакам

№ п/п	Вид клещей	Всего отобрано пробирок	Из них типичных по			Итого отобрано бруцеллезных культур по 3-м признакам
			морфо логии	макро скопии	серологии	
1	Hyalomma marginatum	21	21	10	5	5
2	Hyalomma scupense	10	10	8	4	4
3	Dermacentor marginatus	5	5	4	4	4

Как видно из таблицы 4, по всем трем признакам было отобрано 13 пробирок с культурами, типичными для бруцелл. Они агглютинировались позитивной сывороткой в разведении 1 :100 + + + + и 1 :200 + + + + и росли на элективных средах, как бруцеллы типа abortus bovis. Морфологически они представляли собой или мелкие кокобактерии, или смешанные кокки и несколько удлиненные палочки.

Таким образом, яйца клещей, паразитировавших на бруцеллезных животных в естественных условиях, оказались пораженными бруцеллами и способными к эмбриональному развитию личинок.

Приведенные материалы подтверждают способность клешей к резервуации бруцелл и передаче их трансовариальным путем в природных условиях.

Выделение бруцелл из личинок клещей вида H.marginatum, H. scupense, D. marginatus

Имеются сообщения, что выделение бруцелл бактериологическим методом гораздо лучше осуществляется тогда, когда личинки подкармливаются стерильной кровью теплокровных животных, чем мы и воспользовались в своей работе.

Для этого эмульсии растертых личинок в дозах до 2 мл. в течение 25 дней инъецировались белым мышкам в разные части тела и подвергали серологическому исследованию по реакции агглютинации. Реакция наступила к 25 дню в титре 1 :200 +. После чего мышей убивали и производили высевы из органов (табл. 5).

Таблица5 - Результаты культивирования бруцелл бактериологическим методом

Личинка какого вида клещей	Кол-во зараженных мышей	Из скольких мышей получены культуры	Всего выделено культур из желез и органов	РА культур с позитивной сыворотки	Типизация*			Контроль РА с обычным антигеном
					H_2S	Ф	Т	
H.marginatum	7	2	3	1: 50++ ++	+	+	-	1:400++++
H. scupense	4	1	2	1: 100++	+	+	-	1:400++++
D. marginatus	4	1	1	1:200 +	+	+	-	1:400++++

Примечание. * Обозначены среды с добавлением фуксина или тионина.

Из таблицы 5 видно, что личинки, полученные из яиц клещей, зараженных спонтанным бруцеллезом, являются также носителями возбудителей инфекции. Следовательно, все три вида клещей оказались способными передавать бруцелл личинкам через инфицированные яйца.

Принадлежность полученных культур к бычьему типу имеет свою логическую связь. Половозрелые клещи были сняты с крупного рогатого скота.

Внутренние органы зараженных мышек видимых изменений не имели за исключением одной мыши, зараженной личинками Hyalomma scupense, у которой наблюдалось значительное увеличение селезенки и бугристость печени.

Итак, нами доказано, что бруцеллезный крупный рогатый скот может инфицировать клещей при их насыщении, которые в последствии оказываются способными резервировать, распространять и передавать инфекцию трансовариально и путем активного нападения на своих хозяев.

Для подтверждения полученных данных, клещи Hyalomma marginatum , Hyalomma scupense и Dermacentor marginatus были дополнительно подсажены на морских свинок, кроликов и овец (табл. 6).

Таблица 6 - Результаты исследования подопытных животных после подсадки на них клещей

Вид клеща	Вид животного на котором культивир. поколения клещей	Какая стадия культивир. на животных	Сколько дней находятся клещи на животном	РА (животные перед убоем)	Количество выделенных культур из организма и желез убитых животных	Принадлежность выделенных культур к бруцеллам по			Типизация выделенных культур*		
						росту на средах	микроскопии	РА	H_2S	Ф	Т
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Hyalomma scupens	Баран белый 3 года	личинки имаго	70	1:200 ++++	3 3	+	+	1:400 +	+	+	+
						+	+	1:200 +	+	+	+
						+	+	1:200 ++	+	+	+

	Баран безрогий 5 лет	личинки имаго		1:100 ++++	2	+ +	+ +	1:800 +++ 1:400 +	+ -	+ +	- +
Hyalomma marginatum	Морская свинка 500	личинки нимфы	40	1:100 ++	1	+	+	1:100 +++	+	+	-
	Морская свинка 102	личинки нимфы		1:100 ++	1	+	+	1:200 +	+	+	-
	Морская свинка 103	личинки нимфы		1:50 +	-	-	-	-	-	-	-
	Кролик пестрый №1	имаго нимфы		1:200 +	2	+ +	+ +	1:400 + 1:200 ++	+ -	+ +	- +
	Кролик Белый №3	имаго личинки нимфы	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dermacentor marginatus	Мор.св.10	личинки	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	Мор.св.11	нимфы		1:200 +	2	+ +	+ +	1:200 + + -	+ -	+ -	- -
	Мор.св.12	нимфы	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	Мор.св.13	нимфы		1:50++	1	+	+	-	-	-	-
	Овца выщ. лев.уха 010	Имаго	30	1:200 +++	3	+	+	1:200+	±	+	-
						+	+	1:100 ++	±	+	+
						+	+	1:200 +++++	+	+	-
	Овца выщ. прав.уха 011	Имаго		1:25 +	2	+	±	-	-	-	-
						-	-	-	-	-	-

Примечание: * Обозначены среды с добавлением фуксина или тионина;
контрольная РА позитивной сыворотки с обычным антигеном — 1:800 ++++

Установлено, что стадии приведенных видов клещей в процессе своего метаморфоза оказались инфицированными бруцеллами, инокулировали инфект реципиентам и обусловили заражение.

Несколько странно вели себя личинки клеща Dermacentor marginatus, которые, будучи зараженными бруцеллами, не вызвали инфекцию реципиента и лишь последующие стадии их развития заражали бруцеллезом своих хозяев.

Количественные различия частоты выделения бруцеллезных культур из органов убитых животных, на которых культивировались стадии — поколения клещей, не опровергают принципиальной стороны опытов. Они являются доказательством трансмиссии бруцеллеза отдельными стадиями клещей соответственно их типу развития.

Заключение

В природных условиях Республики Дагестан три вида иксодовых клещей способны осуществлять передачу бруцелл сельскохозяйственным животным как трансовариально, так и путем активного нападения на своих хозяев.

Наиболее частые выделения культур отмечены из клещей, снятых с животных со свежим течением инфекции. Это подтверждает предположение о зависимости частоты выделения бруцелл от наличия гемокультур у доноров.

Яйца, отложенные инфицированными самками и их поколения в абсолютном своем большинстве оказались пораженными бруцеллами, способными быть одновременно и резервуаром бруцелл и агентом трансмиссии инфекта в природных условиях.

Биологический тип развития клеща не меняет принципиальную сторону резервации бруцелл и передачи инфекции здоровым животным.

Иксодовые клещи в процессе своего насыщения способны заглатывать любой тип бруцелл.

В патологическом отношении микробы бруцелл, прошедшие через организм клещей в природных условиях, снижают вирулентность.

Список литературы

1.Балашов Ю. С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. – СПб.: Наука, 1998. – 287 с.

2. Емельянова И.Н. Сезонные изменения и приуроченность к хозяевам клещей Hyalomma marginatum в Ставропольском крае//Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 2005. – № 4. – Прилож. – С. 115-118.

3.Воробьева Н.Н., Григорян Е.В.. Коренберг Э.И. Проблемы клещевых и паразитарных заболеваний. – СПб.: Медицина, 2000. – 220 с.

4.Шевкопляс В.Н. Основные аспекты профилактики передаваемых иксодовыми клещами заболеваний животных//Труды КГАУ. – Вып. 2. – 2006. – С.102-111

5.Коренберг Э.И., Воробьева Н.Н., Сумливая О.Н. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами, в Пермском крае (этиология, эпидемиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика). – Пермь: 2007. – 66 с.

6.Гинцбург А.Л., Злобин В.Н. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. – М.: 2013. – 464 с.

7.Байсарова З.Т., Айсханов С.Т. Закономерности формирования паразитоценозов у крупного рогатого скота при стойлово-пастбищном содержании // Российский паразитологический журнал. – 2016. – Т.36. – Вып. 2. – С. 131–134.

8.Романенко В. Н. Многолетняя динамика численности и видового состава иксодовых клещей (Ixodidae) на антропогенно нарушенных и естественных территориях // Паразитология. – 2011. – Т. 45. – № 5. – С. 384–391.

9..Kovalev S. Y., Mikhaylishcheva M. S., Mukhacheva T. A. Natural hybridization of the ticks Ixodes persulcatus and Ixodes pavlovskyi in their sympatric populations in Western Siberia //Infect. Genet. Evol. 2015. V. 32. P. 388–395.

10.Estrada-Pena E., Mihalca A. D., Petney T. N. Ticks of Europe and North Africa. A Guide to Species Identification // Springer. 2017. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63760-0 Biology of ticks. Edited by Daniel E. Sonenshine and R. Michael Roe. Oxford University Press, 2014. 496 p.

11.Rar V., Livanova N., Tkachev S., et al. Detection and genetic characterization of a wide range of infectious agents in Ixodes pavlovskyi ticks in Western Siberia, Russia // Parasit Vectors. 2017. V. 10(1). P. 258. doi: 10.1186/s13071-017-2186-5.

12.Якименко В. В., Малькова М. Г., Шпынов С. Н. Иксодовые клещи Западной Сибири. Фауна, экология, основные методы исследования // Омский научный вестник. – 2013. – С.150-240 .

13.Атаев А.М., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т., Джамбулатов З.М. Фауна иксодовых клещей и динамика их сезонной активности в разрезе высотной поясности Дагестана //Российский паразитологический журнал. –2019. – Т. 13. – № 3. – С.32-38.

14.Джамбулатов З.М., Ахмедов М.М., Сакидибиров О.П. К фауне клещей Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13. – №2. – С.43-50.

15.Померанцев Б.И.Иксодовые клещи (Ixodidae).Фауна СССР. Паукообразные. – М-Л.: Изд-во АНСССР, 1950. – Т.4. – Вып.2. – С. 15-158.

16.Ганиев И.М. Атлас иксодовых клещей. – М.:Колос, 1968. – 216с.

References

1. Balashov Yu. S. Ixodid ticks - parasites and vectors of infections. - St. Petersburg: Nauka, 1998. - 287 p.

2. Emelyanova I.N. Seasonal changes and confinement to the hosts of ticks Hyalomma marginatum in the Stavropol Territory//Journal. microbiol., epidemiol. and immunobiol. - 2005. - No. 4. - App. - pp. 115-118.

3. Vorobyeva N.N., Grigoryan E.V., Korenberg E.I. Problems of tick-borne and parasitic diseases. - St. Petersburg: Medicine, 2000. - 220 p.

4. Shevkoplyas V.N. The main aspects of the prevention of animal diseases transmitted by ixodid ticks//Proceedings of KSAU. - Issue. 2. - 2006. - P.102-111

5. Korenberg E.I., Vorobieva H.H., Sumlivaya O.N. Infections transmitted by ixodid ticks in the Perm region (etiology, epidemiology, pathogenesis, clinic, diagnosis, treatment and prevention). - Perm: 2007. - 66 p.

6.Gintsburg A.L., Zlobin V.N. Natural focal infections transmitted by ixodid ticks. – M.: 2013. – 464 p.

7. Baisarova Z.T., Aishanov S.T. Patterns of the formation of parasitocenoses in cattle with stall-pasture maintenance // Russian Journal of Parasitology. - 2016. - Vol.36. - Issue. 2. - P. 131-134.

8. Romanenko, V.N., Long-term dynamics of abundance and species composition of ixodid ticks (Ixodidae) in anthropogenically disturbed and natural areas, Parasitology. - 2011. - Vol. 45. - No. 5. - P. 384-391.

9..Kovalev S. Y., Mikhaylishcheva M. S., Mukhacheva T. A. Natural hybridization of the ticks Ixodes persulcatus and Ixodes pavlovskyi in their sympatric populations in Western Siberia // Infect. Genet. Evol. 2015. V. 32. P. 388–395.

10. Estrada-Pena E., Mihalca A. D., Petney T. N. Ticks of Europe and North Africa. A Guide to Species Identification // Springer. 2017. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63760-0 Biology of ticks. Edited by Daniel E. Sonenshine and R. Michael Roe. Oxford University Press, 2014. 496 p.

11. Rar V., Livanova N., Tkachev S., et al. Detection and genetic characterization of a wide range of infectious agents in Ixodes pavlovskyi ticks in Western Siberia, Russia // Parasit Vectors. 2017.V.10(1). P. 258. doi: 10.1186/s13071-017-2186-5.

12. Yakimenko V. V., Malkova M. G., Shpynov S. N. Ixodid ticks of Western Siberia. Fauna, ecology, basic research methods // Omsk Scientific Bulletin. - 2013. - P.150-240.

13. Ataev A.M., Zubairova M.M., Karsakov N.T., Dzhambulatov Z.M. The fauna of ixodid ticks and the dynamics of their seasonal activity in the context of the altitudinal zonality of Dagestan // Russian Journal of Parasitology. –2019. - Vol. 13. - No. 3. - P. 32-38.

14. Dzhambulatov Z.M., Akhmedov M.M., Sakidibirov O.P. To the tick fauna of the Republic of Dagestan // South of Russia: ecology, development. - 2018. - Vol. 13. - No. 2. - P.43-50.

15. Pomerantsev B.I. Ixodidae ticks (Ixodidae). Fauna of the USSR. Arachnids. - M-L .: Publishing House of the ANSSR, 1950. - Vol.4. - Issue 2. - P. 15-158.

16. Ganiev I.M. Atlas of ixodid ticks. - M.: Kolos, 1968. - 216 p.

10.52671/26867591_2022_4_216
УДК 636.32

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

ХОЖОКОВ А.А. [1], канд. с.-х. наук, зав. отделом животноводства
АБДУЛМУСЛИМОВ А.М. [1], канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
АБАКАРОВ А.А. [1], канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
КЕБЕДОВ Х.М. [1,2], канд. с.-х. наук, доцент, науч. сотрудник
ПАЛАГАНОВА Г.А. [1], науч. сотрудник
[1]ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

MEAT PRODUCTIVITY OF SHEEP OF VARIOUS GENOTYPES

KHOZHOKOV A.A. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Animal Husbandry
ABDULMUSLIMOV A.M. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
ABAKAROV A.A. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
KEBEDOV H.M. [1,2] , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
PALAGANOVA G.A. [1], Researcher
[1]Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В отечественном тонкорунном овцеводстве имеются породы, хорошо сочетающие высокий уровень мясной и шерстной продуктивности, к таким породам относится и новая порода тонкорунных овец – российской мясной меринос. В статье приведены результаты скрещивания овец ДГ породы с баранами породы Российский мясной меринос. Лучшими показателями по нагулу характеризовались помесные баранчики и превосходили чистопородных сверстников по абсолютному приросту на 13 %, а по суточному приросту на 10,4 %.

Результаты контрольного убоя чистопородных баранчиков и помесей свидетельствуют о существенных различиях по морфологическим показателям между этими группами. Результаты обвалки показали, то предубойная масса больше у помесных баранчиков, нежели у чистопородных на 4,1 кг.

Ключевые слова: баранчики, генотип, дагестанская горная порода, живая масса, убойный выход, убойная масса.

Abstract. *In the domestic fine–fleeced sheep breeding, there are breeds that combine a high level of meat and wool productivity well, such breeds include a new breed of fine-fleeced sheep - the Russian meat merino. The article presents the results of crossing sheep of the DG breed with rams of the Russian meat Merino breed. Crossbred sheep were characterized by the best indicators for feeding and surpassed purebred peers in absolute growth by 13%, and in daily growth by 10.4%. The results of the control slaughter of purebred sheep and crossbreeds indicate significant differences in morphological indicators between these groups. The results of deboning showed that the pre-slaughter weight is greater in crossbred sheep than in purebred ones by 4.1 kg.*

Keywords: *sheep, genotype, Dagestan rock, live weight, slaughter yield, slaughter weight.*

Введение. Овцеводство, одно из перспективных направлений животноводства. От животных получают сырьё для перерабатывающей промышленности (шерсть, овчины, смушки и т.д.), а также продукты для питания населения – мясо, молоко, жир. На сегодняшний день отмечается снижение спроса на шерсть, но и резко увеличился спрос на мясо. Это объясняется тем, что продажа мяса стала экономически выгоднее, чем продажа шерсти.

В Республике Дагестан овцеводство занимает особое место в структуре аграрной экономики. Численность поголовья овец в республике превышает 4,5 млн. голов. [1, 2]

Инновационное развитие овцеводства в республике возможно при условии повышения его эффективности за счет увеличения продуктивности овец, снижения затрат на производство и улучшения качества продукции.

Из общего количества овец республики в овцеводческих хозяйствах 71,5 приходится на дагестанскую горную породу. В тонкорунном овцеводстве, включая дагестанскую горную породу, до недавнего времени основное внимание уделялось повышению шерстной продуктивности и улучшению качества шерсти, однако в последнее время ситуация изменилась, экономически значимой продукцией в овцеводстве всех направлений стала мясная продуктивность. [7] Своевременный отбор и оценка потомства с высокой живой массой и тонкой шерстью, создание для них оптимальных условий кормления и содержания, раннее прогнозирование продуктивных и воспроизводительных качеств позволят значительно ускорить процесс селекции по данному направлению. [8, 9]

Материал и методика. Научно-производственный опыт проведен в овцеводческом хозяйстве «Агрофирма Согратль», Гунибского района. Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов две группы овцематок дагестанской горной породы по 300 голов в каждой. Овец I группы (контрольная) покрывали баранами дагестанской горной породы, а овцематок II группы баранами породы российский мясной меринос (опытная группа).

В отечественном тонкорунном овцеводстве имеются породы, хорошо сочетающие высокий уровень мясной и шерстной продуктивности, к таким породам относится и новая порода тонкорунных овец – российской мясной меринос.

Для повышения мясной продуктивности овец дагестанской горной породы нами проведено скрещивание их с баранами производителями породы российский мясной меринос.

В этой связи большое значение для дальнейшего развития тонкорунного овцеводства имеет разработка по улучшению хозяйственно-полезных признаков молодняка дагестанской горной породы овец и помесей с баранами породы российский мясной меринос в зависимости от отгонно-пастбищной системы содержания.[11, 12]

Результаты исследований. Изучена живая масса молодняка овец дагестанской горной породы и помесей с баранами породы российский мясной меринос, при перегоне овец с зимних на летние пастбища и обратно.

Таблица 1 – Живая масса баранчиков

Показатель	Дата взвешивания	Группа					
		контрольная			опытная		
		M±m, кг		Cv,%	M±m, кг		Cv,%
Живая масса, кг:							
При рождении	15.03	4,0± 0,05	0,5	9,8	5,0± 0,06	0,6	9,9
Перед перегоном в горы	01.06	16,7±0,12	1,1	9,1	17,9± 0,15	1,1	7,5
По прибытию в горы	16.06	17,4±0,11	1,1	10,1	18,9± 0,27	1,2	4,4
При отбивке	24.07	25,2±0,31	1,3	4,3	27,6± 0,47	1,4	3,0
Перед выходом с гор	28.08	29,0±0,32	1,4	4,4	30,6± 0,48	1,5	3,1
По прибытию на зимние пастбища	14,09	29,4±0,32	1,4	4,6	30,7± 0,38	1,5	3,9

Из данных таблицы 1 живая масса помесных баранчиков при рождении составила 5,0 кг, тогда как у чистопородных сверстников данный показатель был равен 4,0 кг, что на 25% ниже данных по животным из опытной группы.

Молодняк обеих групп за период до отгона на горные пастбища интенсивно набирал массу тела, и за 2,5 месяца нахождения под матками прибавил в массе тела на 12,7 кг по контрольной группе и на 12,9 кг опытной группе.

По прибытию на горные пастбища живая масса баранчиков контрольной группы составила 17,4 кг, а сверстников опытной группы 18,9 кг и до отъема абсолютный прирост у дагестанских баранчиков составил 7,8 кг, а по помесям 8,7 кг при суточном приросте 181,4 г и 202,3 г соответственно.

Лучшими показателями по нагулу характеризовались помесные баранчики и превосходили чистопородных сверстников по абсолютному приросту на 13 %, а по суточному приросту на 10,4 %. По живой массе у животных обеих групп от рождения до возвращения с горных пастбищ на место зимовки существенных различий не выявлено.

Изучение мясных качеств баранчиков различных генотипов проводили по результатам контрольного убоя трех голов из каждой группы. Результаты контрольного убоя в 7 месяцев представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя баранчиков разного происхождения

Показатели	Дагестанская горная	Помеси F_1 (ДГ х РММ)
Предубойная масса, кг	30,9± 0,4	35,0 ± 0,92
Масса парной туши, кг	14,44 ± 0,70	17,39 ± 0,55
Внутреннего жира, кг	0,249 ± 0,014	0,198 ± 0,041
Почечного жира, кг	0,115 ± 0,005	0,162 ± 0,024
Убойная масса, кг	14,6	17,6
Убойный выход, %	47,2	50,3
Содержание мякоти: кг	11,2	13,4
%	77,6	79,6
Костей: кг	3,24	3,95
%	22,4	22,7
Мясо-костное соотношение	3,5	3,4

Результаты контрольного убоя чистопородных баранчиков и помесей свидетельствуют о существенных различиях по морфологическим показателям между этими группами. Результаты обвалки показали, что предубойная масса больше у помесных баранчиков, нежели у чистопородных на 4,1 кг.

Изучение морфологического состава туш показало, что по содержанию мякоти в туше помеси превосходили чистопородных баранчиков на 2,2 кг или на 19,6 %.

Заключение. Таким образом, изучение мясной продуктивности ДГ х РММ свидетельствует о том, что бараны РММ оказали большое влияние на мясную продуктивность потомства. Поэтому их можно рекомендовать для дальнейшей работы при создании мясного типа овец дагестанской горной породы.

Список литературы

1.Абдулмуслимов А.М., Хожоков А.А., Мирзаев А.Р. Изменение живой массы баранчиков дагестанской горной породы и их помесей при горно-отгонной системе содержания // Развитие ТувГУ в XXI веке: интеграция образования, науки и бизнеса: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию Тувинского государственного университета. – Кызыл, 2020. – С. 151- 153.

2**.** Амерханов Х.А., Джапаридзе Т.Г. Рекомендации по развитию высокоэффективного овцеводства. – М.: ФГНУ Росинфомагротех, 2007. – 124 с.

3. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Разведение овец и коз. – М.: ООО Издательство АСТ, 2004. – 317 с.

4.Двалишвили В.Г., Мильчевский В.Д., Алигазиева П.А. О возможностях восстановления цигайских овец при поглотительном скрещивании с помесными овцами // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 1 (49). – С. 87-92.

5.Кебедова П.А., Кебедов Х.М. Информационные технологии в животноводстве // Агропромышленный комплекс в народном хозяйстве: сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. – 2020. – С. 62-67.

6. Максимов Г.В. Породы овец и коз: учебное пособие. – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. – 182 с.

7. Возможности использования генететических маркеров в селекции овец / И.В. Мусаева, М.М. Рабаданова, Н.В. Зарезов [и др.] // Современные научно-практические решения развития АПК: материалы национал. науч.-практ. конф. – Махачкала: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2018. – С.62-66

8. Мусаева И.В., Алиева Р.М. Генетические маркеры мясной продуктивности овец // Известия Дагестанского ГАУ. – 2022. – № 1 (13). – С. 61-64

9. Мусаева И.В. Геномная селекция в овцеводстве // Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса: материалы регионал. науч. конф., посвященной Году науки и технологий. – Махачкала, 2021. – С98-103

10. Мусалаев Х.Х., Абдуллабеков Р.А. Овцеводство и козоводство Дагестана, состояние и перспективы развития // Современные научно-практические решения развития АПК: материалы национал. науч.-практ. конф. – Махачкала: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2018. – С. 66-71.

11. Хожоков А.А., Абакаров А.А. Продуктивные качества овец дагестанской горной породы разных конституциональных типов // Селекционно - генетические аспекты развития молочного скотоводства: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 90-летию со дня рождения видного государственного и политического деятеля Ш.И. Шихсаидова. – Махачкала, 2019. – С. 145-150

12. Перспективы использования овец породы российской мясной меринос в селекции дагестанской горной породы / А.А. Хожоков, А.М. Абдулмуслимов, Ш.М. Магомедов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 153-155.

References

1.Abdulmuslimov A.M., Khozhokov A.A., Mirzaev A.R. Changes in the live weight of rams of the Dagestan rock breed and their crossbreeds in the ore-distillation system // Development of TuvGU in the 21st century: integration of education, science and business: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of Tuva State University. - Kyzyl, 2020. - P. 151-153.

2. Amerkhanov Kh.A., Dzhaparidze T.G. Recommendations for the development of highly efficient sheep breeding. - M.: FGNU Rosinfomagrotekh, 2007. - 124 p.

3. Erokhin A.I., Erokhin S.A. Breeding sheep and goats. - M .: LLC AST Publishing House, 2004. - 317 p.

4. Dvalishvili V.G., Milchevsky V.D., Aligazieva P.A. On the possibilities of restoration of Tsigai sheep during absorption crossing with crossbred sheep // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2022. - No. 1 (49). - P. 87-92.

5. Kebedova P.A., Kebedov H.M. Information technologies in animal husbandry // Agro-industrial complex in the national economy. proceedings of scientific papers based on materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - 2020. - P. 62-67.

6. Maksimov G.V. Breeds of sheep and goats: a textbook. - Persianovsky: Donskoy GAU, 2018. - 182 p.

7. Possibilities of using genetic markers in sheep breeding / I.V. Musaeva, M.M. Rabadanova, N.V. Zarezov [and others] // Modern scientific and practical solutions for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference. - Makhachkala: FGBNU "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", 2018. - P.62-66

8. Musaeva I.V., Alieva R.M. Genetic markers of sheep meat productivity // Dagestan GAU Proceedings. - 2022. - No. 1 (13). – pp. 61-64

9. Musaeva I.V. Genomic selection in sheep breeding // Modern problems and prospects of the agro-industrial complex: proceedings of the regional scientific conference dedicated to the Year of Science and Technology. - Makhachkala, 2021. – P. 98-103

10. Musalaev Kh.Kh., Abdullabekov R.A. Sheep and goat breeding in Dagestan, state and development prospects // Modern scientific and practical solutions for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference. - Makhachkala: FGBNU "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", 2018. - P. 66-71.

11. Khozhokov A.A., Abakarov A.A. Productive qualities of sheep of the Dagestan mountain breed of different constitutional types // Breeding and genetic aspects of the development of dairy cattle breeding: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the birth of a prominent state and political figure Sh.I. Shikhsaidov. - Makhachkala, 2019. - P. 145-150

12. Prospects for the use of sheep of the Russian meat merino breed in the selection of the Dagestan mountain breed / A.A. Khozhokov, A.M. Abdulmuslimov, Sh.M. Magomedov [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). - P. 153-155.

10.52671/26867591_2022_4_219
УДК 639.2

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ И МОРФО - БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ СОМА ОБЫКНОВЕННОГО И КРАСНОПЕРКИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА

ШИХШАБЕКОВА Б.И., канд. биол. наук, доцент
МУСАЕВА И.В., канд. с.-х. наук, доцент
ГАДЖИЕВ Х.А., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

STATUS OF FISH FAUNA AND MORPHO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE POPULATION STRUCTURE OF THE COMMON CATFISH AND RUDD OF THE AGRAKHAN BAY

SHIKHSHABEKOVA B.I., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MUSAEVA I.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
GADZHIEV Kh.A., postgraduate student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Целью данной работы является изучить современное состояние ихтиофауны, размерно-весовую и половозрастную структуру популяции сома обыкновенного и красноперки в создавшихся современных антропогенных условиях Аграханского залива.

Материал и методы исследования. Сбор биологического материала осуществляли на примере Аграханского залива, который является одним из основных районов нагула и размножения, а также промысла многих пресноводных рыб, исследования проводились на кафедре организации и технологий аквакультуры Дагестанского ГАУ.

В создавшихся антропогенных условиях Аграханского залива изучены: гидрологическое и гидрохимическое состояние водоема, современное состояние ихтиофауны, размерно-весовая и половозрастная структура, абсолютная плодовитость популяции сома обыкновенного и красноперки. При обработке материала использовали все методы и методики, используемые в ихтиологической науке и рыбоводной практике.

Результаты работы. Дана комплексная оценка современного состояния ихтиофауны, гидрологического и гидрохимического состояния Аграханского залива. Дан анализ морфо-биологической характеристики объектов исследования.

Результататы наших исследований могут быть использованы при расчетах общего допустимого улова и при прогнозировании на перспективу в Аграханском заливе.

Ключевые слова: рыбы, сом, красноперка, залив, темпы роста, уловы, половая структура.

Abstract. *The purpose of this work is to study the current state of the ichthyofauna, the size-weight and sex-age structure of the population of the common catfish and rudd in the created modern anthropogenic conditions of the Agrakhan Bay.*

Material and methods of research. The collection of biological material was carried out on the example of the Agrakhan Bay, which is one of the main feeding and breeding areas, as well as the fishing of many freshwater fish,

research was carried out at the Department of Organization and Technology of Aquaculture of the Dagestan State Agrarian University

In the created anthropogenic conditions of the Agrakhan Bay, the following have been studied: the hydrological and hydrochemical state of the reservoir, the current state of the ichthyofauna, the size-weight and sex-age structure, the absolute fertility of the population of the common catfish and rudd. When processing the material, all methods and techniques used in ichthyological science and fish farming practice were used.

The results of the work. A comprehensive assessment of the current state of the ichthyofauna, hydrological and hydrochemical state is given. Agrakhan Bay. The analysis of morpho-biological characteristics of the objects of research is given. The results of our research can be used in calculating the total allowable catches and in forecasting for the future in the Agrakhan Bay.

Keywords: *fish, catfish, rudd, bay, growth rates, catches, sexual structure*

Введение. В Аграханском заливе обитало до 60 видов рыб экологических групп: пресноводные, полупроходные, проходные и морские, в образованном Южно-Аграханском заливе произошли изменения внутрипопуляционной структуры промысловой ихтиофауны, стали преобладать полупроходные и туводные виды, и значительно сократилась численность рыб, более чем в 3 раза.

На сегодняшний день все уникальные функции, присущие Аграханскому заливу до его реконструкции, в основном, утеряны. Так, естественный коллектор, смягчающий переход производителей и молоди рыб из моря в реки и озера; места нереста и нагула ценных видов рыб, а также места промышленного рыболовства и др. претерпели значительные негативные изменения [1,4]. Кроме того, залив разделился на две части: Северная, которая полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение, и Южная – пока имеет рыбохозяйственное значение, в нём обитают около двадцати видов промысловых рыб, ведется их промысел [1]. При этом, полная изоляция Южной части Аграханского залива и образование, так называемого, Южно-Аграханского озера, превратила его в замкнутое пространство, обреченное на отмирание. Изменение экологического режима в водоеме повлияло на морфологические и физиологические показатели рыб, что также сказалось на репродуктивной функции гидробионтов [2]. Это отразилось на перестройке внутрипопуляционной структуры и образовании локальных групп, так, например, в водоемах Терской системы (Аракумские, Нижне-Терские) появились различные локальные формы внутри видов рыб [1,2,]. Здесь уже стали встречаться как полупроходные, так и туводные формы леща, полупроходная и камышовая формы сазана, полупроходная и карликовая формы воблы и красноперки [4,5]. Внутрипопуляционные группы: вобла, лещ, сазан, судак, жерех и др. в Южно-Аграханском заливе отличаются темпом роста, размерами, количеством возрастных групп, сроками нереста и характером протекания фаз гаметогенеза [2]. В связи с этим основное внимание было обращено на изменения, произошедшие с ихтиофауной в Южно-Аграханском заливе в современных условиях. Мы из всего количества ихтиофауны Аграханского залива подвергли полному биологическому изучению рыб из двух семейств: сомовые (сом обыкновенный) и карповые (туводные) формы (красноперка).

Целью работы явилось изучить современное состояние ихтиофауны, размерно-весовую и половозрастную структуру популяции сома обыкновенного и красноперки в создавшихся современных антропогенных условиях Аграханского залива.

Материал и методики исследований. Сбор биологического материала осуществлялся в Аграханском заливе (Северный и Южный Аграхан) в 2020-2021 гг., также были использованы данные отчетов КаспНИРХ.

Объем собранного и проанализированного материала по сому и красноперке в Аграханском заливе представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1 - Объем собранного и проанализированного материала по сому и красноперке в Аграханском заливе в 2021г.

Показатели	Число рыб, экз.	
	Сом обыкновенный	Красноперка
Массовые промеры	50	50
Полный биологический анализ	10	10
Определение возраста	10	10
Взято проб на питание	10	10
Взято проб на плодовитость	10	10

Для характеристики размерно-весовой и половозрастной структуры популяции сома обыкновенного и красноперки для полного биологического анализа рыб отбирали на промысловых уловах на наблюдательных пунктах в прибрежной части Аграханского залива.

У рыб определяли индивидуальный и средние размеры, массу рыб, пол и возраст, коэффициент упитанности.

Сбором занимались в наблюдательных пунктах с апреля по сентябрь месяцы.

Возраст определяли согласно методике Н. И. Чугуновой (1940, 1949).

Рост объектов исследования изучали по измерениям длины и массы рыб.

Пробы на плодовитость брали у особей на четвертой стадии зрелости половых продуктов. Гонады взвешивали, кусочек икры фиксировали формалином. В лабораторных условиях подсчитывали количество икринок в 1 г с последующим пересчетом абсолютной и относительной плодовитости (Л. Е. Анохина, 1969). Параллельно ихтиологическим исследованиям изучали и гидрохимический режим залива.

Сбор и обработку материала по питанию объектов исследования проводили по инструкции ВНИРО (1971). Для этого проводили вскрытие рыб и изучали содержимого пищеварительного тракта.

Орудием лова рыб послужили вентерные установки и ставные сети.

Схема исследований представлена ниже (рис.1).

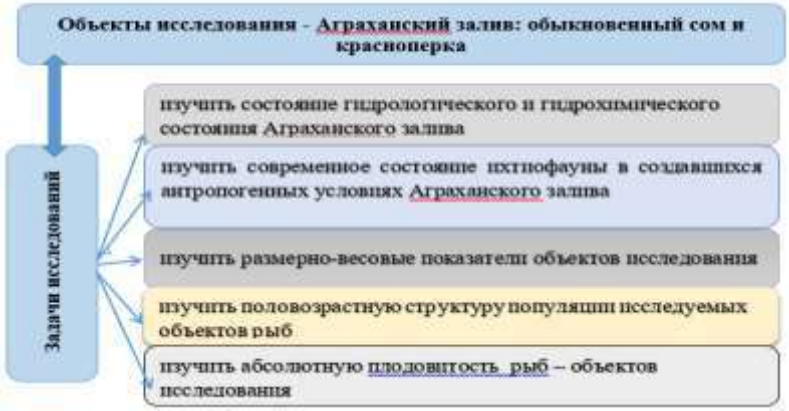


Рисунок 1 – Схема исследований

Результаты исследований. Нами были изучены особенности ряда биологических показателей (размерно-весовые, половая и возрастная структура, абсолютная плодовитость, упитанность сома обыкновенного и красноперки) в создавшихся современных условиях Астраханского залива и состояние гидрологического и гидрохимического состояния Астраханского залива.

Состояние гидрологического и гидрохимического состояния Астраханского залива. Гидрологический режим водоемов зависит, в первую очередь, от расходов воды в нижнем бьефе р.Терек, состояния гидротехнических сооружений и пропускной способности водоподающих каналов. В зависимости от характера водообеспеченности наблюдаются активность работы нерестилищ, интенсивность миграции полупроходных видов рыб из Северного Каспия в залив и увеличение продолжительности нагульного периода молоди на нерестовых угодьях.

При изучении гидрологических особенностей Астраханского залива определялись глубина, прозрачность, температура воды, солёность, pH среды, степень зарастаемости жесткой и мягкой водной растительностью, сгонно-нагонные ветровые явления. Проведенные исследования по изучению гидролого-гидрохимического и гидробиологического режимов Астраханского залива по сезонам в течение 2020 – 2021 гг. показали, что прозрачность воды в эти годы колебалась от 0,15 – 0,18 в зимний период до 0,23 – 0,27 м - летний период. По мере ухудшения гидрологических условий увеличивается доля туводных и мелких пресноводных рыб [5]. По классификации П.В. Алекина (1953), вода Астраханского залива по химическому составу относится к сульфатно-хлоридному классу группы натрия с последующим переходом к группе кальция. Вода богата растворенными органическими веществами, которые в процессе минерализации обогащают её биогенными веществами. Вода Астраханского залива, как правило, не имеет запаха и вкуса, мутная. Цвет воды желтовато-белесый (отстоявшаяся вода бесцветная). Прозрачность воды Астраханского залива по Снеллену колеблется от 8,2 до 15,5 см, цветность в градусах от 10 до 500. Изменение концентрации водородных ионов носит сезонный характер; в весенний период величина pH воды залива находилась в пределах 7-8.

Содержание в воде растворенного кислорода является одним из факторов, определяющих биологическую продуктивность водоема.

Содержание кислорода в воде (O_2) по сезонам года варьировало от 6,38 – 6,67 в летний период до 12,77 – 12,86 мг/дм^3 - зимний. В воде аммонийный азот содержался от 0,036–0,044 до 0,067–0,071 мг/дм^3. Общая минерализация по сезонам года составляла 450 – 555 мг/дм^3. Минимальная минерализация по всей акватории Астраханского залива наблюдается летом. В последние годы (2019-2021) перепады температуры воздуха и воды в ночное и дневное время в весенний период составляли 4–7^{o}C. Средняя продолжительность вегетационного периода - 235 дней. Все данные по гидрохимии залива приведены ниже в таблице 2.

Таблица 2 - Гидрохимический режим воды Аграханского залива (средние данные)*

№ п/п	Показатели	Количество в разные периоды года	
		зимний	летний
1	Глубина	В северной части - до 4м Южная часть - мелководная	
2	Прозрачность, см	15 - 18	23 - 27
3	Температура воды, ºС	1-5	24-25
4	Соленость	-	-
5	Степень зарастаемости жесткой и мягкой водной растительностью,%	-	Более 50
6	pH среда	9	7-8
7	Содержание растворенного кислорода, мг/дм^3	6,38 – 6,67	12,77 – 12,86
8	Содержание аммонийного азота, дм^3	0,036– 0,044	0,066 – 0,071
9	Общая минерализация, дм^3	-	450 – 555
10	Цвет воды	бесцветная	желтовато-белый

Примечание. *По классификации П.В. Алекина (1953), вода Аграханского залива по химическому составу относится к сульфатно-хлоридному классу группы натрия, с последующим переходом к группе кальция.*

Первые заморозки в Северном Аграхане обычно наблюдаются во второй половине ноября, последние – второй половине марта. Морозы продолжаются в среднем до 20 дней. Ледостав в Аграханском заливе обычно наступает в начале декабря. Бывают годы (например, 2019 г), когда залив не замерзает на протяжении всей зимы, образуя забереги или тонкий лед, который быстро тает. Толщина льда колеблется от 5 см до 55 см. Средняя температура января составляет +1 – 5 ºС, июля +24 – 25 ºС.

Современное состояние ихтиофауны Аграханского залива. Как указывалось, в Аграханском заливе до его реконструкции обитало более 60 видов рыб, представителей различных экологических комплексов (пресноводные, полупроходные, проходные и морские), разных систематических групп (карповые, окуневые, сомовые, щуковые, осетровые, кефалевые, сельдевые, атериновые и др.) [3,4,5,8]. После того, как залив был разделён на две части, из которых одна (Северная) потеряла рыбохозяйственное значение, а в Южно-Аграханском озере, значительно сократилась численность ихтиофауны, в которой произошли не только количественные, но и качественные изменения. В настоящее время в Южной части Аграханского залива обитает не более 20 видов, из которых только 12-14 имеют промысловое значение, причём доминируют сазан, щука, окунь, лещ и малоценные виды - серебряный карась, густера. Полностью исчезли анадромные мигранты (осетровые, лососевые и некоторые карповые, сельдевые и др.), значительно снизилась численность судака, воблы, леща, рыбца, кутума и др. [1,2.6,10].

Как показали наши исследования, причинами таких изменений в структуре популяции гидробионтов Южно-Аграханского озера, явились антропогенные факторы, которые привели к нарушению миграционных путей рыб, потере многих мест их нагула, зимовки и нереста. После почти полного опреснения и зарастания на 60-70% площади водного зеркала, а также после значительной изоляции Южного Аграхана от его северной части, здесь стали доминировать рыбы озерно-речного комплекса или типичные лимнофильные виды, характерные для устьевой области р. Терек [5,6,7,8,9,10]. Среди представителей этих видов в заливе стали обитать: щука, карась, линь, окунь, красноперка, сом, судак, жерех, кутум, сазан. Здесь встречаются как полупроходные, так и туводные формы леща, полупроходная и камышовая форма сазана, карликовые формы воблы и красноперки. Внутрипопуляционные группы разных видов рыб (вобла, лещ, сазан, судак, жерех) в Южно-Аграханском озере отличаются темпом роста, размерами, количеством возрастных групп, сроками нереста, характером протекания фаз гаметогенеза.

Другой особенностью структуры популяций рыб в измененных условиях Южно-Аграханского озера является наличие младшего возрастного состава гидробионтов при довольно интенсивном темпе роста. Известно, чем быстрее рыба растет, тем скорее она достигает половой зрелости и предельных размеров, но при этом продолжительность ее жизни сокращается [1,2,4,5,6,14]. До реконструкции Аграханского залива многие виды рыб достигали полового созревания в более старшем возрасте, чем в настоящее время. Так, производители сома и других видов рыб – леща, сазана, воблы, щуки в прошлом были представлены 10-16-летними возрастными группами, а теперь основная часть рыб имеет возраст от 5 до 10 лет, в частности, судак до проведения гидротехнических работ встречался в возрасте 12-13 лет, в настоящее время преобладают восьми и девятилетние особи. Претерпели большие изменения и морфометрические показатели полупроходных рыб, а также время наступления половой зрелости, которое значительно варьирует, как у одного и того же вида, так и в пределах одной популяции.

Серебряный карась, густера, окунь и некоторые

другие виды, относящиеся к малоценным, в прошлом почти не изучались, в уловах они редко попадались, их относили к группе «мелочь». А в настоящее время эти виды рыб занимают ведущее место в уловах и их считают ценными промысловыми рыбами. Значительно увеличились размеры серебряного карася, густеры и окуня, но значительно уменьшились размеры полупроходных видов рыб.

Третья особенность структуры популяции рыб Южно-Аграханского озера – ранние сроки полового созревания (2-3 года). Как известно, возраст полового созревания рыб имеет приспособительное значение и связан с достижением определенных линейных размеров. Раннее созревание рыб в данном водоеме связано с интенсивным ростом, но это не значит, что здесь благоприятные условия для интенсивного роста, особенно для некоторых ценных видов рыб. В литературе есть данные [2,5,6,7,8,9,10], что не всегда условия, благоприятные для развития рыб, оказываются благоприятными для полового созревания, и наоборот, условия, благоприятствующие половому созреванию, могут оказаться не благоприятными для роста. Половые железы рыб больше всего задерживаются во второй стадии зрелости, а ооциты дольше находятся в состоянии превителлогенеза. Со скоростью наступления половой зрелости связаны возрастная и половая структура популяции, структура пополнения и остатка [4, 12,13]. Созревание самок в 3-5 лет наблюдается почти у всех изученных нами видов рыб. Самцы созревают на 1-2 года раньше, чем самки. По предположениям, растянутое созревание является одним из механизмов, регулирующих численность пополнения и популяции в целом: меньше популяция – созревание наступает в 3 года, больше пополнение – затягивается до 4-5 лет.

Таким образом, установлено, что в Южно-Аграханском заливе в последние годы произошли существенные изменения ихтиофауны, как в популяционной структуре, так и в численности рыб. Экологические группы сократились до 2 (полупроходные и туводные) вместо существовавших в Аграханском заливе 4 (пресноводные, морские, полупроходные и проходные). Существенно изменился видовой состав, стали преобладать малоценные виды рыб: красноперка, серебряный карась, окунь, густера, в уловах отмечались в основном младшевозрастные группы рыб, половое созревание рыб наступало на 2-3 года раньше, чем в предыдущие годы.

Состояние запаса, ОДУ и уловов объектов исследования. Состояние запаса и уловов сома приведены ниже в диаграмме за последние 10 лет (рис. 2).

По данным рисунка 2, не трудно догадаться, что запасы сома с каждым годом уменьшаются и с 0,34 тыс. в 2019 году упали до 0,27 тыс. тонн, а уловы за последние три года увеличились по сравнению с другими годами и держатся на стабильном уровне в пределах 0,25-0,26 тыс. тонн. Это говорит о хищническом уничтожении сома и нерациональном использовании его запасов.

Рисунок 2 - Состояние запаса ОДУ и уловов сома за последние годы в Аграханском заливе

Морфо-биологическая характеристика объектов исследования. В наших исследованиях уделено внимание биологическим показателям рыб из двух семейств: сома и красноперки. Данные динамики размерно-весовых показателей, возрастная структура, абсолютная плодовитость приведены ниже в таблицах и на рисунках.

Данные структуры возрастного состава сома в разные периоды (рис. 3) показывают следующее.

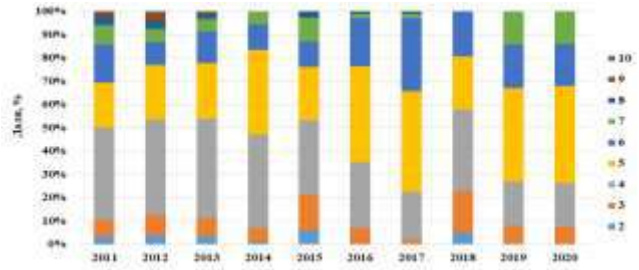


Рисунок 3 - Структура возрастного состава сома в уловах разных годов

В возрастном составе уловов преобладали в 2020 году 5-летки (42%), 4-летки в основном в уловах преобладали до 2015 года, а в 2020 году всего лишь - 19 %, 2-летки и старше 7 лет особи в уловах отсутствовали за последние 3 года, тогда как в 2012 году в уловах встречались 9-10-летки. Т.е. с каждым годом в структуре возрастного состава все меньше и меньше встречается рыбы старшего возраста. В структуре уловов в основном преобладали самки.

Данные биологических показателей сома приведены ниже в таблице 3 и на рисунке 4 (отражено фото перед взятием промеров).

Таблица 3 - Динамика биологических показателей сома обыкновенного в Аграханском заливе (2017-2021гг.) (средние данные)

Годы	Биологические показатели		
	Длина, см	Масса, кг	Абсолютная плодовитость, шт.
2017г.	65,8	2,49	104580
2018г.	62	1.9	79800
2019г.	61,0	1,8	75600
2020г.	60	1.7	71400
2021г.(данные наших исследований)	58	1.6	67200

Рисунок 4 - Фото сомов из Аграханского залива перед взятием промеров

По данным таблицы 3 видно, что размеры сома с каждым годом уменьшаются. Длина сома в 2017 г. составила 65,8 см при массе 2,92 кг. В 2021 году, соответственно, длина сома составила 58 см и масса 1,6 кг.

Данные структуры возрастного состава красноперки в разные периоды приведены ниже в таблице 4.

Таблица 4 - Соотношение возрастного состава красноперки в уловах, %

№ п/п	Возраст рыбы, лет	Соотношение возрастного состава красноперки в уловах, %	
		2020 год	2021 год
1	2-летки	4.1	4.0
2	3-летки	10.8	10.5
3	4-летки	29.9	29.3
4	5-летки	21.6	21.3
5	6-летки	12.2	12.0
6	7-летки	7.6	7.5
7	8-летки	5.0	4.9
8	9-летки	3.7	3.7
9	10-летки	2.4	2.3
10	11-летки	0.8	0.8
11	12-летки	0.9	0.8

Показатели структуры возрастного состава красноперки в уловах 2020 -2021 гг. свидетельствуют о том, что данные держатся стабильно.

Данные о линейно-весовых показателях приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Динамика линейно-весовых показателей красноперки в Аграханском заливе в разные года (средние данные)

Годы	Биологические показатели		
	Длина,см	Масса, кг	Абсолютная плодовитость, шт.
2016	23,4	280,0	43056
2017	22,5	275,0	41400
2018	23,2	360,0	42688
2019	23,2	380,0	42688
2020	23,4	390,0	43056
2021г. (данные наших исследований)	23,5	400,0	43240

Данные таблицы 5 свидетельствует о том, что размеры красноперки в сравнении с 2016 годом с 280 г увеличились в 2021 году до 400 г. с разницей в 120 г.

Увеличение размеров красноперки объясняется тем, что она не является промысловом объектом из-за своей мелкоразмерности. И она стала туводной формой в Аграханском заливе.

Таблица 6 - Половая структура красноперки в уловах по годам

№ п/п	Годы	Половая структура уловов, %	
		самки	самцы
1	2016	55	45
2	2017	57	43
3	2018	70	30
4	2019	58	42
5	2020	58	42
6	2021	59	41

По данным таблицы 6 видно, что в структуре уловов красноперки преобладают самки. В 2021 году доля самок составила 59%, против 55% в 2016 году.

Выводы. Таким образом, изученные нами биологические показатели красноперки и сома обыкновенного позволяют сделать следующие выводы:

- в Южно-Аграханском заливе в последние годы произошли существенные изменения ихтиофауны, как в популяционной структуре, так и в численности рыб. Экологические группы сократились до 2 (полупроходные и туводные) вместо существовавших в Аграханском заливе 4 (пресноводные, морские, полупроходные и проходные). Существенно изменился видовой состав, стали преобладать малоценные виды рыб: красноперка, серебряный карась, окунь, густера, в уловах отмечаются в основном младшевозрастные группы рыб, половое созревание рыб наступает на 2-3 года раньше, чем в предыдущие годы;

- запасы сома с каждым годом уменьшаются, уловы за последние три года возрастают. Это говорит о хищническом уничтожении сома и нерациональном использовании запасов его;

- в возрастном составе уловов преобладали в 2020 году 5-летки (42%), 4- летки в основном в уловах преобладали до 2015 года, а в 2020 году их было всего лишь 19 %, 2-летки и старше 7 лет особи в уловах отсутствовали за последние 3 года, тогда как в 2012 году в уловах встречались 9-10 летки. Т.е. с каждым годом в структуре возрастного состава все меньше и меньше встречается рыбы старшего возраста. В структуре уловов в основном преобладали самки;

- размеры сома с каждым годом уменьшаются. Длина сома в 2017 г. составила 65,8 см при массе 2,92 кг, в 2021 году, соответственно, длина сома составила 58 см при массе 1,6 кг;

- показатели структуры возрастного состава красноперки в уловах 2020 -2021 гг. свидетельствует о стабильности показателя;

- размеры красноперки по сравнении с 2016 годом с 280 г увеличились в 2021 г. до 400 г. с разницей 120 г;

-увеличение размеров красноперки объясняется тем, что красноперка не является промысловом объектом из-за своей мелкоразмерности, она стала туводной формой в Аграханском заливе;

- в структуре уловов красноперки преобладают самки. В 2021 году доля самок составила 59%, против 55% в 2016 году.

Таким образом, изучение размерно-возрастной структуры популяции рыб во времени необходимо для определения численности или биомассы степени пополнения и убыли популяции рыб.

Список литературы

1. Абдусамадов А.С. Состояние биоресурсов Дагестанского побережья Каспия и перспективы их хозяйственного освоения // Биологическое разнообразие Кавказа: материалы IV междунар. научн. конф. – Махачкала: 2002. – С.144 -149.

2. Алиев А.Б., Бархалов Р. М., Шихшабекова Б.И. Современная структура популяции промысловых видов рыб

на особо охраняемой природной территории заказника «Аграханский» / Проблемы развития АПК региона. – №3(47). – 2021. – С. 111-120.

3.Результаты деятельности и перспективы развития рыбной отрасли республики Дагестан / А.Б. Алиев, Б.И. Шихшабекова, И.В. Мусаева [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – №1(45). – 2021. – С. 134-140.

4. Биологическая характеристика и промысловые запасы сома /Алиева Е.М., Шихшабекова Б.И., Гаджимурадов Г.Ш. [и др.] // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РД и РФ М.М. Джамбулатова. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2021. – С.39-49.

5.Бархалов, Р.М. Состояние промысловых рыб заказника «Аграханский» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». – Махачкала: АЛЕФ, 2014. – В. 9. – С. 97-124.

6. Рыбохозяйственное значение дагестанского побережья Каспия и рекомендации по сохранению рыбных запасов / Р.М. Бархалов, А.С. Абдусамадов, И.А. Столяров [и др.]. – Махачкала: АЛЕФ, 2016. – С. 71-121.

7. Некоторые данные ихтиофауны Западной части бассейна Каспий и его континентальных водоемов/ А.Д. Гусейнов, Т.А. Абдусамадов, Б.И. Шихшабекова [и др.] // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: материалы научно-практ. конф. с междунар. участием. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2021. – С.- 58-68.

8.Рамазанова Д.М. Некоторые особенности экологии размножения жереха в Южно-Аграханском озере // Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии: материалы междунар. науч.-практ. онлайн-конф. / сост. Н.В. Смирнова, А.С. Баймухамбетова. – Астрахань, 2021. – С. 260-262.

9.Биологические особенности серебряного карася в Северо-Аграханском заливе /Рамазанова Д.М., Бархалов Р.М., Васильева Л.М. [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 4. – С. 105-111.

10.Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне / И.В. Мусаева, М.Д. Мукаилов, Т.А. Исригова [и др.]// Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 237-240.

11.Рыбный промысел: улов рыбы и добыча других водных биоресурсов / И.В. Мусаева, А.Б. Алиев, Исригова Т.А. [и др.] // Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: Рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов. –Махачкала: МСХ РФ; ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ. – 2020. – 63 с.

12. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Гаджиев Х.А. Современное состояние возрастно-половой структуры густеры в изменившихся экологичечских условиях водоемов терской системы бассейна Каспий //Инновационные технологии и агроэкология в сельскохозяйственном производстве аридных территорий Прикаспия: материалы междунар. науч. конф. – Элиста: КалмНИИСХ, 2022. – С.198-206.

13. Шихшабекова Б.И., Рихави А., Нуралиев М.А. Некоторые данные восстановления промысла некоторых видов рыб бассейна Каспий // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: материалы научно-практ. конф. с междунар. участием. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2021. – С. 75-79.

14. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусамадов Т.А. Некоторые данные гидролого-гидрохимических показателей западной части среднего и северного Каспия. // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: материалы научно-практ. конф. с междунар. участием. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2021. – С. 31-36.

15. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые каспийского моря: улов и перспективы добычи / В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.

References

1. Abdusamadov A.S. The state of bioresources of the Dagestan coast of the Caspian Sea and the prospects for their economic development // Biological diversity of the Caucasus: materials of the IV international scientific conference. - Makhachkala: 2002. - P.144 -149.

2. Aliev A.B., Barkhalov R.M., Shikhshabekova B.I. The modern structure of the population of commercial fish species in the specially protected natural area of the reserve "Agrakhansky" // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - No. 3 (47). - 2021 - P. 111-120.

3. Results of activities and prospects for the development of the fish industry of the Republic of Dagestan / A.B. Aliev, B.I. Shikhshabekova, I.V. Musaeva [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - No. 1 (45). - 2021. - P. 134-140.

4. Biological characteristics and commercial stocks of catfish / Alieva E.M., Shikhshabekova B.I., Gadzhimuradov G.Sh. [and others] // Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Republic of Dagestan and the Russian Federation M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala: FGBOU VO Dagestan State Agrarian University, 2021. - P. 39-49.

5. Barkhalov, R.M. The state of commercial fish of the reserve "Agrakhansky" // Proceedings of the state natural reserve "Dagestansky". - Makhachkala: ALEF, 2014. - Vol. 9. - P. 97-124.

6. Fishery importance of the Dagestan coast of the Caspian Sea and recommendations for the conservation of fish stocks / R.M. Barkhalov, A.S. Abdusamadov, I.A. Stolyarov [i dr.]. - Makhachkala: ALEF, 2016. - P. 71-121.

7. Some data of the ichthyofauna of the Western part of the Caspian basin and its continental water bodies / A.D. Huseynov, T.A. Abdusamadov, B.I. Shikhshabekova [et al.] // Status and prospects of scientific and technological development of the fishing

industry of the Russian Federation: proceedings of a scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala: FGBOU VO Dagestan State Agrarian University, 2021. - P. - 58-68.

8. Ramazanova D.M. Some features of the ecology of asp reproduction in Lake South Agrakhan // Biodiversity, rational use of biological resources and biotechnology: of the international scientific and practical online conference / comp. N.V. Smirnova, A.S. Baymukhambetov. - Astrakhan, 2021. - P. 260-262.

9. Biological features of goldfish in the North Agrakhan Bay / Ramazanova D.M., Barkhalov R.M., Vasilyeva L.M. [et al.] // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. - 2021. - No. 4. - P. 105-111.

10. Monitoring and forecasting of the production of aquatic biological resources in the Volga-Caspian basin / I.V. Musaeva, M.D. Mukailov, T.A. Isrigova [and others]// Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2 (38). – P. 237-240.

11. Fishery: catch of fish and extraction of other aquatic biological resources / I.V. Musaeva, A.B. Aliev, Isrigova T.A. [et al.] // Center for Forecasting and Monitoring of Scientific and Technological Development of the AIC: Fishery Complex, including Fishing, Aquaculture and Processing of Aquatic Biological Resources. – Makhachkala: Ministry of Agriculture of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University. - 2020. - 63 p.

12. Shikhshabekova B.I., Huseynov A.D., Gadzhiev Kh.A. The current state of the age-sex structure of the white bream in the changed ecological conditions of the reservoirs of the Terek system of the Caspian basin // Innovative technologies and agroecology in agricultural production of the arid territories of the Caspian Sea: proceedings of the international scientific conference. - Elista: KalmNIISKh, 2022. - P.198-206.

13. Shikhshabekova B.I., Rihavi A., Nuraliev M.A. Some data on the restoration of the fishery of some species of fish in the Caspian basin // Status and prospects for the scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: proceedings of a scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala: FGBOU VO Dagestan State Agrarian University, 2021. - P. 75-79.

14. Shikhshabekova B.I., Guseynov A.D., Abdusamadov T.A. Some data of hydrological and hydrochemical indicators of the western part of the middle and northern Caspian. // Status and prospects of scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: materials of a scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala: FGBOU VO Dagestan State Agrarian University, 2021. - P. 31-36.

15. Musaeva I.V., Aliev A.B., Tataev Ya.B., Abakarova A.M. Caspian Sea herring: catch and production prospects / In the collection: Modern scientific and practical solutions for the development of agriculture. Materials of the National Scientific and Practical Conference. 2018. pp. 110-115.

10.52671/26867591_2022_4_227
УДК 664.952:597.556.333.1(262.54)

ФОРМИРОВАНИЕ АНИЗОТРОПНЫХ СТРУКТУР ФАРША БЫЧКА АЗОВСКОГО В СТРУКТУРИРОВАННОМ ПОТОКЕ КВАДРАТНОЙ ФИЛЬЕРЫ

ЯШОНКОВ А.А.[1], канд. техн. наук, доцент
КОСАЧЕВ В.С.[2], д-р техн. наук, профессор
ГУКАСЯН А.В.[2], д-р техн. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь
[2] ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

FORMATION OF ANISOTROPIC STRUCTURES OF GROUND BEEF OF THE AZOV BULL IN A STRUCTURED FLOW OF A SQUARE DIE

YASHONKOV A.A.[1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
KOSACHEV V.S.[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
GUKASYAN A.V.[2], Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Kerch State Maritime Technological University, Kerch
Kuban State Technological University, Krasnodar

Аннотация. В работе установлено, что поток структурированной жидкости определяемый для бингамова тела через выпускное устройство экструдера представляет собой течение с жестким ядром. При этом напряжение в этой области не превышает предел текучести бингамова тела. Получено уравнение, обобщающее известное одномерное уравнение Пуазейля до его двумерного аналога, использование которого позволяет определить геометрию пластичного ядра потока, структурированного бингамова тела через выпускную фильеру квадратного сечения, что существенно повышает точность идентификации как реологических показателей потока при известных геометрических параметрах выпускного устройства, так и объясняет формирование анизотропных структур фарша бычка азовского в структурированном потоке квадратной фильеры.

Ключевые слова: слоистое стационарное течение; ступенчатая функция Хэвисайда; предел текучести; пластическая вязкость.

Abstract*. It is established in the work that the flow of structured liquid determined for the Bingham body through the extruder outlet device is a flow with a rigid core. At the same time, the stress in this area does not exceed the yield strength of the Bingham body. An equation generalizing the well-known one-dimensional Poiseuille equation to its two-dimensional analogue is obtained, the use of which allows to determine the geometry of the plastic core of the flow, structured Bingham body through a square-section outlet die, which significantly increases the accuracy of identification of both rheological flow parameters with known geometric parameters of the outlet device, and explains the formation of anisotropic structures of minced Azov goby in a structured square flow spinners.*

Keywords: *layered stationary flow; Heaviside step function; yield strength; plastic viscosity*.

Экструзионный отжим в структурированном потоке квадратной фильеры, является основным промышленным способом получения кубика рыбного филе [1-3]. Вращательное движение шнека в корпусе экструдера перемещает фарш к выпускному устройству, которое за счет перепада давления продавливает вязкопластическую среду через фильеру [4]. Существующие модели течения в упруго деформирующихся средах не позволяют описывать свойства вязкопластической неньютоновской жидкости Бингамовского типа, в реально существующих промышленных установках [5].

Целью данной работы является определение функциональной зависимости параметров математической модели объемного расхода при течении вязкопластической среды и формирования анизотропных структур [6] фарша бычка азовского в потоке квадратной фильеры при экструзионной переработке в производственной установке.

Идентификация течения материала в фильере основана на обращенном движении аналогичном задаче Пуазейля [7]. Экструдируемый материал, проходящий через фильеру, представляет собой двухкомпонентную вязкопластическую неньютоновскую жидкость [8]. Понятие о пластичных жидкостях впервые ввел Бингам, поэтому их называют бингамовскими вязкопластичными жидкостями, или бингамовскими телами. Они отличаются от Ньютоновских жидкостей тем, что для инициирования течения требуется приложить некоторое конечное напряжение [9].

Общее сопротивление сдвигу бингамовской вязкопластичной жидкости может быть выражено через эффективную вязкость при определенной скорости сдвига. Эффективную вязкость определяют, как вязкость ньютоновской жидкости, соответствующую конкретным значениям напряжения и скорости сдвига бингамовской жидкости [10]. При этом консистенция идеальной бингамовской вязкопластичной жидкости, описываемый уравнением движение материала в фильере моделируется как реологическое течение [11], определяемое скоростью сдвига τ, (Па) содержащее два коэффициента: предел текучести – τ_T, (Па) напряжение, необходимое для начала течения жидкости и пластическую вязкость – $\eta_{ПЛ}$, (Па·сек) которая определяется как касательное напряжение, превышающее предельное сдвиговое значение и сообщающее жидкости единичную скорость сдвига, объединяемые уравнением течения [12] бингамовых структурированных жидкостей:

$$\tau = \tau_T + \eta_{ПЛ} \cdot \dot{\gamma} \qquad (1)$$

где $\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, (Гц). Таким образом, в первом приближении течение материала фильере может быть представлено слоистым течением, в котором отличен от нуля компонент скорости одной из координатных линий. В качестве системы координат выберем декартову с осью 0X по оси потока, а оси 0Y и 0Z перпендикулярно потоку. Тогда слоистое стационарное течение Пуазейля определяется уравнением:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x} = \mu \cdot \left[\frac{\partial^2 U(y,z)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U(y,z)}{\partial z^2} \right] \qquad (2)$$

где $p(x)$ – давление по оси потока; $U(y, z)$ – скорость материала вдоль потока; μ – эффективная вязкость материала потока.

Таким образом, эффективную вязкость можно рассматривать состоящей из двух компонентов: пластической вязкости, соответствующей вязкости ньютоновской жидкости, и структурной вязкости, которая характеризует сопротивление сдвигу, вызываемое тенденцией содержащихся в бингамовской жидкости твердых частиц образовывать структуру. Как видно из τ_T составляет часть общего сопротивления сдвигу, уменьшающуюся с увеличением скорости сдвига; следовательно, с ростом скорости сдвига эффективная вязкость снижается. Правая часть уравнения не зависит от переменной x [9]. В этом случае левая часть уравнения представлена постоянной величиной откуда следует:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x} = Const; \frac{\partial^2 p(x)}{\partial x^2} = 0 \qquad (3)$$

В этом случае для установившегося течения материала в фильере с учетом соотношений бингамовых структурированных жидкостей выполняется следующие соотношение:

$$\tau = \frac{y \cdot \Delta p}{2 \cdot l} \qquad (4)$$

где l – длина канала фильеры; Δp – разность давлений на границах зоны.

Для бингамова тела реологическое уравнение с учетом и выражения для скорости сдвига:

$$\dot{\gamma} = \frac{d}{dy}U(y) \qquad (5)$$

Реологическое уравнение с учетом выше описанных соотношения и может быть преобразовано в одномерное установившееся реологическое уравнение течения. Следовательно, реологическое уравнение установившегося течения может быть представлена соотношением:

$$\eta_{ПЛ} \cdot \frac{d}{dy}U(y) = \frac{y \cdot \Delta p}{2 \cdot l} - \tau_T \qquad (6)$$

Используя преобразование Лапласа для дифференциального уравнения

$$\frac{\tau_T}{s} - C \cdot \eta_{пл} + L \cdot s \cdot \eta_{пл} - \frac{\Delta p}{2 \cdot l \cdot s^2} = 0 \qquad (7)$$

Преобразуем полученное алгебраическое уравнение относительно оператора Лапласа L:

$$L = \frac{C}{s} - \cdot \frac{\tau_T}{s^2 \cdot \eta_{пл}} + \frac{\Delta p}{2 \cdot l \cdot s^3 \cdot \eta_{пл}} \qquad (8)$$

Из получаем решение дифференциального уравнения обратным преобразованием Лапласа соотношения с учетом постоянной интегрирования *C*:

$$U(y) = C - \frac{\tau_T \cdot y}{\eta_{ПЛ}} + \frac{\Delta p \cdot y^2}{4 \cdot l \cdot \eta_{ПЛ}} \qquad (9)$$

В вязкой жидкости касательные напряжения в центральной плоскости течения равны нулю [9].

Пластичное течение показывает, что, при давлениях ниже предела текучести отмечается явление ползучести. В этом виде течения эффекты сдвига не проявляются. Продавливаемый через фильеру материал течет как жесткое ядро, смазанное тонкой пленкой у стенки канала; в ядре частицы удерживаются силами притяжения, действующими между ними. Следовательно, для описания течения бингамовской вязкопластичной жидкости необходимо использовать как уравнение**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, так и соотношение *U(y) = const*. Простейшим вариантом позволяющий получить общее уравнение является формирование кусочно-непрерывной функции использующую ступенчатую функцию Хевисайда Ф(y):

$$U(y) = v_0 \cdot \left[\Phi(y) - \Phi(y - y_0)\right] + v(y) \cdot \left[\Phi(y) - \Phi(y - y_0)\right] \qquad (10)$$

где v_o – скорость материала в ядре потока; y_o – координата границы течения материала, двигающегося как жесткое ядро с профилем скоростей представляющем собой прямую линию, перпендикулярную к оси потока фильеры; *v(y)* – скорость в пристеночном слое по уравнению. Ламинарное течение постепенно охватывает слои, находящиеся ближе к оси фильеры, поэтому поток представляет собой жесткое ядро в центральной части, окруженное зоной ламинарного течения. Вне зависимости от амплитуды давления, жесткое ядро полностью исчезнуть не может, ибо при очень малом напряжении сдвига значение перепада давления должно быть весьма большим. Таким образом, зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига для течения бингамовской вязкопластичной жидкости в фильере, строго говоря, всегда нелинейная при любых значениях скорости сдвига. Однако приближенную зависимость между давлением и расходом можно вывести с использованием и уравнение Пуазейля. Поэтому около этой плоскости будет формироваться пластинчатое ядро, где $\tau \le \tau_T$. Напряжения внутри этой области будут чисто упругими, и оно будет двигаться как жесткое целое. При $y = y_o$ имеем значение производной скорости равной нулю. Следовательно, для $y \le y_o$, хотя и есть движение, течение отсутствует. Полуширина этой области определяется уравнением:

$$\frac{d}{dy}\left[C - \frac{\tau_T \cdot y}{\eta_{ПЛ}} + \frac{\Delta p \cdot y^2}{4 \cdot l \cdot \eta_{ПЛ}}\right]\Bigg|_{y=y_0} = 0 \qquad (11)$$

Из уравнения следует, что координата границы течения материала, двигающегося как жесткое ядро с профилем скоростей представляющем собой прямую линию, перпендикулярную к оси потока фильеры определяется соотношением:

$$y_O = \frac{2 \cdot l \cdot \tau_T}{\Delta p} \qquad (12)$$

Таким образом, течение в фильере представляет собой течение с жестким ядром [9], полуширина которого y_o определяемого из связана с пределом текучести реологии фарша и перепадом давлений на входе и выходе из фильеры Δp по длине канала фильеры *l* равенством:

$$\tau_T = \frac{y_O \cdot \Delta p}{2 \cdot l} \qquad (13)$$

При этом напряжение в этой области координата которой находится из не превышает предела текучести. Для определения скорости вязкопластичного ядра потока из уравнения определяем постоянную интегрирования *C*, предполагая, что на стенках рассматриваемой зоны $\pm h$ (*h* – полувысота или полуширина квадратного сечения канала канала) отсутствует проскальзывание материала. В этом случае постоянная интегрирования *C* уравнения определяется соотношением:

$$C = \frac{h \cdot \tau_T}{\eta_{пл}} - \frac{h^2 \cdot \Delta p}{4 \cdot l \cdot \eta_{пл}} \qquad (14)$$

Скорость ядра потока v_0 с полутолщиной y_0 находится из подстановкой с учетом

$$v_0 = \frac{\left(h \cdot \Delta p - 2 \cdot l \cdot \tau_T\right)^2}{4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \eta_{пл}} \qquad (15)$$

Скорость вязкого течения материала в пристеночной зоне канала определяется формулой:

$$v(y) = \frac{\left(h - y\right) \cdot \left(h \cdot \Delta p - 4 \cdot l \cdot \tau_T + \Delta p \cdot y\right)}{4 \cdot l \cdot \eta_{пл}} \qquad (16)$$

Общая скорость течения материала в третьей зоне канала определяемая формулами может быть представлена обобщенной зависимостью:

$$U(y) = \begin{cases} \dfrac{2 \cdot h^2 \cdot \Delta p^2 - 8 \cdot h \cdot l \cdot \Delta p \cdot \tau_T + 4 \cdot l^2 \cdot {\tau_T}^2 + 4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \tau_T \cdot y - \Delta p^2 \cdot y^2}{4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \eta_{пл}} \cdot \Phi(y) + \\ + \dfrac{4 \cdot l^2 \cdot {\tau_T}^2 - 4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \tau_T \cdot y + \Delta p^2 \cdot y^2}{4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \eta_{пл}} \cdot \Phi\left(\dfrac{2 \cdot l \cdot \tau_T}{\Delta p} - y\right) - 1 \\ - \dfrac{h^2 \cdot \Delta p^2 - 4 \cdot h \cdot l \cdot \Delta p \cdot \tau_T + 4 \cdot l^2 \cdot {\tau_T}^2}{4 \cdot l \cdot \Delta p \cdot \eta_{пл}} \end{cases} \qquad (1)$$

где Φ(y) – ступенчатая функция Хэвисайда.

Графически данная зависимость представляет собой кусочно-непрерывную функцию (рис. 1).

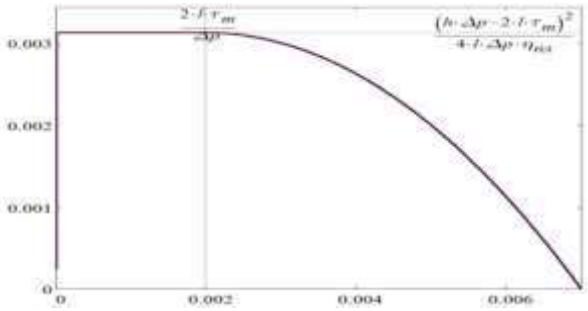
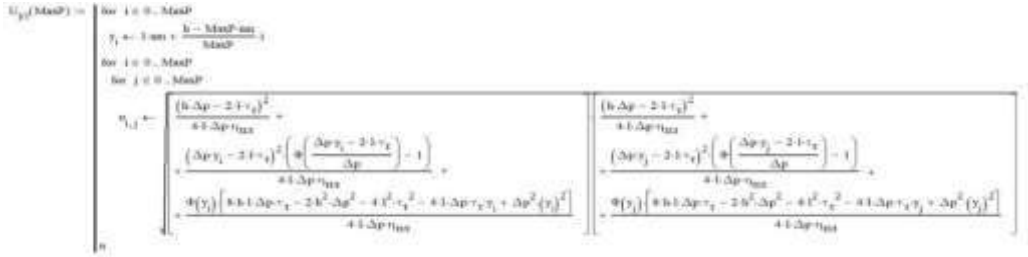


Рисунок 1 – Зависимость скорости потока (*U*) по его высоте (*y*)

Как видно из представленных данных (рис. 1) уравнение (1) позволяет описать изменение скорости потока в виде кусочно-непрерывной функции, геометрия которой соответствует как пластичному потоку в ядре, так и вязкому течению в пограничном слое материала, прилегающему к стенке фильеры. Учитывая, что сечение канала фильеры представляет собой квадрат и скоростной напор по высоте и ширине канала аналогичен найденной зависимости (1) в виду небольшого размера (7×7 мм) решение для скоростного профиля квадратного сечения сводится к использованию принципа суперпозиции [13] путем последовательного умножения полученного уравнения (1) на координатные проекции по области существования решения полученного из середины потока:

$$U(\vec{Y}, \vec{Z}) \cong U(\vec{Y}, \vec{Y}) = \sqrt{U(\vec{Y}) \cdot U(\vec{Y})^T} \qquad (18)$$

Расчет по формуле осуществляли в среде инженерных расчетов PTC Mathcad используя следующий программный модуль:



(2)

*примечание: формулы (19) и (20) даны в виде снимков экрана при расчете в среде PTC Mathcad

где MaxP – число точек аппроксимации двумерного профиля скоростей, определяемого по соотношению (2).

Графически данная зависимость представляет собой линии контура скоростей (рис. 2).

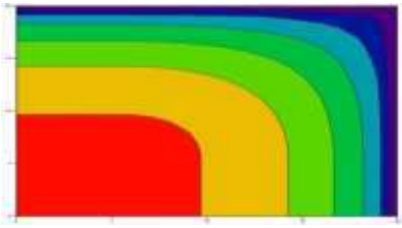


Рисунок 2 – Скоростной профиль квадратного сечения $U_{yz}(20)$ по равномерной сетке с числом узлов 20×20

Как видно из представленного графика (рис. 2) профиль скоростей представлен двумя зонами: вязкопластичного течения в ядре потока и ламинарного в областях, прилегающих к стенкам канала фильеры. Следовательно, при выходе из фильеры и формировании кубика фарша бычка азовского эти разнородные структуры сохраняются, что и приводит к формированию его анизотропных свойств [14] как в реологии, так и в теплопроводности [15] получаемого снека. Формирование анизотропных структур фарша бычка азовского в структурированном потоке квадратной фильеры объясняет известные факты, установленные при описании процессов сушки этого продукта [1]. Численное интегрирование профиля скоростей (рис. 2), определяемого по соотношению (2) позволяет определить объемный расход потока структурированной жидкости через фильеру:

$$Q(MaxP) := 4 \cdot h^2 \cdot \sum_{i=0}^{MaxP} \sum_{j=0}^{MaxP} U_{yz}(MaxP)_{i,j} \quad (20)$$

Объемный расход, определяемый уравнением обобщает известное одномерное уравнение Пуазейля при $\tau_1 \to 0$. Использование формулы позволяет определить функциональную зависимость объемного расхода потока, структурированного бингамова тела через выпускное устройство, что существенно повышает точность идентификации реологических показателей потока при известных геометрических параметрах выпускного устройства.

Выводы. Установлено, что поток структурированной жидкости для бингамова тела проходящий выпускное устройство экструдера представляет собой течение с жестким ядром что объясняет формирование анизотропных структур фарша бычка азовского в структурированном потоке квадратной фильеры. Получено уравнение, обобщающее известное одномерное уравнение Пуазейля до его двумерного аналога, использование которого позволяет определить геометрию пластичного ядра потока, структурированного бингамова тела через выпускную фильеру квадратного сечения, что существенно повышает точность идентификации как реологических показателей потока при известных геометрических параметрах выпускного устройства.

Список литературы

1. Яшонков А.А., Устинова М.Э., Косачев В.С. Анизотропная модель кинетики теплообмена в процессе сушки кубика рыбного филе // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2021. – № 4. – С. 274-286. – DOI 10.47404/2619-0605_2021_4_274.

2. Экспериментальные исследования процесса измельчения материалов в шнековом оборудовании / В.В. Пеленко, Е.И. Верболоз, В.А. Демченко [и др.] // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2020. – № 1(43). – С. 27-38. – DOI 10.17586/2310-1164-2020-10-1-27-38.

3. Chaabani A., Labonne L., Durrieu V., Rouilly A., Skiba F., Evon P. Preconditioner influence on twin-screw extrusion cooking of starch-based feed pellets: The example of Fish Feed // Aquacultural Engineering. – 2022. – Vol. 98. – 102268. – https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2022.102268.

4. Dzingilbaev S., Yussupova L. Modernization of the design of the forming hole of the press-extruder for extracting sunflower seed oil // Интернаука. – 2022. – No 20-11(243). – P. 37-38.

5. Sattinova Z.K.; Bekenov T.N.; Assilbekov B.K.; Ramazanova G.I.; Dyusenov K.M. Development of the algorithm for calculating the optimal molding modes of the BeO slurry using various rheological models // Bulletin of the Karaganda University. Physics Series. – 2021. – No 4(104). – P. 85-93. – DOI 10.31489/2021PH4/85-93.

6. Косачев В.С., Остриков А.Н., Яшонков А.А. Математическое моделирование процесса сушки снеков из фарша бычка азовского в псевдоожиженном слое // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. № 2 (92). – С. 17-26. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-2-17-26.

7. Назаров Ф.Х. Сравнение моделей турбулентности для закрученных течений // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Естественные науки. – 2021. – № 2(95). – С. 25-36. – DOI 10.18698/1812-3368-2021-2-25-36.

8. Лебедев С.В., Абдуллин С.Р., Бондаренко Н.И. Математическое моделирование течения вязко-пластической жидкости в смешанных переменных "вихрь-скорость" // Математическое моделирование и численные методы. – 2021. – № 2(30). – С. 3-14. – DOI 10.18698/2309-3684-2021-2-314.

9. Гукасян А.В. Модель слоистого течения вязкопластичной Бингамовской жидкости в канале экструдера // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – № 2(76). – С. 58-63. – DOI

10.20914/2310-1202-2018-2-58-63.

10. Moreno E., Dialami N., Cervera M. Modeling of spillage and debris floods as Newtonian and viscoplastic Bingham flows with free surface with mixed stabilized finite elements // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. – 2021. – Vol. 290. – 104512. – https://doi.org/10.1016/j.jnnfm.2021.104512.

11. Nazeer M., Hussain F., Hameed M.K., Ijaz Khan M., Ahmad F., Malik M.Y., Shi Q.-H. Development of mathematical modeling of multi-phase flow of Casson rheological fluid: Theoretical approach // Chaos, Solitons & Fractals. – 2021. – Vol. 150. – 111198. – https://doi.org/10.1016/j.chaos.2021.111198.

12. Гукасян А.В., Меретуков З.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С. Развитие инновационной технологии получения растительного масла прессованием с использованием двуокиси углерода // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы VI междунар. науч.-техн. конф.. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2019. – С. 580-586.

13. Xia X., Du Z., Su Y., Li J., Weng G.J. Dual thermodynamics approach to the temperature dependence of viscoplastic creep durability in graphene-based nanocomposites // International Journal of Plasticity. – 2022. – Vol. 157. – 103400. – https://doi.org/10.1016/j.ijplas.2022.103400.

14. Яшонков А.А., Косачев В.С. Особенности процесса тепло- и массопереноса при сушке высоковлажных морепродуктов // Материалы пула научно-практических конференций: материалы III национал. науч.-практ. конф.с междунар. участием, VI междунар. науч.-практ. конф., III междунар. науч.-практ. конф. и науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Керчь: 2022. – С. 78-81.

15. Подгорный С.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С. Термодинамический подход в теории сушки // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4 (346). – С. 88-91.

References

1. Yashonkov A.A., Ustinova M.E., Kosachev V.S. Anisotropic model of heat transfer kinetics in the process of drying a cube of fish fillet // Bulletin of the Kerch State Marine Technological University. - 2021. - No. 4. - P. 274-286. – DOI 10.47404/2619-0605_2021_4_274.

2. Experimental studies of the process of grinding materials in screw equipment / V.V. Pelenko, E.I. Verboloz, V.A. Demchenko [et al.] // Scientific journal NRU ITMO. Series: Processes and devices for food production. - 2020. - No. 1 (43). - S. 27-38. – DOI 10.17586/2310-1164-2020-10-1-27-38.

3. Chaabani A., Labonne L., Durrieu V., Rouilly A., Skiba F., Evon P. Preconditioner influence on twin-screw extrusion cooking of starch-based feed pellets: The example of Fish Feed // Aquacultural Engineering. - 2022. - Vol. 98. – 102268. – https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2022.102268.

4. Dzingilbaev S., Yussupova L. Modernization of the design of the forming hole of the press-extruder for extracting sunflower seed oil // Internauka. - 2022. - No. 20-11(243). – P. 37-38.

5. Sattinova Z.K.; Bekenov T.N.; Assilbekov B.K.; Ramazanova G.I.; Dyusenov K.M. Development of the algorithm for calculating the optimal molding modes of the BeO slurry using various rheological models // Bulletin of the Karaganda University. Physics Series. – 2021. – No 4(104). – P. 85-93. – DOI 10.31489/2021PH4/85-93.

6. Kosachev V.S., Ostrikov A.N., Yashonkov A.A. Mathematical modeling of the process of drying snacks from minced Azov goby in a fluidized bed // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. - 2022. - Vol. 84. – No. 2 (92). - P. 17-26. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-2-17-26.

7. Nazarov F.Kh. Comparison of turbulence models for swirling flows // Bulletin of the Moscow State Technical University. N.E. Bauman. Series Natural Sciences. - 2021. - No. 2 (95). - P. 25-36. – DOI 10.18698/1812-3368-2021-2-25-36.

8. Lebedev S.V., Abdullin S.R., Bondarenko N.I. Mathematical modeling of the flow of a viscous-plastic fluid in mixed variables "vortex-velocity" // Mathematical modeling and numerical methods. - 2021. - No. 2 (30). - P. 3-14. – DOI 10.18698/2309-3684-2021-2-314.

9. Gukasyan A.V. Model of the layered flow of a viscoplastic Bingham fluid in the extruder channel. Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. - 2018. - Vol. 80. - No. 2 (76). – P. 58-63. – DOI 10.20914/2310-1202-2018-2-58-63.

10. Moreno E., Dialami N., Cervera M. Modeling of spillage and debris floods as Newtonian and viscoplastic Bingham flows with free surface with mixed stabilized finite elements // Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. - 2021. - Vol. 290. – 104512. – https://doi.org/10.1016/j.jnnfm.2021.104512.

11. Nazeer M., Hussain F., Hameed M.K., Ijaz Khan M., Ahmad F., Malik M.Y., Shi Q.-H. Development of mathematical modeling of multi-phase flow of Casson rheological fluid: Theoretical approach // Chaos, Solitons & Fractals. - 2021. - Vol. 150. – 111198. – https://doi.org/10.1016/j.chaos.2021.111198.

12. Gukasyan A.V., Meretukov Z.A., Koshevoy E.P., Kosachev V.S. Development of an innovative technology for obtaining vegetable oil by pressing with the use of carbon dioxide // Innovative technologies in the food industry: science, education and production: proceedings of the VI International Scientific and Technical Conference. – Voronezh: Voronezh State University of Engineering Technologies. - 2019. - P. 580-586.

13. Xia X., Du Z., Su Y., Li J., Weng G.J. Dual thermodynamics approach to the temperature dependence of viscoplastic creep durability in graphene-based nanocomposites // International Journal of Plasticity. - 2022. - Vol. 157. – 103400. – https://doi.org/10.1016/j.ijplas.2022.103400.

14. Yashonkov A.A., Kosachev V.S. Features of the process of heat and mass transfer during drying of high-moisture seafood // Proceedings of the pool of scientific and practical conferences: proceedings of the III national scientific and practical conference with international participation, VI international scientific and practical conference, III international scientific and practical conference and scientific and practical conference with international participation participation. - Kerch: 2022. - P. 78-81.

15. Podgorny S.A., Koshevoy E.P., Kosachev V.S. Thermodynamic approach in the theory of drying // News of higher educational institutions. Food technology. - 2015. - No. 4 (346). - P. 88-91.

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
(сельскохозяйственные науки)

10.52671/26867591_2022_4_233
УДК 631.3

СОХРАННОСТЬ И КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

АБДУЛАЕВ С.С. ассистент
ВО Чеченского государственного университета имени А. А. Кадырова, Грозный

SAFETY AND QUALITY OF BAKERY PRODUCTS DEPENDING ON THE USE OF DIFFERENT TYPES OF PACKAGING MATERIALS DURING STORAGE

ABDULAEV S.S. Assistant
Chechen State University named after A. A. Kadyrov, Grozny.

Аннотация. Цель настоящего научного труда состояла в изучении влияния упаковочных материалов на сохранность и качественные показатели хлебобулочных изделий. При проведении исследований применялась общепринятая методика опытов. Согласно результатам проведенных исследований, отмечаем, что упаковочные материалы оказывали значительное влияние на исследуемые показатели. Так, следует отметить, что использование упаковочных материалов из полипропилена давало наилучшие результаты и способствовало сохранности хлебобулочных изделий. В заключении, необходимо отметить, что в результате проведенных исследований установлен оптимальный режим хранения хлебы, а также подобран наилучший упаковочный материал, способствующий сохранности хлеба в свежем виде до 3-х суток.
Ключевые слова: упаковочные материалы, хлебобулочные изделия, качество, сохранность.

Abstract. *The purpose of this scientific work was to study the effect of packaging materials on the safety and quality indicators of bakery products. During the research, the generally accepted experimental technique was used. According to the results of the studies, we note that packaging materials had a significant impact on the studied indicators. Thus, it should be noted that the use of packaging materials made of polypropylene gave the best results and contributed to the safety of bakery products. In conclusion, it should be noted that as a result of the research, the optimal mode of storage of bread was established, and the best packaging material was selected, which contributes to the preservation of fresh bread for up to 3 days.*
Keywords*: packaging materials, bakery products, quality, safety.*

Увеличение продолжительности сохранности продуктов питания, в том числе хлебобулочных изделий, является важнейшей задачей, стоящая перед специалистами агропромышленного комплекса. Хлебобулочные изделия играют важнейшую роль в рационе питания населения России, в частности Северного Кавказа [1, С. 2-3].

Годовое производство хлебобулочных изделий по данным 2021-го года составляет 120 млн. т, что составляет 100 кг в год на душу населения. За счет того, что хлебобулочные изделия является основным продуктов в рационе питания населения нашей страны, систематический поиск подходов совершенствования технологии, расширения ассортимента и, главным образом, увеличение сроков хранения, является актуальной задачей [2, С. 6-9].

Помимо различных факторов, влияющих на продолжительность хранения хлебобулочных изделий, упаковочные материалы, по нашему мнению, играют ключевую роль в сохранности продукта [3, С. 28-29].

Исследование влияния упаковки на продолжительность хранения хлебобулочных изделий исследован в недостаточной степени, ранее проведенных исследованиях недостаточно изучаемых объектов в виде упаковки и их сравнительного анализа, а также зависимость сохранности хлеба от используемой упаковки, в связи с чем, исследуемая нами проблема в современном хлебопекарном производстве является актуальной. Исследуемый хлеб был выработан на основе смеси ржаной и пшеничной муки.

На основе вышеприведенных аргументов, нами были поставлены следующие цель и задачи исследований;

Цель исследований – исследование качественных показателей хлебобулочных изделий в зависимости от используемых упаковочных материалов и их сравнительный анализ.

Задачи исследований;

- исследование органолептических показателей хлеба в зависимости от используемых упаковочных материалов;
- исследование микробиологических показателей в зависимости от упаковочных материалов при хранении хлебобулочных изделий;
- провести сравнительную оценку упаковочных материалов.

Объект и методы проведения исследований

Основные исследования выполнены в период 2022 г. на базе кафедры «Технология производства и переработки с\х продукции» Агротехнологического института ФГБОУ ВО Чеченского Государственного Университета имени А.А. Кадырова и ООО «Хлебозавод №3» г. Грозный. Отдельные испытания сырья и готовой продукции проводились в испытательной лаборатории ООО «Хлебозавод №3».

Для проведения данных исследований объектом был выбран хлебобулочные изделия, выработанные на основе ржано-пшеничной смеси. Предметом исследования являлись упаковочные материалы, изготовленные на основе полипропилена и поливинилхлорида.

Виды упаковки:

- Бумажная упаковка.
- Полипропилен (ПП).
- Поливинилхлорид (ПВХ).

В качестве контрольного образца выступал хлеб без упаковочного материала.

Хлебобулочные изделий на хранение закладывались только по достижению абсолютного остывания.

Для хранения хлебобулочных изделий в ходе исследований создавались традиционные условия хранения, где температура в нерегулируемой камере хранения составляла 18-20 °С, а относительная влажность воздуха находилась на уровне 70-75%, опытные образцы выдерживали в камерах хранения в течении 5 суток, по окончании каждых 24 часа проводился анализ на соответствующие исследуемые показатели хлеба.

Для механизированного замеса теста при определении количества и качества клейковины в цельномолотом зерне и муке при массе замешиваемой муки по ГОСТ 13586.1-68 и ГОСТ 2783988 использовали тестомесилку лабораторную с автоматическим дозатором ЕТК-М. для определения объема хлеба являющаяся одним из показателей качества муки по объемному выходу, выпеченного формового хлеба при пробной лабораторной выпечке использовали объемомер хлеба Bastak 13300.

Результаты исследований

В качестве объекта исследования был выбран хлеб, приготовленный на основе жидкой закваски из смеси ржаной и пшеничной муки.

Оценку влияния упаковочного материала проводили по изменению качественных, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей хлеба.

В качестве контрольного образца был взять хлеб, хранящий без упаковки, соответственно. Для проведения исследований выпекали несколько проб ржано-пшеничного хлеба. Образца хлеба после выпечки и остывания мы упаковывали в исследуемые упаковочные материалы и закладывали на хранение в условиях температуры воздуха 18-20 С, и с относительной влажностью воздуха 70-75 %.

Изменения, происходившие при хранении хлебобулочного изделия, фиксировались каждые 24 часа, в общей сложности хлеб хранился 120 часов, после истечения которых нами проводилась итоговая оценка влияния упаковочного материала на показатели качества.

Таблица 1 - Изменение физико-химических показателей хлеба «Хлеб опытный» в процессе хранения (t=18±2°С, W=70±5%, без упаковки)

Показатель	Продолжительность хранения, часы			
	0	24	48	72
Влажность мякиша, %	49±0,1	48±0,2	47±0,1	45±0,2
Кислотность мякиша, град.	10±0,2	10±0,2	10±0,2	10±0,2

Изменения микробиологических показателей, исследуемых образцов хлеба находились в пределах установленных норм согласно СанПиН 2.3.2.1078-01.

Таблица 2 - Изменение микробиологических показателей хлеба «Хлеб опытный» в процессе хранения (t=18±2°С, W=70±5%, без упаковки)

Показатель		Время хранения, часы		
	СанПиН 2.3.2.1078-01	24	48	72
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1х103	8х10'	8,1х10'	8,3х10'
Масса продукта, в которой не допускаются:				
БГКП (колиформы).	1,0	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Бактерии рода Proteus	-	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
S. aureus	1,0	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Плесени КОЕ/г, не более	50	20	25	30

Хлеб «Хлеб опытный» отвечает всем требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Органолептические показатели в течение 48 часов практически не изменились.

Органолептическую оценку хлеба проводили в соответствии с 10- балльной шкалой. Изменение органолептических показателей качества хлеба в процессе хранения приведены на рис. 1.

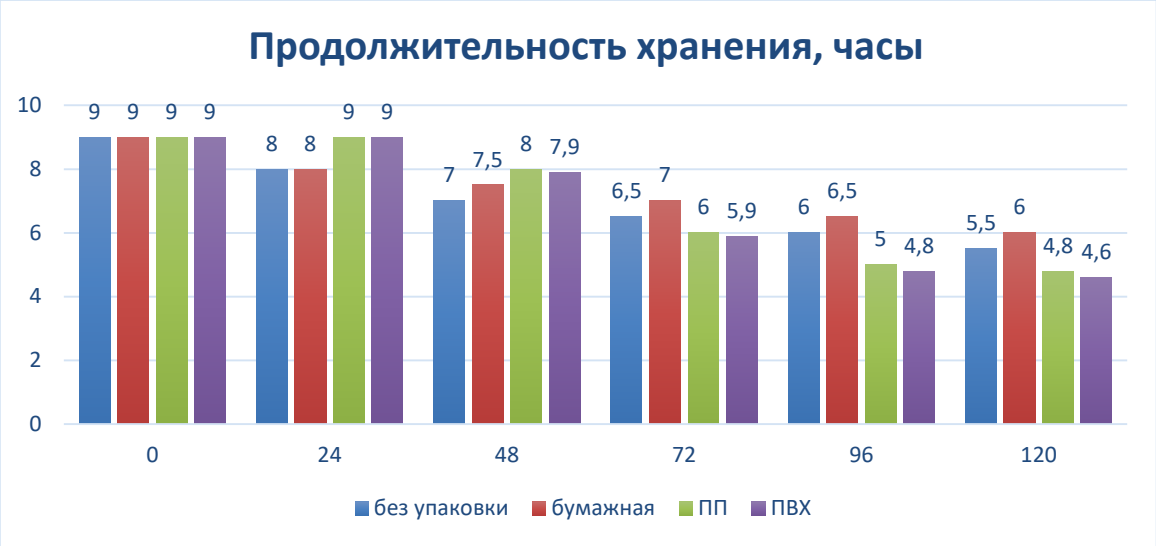


Рисунок 1 - Изменение вкуса опытных образцов в процессе хранения

На рис. 1 представлены результаты изменения вкусовых показателей в процессе хранения хлеба, где оценка проводилась по 9-ти балльной системе, 9 баллов выступали как исходный показатель. На контрольном варианте можно заметить, что интенсивно снижается балл, так спустя 24 и 48 часов показатель снизился до 6.5, по окончанию хранения, данный показатель находился на уровне 5.5.

При использовании бумажной упаковке показатели были в некоторой степени выше, в среднем на 0,5 баллов относительно контрольного варианта, и в конце хранения показатель находился на уровне 6 баллов.

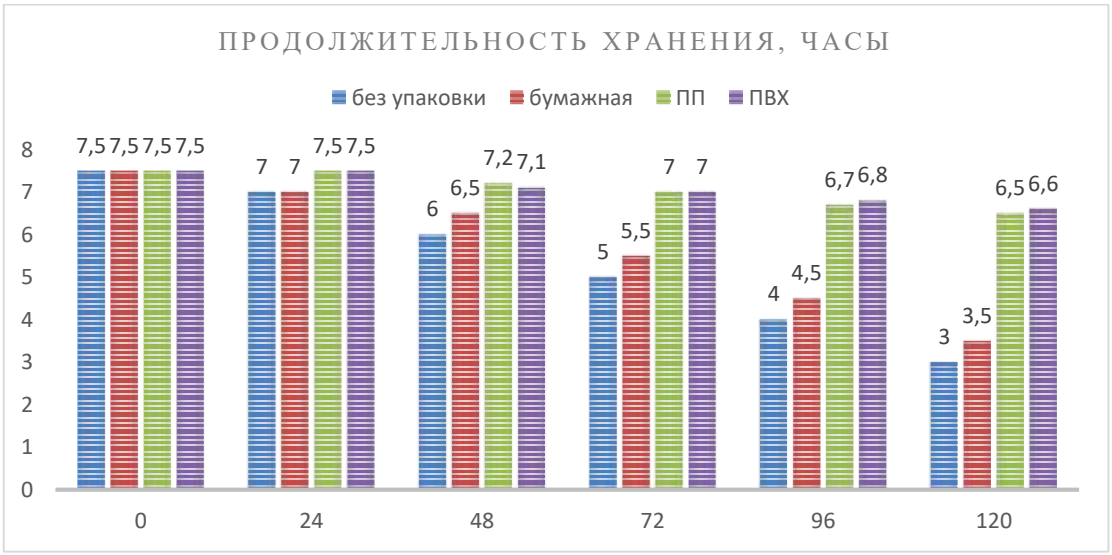


Рисунок 2 - Изменение состояния мякиша опытных образцов при хранении

Результаты исследования состояния мякиша хлеба по истечении 120 часов хранения, представленные на рис. 2, дают четкое представление о том, что все исследуемые образцы хлеба так или иначе подвергаются ухудшению состояния мякиша. Однако, стоит отметить, что упаковка в данном случае все же оказала некоторое влияние на состояние мякиша хлеба. Наиболее быстрой порче состояния мякиша хлеба подверглись контрольной вариант и вариант с использованием бумажной упаковки, у данных образцов наблюдалось усыхание и черствение уже по истечении 48 часов хранения. Данные образцы показали наихудшие результаты и по эластичности мякиша, так как показали высокий уровень сопротивления и деформации.

При исследовании данного показателя, наилучшими результатами выделялись образцы с использованием упаковки из поливинхлорида и полипропилена. Мякиш хлеба, хранившийся в данных упаковочных материалах, отличался низким сопротивлением, поддавался легкому нажатию.

Результаты исследования по изменению запаха в опытных образцах представлены на рис. 3.

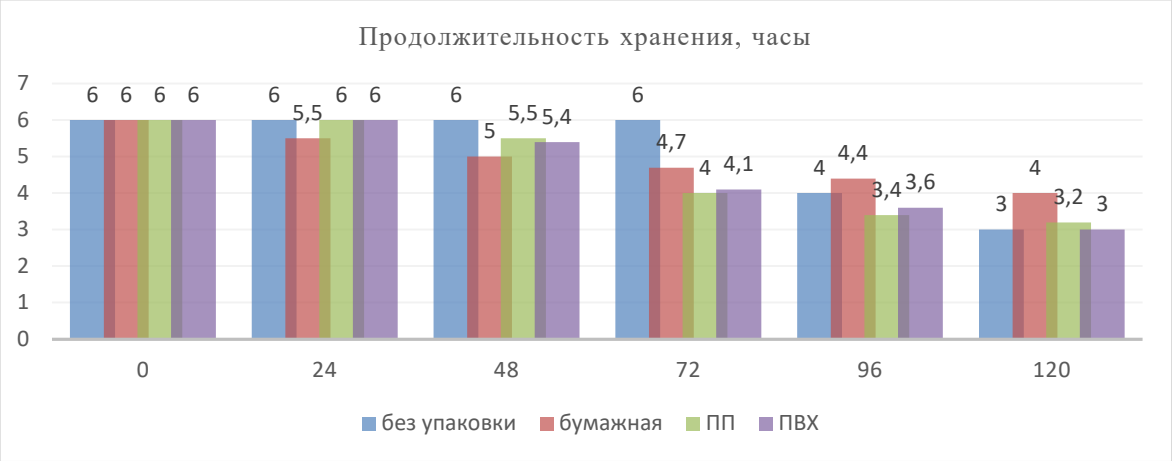


Рисунок 3 - Изменение запаха опытных образцов при хранении

Исследование органолептических показателей в процессе хранения хлеба, главным образом, запаха, результаты которых представлены на рисунке 3, дают четкую характеристику о том, что запах в процессе хранения по всем вариантам опыта подвергался ухудшению ввиду потери летучих веществ, а также перехода белка и крахмала в иные формы.

Образцы хлеба, хранившиеся с использованием полипропиленовой упаковки и упаковки из поливинилхлорида, выделялись как более устойчивые относительно ухудшения запаха, так как спустя 96 часов хранения, данные образцы сохраняли легкий запах, что, вероятнее всего, связано с непроницаемостью атмосферного воздуха в упаковку.

Влажность хлеба при хранение оказывает существенное влияние на сохранность качества, так как высокое соотношение влажности способствует активному размножению микроскопических организмов, способствующие ускорению порчи хранящегося хлеба.

Результаты исследований по влиянию упаковку на влажность хлеба представлены на рис. 4.

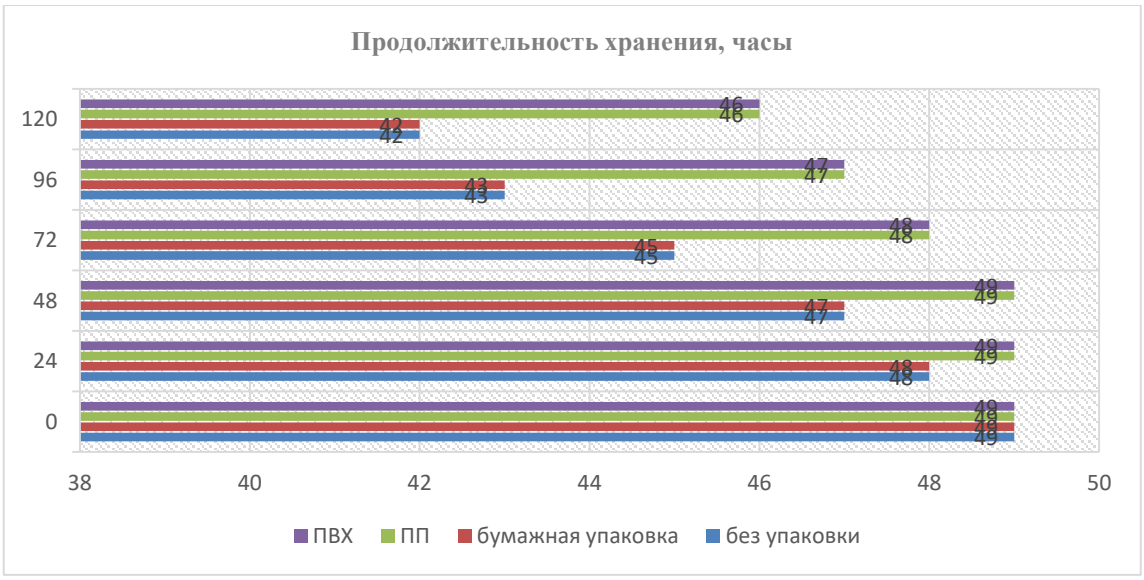


Рисунок 4 - Изменение влажности мякиша хлеба при хранении в зависимости от вида упаковки

Наилучшие результаты были зафиксированы у образцов ПП и ПВХ.

Для принятия решения по выбору упаковки для хлебобулочных изделий также проведена микробиологическая оценка качества хлеба «Хлеб опытный» при хранении.

Микробиологические исследования проводили в соответствии с требованиями следующих документов:

- КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15-94;
- БГКП (колиформы) по ГОСТ Р 50474-93;
- S.aureus по ГОСТ 10444.2-94;
- дрожжи и плесени по ГОСТ 10444.12-88;
- остаточные антибиотики (Proteus) по ГОСТ 28560-90.

Таблица 3 - Изменение уровня КМАФАнМ в исследуемых образцах хлеба в процессе хранения в зависимости от вида упаковки

№ п/п	Вид упаковки	Продолжительность хранения, часы					
		0	24	48	72	96	120
		КОЕ/г					
1	Без упаковки	$7,5x10^1$	$8x10^1$	$8,1x10^1$	$8,3x10^1$	$2x10^2$	$4x10^2$
2	Бумажная	$7,5x10^1$	$8x10^1$	$8,1x10^1$	$8,3x10^1$	$2x10^2$	$4x10^2$
3	ПП	$7,5x10^1$	$1x10^2$	$2.6x10^2$	$3.9x10^2$	$5,3x10^2$	$7x10^2$
4	ПВХ	$7,5x10^1$	$1,2x10^2$	$3.7x10^2$	$6x10^2$	$8,4x10^2$	$1.1x10^2$

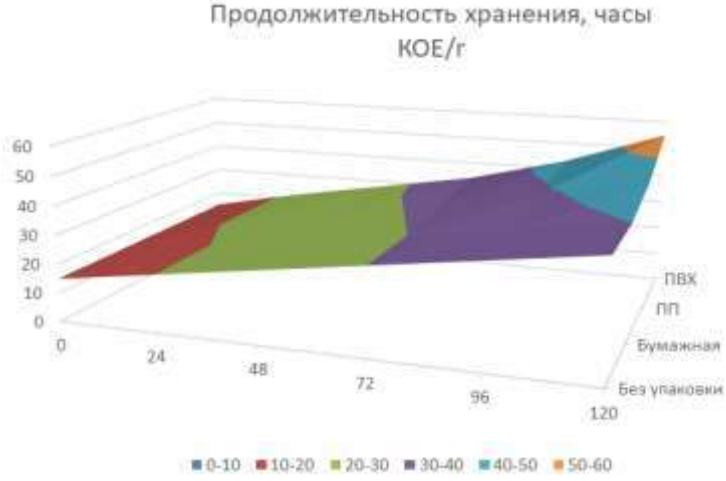


Рисунок 4 - Изменение уровня плесеней в исследуемых образцах хлеба в процессе хранения в зависимости от вида упаковки

Бактерий рода Proteus, S. aureus и патогенных, в том числе сальмонелл, в исследуемых образцах в процессе хранения не было зафиксировано.

Проведенный комплексный анализ всех опытных образцов хлеба с использованием различных упаковочных материалов дает четкую характеристику эффективности использования полипропилена в качестве основного упаковочного материала для хранения хлебобулочных изделий в свежем виде до пяти суток. Данная упаковка не только отлично показала себя в качестве основного упаковочного материала, задача которого состоит в сохранении хлеба, но и выглядит в достаточной степени привлекательно ввиду своей прозрачности, что играет важную роль в современном маркетинге.

Выводы и предложения

1. Установлен оптимальный режим хранения хлеба в различных упаковочных материалах.
2. Обоснован выбор упаковочного материала, способствующий сохранности хлебобулочных изделий в свежем виде до 3-х суток.
3. Исследовано и установлено, что упаковочный материал, состоящий из полипропилена, способствует безопасному хранению хлеба с сохранением качественных, органолептических и микробиологических показателей.

Предложения производству

Для достижения сохранности качественных показателей хлебобулочных изделий при хранении рекомендуем использовать упаковочный материал - полипропилен - позволяющий в значительной степени повысить сохранность основных показателей качества, в том числе органолептических, физико-химических и микробиологических.

Список литературы

1. Абдулаев С. С., Эсхаджиева Х. Х. Эффективность использования льняной муки в производстве кондитерских изделий // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – №2. – С. 2-3.
2. Бойко А. Г. Мировой и российский рынок пищевой упаковки и этикетки // Кондитерское производство. – 2009. – №1. – С. 6-9.
3. Борисенко Е. Г., Горин К. В. Альтернативное производство продовольствия в условиях кризиса // Пищевая промышленность. – 2009. – №6. – С. 28-29.
4. Вагина А. В., Ефремов Н. Ф. Новые возможности "интеллектуальной" (smart) упаковки // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 1-2. – С. 44-46.
5. Нилова Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 080401 "Товароведение и экспертиза товаров". – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 448 с.
6. Щербинин, М. Нарезка и упаковка хлеба. Некоторые рекомендации по выбору оборудования// Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – №6. – С. 10-11.

References

1. Abdulaev S. S., Eskhadzhieva, Kh. Kh. Efficiency of using flax flour in the production of confectionery // International scientific journal. - 2022. - No. 2. - P. 2-3.

2. Boyko A. G. World and Russian market of food packaging and labels // Confectionery production. - 2009. - No. 1. - P. 6-9.

3. Borisenko E. G., Gorin K. V. Alternative food production in a crisis // Food industry. - 2009. - No. 6. – P. 28-29.

4. Vagina A. V., Efremov N. F. New possibilities of "intellectual" (smart) packaging / A. V. Vagina, // Confectionery and bakery production. - 2010. - No. 1-2. - P. 44-46.

5. Nilova L. P. Commodity research and examination of grain flour products: a textbook for university students studying "Commodity research and examination of goods". - 2nd ed. – M.: INFRA-M, 2011. – 448 p.

6. Shcherbinin, M. Slicing and packaging of bread. Some recommendations for the choice of equipment// Confectionery and bakery production. - 2011. - No. 6. - P. 10-11.

10.52671/26867591_2022_4_238
УДК 621.56-59

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

АЛИЕВ С.А. [1], канд. техн. наук, ст. преподаватель
САЛАТОВА Д.А. [1], канд. с-х. наук, доцент
АЛИЕВА М.Н. [1], студент
АЛИЕВ А.М. [2] студент
[1]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова, г. Махачкала
[2] ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

PROSPECTS FOR THE USE OF VARIOUS TYPES OF ALTERNATIVE MOTOR FUELS

Aliyev S.A.[1], Candidate of Technical Sciences,Senior Lecturer
Salatova D.A.[1], Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Alieva M.N.[1] student
ALIEV A.M.[2] student
[1]Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala
[2]Dagestan State University, Makhachkala

Аннотация. Рассмотрены результаты анализа перспективности различных видов альтернативных моторных топлив, в частности преимущества сжиженного природного газа (СПГ) как наиболее дешевого, экологически безопасного и функционально универсального топлива для двигателей различных транспортных средств.

Ключевые слова: двигатели внутреннего сгорания, природный газ, баллон высокого давления, экология.

Abstract. *The results of the analysis of the prospects of various types of alternative motor fuels are considered, in particular, the advantages of liquefied natural gas (LNG) as the cheapest, environmentally safe and functionally universal fuel for engines of various vehicles.*

Keywords: *internal combustion engines, natural gas, high pressure cylinder, ecology.*

Возрастающим фактором, обусловливающим необходимость перевода различных видов транспорта на альтернативные виды топлива, является ужесточение экологических требований к отработавшим газам двигателей автомобилей. Транспорт является одним из основных источников токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Известно, что значительное количество выбросов токсичных веществ автомобилями, работающими на традиционных нефтяных видах топлива, наносят огромный ущерб здоровью людей, особенно в крупных городах, где уровень выбросов вредных веществ от автотранспорта достигает, величины 90%. Пиковые значения концентрации оксидов азота, углерода и других токсичных веществ на улицах крупных российских городов в 10-18 раз превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК). [1]

С учетом истощения запасов и экологических проблем, связанных с использованием нефтяных моторных топлив, применение альтернативных моторных топлив в двигателях транспортных средств становится актуальным. В связи с этим в настоящее время во всех промышленно-развитых странах

проводятся исследовательские работы в области создания альтернативных видов моторных топлив.

Целью этих работ является разработка национальных топливных концепций и создание новых двигателей, соответствующих мировым стандартам.

В отличие от развитых зарубежных стран, в России до сих пор не существует концепции производства и использования альтернативных моторных топлив, что в значительной степени усложняет решение задач развития отечественного моторостроения и снижения выбросов от всех видов транспорта.

Основными критериями выбора новых видов топлива являются: экологическая безопасность, экономическая эффективность, значительная сырьевая база [2]. Первым шагом в решении этой проблемы является учет всех видов возможных альтернативных моторных топлив и анализ перспективности их использования в условиях России.

Природный газ. Широкое применение природного газа как наиболее чистого и дешевого альтернативного моторного топлива возведено в ранг государственной политики во многих странах мира. В многих странах действуют национальные программы перевода автотранспорта, в первую очередь городского, на газомоторное топливо. Для этого разработана соответствующая нормативно-законодательная база.

При переводе на природный газ, который на 95-98% состоит из метана, выбросы двигателей внутреннего сгорания по вредным компонентам значительно сокращаются. Результаты исследований токсичности газобаллонных автомобилей показывают, что при замене бензина на природный газ выброс токсических составлявших (г/км) в атмосферу, в зависимости от типа автомобиля, снижается: по оксиду углерода в 5-10 раз, окислом азота- 1,2-1,5 раза, дымности в 8-10 раз. По оценкам специалистов отработавшие газы метановых двигателей на 60% менее вредны для человека, практически не содержат канцерогенных компонентов; на 60-80% меньше разрушают озоновый слой.

На природный газ могут быть переведены стандартные бензиновые двигатели путем установки газового топливного оборудования, включающего устройства для редуцирования давления топливного газа и регулирования его расхода в соответствии с режимом работы. Для дизельных двигателей, помимо оснащения их газовым оборудованием, необходима установка системы искрового зажигания. Может быть использован также газодизельный процесс, в котором зажигание газовоздушной смеси, подаваемой в цилиндры двигателя осуществляется за счет впрыска запальной порции дизельного топлива.

При использовании природного газа в 2-3 раза увеличивается срок службы моторного масла, свечей зажигания – возрастает на 40%, на 35-40% увеличивается моторесурс двигателя и межремонтный пробег. При этом не образуется нагар на поршнях, клапанах, свечах зажигания. Метан не смывает масляную пленку со стенок цилиндров и не разжижает масло в картере.

По технической безопасности природный газ имеет следующие преимущества: в газовых емкостях отсутствует воздух, не образуется смесь паров, как у бензина или дизельного топлива; почти в 2 раза легче воздуха, при утечке устремляется вверх. По этим причинам природный газ является самым пожаробезопасным видом моторного топлива.

Значительные естественные запасы, развитая сеть его доставки от месторождения во многие регионы страны по магистральным газопроводам и экологические преимущества в сравнении с традиционными видами топлив позволяют рассматривать природный газ как наиболее перспективное и универсальное моторное топливо для автомобильного и других видов транспорта России. В связи с этим использование природного газа как моторного топлива в России может уже в ближайшее время превратиться в самостоятельную высокорентабельную подотрасль газовой промышленности [3]

Сжиженный природный газ. Природный газ как моторное топливо может применяться как в виде компримированного (КПГ) газа, сжатого до давления 20 МПа, так и в виде сжиженного (СПГ) природного газа.

Отечественный и зарубежный опыт использования КПГ в качестве моторного топлива показал, что компримированный природный газ имеет ряд существенных недостатков, среди которых увеличение массы топливной системы транспортного средства, значительное уменьшение пробега на одной заправке, необходимость периодического освидетельствования баллонов высокого давления и т.д.

В последние годы исследования зарубежных компаний показали, что недостатки использования природного газа в виде КПГ могут быть устранены при переходе на сжиженный природный газ. Замена сжатого природного газа на СПГ позволяет существенно улучшить технические показатели транспортных средств: уменьшить габариты и массу системы хранения бортового топлива, увеличить полезную грузоподъёмность и запас хода на одной заправке. Сжижение позволяет уменьшить объём газа, занимаемый в обычных условиях, почти в 600 раз, что приводит, по сравнению со сжатием газа, к уменьшению массы системы хранения природного газа на транспортном средстве в 3-4 раза. Грузоподъёмность автомобиля при его переводе на СПГ и пробег на одной заправке сопоставимы с аналогичными характеристиками автомобиля, работающего на традиционном топливе (бензин, дизельное топливо).

В таблице 1 представлены сравнительные характеристики топливной системы среднего грузового автомобиля при использовании компримированного и сжиженного природного газа в качестве моторного топлива.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики топливных систем автомобиля при использовании КПГ и СПГ

№ п/п	Показатели	КПГ	СПГ
1	Запас газа, кг.	75	75
2	Вместимость л.	400	175
3	Рабочее давление, МПа	20	1,05
4	Число емкостей, шт.	8	1
5	Объем пространства, необходимый для размещения, $м^3$	1,4	0,6
6	Масса, кг	740	85
7	Удельная металлоемкость, кг массы /кг газа.	10	1,15

Интенсивному росту использованию СПГ в качестве моторного топлива способствует и то, что мировой рынок сжиженного природного газа является одним из наиболее динамично развивающихся рынков углеводородов. За рубежом производство СПГ в значительной степени стимулировано более экономичной транспортировкой природного газа морским транспортом в сжиженном виде [4]

Выводы

1. По оценкам отечественных специалистов, производство и использование СПГ в качестве моторного топлива также экономически оправдано.

2. При крупномасштабном производстве удельные капиталовложение в производстве СПГ в качестве моторного топлива также экономически оправдано.

3. При крупномасштабном производстве СПГ удельные капиталовложения в производство ниже на 25-30%, себестоимость производства СПГ ниже на 40%, а суммарные приведенные затраты на производство доставку-распределение для СПГ ниже на 10-30%, чем на аналогичные системы для КПГ [5].

4. Широкому применению СПГ на транспорте в ближайшее время будет способствовать строительство в России крупных заводов СПГ.

Как видно из приведенного анализа, применение СПГ является перспективным направлением использования природного газа в качестве моторного топлива, а перевод отечественного транспорта на данный вид топлива является наиболее экономически выгодным и экологически приемлемым.

Список литературы

1. Кириллов Н.Г. Природный газ как моторное топливо и экология автомобильного транспорта России. – М.: ИРЦ Газпром, 2003. – 31с.

2. Терентьев Г.А., Тюков В.М., В.М. Смаль В.М. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов. – М.: Химия ,1989. – С. 149-150.

3. Кириллов Н.Г. Состояние топливо-энергетического комплекса России и энергосберегающий путь развития энергетики // Энергетика и промышленность России. – 2002. – №1. – С. 6-7.

4. Кириллов Н.Г. Рынок сжиженного газа: российские перспективы // Энергетика и промышленность России. – 2009. – №1. – С.31.

5. Елисеев В.Г., Кунис И.Д. Экологические аспекты применения сниженного природного газа как альтернативные топлива // Конверсия в машиностроении. – 2001. – №2. – С. 21-23.

References

1. Kirillov N.G. Natural gas as a motor fuel and the ecology of motor transport in Russia. – M.: IRTs Gazprom, 2003. – 31p.

2. Terentiev G.A., Tyukov V.M., V.M. Smal V.M. Motor fuels from alternative raw materials. - M.: Chemistry, 1989. - P. 149-150.

3. Kirillov N.G. The state of the fuel and energy complex of Russia and the energy-saving way of energy development // Energy and Industry of Russia. - 2002. - No. 1. - P. 6-7.

4. Kirillov N.G. Liquefied gas market: Russian perspectives // Energy and Industry of Russia. - 2009. - No. 1. - P.31.

5. Eliseev V.G., Kunis I.D. Ecological aspects of the use of reduced natural gas as alternative fuels // Conversion in mechanical engineering. - 2001. - No. 2. - P. 21-23.

10.52671/26867591_2022_4_241
УДК 664.8036:62

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНСЕРВОВ В СТЕКЛЯННОЙ ТАРЕ 1-82-1000

АХМЕДОВ М.Э.[1,2], д-р. техн. наук, профессор
ДЕМИРОВА А.Ф.[1,2], д-р техн. наук, профессор
ДЖАХПАРОВА П.Р. [1], аспирант
ГАДЖИМУРАДОВА Р.М.[1], канд. хим. наук, доцент
МУСТАФАЕВА К.К.[2], канд. техн. наук, доцент
[1]Дагестанский государственный технический университет
[2]Дагестанский государственный университет народного хозяйства

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS METHODS OF COOLING THE GLASSED FOOD IN CONTAINERS 1-82-1000

AKHMEDOV M. E. [1,2], Doctor of Technical Sciences, Professor
DEMIROVA A. F. [1,2], Doctor of Technical Sciences, Professor
DZHAKHPAROVA P.R.[1], postgraduate student
GADZHIMURADOVA R.M. [1], Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
MUSTAFAEVA K.K. [2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Technical University
[2]Dagestan State University of National Economy

Аннотация. Проведены исследования эффективности различных способов охлаждения консервов после тепловой стерилизации. Выявлено, что используемые в промышленности способы охлаждения консервов после тепловой стерилизации имеют существенные недостатки, как по продолжительности процесса, так и по неравномерности тепловой обработки, при этом ине обеспечивая требуемых конечных температурных параметров процесса.

Приведены также исследования процесса ступенчатого охлаждения консервов водой переменной температуры с температурным перепадом между ступенями охлаждения в 20^0С. Установлено, что ступенчатое охлаждение водой переменной температуры дает хорошие результаты.

Ключевые слова: Консервы, охлаждение, температура, температурный перепад, продолжительность, ступенчатое охлаждение, тепловая стерилизация.

Abstract. *The efficiency of different methods of cooling after heat sterilization of canned food. Found that commercially used methods of cooling after the heat sterilization of canned have significant drawbacks as the duration of the process, and by thermal processing unevenness, thus not providing the desired end temperature of the process parameters.*

Research also shows the process step-cooling cans with water of varying temperature with a temperature difference between the cooling stages at 200C. Found that stepwise variable cooling water temperature gives good results.

Keywords: *Glassed food, cooling, temperature, temperature difference, duration, stepwise cooling heat sterilization.*

Охлаждение является завершающим этапом, которому подвергаются все пищевые продукты консервируемые с использованием тепловой стерилизации по окончании процесса нагрева, целью которого является прекращение теплового воздействия на консервируемый продукт, для предотвращения ухудшения его структурно-механических свойств, более полное сохранение биологически активных компонентов исходного сырья, обладающих большой термолабильностью и обеспечение возможности проведения дальнейших технологических операций[1-15].

При этом, необходимо учесть и те обстоятельства, что и в процессе охлаждения консервов имеет место стерилизующее воздействие температуры на консервируемый продукт, которое наблюдается при температурных уровнях вплоть до 70^0С, т.к., при температурах ниже этой температуры стерилизующее воздействие температуры практически незначительно. Кроме того, надо заметить, что эффективным может считаться процесс охлаждения, который наряду с наименьшей продолжительностью будет обеспечивать и равномерность тепловой обработки по всему объему банки.

При разработке новых способов тепловой стерилизации вне поля внимания остается немаловажная проблема излишней тепловой обработки наиболее прогреваемых слоев продукта в таре[1-13], которые получают многократные

величины стерилизующих эффектов, которые в конечном итоге приводят к ухудшению качества готовой продукции, в то время как одним из немаловажных параметров разработки режимов стерилизации являются данные по изменению органолептических свойств и пищевой ценности консервируемых продуктов в процессе термического консервирования. И эта проблема приобретает еще больший оттенок, когда применяют высокие температуры теплоносителя, так как с увеличением температурного уровня процесса степень неравномерности тепловой обработки увеличивается. В связи с этим необходимо иметь сведения об эффективности тех или иных способов охлаждения консервов, как обязательной составляющей процесса тепловой стерилизации консервов.

В связи с вышеизложенным, изыскание более совершенных и эффективных способов охлаждения консервов после их тепловой стерилизации является одним из важнейших задач в решении вопросов разработки эффективных и энергосберегаемых технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья.

Для оценки эффективности процесса охлаждения консервов традиционными способами, нами проведены экспериментальные исследования по охлаждению консервов в автоклавах по режимам действующей технологической инструкции, а также в потоке атмосферного воздуха и орошением водой, используемых в аппаратах непрерывного действия.

На рисунке 1 представлены кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) периферийного (1,3) и центрального (2,4) слоев периода охлаждения консервов «Компот из черешни» в банке СКО 1–82–1000 при стерилизации в автоклаве по режиму действующей технологической инструкции

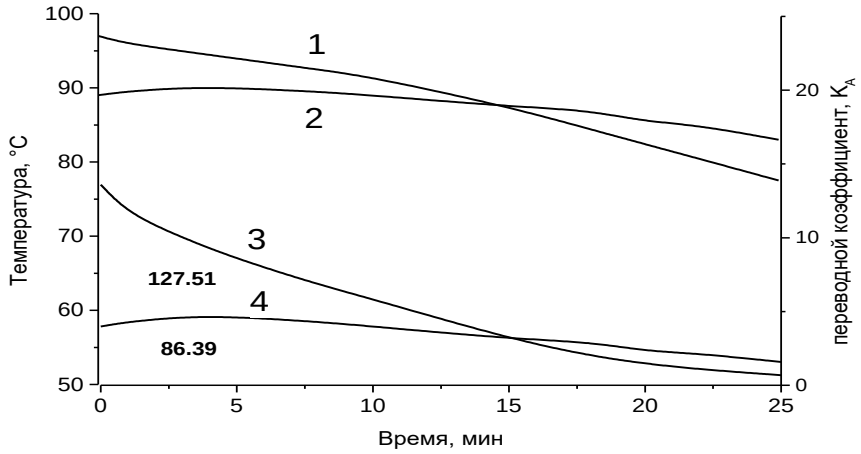


Рисунок 1 – Кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) периферийной (1,3) и центральной (2,4) точек при охлаждении консервов «Компот из черешни» в банке СКО 1–82–1000 при стерилизации в автоклаве по режиму действующей технологической инструкции

Как видно из рисунка 1, в начальный момент периода охлаждения температура в центральной точке банки составляет 89°С, а в периферийной точке – 97°С. В процессе охлаждения продукт в центральной точке в течение первых трех-четырех минут еще продолжает нагреваться, потом охлаждается и температура в центральной точке опускается до 82°С, а в периферийной точке до 76°С.

Таким образом, в период охлаждения центральные слои продукта получают стерилизующий эффект 86,39 усл. мин, а периферийные слои – 127,51 усл. мин. Коэффициент крайней неравномерности ($К_{к.н.}$) [3,4,5,6] периода охлаждения составляет порядка $К_{к.н.}$=1,5, т.е. при охлаждении по режимам действующей технологической инструкции в автоклаве, консервы имеют не только относительно высокую температурную неравномерность, но они также не обеспечивают охлаждение продукта до требуемой конечной температуры, обеспечивающей прекращение расщепления биологически активных веществ, содержащихся в консервируемых продуктах, обладающих большой термолабильностью, и кроме того высокая температура остающаяся и после завершения процесса охлаждения существенно ухудшают и структурно-механические свойства готового продукта. Средняя скорость охлаждения консервов составляет соответственно $0,3^0$С/мин (центральный слой) и $0,84^0$С/мин (периферийный слой).

На рисунке 2 представлены кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (2,4) и наименее (1,3) охлаждаемых точках консервов «Компот из черешни» в банках СКО 1–82–1000 при комбинированном охлаждении воздухом и орошением водой.

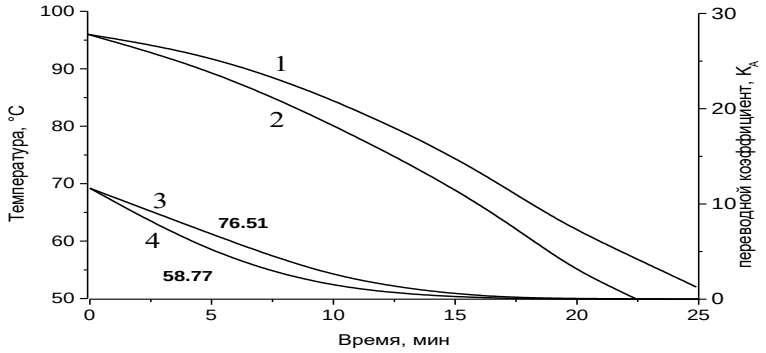


Рисунок 2 – Кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (2,4) и наименее охлаждаемых точках консервов “Компот из черешни” в банках СКО 1-82-1000 при ступенчатом охлаждении воздухом и орошением водой

Как видно из рисунка 2, и при комбинированном охлаждении последовательно в потоке атмосферного воздуха и орошениемводой, также имеют место существенная неравномерность тепловой обработки ($К_{к.н.}$=80/40=2) и, естественно, большой расход охлаждающей воды.

При этом на первом этапе охлаждения в потоке атмосферного воздуха в течение 12,5 мин скорость охлаждения компота составляет 1,68 ^{0}С/мин (для периферийной точки) и 1,4 ^{0}С/мин для центральной точки, а при охлаждении на втором этапе, после 75^{0}С средняя скорость охлаждения составляет для периферийной точки 2,04 ^{0}С/мин, а для центральной точки 1, 76 ^{0}С/мин

Результаты проведенных исследований показывают, что используемые на практике консервной промышленности способы охлаждения консервов после их тепловой стерилизации несовершенны: не обеспечивают требуемых величин конечной температуры охлаждаемогопродукта; не обеспечивают равномерности тепловой обработки готового продукта; имеет место большой расход охлаждаемой воды на единицу продукции.

Проведенные исследования лишний раз подтверждают необходимость изыскания более эффективных способов охлаждения.

На наш взгляд одним из эффективных способов охлаждения консервов после тепловой стерилизации является способ ступенчатого охлаждения в воде переменной температуры.

Сущность способа ступенчатого охлаждения консервов заключается в последовательном ступенчатом охлаждении консервов в воде с температурами 80, 60 и 40ºС, при этом банки с охлаждаемым продуктом последовательно поступают в ванны с водой с температурами соответственно 80, 60 и 40ºС и в течение определенного времени проводится процесс охлаждения. Для предотвращения термического боя стеклянной тары, температурный перепад между очередными ступенями охлаждения соблюдается в пределах 20-22ºС, что обеспечивает требуемый режим охлаждения.

На рисунке 3 представлены кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (2,4) и наименее (1,3) охлаждаемых точках консервов «Компот из черешни» в банках СКО 1–82–1000 при ступенчатом охлаждении в воде по режиму $(\frac{7}{80^0C}\cdot\frac{7}{60^0C}\cdot\frac{7}{40^0C}.)$

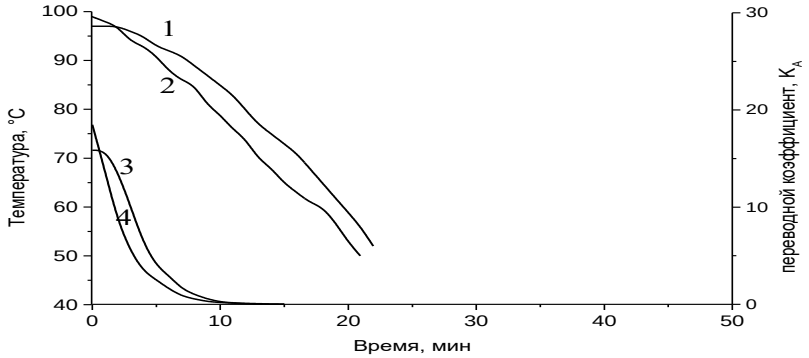


Рисунок 3 - Кривые охлаждения (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (2,4) и наименее (1,3) охлаждаемых точках банки СКО 1-82-1000 при ступенчатом охлаждении консервов «Компот из черешни» водой с переменной температурой

Как видно из рисунка 3, при охлаждении от начальной температуры, равной 97- 98°С, конечная температура 50°С достигается в периферийной точке в течение 20 мин, а в центральной точке в течение 23 мин. При этом, средняя скорость охлаждения компота составляет 2,45 ^{0}С/мин (для периферийной точки) и 2,23 ^{0}С/мин для центральной точки.

Анализ способов охлаждения показывает, что из рассмотренных способов охлаждения консервов в банках в статическом состоянии, наибольшая скорость охлаждения характерна для способа ступенчатого охлаждения в воде температурами 80, 60 и 40°С, который можно рекомендовать для использования в промышленности.

Список литературы

1.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Режимы ротационной стерилизации консервов «Компот из черешни» в потоке горячего воздуха с воздушно-водоиспарительным охлаждением//Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 3.

2.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения консервов после тепловой стерилизации. Патент РФ №2318412; опубл. 10.03.2008.Бюл. № 7.

3.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения консервов в стеклянной таре после высокотемпературной тепловой стерилизации. Патент РФ № 2327383; опубл.27. 06. 2008.Бюл. № 35.

4.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения компотов в стеклянной таре. Патент РФ №2335218; опубл. 10.10.2008.Бюл. № 28.

5.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения плодово-ягодных соков в жестяной таре Патент РФ №2336786; опубл. 27.10.2008.Бюл. № 30.

6.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения плодово-ягодных соков в стеклянной таре. Патент РФ №2338435; опубл. 20.11.2008.Бюл. № 32.

7.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения компотов в жестяной таре. Патент РФ №2338436; опубл. 20.11.2008.Бюл. № 32.

8.Ахмедов М.Э., Пиняскин В.В., Ибрагимов А.И. Влияние режимов охлаждения компотов в стеклянной таре в потоке атмосферного воздуха на величину стерилизующего эффекта // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2 (2). – С. 21-26.

9.Ахмедов М.Э., Рахманова Р.А., Демирова А.Ф., Пиняскин В.В.Математическое моделирования ступенчатой тепловой обработки компота из черешни для диетического питания // Горное сельское хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 53-59.

10. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова Р.А., Зербалиев А.М. Использование СВЧ-энергии для интенсификации тепловой стерилизации компота из айвы // Горное сельское хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 60-66.

11.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова Р.А., Гаджимурадова Р.М., Ибрагимов А.И. Новые технические решения и режимы пастеризации компота из айвы в автоклавах //Горное сельское хозяйство. – 2019. – № 2. – С. 110-115.

12.Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э., Пиняскин В.В., Ахмедов Н.М. Новый способ ротационной стерилизации консервов «Компот из яблок» в потоке нагретого воздуха с воздушным охлаждением // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3. – С.42-43.

13.Исмаилов Т.А., Ахмедов М.Э. Математическая модель процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения компотов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 2. – С. 49-50.

14. Сборник технологических инструкций. – М.: Пищевая пром.,1977. – Т.2. – 431 с.

15. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1982. – 482 с.

References

1. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Modes of rotational sterilization of glassed food "Cherry Compote" in a stream of hot air with air-evaporative cooling//Izvestiya vuzov. Food technology. - 2006. - No. 3.

2. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for cooling canned food after heat sterilization. RF patent No. 2318412; publ. 10.03.2008.Bul. No. 7.

3. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. The method of cooling canned food in glass containers after high-temperature thermal sterilization. RF patent No. 2327383; publ.27. 06. 2008. Bull. No. 35.

4. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for cooling compotes in glass containers. RF patent No. 2335218; publ. 10.10.2008.Bul. No. 28.

5. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for cooling fruit and berry juices in tin containers RF Patent No. 2336786; publ. 27.10.2008.Bul. No. 30.

6. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for cooling fruit and berry juices in glass containers. RF patent No. 2338435; publ. November 20, 2008. Bull. No. 32.

7. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for cooling compotes in tin containers. RF patent No. 2338436; publ. November 20, 2008. Bull. No. 32.

8. Akhmedov M.E., Pinyaskin V.V., Ibragimov A.I. Influence of cooling regimes of compotes in glass containers in the atmospheric air flow on the value of the sterilizing effect // Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 2 (2). - P. 21-26.

9. Akhmedov M.E., Rakhmanova R.A., Demirova A.F., Pinyaskin V.V. Mathematical modeling of stepwise heat treatment of sweet cherry compote for dietary nutrition // Mountain agriculture. - 2019. - No. 1. - P. 53-59.

10. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova R.A., Zerbaliev A.M. The use of microwave energy for the intensification of thermal sterilization of quince compote // Mountain agriculture. - 2019. - No. 1. - P. 60-66.

11. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova R.A., Gadzhimuradova R.M., Ibragimov A.I. New technical solutions and modes of pasteurization of compote from quince in autoclaves // Mining agriculture. - 2019. - No. 2. - P. 110-115.

12. Ismailov T.A., Akhmedov M.E., Pinyaskin V.V., Akhmedov N.M. A new method of rotational sterilization of canned food "Compote from apples" in a stream of heated air with air cooling // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2009. - No. 2-3. - P.42-43.

13. Ismailov T.A., Akhmedov M.E. Mathematical model of the process of air-evaporative cooling of compotes. Izvestiya vuzov. Food technology. - 2007. - No. 2. - P. 49-50.

14. Collection of technological instructions. - M .: Food prom., 1977. - Vol.2. – 431 p.

15. Flaumenbaum B.L. Fundamentals of food preservation. – M.: Agropromizdat, 1982. – 482 p.

10.52671/26867591_2022_4_245
УДК 621.569.92.041

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ ХЛАДАГЕНТА В ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

БАШНЯК С.Е.[1], канд. техн. наук, доцент
ЛЕМЕШКО М.А.[2], канд. техн. наук, доцент
КОЖЕМЯЧЕНКО А.В.[2], д-р техн. наук, профессор
КАРЕЛИН А.Е.[2], аспирант
[1]ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский
[2]ФГБОУ ВО филиал ДГТУ, г. Шахты

INCREASING THE EFFICIENCY OF THE REFRIGERANT CONDENSATION PROCESS IN THE REFRIGERATOR

BASHNYAK S.E.[1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
LEMESHKO M.A.[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
KOZHEMYACHENKO A.V.[2], Doctor of Technical Sciences, Professor
KARELIN A.E.[2], postgraduate student
[1]Donskoy State Agrarian University, Persianovskiy settlement
[2]Branch of DSTU, Shakhty

Аннотация. В данной научной статье предлагается решение, которое позволит улучшить теплообмен трубки конденсатора с окружающим воздухом в холодильных машинах, применяемых в различных сферах деятельности. Достигается это тем, что трубчатый конденсатор компрессионной холодильной машины выполнен из теплообменной трубки с некруглым сечением, имеющим форму овала, при соотношении большего размера его сечения к меньшему в пределах 1,2 - 1,8 см. Методология проведения работы заключается в установлении закономерностей, зависимостей, характерных величин, а также локальных экстремумов трубчатого конденсатора компрессионной холодильной машины с теплообменными трубками круглого и некруглого сечения. Технический результат заключается в улучшении теплообмена хладагента в конденсаторе с окружающим воздухом, что позволяет снизить затраты электроэнергии на работу компрессионного холодильника, а, в итоге, снижение энергозатрат на охлаждение сырья и продукции.

Ключевые слова: холодильные машины, теплообмен, трубка конденсатора, энергосбережение.

Abstract. *This scientific article proposes a solution that will improve the heat exchange of the condenser tube with the surrounding air in refrigeration machines used in various fields of activity. This is achieved by the fact that the tubular condenser of the compression refrigeration machine is made of a heat exchange tube with a non-circular cross-section having the shape of an oval, with a ratio of a larger size of its cross-section to a smaller one in the range of 1.2 - 1.8 cm. The methodology of the work is to establish patterns, dependencies, characteristic values, as well as local extremities of the tubular condenser of the compression refrigeration machine with heat exchange tubes of round and non-circular cross-section. EFFECT: improving the heat exchange of the refrigerant in the condenser with the surrounding air, which allows to reduce the energy consumption for the operation of the compression refrigerator, and, as a result, to reduce energy costs for cooling raw materials and products. Key words: refrigeration machines, heat exchange, condenser tube, energy saving.*

Keywords: *refrigerating machines, heat exchange, condenser tube, energy saving.*

Введение. На сегодняшний день вопросы импортозамещения и развития отечественных холодильных машин для хранения сырья и продукции остаются весьма актуальными. Сферы производства и потребления продуктов питания подвержены влиянию международных экономических отношений, систем санкций, а также инструментам недобросовестной конкуренции. В связи с этим для охлаждения различной продукции при ее производстве, хранении, транспортировке и реализации, требует обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации обширной сети холодильных машин [1, 2, 3, 6, 9, 12].

Целью и задачей исследования является снижение энергозатрат компрессионного холодильника на охлаждение при теплообмене трубки конденсатора с окружающим воздухом.

Методика исследований. Экспериментальные исследования, проведенные в лаборатории ДГТУ, обеспечивались установлением закономерностей, зависимостей, характерных величин, а также локальных экстремумов. При этом варьировались условия эксперимента и измерялись изменяемые показатели и характеристики трубчатого конденсатора компрессионной холодильной машины с теплообменными трубками круглого и некруглого сечения. Для этого применяли измерительные датчики, вторичные приборы, преобразователи, средства визуализации процесса, средства регистрации измеряемых величин. Порядок опытов и порядок варьирования параметров выполнялись в соответствие с составленным планом экспериментов.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее экономичным способом получения холода в настоящее время является способ с использованием компрессионных холодильных машин. Холодильный цикл в этих машинах включает следующие процессы:

- сжатие хладагента компрессором;
- передача тепла от хладагента конденсатору;
- отвод тепла от конденсатора окружающему воздуху [1, 2, 4, 5, 7, 10].

В данном случае тепло от конденсатора к окружающему воздуху передается посредством теплообмена с естественной конвекцией. Необходимость в относительно большом змеевике конденсатора это существенный недостаток данных холодильников.

Также в настоящее время применяются такие конденсаторы холодильников, в которых используется принудительная вентиляция поверхности конденсатора.

В данном случае воздушный поток движется от вентилятора относительно стационарного конденсатора, тем самым обеспечивая охлаждение конденсатора. Благодаря обдуву, потоком воздуха поверхности конденсатора холодильника, ускоряется отвод тепла от хладагента, а также увеличивается интенсивность теплоотдачи. Недостатком такого холодильника с принудительным обдувом конденсатора является то, что даже при относительно невысоких температурах окружающего воздуха, и при относительно не большой мощности компрессионного холодильника на вентилятор затрачивается энергия. Затраты энергии на работу вентилятора могут привести к увеличению удельного энергопотребления холодильника и, как следствие, к снижению его ресурса безотказной работы [2, 4, 5, 6, 7, 11, 20, 21].

Следует также учитывать, что энергия, которую вентилятор затрачивает на создание воздушного потока, для обеспечения процесса теплообмена на поверхности конденсатора по большей части не используется. Это происходит из-за отсутствия касания между частью воздушного потока и поверхностью змеевика конденсатора холодильника, сведено к минимуму в патенте [16]. Холодильник, согласно указанному патенту, включает в себя:

- холодильный шкаф;
- герметичный блок;
- компрессор;
- испаритель;
- конденсатор.

При этом верхняя часть конденсатора взаимодействует с исполнительным органом электромагнитного вибратора. Посредством создания дополнительного воздушного потока змеевика конденсатора (во время его колебательных движений), передача тепла от конденсатора к окружающему воздуху усиливается. Сам исполнительный орган закреплен на корпусе холодильного шкафа.

Однако конденсатор в виде змеевика выполненного из цилиндрической оребренной трубки имеет ряд преимуществ по сравнению с конденсатором холодильника с принудительной вентиляцией (обдувом) поверхности конденсатора [13, 14, 18]. Прежде всего, в простоте такого теплообменного аппарата-конденсатора, и в относительно меньшей себестоимости холодильника с таким конденсатором. Конденсатор в виде змеевика выполненного из цилиндрической оребренной трубки имеет достоинства также по сравнению с подвижным конденсатором [16], по этим же показателям - простоте и более низкой стоимости.

Наиболее близким техническим решением к предлогаемой конструкции конденсатора холодильной машины является конденсатор, выполненный в виде змеевика с оребрением [8, 15, 17, 18, 19].

Недостатком такого конденсатора является недостаточно эффективный теплоотвод от оребренной трубки конденсатора в окружающий воздух. Эта недостаточная эффективность заключается в том, что при номинальных рабочих температурах окружающего воздуха происходит относительно медленная конденсация хладагента в конденсаторе, что приводит к снижению холодильного коэффициента и увеличению давления конденсации, и как следствие повышается удельное

энергопотребление холодильника с таким конденсатором.

Задача предлагаемого решения заключается в том, чтобы улучшить теплообмен между трубкой конденсатора холодильника с окружающим воздухом, тем самым повысить энергоэффективность холодильника. Достигается это таким образом, что трубчатый конденсатор компрессионной холодильной машины выполнен в виде змеевика теплообменной трубки. Он выполнен из теплообменной трубки в сечении имеющей форму овала, при соотношении большего размера его сечения к меньшему в пределах 1,2 - 1,8 см, причем больший размер овала в сечении трубки ориентирован параллельно задней стенки корпуса шкафа холодильной машины.

Технический результат заключается в улучшении теплообмена хладагента в конденсаторе с окружающим воздухом и повышение энергоэффективности компрессионного холодильника.

На рисунке 1 приведен вид сечения типовой трубки конденсатора с круглым сечением.

Компрессионная холодильная машина включает в себя холодильный шкаф, герметичный агрегат, в состав которого входит конденсатор.

Предлагаемый конденсатор работает следующим образом. В холодильном цикле после сжатия хладагента компрессором, хладагент в виде пара подается на вход трубчатого конденсатора, при этом происходит процесс теплопередачи от хладагента конденсатору на внутреннюю поверхность трубки конденсатора, выполненного в виде змеевика.

На рисунке 2 приведен вид трубки конденсатора овальной формы в сечении.

Одновременно с внешней поверхности трубки конденсатора тепло передаётся окружающему воздуху. Согласно разработанной конструкции для трубки конденсатора овальной формы в сечении (рис 2) расстояние 6 между центральной областью трубки (вдоль её оси) 4 и поверхностью конденсатора 5 - будет меньше, чем в расстояние 3 в трубке круглого сечения (рис 1). Термическое сопротивление теплопередачи от области 4 к поверхности 5 – будет меньше и, следовательно, теплообменный процесс будет более интенсивный.

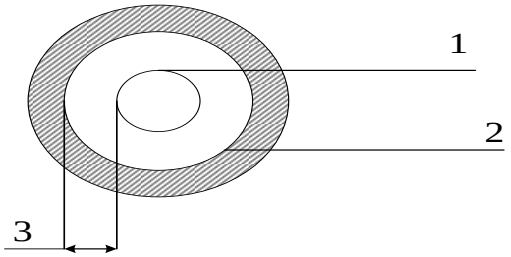


Рисунок 1 - Вид сечения типовой трубки конденсатора с круглым сечением

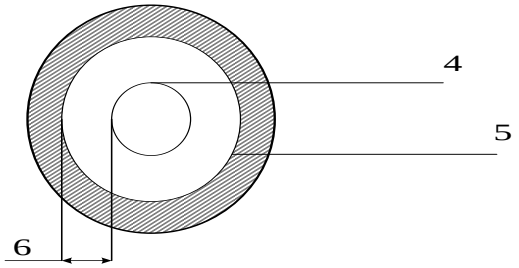


Рисунок 2 - Вид сечения типовой трубки конденсатора с овальным сечением

Для цилиндрического сечения трубки конденсатора (рис 1) область пара 1 удалена от внутренней поверхности трубки в сечении на большее расстояние. Эта область хладагента участвует в передаче тепла к внутренней поверхности 2 трубки конденсатора через хладагент на расстоянии 3. Хладагент в области 1 более горячий, чем внутренняя поверхность 2 трубки конденсатора и тепло в области 1 будет преодолевать термическое сопротивление хладагента на расстоянии 3 до внутренней поверхности 2 трубки конденсатора.

Уменьшается давление конденсации, увеличивается скорость охлаждения хладагента в трубке конденсатора с овальной формой в сечении, уменьшается нагрузка на компрессор, а также снижается удельное энергопотребление компрессионного холодильника. Для трубки с овальным сечением, в сравнении с трубкой круглого сечения для одной и той же площади сечения, увеличивается площадь поверхности контакта трубки с окружающим воздухом, что способствует увеличению теплоотдачи от поверхности трубки конденсатора в окружающий воздух. Расположение овального сечения трубки, когда большая ость овала вертикальна, обеспечивает уменьшение сопротивление потоку теплого воздуха, поднимающегося вдоль плоскости змеевика, способствует увеличению скорости потока воздуха, поднимающегося вдоль плоскости змеевика и, следовательно, увеличивается теплоотдача от трубки

змеевика в окружающий воздух.

Заключение. Таким образом, увеличение теплоотдачи от трубчатого конденсатора обеспечивает возможность уменьшения длины трубки конденсатора, уменьшения площади змеевика и снижения габаритных размеров холодильной машины. Согласно типовой формуле (1) теплопередачи через стенку трубки, теплопередача в новой конструкции будет выше.

$$Q = \pi \cdot d \cdot \alpha \cdot l(t_{ж} - t_1), \quad (1)$$

где d – диаметр трубки; α - коэффициент теплоотдачи от горячей среды к поверхности стенки трубки; l – длина трубки; $t_{ж}$ – температура внутри трубки; t_1 – температура поверхности стенки трубки [21].

При этом, в сравнении с аналогами, затраты на улучшение теплообмена конденсатора с окружающим воздухом уменьшаются, тем самым обеспечивается возможность снижения себестоимости компрессионного холодильника.

Список литературы

1. Бабакин Б.С., Воронин М.И. Развитие энергосберегающей холодильной техники и технологий // Холодильная промышленность. – 2008. – №5. – С. 9-11.

2. Бабакин Б.С., Бабакин С.Б., Фатыхов Ю.А. Тенденции энергетического совершенства бытовых холодильных приборов // Холодильная техника. – 2010. – №12. – С. 12-17.

3. Бартенева, О. Современное холодильное и технологическое оборудование // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. – 2013. – № 2. – С. 69–72.

4. Башняк С.Е., Лемешко М.А., Башняк И.М. Стабильность теплоэнергетических характеристик холодильных машин – путь к повышению качества хранения сельхозпродукции // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3-1 (37). – С. 56-63.

5. Башняк С.Е., Шевелев В.В., Башняк И.М. Безопасный метод снижения затрат на получение холода в малых холодильных машинах компрессионного типа // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической. – пос. Персиановский: 2018. – С. 121-125.

6. Башняк С.Е. Перспективы развития малых холодильных машин // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы Всерос. (национал.) науч.-практ. конф.: в 3 томах. – пос. Персиановский: 2021. – С. 225-230.

7. Башняк С.Е. Обеспечение стабильности теплоэнергетических характеристик малых холодильных машин // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: материалы IX Всерос. (национал.) науч.-практ. конф. – Нальчик: 2020. – С. 229-233.

8. Башняк С.Е. К вопросу снижения энергопотребления компрессионного холодильника // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – Благовещенск: 2020. – С. 54.

9. Башняк С.Е. Пути импортозамещения хладотехники в России // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1-1 (35). – С. 68-73.

10. Кожемяченко А.В., Лемешко М.А., Урунов С.Р. Анализ влияния эксплуатационных факторов на техническое состояние бытовых холодильных приборов // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2015. – № 4 (34). – С. 55-62.

11. Крот, П.В. К вопросу снижения эксплуатационных затрат малой холодильной машины (МХМ) // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – пос. Персиановский: 2022. – С. 194-199.

12. Лемешко М.А., Башняк С.Е. Безопасность хранения пищевых продуктов в отечественных малых холодильных машинах // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – 2017. – №31(3). – С. 94-97.

13. Лемешко М.А., Дмитриенко В.А. Оперативное определение теплоэнергетических показателей малой холодильной машины / М.А. Лемешко, // Научная весна – 2018: Строительство и техносферная безопасность: сб. науч. трудов. – Шахты: 2019. – С. 107-113.

14. Лемешко М.А., Башняк С.Е. Оценка технического состояния малой холодильной машины с использованием программируемого контроллера // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – 2017. – №30(2). – С. 78-82.

15. Метод исследования теплоэнергетических характеристик малых холодильных машин / М.А. Лемешко, А.В. Кожемяченко, Ю.Г. Фомин Ю.Г. и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018. – № 6 (378). – С. 172-175.

16. Пат. 2570533 С1 Российская Федерация. Бытовой холодильник с подвижным конденсатором / Лемешко М.А., Кожемяченко А.В., Урунов С.Р.; Бюл. № 34, 2015г.

17. Пат. 209876 U1 Российская Федерация. Конденсатор компрессионной холодильной машины / Лемешко М.А., Кожемяченко А.В., Карелин А.Е.; Бюл. № 9, 2022г.

18. Пат. RU 2654816 С1 Российская Федерация. Компрессорный холодильник с принудительным воздушным охлаждением конденсатора / Лемешко М.А., Башняк С.Е., Урунов С.Р. и др.; Бюл. № 15, 2018г.

19. Пат. RU 2658871 С2 Российская Федерация. Стенд для исследования теплоэнергетических

характеристик малых холодильных машин / Лемешко М.А., Башняк С.Е., Кожемяченко А.В. и др.; Бюл. № 18, 2018г.

20. Babakin, B.S. Study of heat exchange process in heat exchangers of refrigerating systems using electric hydraulic aerosols / B.S. Babakin, M.I. Voronin, A.G. Belozerov // 25th IIR international Congress of refrigeration "refrigeration science and technology proceedings". - Montreal, International Institute of Refrigeration, - 2019. – P. 50-54.

21. Mathematical model of refrigerated air from the fridge speed calculation / M.A. Lemeshko, E.V. Duvanskaya, S.P. Petrosov, V.N. Kohanenko // World Applied Sciences Journal. - 2014. - № 9 (30). - P. 1145-1151.

References

1. Babakin B.S., Voronin M.I. Development of energy-saving refrigeration equipment and technologies // Refrigeration industry. - 2008. - No. 5. - P. 9-11.

2. Babakin B.S., Babakin S.B., Fatykhov Yu.A. Trends in the energy improvement of household refrigerators // Kholodilnaya tekhnika. - 2010. - No. 12. - P. 12-17.

3. Barteneva, O. Modern refrigeration and technological equipment // Milk processing: technology, equipment, products. - 2013. - No. 2. - P. 69-72.

4. Towerak S.E., Lemeshko M.A., Towerak I.M. Stability of heat and power characteristics of refrigeration machines - a way to improve the quality of storage of agricultural products // Bulletin of the Don State Agrarian University. - 2020. - No. 3-1 (37). - P. 56-63.

5. Bashnak S.E., Shevelev V.V., Bashnak I.M. A safe method for reducing the cost of obtaining cold in small compression refrigeration machines // Aspects of the safety of life and medicine: proceedings of the international scientific and practical. - v. Persianovsky: 2018. - P. 121-125.

6. Bashnak S.E. Prospects for the development of small refrigeration machines // Priority directions for the development of agricultural science and practice in the agro-industrial complex: proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference: in 3 volumes. - v. Persianovskiy: 2021. - P. 225-230.

7. Bashnak S.E. Ensuring the stability of the heat and power characteristics of small refrigeration machines // Energy saving and energy efficiency: problems and solutions: proceedings of the IX All-Russian (national) scientific and practical conference. - Nalchik: 2020. - P. 229-233.

8. Bashnak S.E. On the issue of reducing the energy consumption of a compression refrigerator // Agro-industrial complex: problems and development prospects: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. - Blagoveshchensk: 2020. - P. 54.

9. Bashnak S.E. Ways of import substitution of refrigeration equipment in Russia // Bulletin of the Don State Agrarian University. - 2020. - No. 1-1 (35). – P. 68-73.

10. Kozhemyachenko A.V., Lemeshko M.A., Urunov S.R. Analysis of the influence of operational factors on the technical condition of household refrigeration appliances // Technical and technological problems of service. - 2015. - No. 4 (34). - P. 55-62.

11. Krot, P.V. On the issue of reducing the operating costs of a small refrigeration machine (SRM) // The use of modern technologies in agriculture and the food industry: proceedings of the international scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. - v. Persianovskiy: 2022. - P. 194-199.

12. Lemeshko M.A., Bashanak S.E. Safety of food storage in domestic small refrigeration machines // Emergency situations: industrial and environmental safety. - 2017. - No. 31 (3). – P. 94-97.

13. Lemeshko M.A., Dmitrienko V.A. Operational determination of heat and power indicators of a small refrigeration machine // Scientific spring - 2018: Construction and technosphere safety: proceedings of scientific papers. - Mines: 2019. - P. 107-113.

14. Lemeshko M.A., Bashnak S.E. Assessment of the technical condition of a small refrigeration machine using a programmable controller // Emergency situations: industrial and environmental safety. - 2017. - No. 30 (2). - S. 78-82.

15. Method for studying the heat and power characteristics of small refrigeration machines / M.A. Lemeshko, A.V. Kozhemyachenko, Yu.G. Fomin Yu.G. [et al.] // News of higher educational institutions. Technology of the textile industry. - 2018. - No. 6 (378). - P. 172-175.

16. Patent 2570533 C1 Russian Federation. Household refrigerator with a movable condenser / Lemeshko M.A., Kozhemyachenko A.V., Urunov S.R.; Bull. No. 34, 2015

17. Patent 209876 U1 Russian Federation. Condenser of a compression refrigeration machine / Lemeshko M.A., Kozhemyachenko A.V., Karelin A.E.; Bull. No. 9, 2022

18. Patent RU 2654816 C1 Russian Federation. Compressor refrigerator with forced air cooling of the condenser / Lemeshko M.A., Bashnak S.E., Urunov S.R. and etc.; Bull. No. 15, 2018

19. Patent RU 2658871 C2 Russian Federation. Stand for the study of heat and power characteristics of small refrigeration machines / Lemeshko M.A., Bashnak S.E., Kozhemyachenko A.V. and etc.; Bull. No. 18, 2018

20. Babakin, B.S. Study of heat exchange process in heat exchangers of refrigerating systems using electric hydraulic aerosols / B.S. Babakin, M.I. Voronin, A.G. Belozerov // 25th IIR international Congress of refrigeration "refrigeration science and technology proceedings". - Montreal, International Institute of Refrigeration, - 2019. - P. 50-54.

21. Mathematical model of refrigerated air from the fridge speed calculation / M.A. Lemeshko, E.V. Duvanskaya, S.P. Petrosov, V.N. Kohanenko // World Applied Sciences Journal. - 2014. - No. 9 (30). - P. 1145-1151.

10.52671/26867591_2022_4_250
УДК 664

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА И АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК И ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ИХ ОСНОВЕ

ГАТАЕВА О.К. [1] **аспирант**
САТЦАЕВА И.К. [1] **канд. техн. наук, доцент**
ЗАЦЕПИНА В.А. [1] **аспирант**
ХМЕЛЕВА Е.В. [2] **канд. техн. наук, доцент**
[1]**ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ**
[2]**ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел**

DETERMINATION OF THE QUALITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VARIOUS APPLE VARIETIES AND SEMI-FINISHED PRODUCTS ON THEIR BASIS

GATAEVA O.K. [1] ***postgraduate student***
SATTSAEVA I.K. [1] ***Candidate of Technical Sciences, Associate Professor***
ZATSEPINA V.A. [1] ***postgraduate student***
KHMELEVA E.V. [2] ***Candidate of Technical Sciences, Associate Professor***
[1]***North Ossetian State University, Vladikavkaz***
[2]***Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel***

Аннотация. Актуальной задачей промышленных технологий является обеспечение человечества качественной, обогащенной питательными веществами и необходимыми нутриентами пищей. Губительное влияние загрязненной окружающей среды, некачественное питание и стрессы - все эти факторы приводят к образованию в организме частиц свободных радикалов. Поэтому, задача обогащения рациона питания веществами, способными нивелировать влияние свободных радикалов на организм становится очевидной. В статье представлена сравнительная оценка шести сортов яблок различных садоводческих хозяйств Северной Осетии по антиокислительной активности и физико-химическим показателям качества. Определение показателя антиокислительной активности проводили известным методом, основанным на окислении веществ - антиоксидантов перманганатом калия в кислой среде, пересчет вели на кверцетин. Физико-химические показатели измеряли согласно установленным государственным стандартам. Было определено, что сортами с наиболее высоким содержанием антиокислительной активности в свежих и запеченных яблоках (0,85 мг/г и 0,97 мг/г; 0,67мг/г и 0,71 мг/г) стали летний сорт Красный Налив и осенний - Моди. Так же они обладают высоким содержанием сухих веществ и пектина, что положительно сказывается на технологических характеристиках полуфабрикатов. Полученные результаты позволяют рекомендовать плоды этих сортов в качестве функционального продукта питания для обогащения рациона людей разных возрастов биологически активными веществами, а также для сырьевой базы в производстве кондитерских изделий.
Ключевые слова: антиокислительная активность, яблоки, пюре, сортовые различия

Abstract. *The current task of industrial technology is to provide population with high-quality, nutrient-enriched and nutrient-dense food. The destructive impact of polluted environment, poor quality nutrition and stress - all these factors lead to the formation of free radical particles in the body. Therefore, the task of enriching the diet with substances that can neutralize the effects of free radicals on the body becomes obvious. The article presents a comparative evaluation of six apple varieties from different horticultural farms in North Ossetia in terms of antioxidant activity and physical and chemical quality indices. Determination of antioxidant activity was carried out by the well-known method based on the oxidation of antioxidant substances with potassium permanganate in acid medium, converted to quercetin. Physico-chemical parameters were measured according to the established state standards. It was determined that the varieties with the highest antioxidant activity in fresh and baked apples (0.85 mg/g and 0.97 mg/g; 0.67 mg/g and 0.71 mg/g) were the summer variety Red Naliv and autumn variety Modi. They also have a high content of dry matter and pectin, which positively affects the technological characteristics of apples. The results obtained allow us to recommend the fruits of these varieties as a functional foodstuff to enrich the diet of people of different ages with biologically active substances, as well as for the raw material basis in the manufacture of confectionery products.*
Keywords: *antioxidant activity, apples, mashed apples, variety differences*

Введение

Развитие технологического прогресса тесно связано с ухудшением экологической обстановки большинства регионов нашей страны. Использование ископаемых источников энергии пагубно сказывается на окружающей среде, в которой приходится жить современному человеку. Возрастающий темп жизни, совместно с негативным воздействием загрязненной

среды обитания и низким качеством продуктов питания неминуемо приводит к образованию свободных радикалов в организме человека. Свободные радикалы (окислители, оксиданты) являются частицами, имеющими один или несколько неспаренных электронов на внешней энергетической оболочке, что объясняет их высокую химическую активность. Скорость их взаимодействия с молекулами клетки очень высока, из-за этого свойства они ускоряют процессы окисления, разрушающие молекулярную основу клетки. Такие изменения зачастую могут вызывать различные патологические состояния тканей организма, например, различные виды рака, артриты, болезни Паркинсона, желудочно-кишечные заболевания [5,18] и др.

Соединения, способные связывать неспаренные электроны свободных радикалов, и, как следствие, купировать процессы окисления, называют антиоксидантами [4,17].

Растительные объекты, такие как фрукты, плоды, ягоды, овощи, травы и т.д. являются главными источниками антиоксидантов. Большое количество ученых сошлись во мнении, что регулярное употребление в пищу природных антиоксидантов, оказывает профилактическое воздействие на заболевания неинфекционного характера [9].

В исследования антиоксидантной активности плодово-ягодного и овощного сырья существенный вклад внесли многие ученые [11,14,19].

Возрастающая численность населения нашей планеты ставит новые задачи перед пищевой промышленностью. Обеспечение человечества достаточным количеством функциональных продуктов питания, богатых различного рода антиокислителями, становится главной проблемой современного мира.

Сбалансированное и полезное питание безусловно включает в себя потребление плодов, ягод и продуктов их переработки. Они являются ценным источником, не только антиоксидантов, но также различных витаминов, макро- и микроэлементов. Незаменимую роль играют они в качестве составной части пищевых систем, направленных на повышение пищевого статуса населения [1,7]. Уже сегодня наблюдается и прогнозируется в будущем, дефицит данных компонентов в [3,13,15]. Не только климатические и почвенные условия характеризуют конечный продукт сельскохозяйственной деятельности. Сортность растений во многом определяет высокую урожайность, химический состав, а также стойкость к различным заболеваниям [12].

Растущий интерес к положительному влиянию антиоксидантов на профилактику различных заболеваний способствует развитию исследований в области пищевой промышленности и садоводства, направленных на изучение и сравнительную оценку их содержания в плодово-ягодном и овощном сырье. Согласно литературным данным [10], содержание биологически активных веществ может быть сохранено или увеличено за счет селекции новых сортов, подбора оптимальных условий хранения и способов обработки растительного сырья.

Интерес потребителей к яблокам и готовым продуктам на их основе обусловлен вкусовыми предпочтениями и доступностью. Немаловажную роль играет уникальный химический состав яблок - богатый набор разнообразных БАВ [6,16]. Также яблоки и продукты их переработки обладают широким спектром необходимых технологических характеристик, благодаря которым являются базовым ингредиентом в производстве многих продуктов питания.

Целью настоящей работы являлось оценка качества по физико-химическим показателям различных сортов яблок, выращиваемых на территории РСО-Алания и определение антиокислительной активности плодов и продуктов их переработки.

Методы исследования

Для исследования были взяты 6 сортов яблок: Красный налив, Райское яблоко, Вильямс Прайд, Эрли Женева, Кармен и Моди. Определение содержания растворимых сухих веществ в яблоках проводили рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173-2013; количество редуцирующих сахаров - по ГОСТ 8756.13-87; титруемой кислотности - по ГОСТ 25555.0-82; содержания пектина в образцах измеряли по ГОСТ 32223-2013. Антиокислительную активность плодов и продуктов переработки определяли по методике Максимовой Т.В. с соавторами [8]. Метод основан на окислении веществ - антиоксидантов перманганатом калия в кислой среде с пересчетом на кверцетин.

Результаты

Качество исследуемых сортов яблок определяли по физико-химическим показателям, представленным в таблице 1.

Показано, что количество сухих веществ варьируется в пределах от 10,5 до 14,8 %. Максимальное значение показателя массовой доли растворимых сухих веществ было установлено в плодах осеннего сорта Моди и Эрли Женева, минимальное – сорта Вильям Прайд и Красный налив, промежуточное место занимали сорта Райское яблоко и Кармен – 12 и 13 % соответственно.

Массовая доля редуцирующих сахаров в плодах сортов Кармен, Моди и Эрли Женева в среднем составила 12,2 %, в сортах Вильям Прайд, Красный налив и Райское яблоко – 8,2 %.

Из представленных образцов яблок, сорт Кармен характеризовался пониженной кислотностью по сравнению с другими плодами, о чем свидетельствуют значения pH 3,88 и массовой доли титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту 0,23 %. Средняя величина pH для остальных сортов составила 3,43. Для плодов сорта Эрли Женева и Моди массовая доля титруемых кислот на пересчете на яблочную кислоту составила по 0,35 %. Незначительное отличие друг от друга отмечено в сортах Вильям Прайд и Красный налив – 0,57 % и 0,6 % соответственно, и заметно доминирует сорт Райское яблоко – 0,86 %.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества различных сортов яблок садоводческих хозяйств РСО-Алания

Сорт яблок	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Массовая доля редуцирующих сахаров, %	pH	Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, %	Массовая доля пектина,%
Красный налив	11,2	8,1	3,34	0,6	0,87
Райское яблоко	12	7,9	3,43	0,86	0,91
Вильямс Прайд	10,5	8,7	3,56	0,57	0,88
Эрли Женева	14,4	11,8	3,42	0,35	0,95
Кармен	13	12,7	3,88	0,23	0,96
Моди	14,8	12,2	3,42	0,35	0,98

Показатель массовой доли пектиновых веществ яблок имеет не только технологическую значимость, но и профилактическую [2]. Для яблок сорта Моди этот показатель качества составил 0,98 %, относительно него наблюдается небольшое снижение в порядке убывания в сортах Кармен, Эрли Женева, Райское яблоко, Вильям прайд и Красный налив.

Во всех исследуемых плодах яблок и полученных из них путем термической обработки и последующего перетирания полуфабрикатов определяли антиокислительную активность. Эта величина обозначается суммой биологически активных веществ восстанавливающего характера и выражается количеством миллиграммов кверцетина в 1 г продукта. Чем выше эта величина, тем большим антиокислительным потенциалом обладает объект.

Яблоки исследуемых сортов запекали в печи при температуре 150 ºС в течение 40-60 минут, охлажденные плоды перетирали на сите до образования однородной массы в виде пюре.

Навески яблок и полуфабрикатов из них экстрагировали этиловым спиртом, ректификованным из пищевого сырья. Масса навески корректировалась с учетом содержания сухих веществ в образцах.

На рисунке 1 представлены результаты оценки антиокислительной активности пюре свежих и запеченных сортов яблок.

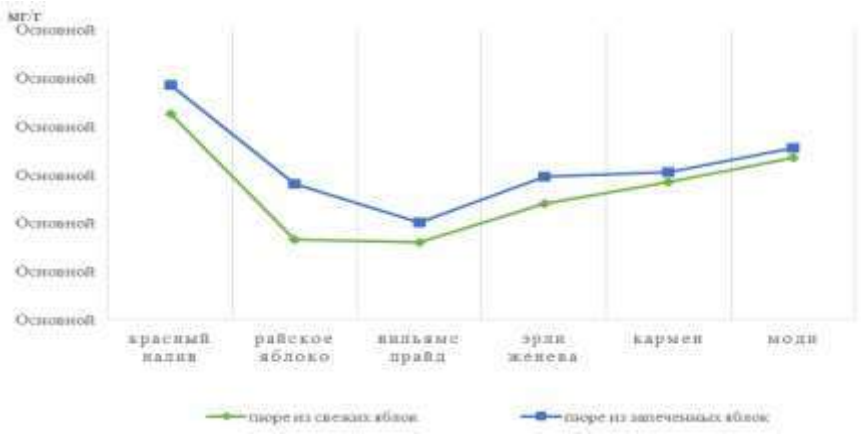


Рисунок 1 – Изменение антиокислительной активности различных сортов яблок до и после термической обработки

Установлено, что во всех образцах яблок антиокислительная активность возрастает после термической обработки. Наибольшее количество биологически активных веществ восстанавливающего характера определено в летнем сорте Красный Налив, как в свежем - 0,85 мг/г, так и в запеченном виде 0,97 мг/г по сравнению с остальными сортами. С небольшим отрывом далее отмечен осенний сорт Моди на 0,18 мг/г и 0,26 мг/г меньше соответственно по сравнению с доминирующим образцом. Самый низкий показатель активности показан в плодах сорта Вильямс Прайд - 0,32 мг/г и Райское яблоко - 0,33 мг/г в свежем виде, однако после термической обработки в последнем образце он заметно возрастает на 0,23 мг/г относительно исходного состояния и незначительно отличается от сортов Эрли Женева и Кармен.

Выводы

Таким образом, яблоки сорта Красный Налив и Моди предпочтительней рекомендовать для переработки и производства кондитерских изделий, а также для разработки продуктов питания функционального назначения.

Список литературы

1. Акимов М. Ю., Макаров В. Н., Жбанова Е. В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 2. – С. 56–60.

2. Альмова И. Х., Берикетов А. С., Инарокова А. М., Сабанчиева Ж. Х. Опыт применения пектина при заболеваниях, связанных с вредными факторами производства // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 62-65.

3. Быкова Т. О., Алексашина С. А., Демидова А. В., Макарова Н. В., Деменина Л. Г. Сравнительный анализ химического состава плодов вишни и черешни различных сортов, выращенных в Самарской области // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2017. – №1. – С. 32–35.

4. Варданян Л. Р., Атабекян Л. В., Айрапетян С. А., Варданян Р. Л. Антиоксидантная активность этилацетатного экстракта разных видов тысячелистника Achillea L. // Химия растительного сырья. – 2018. – № 3. – С. 61–68.

5. Антиоксидантная активность высокомолекулярных соединений гуминовой воды/ М. В. Зыкова, Л. А. Логвинова, С. В. Кривощеков // Химия растительного сырья. – 2018. – № 3. – С. 239-250.

6. Макарова Н. В., Валиулина Д. Ф., Кузнецов А. А., Азаров О. И. Оценка яблок различных сортов как исходного сырья для производства пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2018. – № 4. – С. 24-27.

7. Ягоды – исходное сырье с антиоксидантными свойствами / Н. В. Макарова, А. Н. Дмитриева, Э. В. Мусифуллина // Пищевая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 25-27.

8. Патент № 2170930 Российская Федерация, МКП G01N33/50, G01N33/52. Способ определения антиокислительной активности: № 2000111126/14: заявл. 05.05.2000 : опубл. 20.07.2001 / Т. В. Максимова, И. Н. Никулина, В. П. Пахомов [и др].

9. Ahmad S., Arshad M. A., Ijaz S., Khurshid U., Rashid F., Azam R. International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 2014. V. 1. P. 41–44.

10. Cömert E. D., Mogol B. A., Gökmen V. (2020). Relationship between color and antioxidant capacity of fruits and vegetables // Current Research in Food Science. 2020. № 2. P 1-10.

11. Dziadek K., Kopeć A., Tabaszewska M. Potential of sweet cherry (Prunus avium L.) by-products: bioactive compounds and antioxidant activity of leaves and petioles // European Food Research and Technology. 2019. V. 245. P. 763–772.

12. Enfissi E. M. A., Drapal M., Perez-Fons L., Nogueira M., Berry H. M., Almeida J., Fraser P. D. New plant breeding techniques and their regulatory implications: An opportunity to advance metabolomics approaches // Journal of Plant Physiology. 2021. № 258.

13. Jiroutova P., Kovalikova Z., Toman J., Dobrovolna D., Andrys R. Complex Analysis of Antioxidant Activity, Abscisic Acid Level, and Accumulation of Osmotica in Apple and Cherry In Vitro Cultures under Osmotic Stress // International Journal of Molecular Sciences. 2021. V. 22. № 15. P. 7922–7937.

14. Karaman S., Tütem E., Sözgen Baskan K., Apak R. Comparison of total antioxidant capacity and phenolic composition of some apple juices with combined HPLC–CUPRAC assay // Food Chemistry. 2010. V. 120. № 4. P. 1201–1209.

15. Lee K. W., Je H., Jung T. H., Lee Y., Choi J. H., Hwang H. J., Shin K. O. Comparison of Components and Antioxidant Activity of Cherry, Aronia, and Maquiberry // The Korean Journal of Food And Nutrition. 2018. V. 31. № 5. P. 729–736.

16. Li W., Yang R., Ying D., Yu J., Sanguansri L., Augustin M. A. Analysis of polyphenols in apple pomace: A comparative study of different extraction and hydrolysis procedures // Industrial Crops and Products. 2020. V. 147.

17. Pisoschi A. M., Negulescu G. P. Methods for total antioxidant activity determination: a review // Biochemistry and Analytical Biochemistry. 2011. V. 1. P. 52–63.

18. Rodríguez-Arce R., Saldías M. Antioxidant properties of flavonoid metal complexes and their potential inclusion in the development of novel strategies for the treatment against neurodegenerative diseases // Biomedicine & Pharmacotherapy. 2021. V. 143. P. 112–236.

19. Van der Sluis A. A., Dekker M., de Jager A., Jongen Wim M. F Activity and concentration of polyphenolic antioxidants in apple: effect of cultivar, harvest year, and storage conditions // Journal of Agricultular and Food Chemistry. 2001. V. 49. № 8. P. 3606–3613.

References

1. Akimov M. Yu., Makarov V. N., Zhbanova E. V. The role of fruits and berries in providing a person with vital biologically active substances // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2019. - Vol. 33. - No. 2. - P. 56–60.

2. Almova I. Kh., Beriketov A. S., Inarokova A. M., Sabanchieva Zh. Kh. Experience in the use of pectin in diseases associated with harmful production factors // International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2014. - No. 5-2. - P. 62-65.

3. Bykova T. O., Aleksashina S. A., Demidova A. V., Makarova N. V., Demenina L. G. Comparative analysis of the chemical composition of fruits of cherries and sweet cherries of various varieties grown in the Samara region // Izvestiya VUZov . Food technology. - 2017. - No. 1. – P. 32–35.

4. Vardanyan L. R., Atabekyan L. V., Airapetyan S. A., Vardanyan R. L. Antioxidant activity of ethyl acetate extract of different species of yarrow Achillea L. // Chemistry of plant raw materials. - 2018. - No. 3. - P. 61–68.

5. Antioxidant activity of macromolecular compounds of humic water / M. V. Zykova, L. A. Logvinova, S. V. Krivoshchekov // Chemistry of vegetable raw materials. - 2018. - No. 3. - P. 239-250.

6. Makarova N. V., Valiulina D. F., Kuznetsov A. A., Azarov O. I. Evaluation of apples of various varieties as a source of raw materials for food production // Food industry. - 2018. - No. 4. - P. 24-27.

7. Makarova N.V., Dmitrieva A.N., Musifullina E.V. Berries - raw materials with antioxidant properties // Food industry. - 2013. - No. 4. - P. 25-27.

8. Patent No. 2170930 Russian Federation, MCP G01N33/50, G01N33/52. Method for determining antioxidant activity: No. 2000111126/14: Appl. 05/05/2000 : publ. 20.07.2001 / T. V. Maksimova, I. N. Nikulina, V. P. Pakhomov [and others].Ahmad S., Arshad M. A., Ijaz S., Khurshid U., Rashid F., Azam R. International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 2014. V. 1. P. 41–44.

9. Cömert E. D., Mogol B. A., Gökmen V. (2020). Relationship between color and antioxidant capacity of fruits and vegetables // Current Research in Food Science. 2020. № 2. P 1-10.

10. Dziadek K., Kopeć A., Tabaszewska M. Potential of sweet cherry (Prunus avium L.) by-products: bioactive compounds and antioxidant activity of leaves and petioles // European Food Research and Technology. 2019. V. 245. P. 763–772.

11. Enfissi E. M. A., Drapal M., Perez-Fons L., Nogueira M., Berry H. M., Almeida J., Fraser P. D. New plant breeding techniques and their regulatory implications: An opportunity to advance metabolomics approaches // Journal of Plant Physiology. 2021. № 258.

12. Jiroutova P., Kovalikova Z., Toman J., Dobrovolna D., Andrys R. Complex Analysis of Antioxidant Activity, Abscisic Acid Level, and Accumulation of Osmotica in Apple and Cherry In Vitro Cultures under Osmotic Stress // International Journal of Molecular Sciences. 2021. V. 22. № 15. P. 7922–7937.

13. Karaman S., Tütem E., Sözgen Baskan K., Apak R. Comparison of total antioxidant capacity and phenolic composition of some apple juices with combined HPLC–CUPRAC assay // Food Chemistry. 2010. V. 120. № 4. P. 1201–1209.

14. Lee K. W., Je H., Jung T. H., Lee Y., Choi J. H., Hwang H. J., Shin K. O. Comparison of Components and Antioxidant Activity of Cherry, Aronia, and Maquiberry // The Korean Journal of Food And Nutrition. 2018. V. 31. № 5. P. 729–736.

15. Li W., Yang R., Ying D., Yu J., Sanguansri L., Augustin M. A. Analysis of polyphenols in apple pomace: A comparative study of different extraction and hydrolysis procedures // Industrial Crops and Products. 2020. V. 147.

16. Pisoschi A. M., Negulescu G. P. Methods for total antioxidant activity determination: a review // Biochemistry and Analytical Biochemistry. 2011. V. 1. P. 52–63.

17. Rodríguez-Arce R., Saldías M. Antioxidant properties of flavonoid metal complexes and their potential inclusion in the development of novel strategies for the treatment against neurodegenerative diseases // Biomedicine & Pharma-cotherapy. 2021. V. 143. P. 112–236.

18. Van der Sluis A. A., Dekker M., de Jager A., Jongen Wim M. F Activity and concentration of polyphenolic antioxidants in apple: effect of cultivar, harvest year, and storage conditions // Journal of Agricultular and Food Chemistry. 2001. V. 49. № 8. P. 3606–3613.

10.52671/26867591_2022_4_254
УДК 664.8036:62

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСЫЩЕННОГО ВОДЯНОГО ПАРА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛОВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В АВТОКЛАВАХ

ДЕМИРОВА А.Ф.[1,2], д-р техн. наук, профессор
АХМЕДОВ М.Э.[1,2], д-р техн. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А.[3], д-р с.-х. наук, профессор
САЛМАНОВ М.М. [3], д-р с.-х. наук, профессор
ГАДЖИМУРАДОВА Р.М.[1], канд. хим. наук, доцент
МУСТАФАЕВА К.К.[2], канд. техн. наук, доцент
[1]Дагестанский государственный технический университет
[2]Дагестанский государственный университет народного хозяйства
[3]Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М.Джамбулатова

NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE USE OF SATURATED WATER VAPOR TO INTENSIFY THE THERMAL STERILIZATION OF APPLE COMPOTE IN AUTOCLAVES

DEMIROVA A. F. [1,2], Doctor of Technical Sciences, Professor
AKHMEDOV M. E. [1,2], Doctor of Technical Sciences, Professor
ISRIGOVA T. A.[3], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
SALMANOV M.M. [3], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
GADZHIMURADOVA R.M. [1], Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
MUSTAFAEVA K.K.[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1]Dagestan State Technical University
[2]Dagestan State University of National Economy
[3]Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по разработке новых режимов тепловой стерилизации консервированных компотов в автоклавах с использованием предварительного повышения температуры продукта перед герметизацией. Разработаны новые режимы тепловой стерилизации консервированного компота в автоклавах. Установлено, что предварительный нагрев плодов в банках насыщенным водяным паром обеспечивает возможность как повышения качества готового продукта, так и повышение производительности автоклавов, за счет сокращения продолжительности режимов более чем на 30%.

Ключевые слова: Компот, режим стерилизации, стерилизующий эффект, охлаждение, сироп, концентрация, качество.

Abstract*. The article presents the results of research on the development of new modes of thermal sterilization of canned compotes in autoclaves using a preliminary increase in the temperature of the product before sealing. New modes of thermal sterilization of canned compote in autoclaves have been developed. It has been established that pre-heating of fruits in jars with saturated water vapor provides the possibility of both improving the quality of the finished product and increasing the productivity of autoclaves, by reducing the duration of the modes by more than 30%.*

Keywords*: Compote, sterilization mode, sterilizing effect, cooling, syrup, concentration, quality.*

Разработка и внедрение новых энергосберегающих технологий, и создание высокоэффективных непрерывных процессов и аппаратов, обуславливающих выпуск конкурентоспособной продукции, является одним из основных задач стоящих перед пищевой промышленностью.

Выполнение этих задач требует изыскания новых способов интенсификации процесса тепловой стерилизации консервов, как одного из энергоемких и наиболее продолжительных процессов при производстве консервированных компотов.

Целью данной работы было изучение возможности интенсификации процесса тепловой стерилизации и разработка эффективных режимов тепловой стерилизации консервированного компота из яблок в автоклавах на основе предварительного повышения начальной температуры продукта перед герметизацией с использованием насыщенного водяного пара для нагрева плодов в банках перед заливкой сиропа.

Для сравнения нами предварительно исследованы режимы стерилизации консервов «Компот из яблок» в автоклавах по традиционной технологии.

Динамика изменения температуры (1,2) и вымирания микроорганизмов (3,4) в слоях компота яблочного в стеклотаре емкостью 1,0 л с интенсивным (1,3) и слабым (2,4) нагревом производственного режима термообработки $\frac{25-30-25}{100}$ · 118кПа показана на рисунке 4.6.

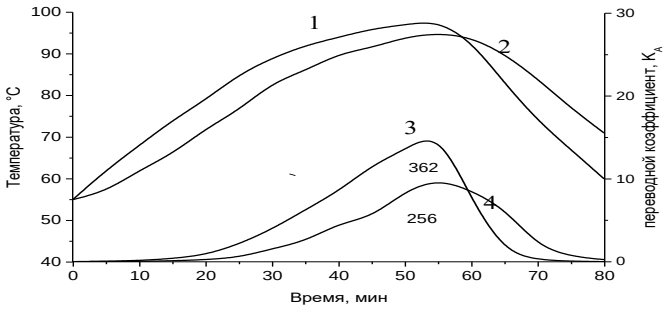


Рисунок 1 – Динамика изменения температуры (1,2) и вымирания микроорганизмов (3,4) в слоях компота яблочного в стеклотаре емкостью 1,0 л с интенсивным (1,3) и слабым (2,4) нагревом производственного режима термообработки

Было выявлено, что отдельные слои продукта в стеклобанках получают различный уровень теплового воздействия, причем разность температур между интенсивно и медленно прогреваемыми слоями достигает до 10°С.

Индекс промышленной стерильности термообработки - $П_{ст}$, определяемый отношением значений стерилизующих эффектов слоев продукта в банке с интенсивным и слабым нагревом к необходимому значению, обеспечивающему безопасность, в частности для значительного ассортимента компотов равен 150-200 условным минутам и для данного режима составляют соответственно: для слоя с интенсивным нагревом - $П_{ст}$=362,0/(150-200)=2,41, а для слоя со слабым нагревом - $П_{ст}$=256,0/ (150 -200)=1,7.

Значения индекса промышленной стерильности говорят о том, что в слое с интенсивным нагревом продукт получает многократно излишнее тепловое воздействие, а в слое со слабым нагревом на 70%, что естественно ухудшает качество продукции.

Неравномерность тепловой обработки консервов еще в большей степени выявляется при исследовании тепловой стерилизации консервов в банках большой емкости (3,0 л).

Одним из эффективных методов повышения

эффективности процесса стерилизации является повышение начальной температуры консервов перед стерилизацией с использованием различных тепловых и физических процессов /2/. При этом повышение начальной температуры продукта в банках перед стерилизацией отражается положительно не только на теплофизической стороне процесса стерилизации, но и на микробиологической, ибо чем выше температура продукта к началу стерилизации, тем меньше микроорганизмов в нем будет и, следовательно, возрастет эффект стерилизации.

В этой связи нами исследована возможность интенсификации режимов тепловой стерилизации компота из черешни в автоклавах с использованием предварительного нагрева плодов в банках насыщенным водяным паром.

При определении уровня начальной температуры продукта перед герметизацией ориентировались на то, что с точки зрения стерилизующего воздействия температуры, то практически вплоть до 70°С оно незначительно, и этот период нагрева целесообразнее как можно ускорить.

Для интенсификации процесса тепловой стерилизации компота из черешни нами проведены исследования по предварительному нагреву плодов в банках с использованием насыщенного водяного пара.

Сущность способа заключается в следующем.

В банки укладывают подготовленные плоды в соответствии с действующей технологической инструкцией. Далее по действующей технологической инструкции в банки заливают сироп с температурой 60^0С, герметизируют и направляют в аппарат для стерилизации. Нами предлагается расфасованные в банки плоды в течение 120с подогреть посредством циклической, с интервалом 10с, подачей пара (10с подача пара далее 10с выдержка) и так в течение 120с, при этом поверхность банки, для предотвращения термического боя, в течение всего процесса вдувания пара в банку обдувается нагретым до 130-140^0С воздухом. После этого в банки заливают сироп температурой 95-97^0С, закатывают и направляют на стерилизацию.

Средняя начальная температура продукта в банке после герметизации по предлагаемому способу составляет 75^0С, а по действующей технологической инструкции 42^0С.

Таким образом, начальная температура продукта по предлагаемому способу перед началом стерилизации составляет 75°С, т.е. на 33°С больше по сравнению со способом консервирования по действующей технологической инструкции, что будет способствовать снижению температурного перепада между наиболее и наименее нагреваемыми точками продукта в процессе стерилизации, так как нагрев продукта будет начинаться с одинаковой для центра и периферии температуры, равной 75, а не 42°С. Кроме того предлагаемый способ обеспечивает существенную экономию тепловой энергии за счет снижения тепловых потерь, так как при консервировании по предлагаемому способу температуру сиропа нужно будет снижать не до 60°С, как предусмотрено в технологической инструкции, а до 95°С. Экономия тепловой энергии на выработку 1 туба консервов, за счет повышения начальной температуры сиропа составить порядка 14000 кДж.

Так как сироп варят при 100°С, а температура при наполнении банок для компота из черешни составляет 60°С, то имеет место неэффективные потери тепловой энергии на охлаждение сиропа от 100°С до 60°С. Увеличение начальной температуры продукта в банках перед стерилизацией позволяет проводить нагрев компота не вызывая термического боя стеклянной тары в две ступени: при температуре 85°С и 100°С.

На основании проведенных экспериментальных исследований разработан новый режим стерилизации по предлагаемому способу, который можно представить в следующем виде:

$$\frac{5-20-25}{90-100-40}\cdot 118\text{кПа}$$

где: 5, 20, 25 продолжительности соответственно периодов нагрева, выдержки и охлаждения, мин; 90, 100 и 40 – соответственно начальная температура полуфабриката, температура стерилизации и конечная температуры воды в автоклаве, ^{0}С.

На рисунке 2 представлены кривые прогреваемости и фактической летальности при стерилизации консервов «Компот из черешни» при тепловой стерилизации в автоклаве по новому режиму стерилизации.

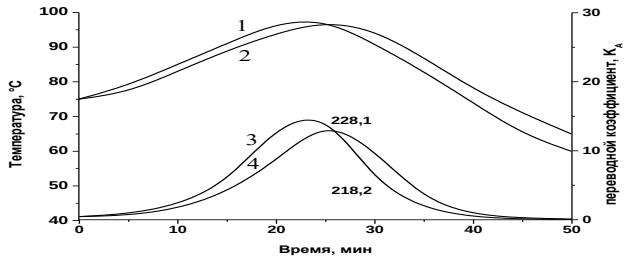


Рисунок 2 – Кривые прогреваемости (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых точках банки объемом 1,0 л при стерилизации компота из яблок в автоклаве по новому режиму с предварительным нагревом плодов в банках насыщенным паром

Общая продолжительность режима составляет 50 мин, что на 30 мин меньше, чем продолжительность режима стерилизации по традиционной технологии.

Кроме того предлагаемый способ обеспечивает существенную экономию тепловой энергии за счет снижения тепловых потерь, так как при консервировании по предлагаемому способу температуру сиропа нужно будет снижать не до 60°С, как предусмотрено в технологической инструкции, а до 95°С. Экономия тепловой энергии на выработку 1 туба консервов, за счет повышения начальной температуры сиропа составить порядка 14000 кДж.

Так как сироп варят при 100°С, а температура при наполнении банок для компота из черешни составляет 60°С, то имеет место неэффективные потери тепловой энергии на охлаждение сиропа от 100°С до 60°С.

Однако при использовании насыщенного водяного пара для нагрева плодов в банках имеет место некоторое снижение концентрации сиропа в компоте, за счет конденсации водяного пара, подаваемого в банку с плодами. Для устранения этого недостатка нами предлагается повысить концентрацию заливаемого в банку сиропа, несколько уменьшив его количество (на величину образующегося при конденсации пара конденсата).

Концентрацию сиропа и его количество, заливаемое в банку, рассчитывают таким образом, чтобы после тепловой обработки паром (после конденсации пара в таре) количество жидкой фазы в банке и ее концентрация соответствовали требованиям действующей технологической инструкции. Концентрацию заливочной жидкости можно определить по формуле:

$$x = \frac{m \cdot n}{m - m_1}, \quad (1)$$

где x – концентрация заливки или сиропа, подаваемого в банку при пароконтактном нагреве, %; n – концентрация заливки или сиропа, предусмотренная по рецептуре действующей технологической инструкции, %; m - количество сиропа или заливки, подаваемого в банку по рецептуре действующей инструкции, г; m_1 – количество конденсата, образующегося в банке с продуктом при пароконтактном нагреве;определяется опытным путем или посредством теплового расчета.

Разработанные режимы стерилизации, как обеспечивающие сокращение продолжительности тепловой обработки и тем самым повышение качества готового продукта, а также экономию тепловой энергии, можно рекомендовать для внедрения на консервных предприятиях РД.

Список литературы

1. Ахмедова М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Новый способ высокотемпературной стерилизации компота из черешни // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 9. – С.34-36.

2. Ахмедова М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Использование электромагнитного поля СВЧ для стерилизации консервированного компота из яблок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 10. – С. 31-35.

3.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова Р.А. Использование ЭМП СВЧ для интенсификации режимов стерилизации говядины тушеной // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.70 -75.

4.Ахмедов М.Э., Саидова С.С., Гаппарова З.М., Ибрагимов А.И., Зербалиев А.М. Новые режимы тепловой стерилизации томатной пасты в таре СКО 1-82-500 // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник материалов 8-й научно-практической конференции. – Махачкала: 2018. – С.130-132.

5. Ахмедов М.Э., Гаммацаев К.Р., Омарова А.А., Рахманова Р.А. Новые режимы тепловой стерилизации айвового компота в банке СКО 1-82-500 // Сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов технологического факультета ДГТУ. – 2018. – С.30-32.

6.Математическое моделирование процесса высокотемпературной ротационной стерилизации и инновационная технология производства консервированных компотов в банках СКО 1-82-350 в потоке нагретого воздуха / М.Э. Ахмедов, А.Ф. Демирова, В.В. Пиняскин [и др.]// Пищевая промышленность. – 2019. – №3. – С.72-76.

7.Ахмедов М.Э., Азадова Э.Ф., Худайбергенов А.А., Гусейнов М.К. Новый способ определения оптимальной скорости вращения банки по разности температур теплоносителя в наименее прогреваемой точке // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник материалов 9-й научно-практической конференции (с международным участием). – Махачкала: 2019. – С.61-63.

8.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Гаджимурадова Р.М., Рахманова Р.А. Усовершенствование технологии производства консервов «Морковь гарнирная» // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.743-748.

9.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Пиняскин В.В., Рахманова Р.А. Усовершенствование технологии производства и режимов пастеризации компота из груш // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.737-742.

10. Ахмедов М.Э., Азадова Э.Ф., Демирова А.Ф., Зербалиев А.М., Рахманова Р. А. Совершенствование технологии производства компота из персиков для детского питания // Современные аспекты производства и

переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.680-685.

11.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Рахманова Р.А. Использование ЭМП СВЧ для интенсификации режимов стерилизации говядины тушеной. // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.70 -75.

12.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Исригова Т.А., Пиняскин В.В., Рахманова Р.А. Высокотемпературная ротационная стерилизация грушевого компота в таре СКО 1-82- 3000 в потоке нагретого воздуха // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 27-30.

13.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Пиняскин В.В., Рахманова Р. А. Новые технические решения в технологии производства компота из айвы // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 30-33.

14. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Гаджимурадова Р.М. Эффективность двухэтапного воздушно-водоиспарительного ротационного охлаждения компотов в стеклянной таре // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 1 (1). – С. 33-37.

15.Рахманова М.М., Ахмедов М.Э. Эффективность применения многоуровневых высокотемпературных стерилизационных режимов в технологии производства компота из черешни // Новые информационные технологии как основа эффективного инновационного развития: сборник статей международной научно-практической конференции. –Уфа: 2020. – С.66-69

16.Рахманова М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Новый способ тепловой стерилизации компота из персиков с использованием двухуровневого нагрева воздухом и водой с воздушным охлаждением //Проблемы внедрения результатов научных исследований и пути их решения: сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа: 2020. – С.23-26.

17.Рахманова М.М., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Демирова А.Ф., Асланбекова П.Р. Совершенствование технологии производства яблочного сока с использованием импульсного электромагнитного поля сверхвысокой частоты и ускоренных режимов пастеризации // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С179-185.

18.Рахманова М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Энергосберегающая технология тепловой стерилизации компота из черешни // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции. – 2020. – С.352-354.

19.Рахманова М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Исригова Т.А. Использования импульсно-паровой бланшировки в технологии компота айвового в стеклянной таре СКО 1-82-350 // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – №3 (7). – С.32-36.

20.Рахманова М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Эффективность использования ЭМП СВЧ и многоуровневых режимов высокотемпературной стерилизации в технологии производства яблочного компота // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – №3 (7). – С.42-46.

21. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – Т.2.

22.Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы стерилизации пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986.

23. Омаров М.М., Хайтмазова Д.Р., Исригова Т.А. Оптимизация хранения и переработки яблок при производстве диетических компотов / Пищевая промышленность. 2017. № 10. С. 43-45.

References

1. Akhmedova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F. A new method of high-temperature sterilization of cherry compote // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2014. - No. 9. - P.34-36.

2. Akhmedova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F. The use of microwave electromagnetic field for sterilization of canned apple compote // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2014. - No. 10. - P. 31-35.

3. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova R.A. The use of EMF microwave for the intensification of sterilization regimes for stewed beef // Modern aspects of the production and processing of agricultural products: proceedings of the Vth international scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.70 -75.

4. Akhmedov M.E., Saidova S.S., Gapparova Z.M., Ibragimov A.I., Zerbaliev A.M. New modes of thermal sterilization of tomato paste in containers SKO 1-82-500 // Improving the quality and safety of food products: proceedings of the 8th scientific and practical conference. - Makhachkala: 2018. - P.130-132.

5. Akhmedov M.E., Gammatsaev K.R., Omarova A.A., Rakhmanova R.A. New regimes of thermal sterilization of quince compote in the bank SKO 1-82-500 // Collection of scientific works of teachers, employees, graduate students and students of the technological faculty of the DSTU. - 2018. - P.30-32.

6. Mathematical modeling of the process of high-temperature rotational sterilization and innovative technology for the production of canned compotes in jars SKO 1-82-350 in a stream of heated air / M.E. Akhmedov, A.F. Demirova, V.V. Pinyaskin [et al.]// Food industry. - 2019. - No. 3. - P.72-76.

7. Akhmedov M.E., Azadova E.F., Khudaibergenov A.A., Guseynov M.K. A new method for determining the

optimal speed of rotation of a can by the temperature difference of the coolant at the least heated point // Improving the quality and safety of food products: proceedings of the 9th scientific and practical conference (with international participation). - Makhachkala: 2019. - P.61-63.

8. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Gadzhimuradova R.M., Rakhmanova R.A. Improving the technology for the production of canned food "Garnished carrots" // Modern aspects of the production and processing of agricultural products: proceedings of the V International scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.743-748.

9. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Pinyaskin V.V., Rakhmanova R.A. Improvement of production technology and modes of pasteurization of compote from pears // Modern aspects of production and processing of agricultural products: proceedings of the V International scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.737-742.

10. Akhmedov M.E., Azadova E.F., Demirova A.F., Zerbaliev A.M., Rakhmanova R.A. Improving the production technology of peach compote for baby food // Modern aspects of production and processing of agricultural products: collection of articles of the V International Scientific and Practical Conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.680-685.

11. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Rakhmanova R.A. The use of EMF microwave to intensify the modes of sterilization of stewed beef. // Modern aspects of production and processing of agricultural products: proceedings of articles of the V International Scientific and Practical Conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.70 -75.

12. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Isrigova T.A., Pinyaskin V.V., Rakhmanova R.A. High-temperature rotational sterilization of pear compote in containers SKO 1-82-3000 in a stream of heated air // Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 1 (1). - P. 27-30.

13. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Pinyaskin V.V., Rakhmanova R.A. New technical solutions in the production technology of quince compote // Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 1 (1). - P. 30-33.

14. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Gadzhimuradova R.M. Efficiency of two-stage air-water evaporative rotary cooling of compotes in glass containers // Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 1 (1). - P. 33-37.

15. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E. The effectiveness of the use of multilevel high-temperature sterilization regimes in the production technology of compote from cherries // New information technologies as the basis for effective innovative development: proceedings of the international scientific and practical conference. -Ufa: 2020. - P.66-69

16. Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E. A new method of thermal sterilization of peach compote using two-level heating with air and air-cooled water // Problems of implementing the results of scientific research and ways to solve them: proceedings of the international scientific-practical conference. - Ufa: 2020. - P.23-26.

17. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F., Aslanbekova P.R. Improving the technology of apple juice production using a pulsed electromagnetic field of ultrahigh frequency and accelerated pasteurization modes. - 2020. - No. 3 (43). - C179-185.

18. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Energy saving technology thermal sterilization of cherry compote // Problems of modern agrarian science: proceedings of the international scientific conference. - 2020. - P.352-354.

19. Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Isrigova T.A. The use of pulsed steam blanching in the technology of quince compote in glass containers SKO 1-82-350 // Dagestan GAU Proceedings. - 2020. - No. 3 (7). - P.32-36.

20. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Efficiency of using EMF microwave and multilevel regimes of high-temperature sterilization in the technology of apple compote production // Dagestan GAU Proceedings. - 2020. - No. 3 (7). - P.42-46.

21. Collection of technological instructions for the production of canned food. - M.: Food industry, 1977. - V.2.

22. Flaumenbaum B.L., Tanchev S.S., Grishin M.A. Fundamentals of food sterilization. – M.: Agropromizdat, 1986.

23. Omarov M.M., Kaitmazova D.R., Isrigova T.A. Optimization of storage and processing of apples in the production of dietary compotes / Food industry. 2017. No. 10. pp. 43-45.

10.52671/26867591_2022_4_259
УДК 664.681.2:634.13

ПОРОШОК ИЗ ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩЕЙ ГРУШИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

ДУМАНИШЕВА З.С. [1], канд. техн. наук, доцент
ДЖАБОЕВА А.С. [1], д-р техн. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А. [2], д-р с.-х. наук, профессор
ДАУДОВА Л.А. [2] канд. биол. наук, доцент
ДАУДОВА Т.Н. [3], канд. биол. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[3]ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

POWDER FROM WILD PEAR FRUIT IN PRODUCTION OF SEMI-FINISHED SPONGE CAKE PRODUCTS

DUMANISHEVA Z.S.[1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
DZHABOEVA A.S.[1], Doctor of Technical Sciences, Professor
ISRIGOVA T.A.[2], Doctor of Agricultural Sciences***, Professor***
DAUDOVA L.A.[2], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
DAUDOVA T.N.[3], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
[1]Kabardino-Balkar State Agrarian University, Nalchik
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[3]Dagestan State Technical University, Makhachkala

Аннотация. Одним из перспективных направлений в создании современных продуктов питания является использование порошкообразных полуфабрикатов, полученных из местного дикорастущего плодово-ягодного сырья. К такому виду сырья относится порошок из дикорастущих плодов груши, характеризующийся наличием широкого спектра биологически активных ингредиентов, способных оказывать благоприятное действие на физиологические функции организма человека.

Богатый химический состав порошка из плодов дикорастущей груши является основанием для применения его в производстве мучных кондитерских изделий с целью улучшения потребительских свойств готовой продукции и повышения ее пищевой ценности.

В статье представлены результаты исследования влияния дозировок порошка из плодов дикорастущей груши в количестве 3, 5, 7 и 9% от массы сухих веществ в рецептуре на органолептические и физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов. Установлено, что наилучший технологический эффект достигается при введении в рецептуру бисквита основного 5% порошка из плодов дикорастущей груши. По сравнению с контрольной пробой плотность бисквитного теста с порошком из плодов дикорастущей груши уменьшается на 2,1%, эффективная вязкость – увеличивается на 2,3%; удельный объем готового полуфабриката возрастает на 4,9%, пористость мякиша – на 3,4 %. Изделие характеризуется высокими органолептическими показателями и повышенной пищевой ценностью.

Порошок из плодов дикорастущей груши способствует увеличению содержания в разработанном бисквите пищевых волокон в 34 раза, калия – в 1,4 раза, магния – в 1,2 раза и β-каротина – в 100 раз. В отличие от традиционного бисквитного полуфабриката новое изделие содержит пектиновые вещества и аскорбиновую кислоту.

Ключевые слова: груша лесная, порошок, бисквитное тесто, полуфабрикат, показатели качества, пищевая ценность.

Abstract. *One of the promising directions in the creation of modern food products is the use of powdered semi-finished products obtained from local wild-growing fruit and berry raw materials. This type of raw material includes powder from wild pear fruits, characterized by the presence of a wide range of biologically active ingredients that can have a beneficial effect on the physiological functions of the human body.*

The rich chemical composition of the powder from the fruits of wild pear is the basis for its use in the production of flour confectionery products in order to improve the consumer properties of the finished product and increase its nutritional value.

The article presents the results of a study of the effect of dosages of powder from wild pear fruits in the amount of 3, 5, 7 and 9% by weight of dry substances in the recipe on the organoleptic and physico-chemical quality indicators of biscuit semi-finished products. It has been established that the best technological effect is achieved with the introduction of the main 5% powder from wild pear fruits into the biscuit recipe. Compared with the control sample, the density of biscuit dough with powder from wild pear fruits decreases by 2.1%, effective viscosity increases by 2.3%; the specific volume of the finished semi-finished product increases by 4.9%, the porosity of the crumb - by 3.4%. The product is characterized by high organoleptic characteristics and increased nutritional value.

Powder from wild pear fruits increases the content of dietary fiber in the developed biscuit by 34 times, potassium - by 1.4 times, magnesium - by 1.2 times and β-carotene - by 100 times. Unlike the traditional semi-finished biscuit product, the new product contains pectin and ascorbic acid.

Keywords: *pear, powder, biscuit dough, semi-finished product, quality indicators, nutritional value.*

Введение. В настоящее время одним из перспективных направлений в разработке инновационных продуктов питания является применение порошков из плодово-ягодного сырья. В предгорьях Кавказа широкий ареал занимают дикорастущие культуры, в том числе груша лесная, дающая стабильно высокий урожай и являющаяся перспективным видом сырья для производства порошкообразных полуфабрикатов, используемых в качестве рецептурных компонентов пищевой продукции с детерминированным химическим составом [1,2, 7,10].

Порошок из плодов дикорастущей груши содержит достаточно большое количество физиологически функциональных ингредиентов: белковые вещества, моно- и дисахариды, клетчатку, пектиновые вещества, калий, кальций, магний, фосфор, железо, марганец, цинк, аскорбиновую кислоту, витамины группы В, β-каротин и др. [6, 8].

Благодаря особенностям химического состава и технологическим свойствам порошок из плодов груши целесообразно использовать в производстве мучных кондитерских изделий, с целью повышения их пищевой ценности и улучшения потребительских свойств. В связи с этим, нами проведены исследования по изучению влияния различных дозировок порошка из плодов дикорастущей груши на органолептические, физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов; определению дозировки порошка, при которой достигается максимально улучшающий технологический эффект и повышение пищевой ценности готовой продукции.

Методы исследования. В работе использованы общепринятые и специальные методы исследования. Порошок из дикорастущей груши получали путем высушивания предварительно обработанных плодов в вакуум-СВЧ-сушилке до остаточной влажности 6%.

Для приготовления контрольных образцов пользовались рецептурой №1 «Бисквит основной» Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. Опытные пробы готовили с заменой части сахара на порошок из плодов дикорастущей груши в дозировке 3, 5, 7, 9 % от массы сухих веществ в рецептуре. Оценку качества бисквитных полуфабрикатов осуществляли через 8–10 часов после выпечки.

Эффективную вязкость бисквитного теста определяли на ротационном вискозиметре «Реотест-2», при скорости сдвига $0{,}9с^{-1}$, плотность – как отношение массы взбитой смеси к ее объему, влажность полуфабрикатов – по ГОСТ 5900-2014 [5], кислотность – по ГОСТ 5898-87 [4], удельный объем по методике [9], пористость – стандартным методом с помощью прибора Журавлева [3].

Органолептический анализ качества бисквитных полуфабрикатов проводили согласно разработанным на кафедре технологии продуктов общественного питания и химии Кабардино-Балкарского ГАУ шкалам балловой оценки.

Результаты исследований. С целью обоснования возможности использования порошка из плодов дикорастущей груши в рецептуре бисквитного полуфабриката и определения оптимального его количества исследовали влияние порошка на плотность и эффективную вязкость бисквитного теста, а также физико-химические и органолептические показатели качества выпеченных полуфабрикатов.

Опытные образцы теста готовили по рецептурам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры бисквитных полуфабрикатов с порошком из плодов дикорастущей груши

Наименования сырья	Массовая доля с.в., %	Расход сырья на 5 кг полуфабриката, г							
		дозировка порошка, % от массы с.в. в рецептуре							
		3		5		7		9	
		в натуре	в сухих в-вах	в натуре	в сухих в-вах	в натуре	в сухих в-вах	в натуре	в сухих в-вах
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	1208,5	1033,2	1208,5	1033,2	1208,5	1033,2	1208,5	1033,2
Сахар-песок	99,85	1445,0	1442,8	1415,0	1412,8	1385,0	1382,9	1355,0	1352,9
Крахмал картофельный	80,00	298,0	238,4	298,0	238,4	298,0	238,4	298,0	238,4
Меланж	27,00	250,0	67,5	250,0	67,5	250,0	67,5	250,0	67,5
Порошок из плодов дикорастущей груши	94,00	45,0	42,3	75,0	70,5	105,0	98,7	135,0	126,9
Итого		5570,0	2824,3	5568,0	2822,5	5565,5	2820,7	5564,0	2819,0

Порошок вносили в меланж перед сбиванием яично-сахарной массы на 15 мин для набухания полисахаридов.

Результаты исследования качества бисквитного теста показали, что химический состав порошка оказывает влияние на формирование свойств теста. Так, при внесении порошка из плодов груши в количестве от 3 до 5 % плотность снижается на 1,4% и 2,1%, а эффективная вязкость увеличивается на 1,1% и 2,3% соответственно по сравнению с контролем (рис. 1).

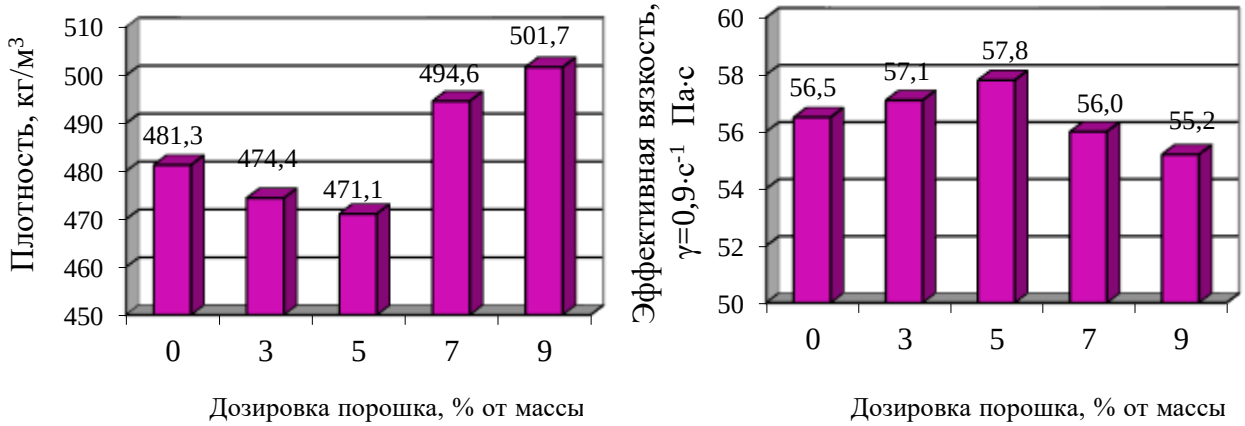


Рисунок 1 – Влияние порошка из плодов дикорастущей груши на плотность и эффективную вязкость бисквитного теста

Увеличение дозировки порошка от 7 до 9% вызывает повышение плотности теста на 2,8 и 4,2% и уменьшение эффективной вязкости на 0,9 и 2,3% соответственно.

Влияние порошка из плодов груши на физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов представлены на рисунке 2.

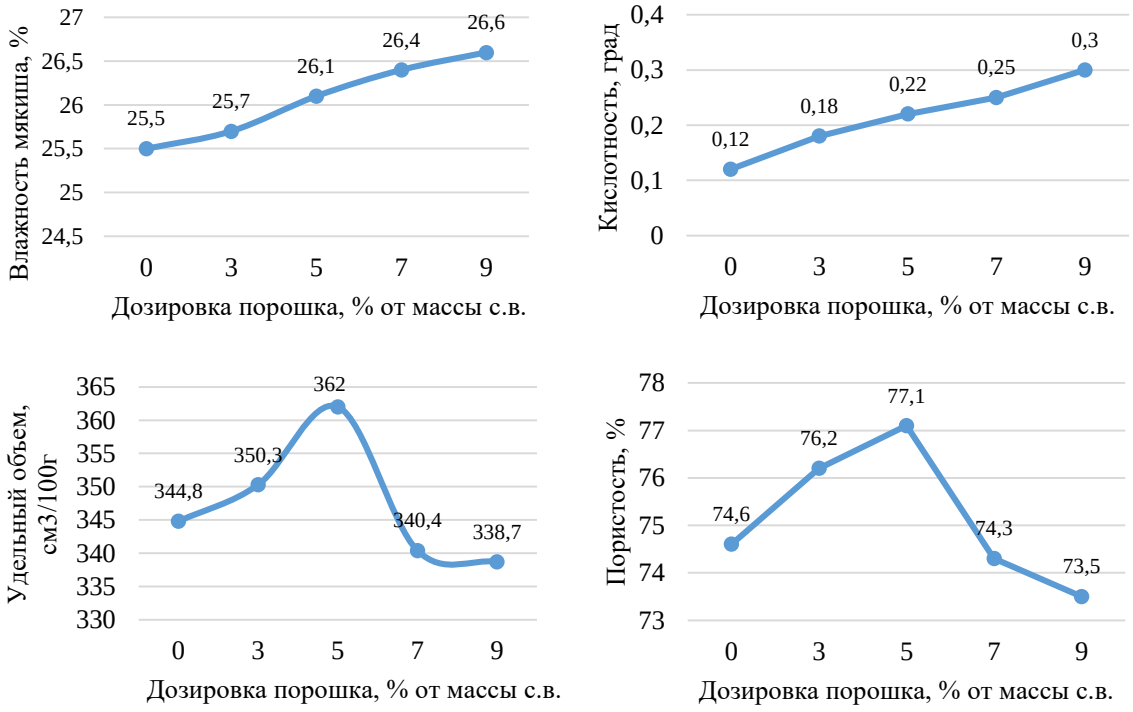


Рисунок 2 – Влияние порошка из плодов груши на физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов

Из данных, представленных на рисунке 2 видно, что введение порошка из плодов груши в количестве 3-5 % от массы сухих веществ в рецептуре улучшает качество бисквитных полуфабрикатов: пористость увеличивается на 2,1-3,4 %; удельный объем – на 1,6-4,9% по сравнению с контролем.

В изделиях с 3-9% порошка из груши массовая доля влаги и кислотность возрастают на 0,8-4,3% и на 0,06-0,18 град. соответственно.

Качество готовой продукции оценивали по органолептическим показателям в соответствии с разработанной на кафедре технологии продуктов общественного питания и химии Кабардино-Балкарского ГАУ шкале балловой оценки бисквитных полуфабрикатов с порошком из плодов груши.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества бисквитных полуфабрикатов с порошком из плодов груши

Наименование показателя	Количество порошка, % от массы с.в.				
	0	3	5	7	9
Форма, состояние поверхности	Правильная, поверхность гладкая, без трещин, толщина равномерная			Правильная, поверхность слегка шероховатая, без трещин, толщина равномерная	
Цвет	Светло-желтый	Светло-желтый с легким коричневым оттенком	Светло – коричневый, равномерный	Коричневый, равномерный	Интенсивно коричневый
Запах	Приятный, без постороннего запаха и привкуса	Приятный, слабо выраженный аромат груши		Приятный, выраженный аромат груши	Интенсивно выраженный аромат груши
Вкус		Приятный, с легким плодовым привкусом		Приятный, с выраженным привкусом груши	Интенсивно выраженный привкус груши
Вид в разрезе	Пропеченный, с равномерной тонкостенной пористостью			Пропеченный, пористость тонкостенная слегка неравномерная	Пропеченный, пористость близкая к тонкостенной, мякиш слегка уплотненный

Из таблицы 2, следует, что внесение порошка из плодов груши в дозировке от 3 до 5 % способствует получению бисквитов правильной формы с равномерной тонкостенной пористостью. Опытные пробы отличаются от контроля более приятным цветом и имеют легкий привкус и запах груши.

Введение 7% порошка из плодов груши приводит к образованию неравномерной пористости мякиша, а 9 % – к ее уплотнению. При этом изделия приобретают выраженный коричневый цвет и интенсивный вкус и запах вносимого порошка.

Общая балловая оценка бисквитных полуфабрикатов показала, что образцы с порошком из плодов груши в количестве от 3 до 5% характеризуются отличным качеством; с 7%-ной и 9%-ной дозировкой – хорошим и удовлетворительным качеством соответственно (рис. 3).

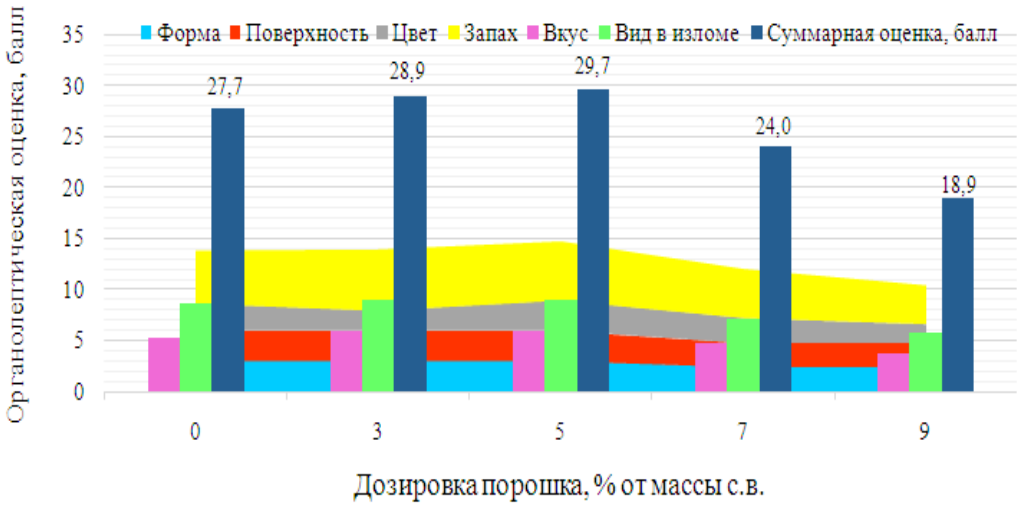


Рисунок 3 – Балловая оценка качества бисквитных полуфабрикатов

Установлено, что наилучшие потребительскими свойства готовых изделий обеспечиваются при внесении в рецептуру бисквитного полуфабриката порошка из плодов дикорастущей груши в количестве 5% от массы сухих веществ в рецептуре.

Пищевая и энергетическая ценность бисквитных полуфабрикатов приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность бисквитных полуфабрикатов

Наименование показателя	Наименование изделия	
	Бисквитный полуфабрикат (контроль)	Бисквитный полуфабрикат с порошком из плодов груши
	содержание в 100 г изделия	
Белки, г	9,8	9,9
Жиры, г	6,6	6,6
Моно- и дисахариды, г	32,4	29,6
Крахмал, г	22,6	21,1
Пищевые волокна, г: клетчатка пектиновые вещества	 0,03 –	 1,02 0,17
Минеральные вещества, мг:		
Ca	34,6	33,4
Mg	10,1	12,2
P	98,5	101
K	91,6	128
Fe	1,54	1,68
Витамины, мг: аскорбиновая кислота	 –	 0,18
β-каротин	0,03	3,01
Энергетическая ценность, ккал	319	302

Анализ пищевой ценности бисквитных полуфабрикатов свидетельствует, что внесение порошка из плодов дикорастущей груши способствует увеличению содержания в опытном образце пищевых волокон в 34 раза, калия – в 1,4 раза, магния – в 1,2 раза и β-каротина – в 100 раз по сравнению с контрольной пробой. В отличие от традиционного бисквита новое изделие характеризуется наличием пектиновых веществ и аскорбиновой кислоты.

Введение порошка из плодов дикорастущей груши в рецептуру бисквитного полуфабриката приводит к снижению калорийности изделия на 5,3 %.

Выводы. Проведенные экспериментальные исследования позволили установить целесообразность использования порошка из плодов дикорастущей груши в производстве бисквитного полуфабриката. Доказано, что введение 5 % порошка от массы сухих веществ в рецептуру бисквита основного способствует повышению его пищевой ценности и улучшению потребительских характеристик.

Список литературы

1. Алиев И. Н., Хамарова З. Х. Естественное облесение нарушенных земель в КБР // Лесотехнический журнал. – 2012. – №4. – С. 137-141.
2. Голубев В.С., Беркович М.И. Здоровое питание: восприятие, динамика, популяризация // Теоретическая экономика. – 2020. – №3 (63). – С. 98-104.
3. ГОСТ 5669–96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. М.: Стандартинформ, 1996. – 2 с.
4. ГОСТ 5898–87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
5. ГОСТ 5900–2014. Изделия кондитерские. Определение массовой доли влаги и сухих веществ. – М.: Стандартинформ, 1989. – 9 с.
6. Джабоева А.С., Коков З.Н., Шаова Л.Г. Пищевая ценность и безопасность порошка из дикорастущей груши // Функциональное питание и проблемы специфических заболеваний: сборник II международной научно-практической конференции. – Владикавказ: 2018. – С. 125-128
7. Косицын В.Н. Состояние дикоплодовых грушевых насаждений в Российской Федерации // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2006. – №15. – С.42-46.
8. Магомедов Г.О., Олейникова А. Я., Джамалдинова Б.А. Порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов // Пищевая промышленность. – 2007. – № 3. – С. 50-52.
9. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.
10. Сандракова И. В., Резниченко И. Ю. Исследование потребителей продуктов здорового питания // Практический маркетинг. – 2019. – №12 (274). – С. 22-27.

References

1. Aliev I. N., Khamarova Z. Kh. Natural afforestation of disturbed lands in the KBR // Forestry journal. - 2012. - No. 4. - S. 137-141.

2. Golubev V.S., Berkovich M.I. Healthy nutrition: perception, dynamics, popularization // Theoretical Economics. - 2020. - No. 3 (63). - S. 98-104.

3. GOST 5669–96. Bakery products. Method for determining porosity. M.: Standartinform, 1996. 2 p.

4. GOST 5898–87. Confectionery products. Methods for determining acidity and alkalinity. – M.: Standartinform, 2015. – 8 p.

5. GOST 5900–2014. Confectionery products. Determination of the mass fraction of moisture and dry matter. – M.: Standartinform, 1989. – 9 p.

6. Dzhaboeva A.S., Kokov Z.N., Shaova L.G. Nutritional value and safety of wild pear powder // Functional nutrition and problems of specific diseases: proceedings of the II international scientific and practical conference. – Vladikavkaz: 2018. – P. 125-128

7. Kositsyn V.N. Status of wild pear plantations in the Russian Federation // Actual problems of the forest complex. - 2006. - No. 15. - P.42-46.

8. Magomedov G.O., Oleinikova A. Ya., Dzhamaldinova B.A. Powdered semi-finished products from wild fruits // Food industry. - 2007. - No. 3. - P. 50-52.

9. Puchkova L.I. Laboratory workshop on the technology of bakery production. - St. Petersburg: GIORD, 2004. 264 p.

10. Sandrakova I. V., Reznichenko I. Yu. Research of consumers of healthy food // Practical marketing. - 2019. - No. 12 (274). - P. 22-27.

10.52671/26867591_2022_4_265
УДК 664.8.036.62

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ «МОРКОВЬ ГАРНИРНАЯ»

ЗАГИРОВА М.С., аспирант
РАБАДАНОВ М.М., аспирант
АХМЕДОВ М.Э., д-р техн. наук, профессор
ДЕМИРОВА А.Ф., д-р техн. наук, профессор
Дагестанский государственный университет народного хозяйства

NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN PRODUCTION TECHNOLOGY OF CANNED «GARNISH CARROTS»

ZAGIROVA M.S., postgraduate student
RABADANOV M.M., postgraduate student
AKHMEDOV M. E. [1,2], Doctor Technical Sciences, Professor
DEMIROVA A. F. [1,2], Doctor of Technical Sciences, Professor
Dagestan State University of National Economy

Аннотация. В статье представлены результаты исследованию по совершенствованию технологии производства консервов «Морковь гарнирная» с использованием предварительного нагрева расфасованных в банки плодов в ЭМП СВЧ и ускоренных режимов тепловой стерилизации. Проведенными исследованиями выявлено, что применение предварительного нагрева плодов в банках ЭМП СВЧ позволяет существенно сократить продолжительность режимов тепловой стерилизации и тем самым повысить качество готового продукта.

Ключевые слова: технология, совершенствование, режим стерилизации, консервирование, автоклав, температура

Abstract. *The article presents the results of research to improve the technology of production of preserves "garnish Carrots" using the pre-heating is packaged in cans fruit in microwave electromagnetic field and accelerated regimes of heat sterilization. The studies have revealed that the use of preheating the fruit in banks EMF microwave can significantly reduce the duration of thermal sterilization modes and thereby improve the quality of the finished product.*

Keywords: *technology, improvement, mode of sterilization, canning, autoclave, temperature*

Самым важным и обязательным консервирования является стерилизация. К тому же, заключительным процессом в технологии можно отметить, что он является и самым

энергоемким процессов при производстве консервов, который с одной стороны, обеспечивает микробиологическую стабильность и безопасность консервов, с другой стороны, существенным образом, влияющим на биохимический состав продуктов, т.е. на его качество.

В связи с этим, изыскание ресурсосберегаемых и одновременно способствующих выпуск качественной продукции методов и технологий, относятся к наиболее важным задачам предприятий АПК.

Для реализации этих задач необходимо изыскать новые способы и методы совершенствования и интенсификации процесса стерилизации консервов, которые являются основой для обеспечения эффективных ресурсосберегаемых технологий.

Традиционная стерилизация консервов, осуществляемая в автоклавах [18], характеризуется множеством недостатков, в числе которых значительные продолжительности тепловых процессов, температурная неравномерность, а также и значительные расходы теплоты и воды.

Литературные источники подтверждают[1,2,3,5,6,7], что основными методами, влияющими на интенсификацию астерилизационных процессов являются температура стерилизации, состояние банок при термообработке и начальная температура продукта перед стерилизацией[4,5,6,7,8,9].

Важным составляющим элементом интенсификации стерилизации, что также подтверждается и уравнением тепловой инерции, представленной выражением (1), является уровень начальной температуры продукта.

$$\ell g[(T_A - T_H)/(T_A - T_H)] = \tau / f_n \ , \quad (1)$$

Из уравнения видно, что с увеличением начальной температуры продукта T_H, уменьшается время нагрева τ [2].

Важно также заметить, что увеличение температуры продукта оказывает положительное влияние наряду с теплофизической стороной процесса, также и на микробиологическую, высокий температурный уровень продукта до стерилизации, снижает уровень микробной обсемененности и, следовательно, обеспечить повышение эффекта стерилизации [11].

Также, с учетом обстоятельств влияния температурного уровня на стерилизующее воздействие, и учитывая, что эффект от влияния температурного уровня до 70°С несущественно, наверное, ест смысл ускорить этот период нагрева, что в целом будет способствовать снижению продолжительности процесса тепловой обработки.

Цель и задача исследований направлена на изучении возможности интенсификации процесса стерилизации моркови гарнирного на основе способа предварительного повышения температурного уровня продукта в банке с применением электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

Экспериментальные исследования по прогреваемости моркови в банках в ЭМП СВЧ осуществлялись в микроволновой печи модели MH654S; температуру продукта в банке измеряли хромель-копелевыми термопарами подключенными к потенциометру КСП-4, а режимы тепловой стерилизации испытывали на лабораторной установке для изучения теплообменных процессов при стерилизации консервируемой продукции.

На основе предварительных лабораторных исследований и оценки получаемого эффекта, изучена целесообразность применения для повышения температурного уровня продукта сверхвысокочастотного электромагнитного поля (СВЧ ЭМП).

Пищевые продукты являются неидеальными электриками, которые с учетом их электрических свойств и при воздействии внешнего электрического поля, могут стать проводниками, при этом, наличие в них свободной воды и определяет их интенсивный нагрева в СВЧ поле.

Под действием СВЧ поля происходит ориентация молекул, и под воздействием определенного сопротивления молекул и совершаемой при преодолении этого сопротивления работы, которая в итоге превращается в теплоту и обеспечивается нагрев продукта.

СВЧ энергия имеет ряд существенных преимуществ, к которым относится быстрый и одновременный нагрев всего продукта, независимо от места его нахождения [1,2, 8-18].

Вследствие этого, нагрев продукта в банке до требуемого температурного уровня осуществляется намного быстрее, чем обычными способами нагрева.

Поэтому, для повышения начального температурного уровня консервов до стерилизации, разработан и предложен способ обработки овощей СВЧ энергией до укупоривания банки [3].

По традиционной технологии подготовленную морковь закладывают в банки и заливают заливкой температурой не ниже 90^0С и температура продукта до укупоривания составляет 46°С.

Нами предлагается подготовленную и расфасованную в банки морковь в соответствии с действующей технологической инструкцией, перед заливкой поместить на 90-100 с в СВЧ- камеру с частотой 2400±50МГц, после чего в банки залить заливку температурой не ниже 97-98^0С, далее банки закатывают и стерилизуют по ускоренному режиму.

Результаты экспериментов по прогреваемости моркови гарнирной при нагреве их в банках в ЭМП СВЧ с последующей заливкой рассолом температурой 98^0С и по действующей технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты прогреваемости плодов айвы в банках в ЭМП СВЧ

Наименование консервов	Объем тары, л	Продолжительность обработки в ЭМП СВЧ, сек	Начальная температура продукта в банке перед стерилизацией, °С	
			с предварительным нагревом плодов в ЭМП СВЧ	по действующей технологической инструкции
Морковь гарнирная	0,5	90	78	46

Средняя температура в продукта в банке составляет 78^0С, т.е. на 32^0С больше, чем по действующей технологической схеме.

Результаты лабораторных исследований по разработке режимов тепловой стерилизации при СВЧ-нагреве при производстве моркови гарнирной в стеклобанках в ЭМП СВЧ до заливки рассола представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы стерилизации моркови гарнирного в автоклавах с СВЧ-нагревом овощей в банках до заливки рассола

Ассортимент	Объем банки, л	Продолжительность СВЧ-обработки плодов, сек	Температура рассола при заливке, ^{0}С	Режим стерилизации	
				Традиционный	Интенсивный
Морковь гарнирная	0,5	70-90 сек	97-98	$\frac{25-25-20}{120}\cdot 225$ кПа	$\frac{10-20-20}{120}\cdot 225$ кПа

Таким образом, режим стерилизации по предлагаемой технологии на 20 мин меньше, чем по действующей технологической инструкции.

Усовершенствованная технология моркови гарнирной с применением СВЧ-нагрева плодов приведена на рисунке 1.

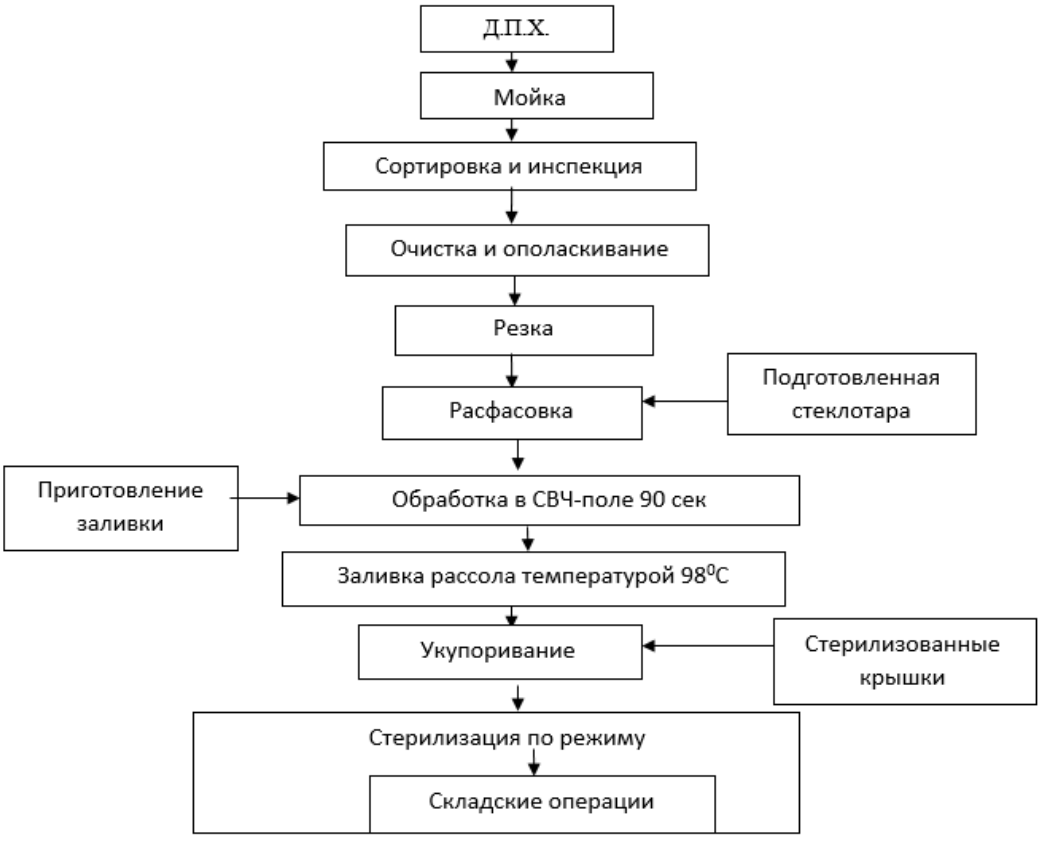


Рисунок 1 – Усовершенствованная технология моркови гарнирной с применением СВЧ-обработки овощей в стеклобанках и ускоренных режимов стерилизации

Реализация предложенных решений способствует уменьшению длительности режима стерилизации по сравнению с традиционной на 28,6%, обеспечивает относительную равномерность нагрева продукта по всему объему банки, снижает затраты тепловой энергии и повышает качество продукта.

Список литературы

1.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358602 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147559; заявл.19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3 с.

2. Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358603 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147561; заявл 19.12.2007; опубл. 20.06.2009.Бюл. №17.-4 с.-3с.

3.Ахмедов М.Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ //Известия вузов. Пищевая технология, 2008, № 1. – С. 15-16.

4.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Прогреваемость консервов при стерилизации в потоке нагретого воздуха // Продукты длительного хранения, 2007, № 2. – С. 9-10.

5.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358595 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, заявл. 2007147544 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

6.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358596 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147546; заявл. 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

7.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358597 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, заявл. №2007147547; 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

8.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358598 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147548; заявл. 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

9.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358599 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147551; заявл.19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

10.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358600 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147552; заявл. 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17-3с.

11.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ производства консервов «Морковь гарнирная» Пат.2358601 Рос. Федерация: МПК A23L 3/04, A23L 3/00, №2007147553; заявл. 19.12.2007; опубл. 20.06. 2009.Бюл. № 17 -3 с.

12.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.

13.Касьянов Г.И. Перспективы обработки пищевого сырья электромагнитным полем низкой частоты //Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – №1. – С. 35-38.

14.Панина О.Р., Касьянов Г.И, Рохмань С.В. Разработка режимов СВЧ-стерилизации обеденных консервов //Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – №1. – С. 122-124.

15.Использование высокотемпературной тепловой стерилизации и ЭМП СВЧ в технологии производства компота из алычи /А.Ф.Демирова, Г.И.Касьянов, А.М.Дарбишева, М.М.Ахмедова, Т.Н. Даудова //Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 2. – С.121-123.

16.Мукаилов М.Д., Демирова А.Ф., Зербалиев А, М., Гончар В.В. Разработка новых технологических решений для интенсификации режимов тепловой стерилизации компота из айвы в автоклавах // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 1 (37). – С. 212-217.

17.Мукаилов М.Д., Рахманова М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Инновационная технология и многоуровневые режимы стерилизации персикового пюре для детского питания // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 1 (45). – С.168-173.

18.Мукаилов М.Д., Ахмедов М. Э. Демирова А.Ф., Пиняскин В.В., Рахманова Р.А. Новые технические решения в технологии производства айвового компота // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 187-190.

19. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – Т.2.

20. Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы стерилизации пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986.

References

1. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat. 2358602 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147559; bid. 19.12.2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3 p.

2. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358603 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147561; declared 19.12.2007; publ. 06/20/2009.Bul. No. 17.-4 p.-3 p.

3. Akhmedov M.E. Intensification of the technology of thermal sterilization of canned food "Compote from apples" with preliminary heating of fruits in EMF microwave // Izvestiya vuzov. Food technology, 2008, No. 1. - P. 15-16.

4. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Warming up of canned food during sterilization in a stream of heated air // Products of long-term storage, 2007, No. 2. - P. 9-10.

5. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat. 2358595 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, Appl. 2007147544 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

6. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358596 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147546; dec. 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

7. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358597 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, Appl. No. 2007147547; 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

8. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358598 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147548; dec. 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

9. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358599 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147551; bid. 19.12.2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

10. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat. 2358600 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147552; dec. 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17-3s.

11. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Method for the production of canned food "Garnished carrots" Pat.2358601 Ros. Federation: IPC A23L 3/04, A23L 3/00, No. 2007147553; dec. 12/19/2007; publ. 20.06. 2009.Bul. No. 17 -3 p.

12. 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. - 2014. - No. 6. - P. 57-59.

13. Kasyanov G.I. Prospects for the processing of food raw materials by an electromagnetic field of low frequency // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2014. - No. 1. - P. 35-38.

14. Panina O.R., Kasyanov G.I., Rokhman S.V. Development of modes of microwave sterilization of lunch canned food // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2014. - No. 1. - P. 122-124.

15. The use of high-temperature thermal sterilization and EMF microwave in the technology of production of cherry plum compote / A.F. Demirova, G.I. Kasyanov, A.M. Darbisheva, M.M. Akhmedova, T.N. Daudova // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2015. - No. 2. - P.121-123.

16. Mukailov M.D., Demirova A.F., Zerbaliev A.M., Gonchar V.V. Development of new technological solutions for the intensification of the modes of thermal sterilization of quince compote in autoclaves. - 2019. - No. 1 (37). - P. 212-217.

17. Mukailov M.D., Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Innovative technology and multilevel sterilization modes of peach puree for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2021. - No. 1 (45). - P.168-173.

18. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Pinyaskin V.V., Rakhmanova R.A. New technical solutions in the production technology of quince compote // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2 (38). - S. 187-190.

19. Collection of technological instructions for the production of canned food. - M.: Food industry, 1977. - Vol.2.

20. Flaumenbaum B.L., Tanchev S.S., Grishin M.A. Fundamentals of food sterilization. – M.: Agropromizdat, 1986.

10.52671/26867591_2022_4_269
УДК 634.8:631.243.5

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И СОХРАННОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

ИБРАГИМОВ Э.Б., канд. с.-х. наук, доцент
МИНАТУЛЛАЕВ Ш.М., канд. техн. наук, доцент
АРСЛАНБЕКОВ С.А., студент
ЧИТАЕВ С.А., студент
МАГОМЕДОВ Р.Х., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES AND SAFETY DURING THE TRANSPORTATION OF TABLE GRAPE VARIETIES

IBRAGIMOV E.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MINATULLAEV Sh.M., Candidate of Engineering Sciences, associate professor
ARSLANBEKOV S.A., student
CHITAEV S.A., student
MAGOMEDOV R.Kh., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

Аннотация. Цель работы – исследование механических свойств, транспортабельности более 80 столовых сортов винограда и влияния агроэкологических и климатических условий места и сезона выращивания на эти показатели винограда.

Методология проведения работы: исследования проводились в соответствии с ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения научно-исследовательских работ», «Методическими рекомендациями по изучению сортов винограда в производственных условиях», методическими указаниями «Проведения исследований по хранению плодов, ягод и винограда». Механический состав винограда - по Н.Н. Простосердову; механические свойства

винограда – на приборах конструкции П.Т. Болгарева; транспортабельность винограда – по формуле С.Ю. Дженеева.

Результаты работы:

-изучены и определены степени прочности ягод на раздавливание и прикрепления ягоды к плодоножке, транспортабельности исследуемых сортов винограда.

-установлено, что физико-механические свойства и транспортабельность винограда в значительной мере зависит от принадлежности сорта винограда к той или иной группе по срокам созревания и от размера ягод.

Выводы: в данной статье получены показатели, характеризующие зависимость механических свойств и транспортабельности винограда от биологических особенностей сорта и условий зоны выращивания. Сорта винограда по механическим свойствам и коэффициенту транспортабельности независимо от условий зоны и сезона выращивания сохраняют свою принадлежность к группе сортов по транспортабельности. Произведена группировка сортов винограда по степени транспортабельности.

Ключевые слова: виноград, столовые сорта, механические свойства, транспортабельность, агроэкологические условия.

Abstract. *The aim of the work is to study the mechanical properties, transportability of more than 80 table grape varieties and the influence of agroecological and climatic conditions of the place and season of cultivation on these grape indicators.*

Methodology of the work: the research was carried out in accordance with GOST 15.101-98 "Procedure for carrying out research work", "Methodological recommendations for the study of grape varieties in production conditions", methodological guidelines for "Conducting research on the storage of fruits, berries and grapes". Mechanical composition of grapes - according to H.H. Prostoserdov; mechanical properties of grapes – on devices designed by P.T. Bolgarev; transportability of grapes – according to the formula of S.Yu. Geneev.

Results of the work:

-studied and determined the degree of strength of berries for crushing and attachment of berries to the peduncle, the transportability of the studied grape varieties.

-it has been established that the physical and mechanical properties and transportability of grapes largely depend on the belonging of the grape variety to a particular group in terms of maturation and the size of the berries.

Conclusions: in this article, the indicators characterizing the dependence of the mechanical properties and transportability of grapes on the biological characteristics of the variety and the conditions of the growing zone are obtained. Grape varieties by mechanical properties and transportability coefficient, regardless of the conditions of the zone and the growing season, retain their belonging to the group of varieties by transportability. Grape varieties were grouped according to the degree of transportability.

Keywords*: grapes, table grades, mechanical properties, transportability, agroecological conditions.*

Введение. Для надежного обеспечения российского рынка столовым виноградом необходимо подобрать высокоценные сорта, совершенствовать технологию уборки, товарной обработки и транспортирования продукции, в т.ч. грузовыми автомобилями. Исходя из этого актуальной как с научной, так и с практической точек зрения, является хозяйственно-технологическая оценка столовых сортов винограда и рациональная организация уборки и перевозки продукции на дальние расстояния грузовыми автомобилями, доля которых в транспортировании скоропортящейся плодоовощной продукции в системе АПК с каждым годом возрастает в связи со становлением и развитием рыночной экономики на селе и некоторыми удобствами использования этого вида транспорта по сравнению с другими видами.

Основной характеристикой механических свойств винограда является сопротивляемость грозди и ягоды к различным механическим воздействиям (отрывание, сжатие, тряска и др.). Сопротивляемость грозди и ягоды влияет на устойчивость сортов к различным повреждениям (болезни, вредители, метеорологические факторы и т.п.) и способность к лежке и особенно к транспортировке.

Аналитическая часть. Механические свойства ягод, т.е. прочность на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки дают достаточно реальные представления фактической транспортабельности винограда. К транспортабельным сортам относят такие, у которых на раздавливание ягод прилагается усилие, превышающее 1500 г, а на отрыв от плодоножки - более 300 г. Удобным для практического использования является показатель транспортабельности винограда в условных прочностных коэффициентах, т.е. коэффициент транспортабельности, который определяют по различным формулам в зависимости от того, с помощью какого прибора определены механические свойства ягод.

Установлено, что, если коэффициент транспортабельности равен или превышает 95 - транспортабельность винограда высокая.

Его можно перевозить на любое расстояние всеми видами транспорта. Если коэффициент находится в пределах от 75 до 94 - транспортабельность винограда средняя. Такой виноград можно перевозить на расстоянии до 1000 км, в основном по железной дороге или самолетом. Виноград, имеющий коэффициент транспортабельности ниже 75, для дальних перевозок

не пригоден, он должен быть реализован на местном рынке) [1].

Многолетними исследованиями по изучению товарно-технологических свойств более 80-местных и интродуцированных столовых и некоторых универсальных сортов винограда установлено, что они значительно отличаются между собой по механическим свойствам и транспортабельности [2, 3].

Как известно, для оценки прочности ягод винограда на раздавливание и на отрыв от плодоножки, полученные данные сопоставляют с установленными ориентировочными показателями механических свойств, характеризующих прочность на раздавливание при нагрузке 700 г. как непрочные, 700-1000 г. – средней прочности, 1000-1500 г. – прочные и свыше 1500 г. – очень прочные, а прочность прикрепления ягод к плодоножке при нагрузке менее 100 г. – слабое, 100-200 – среднее, 200-300 г. – крепкое и свыше 300 г. – очень крепкое [4-6].

Результаты. Установлено, что среди всех 83 сортов винограда по прочности на раздавливание ягоды только у 3-х сортов (3,6%) непрочные, у 10 сортов (12,1%) средней прочности, у 24 сортов (28,9%) прочные, а у 46 сортов (55,4%) очень прочные (рис. 1А).

По прочности прикрепления ягоды к плодоножке среди исследуемых сортов не оказалось ни одного сорта, характеристика прикрепления ягоды к плодоножке которого слабая. У 3-х сортов (3,6%) прочность прикрепления ягод к плодоножке средняя, у 19 сортов (22,9%) – крепкая, а у 61 сорта (73,5%) – очень крепкая (рис. 1 Б).

Транспортабельность винограда у 18 сортов (21,7%) высокая, у 25 сортов (30,1%) средняя, а у 40 сортов (48,23%) слабая (рис. 1 В).

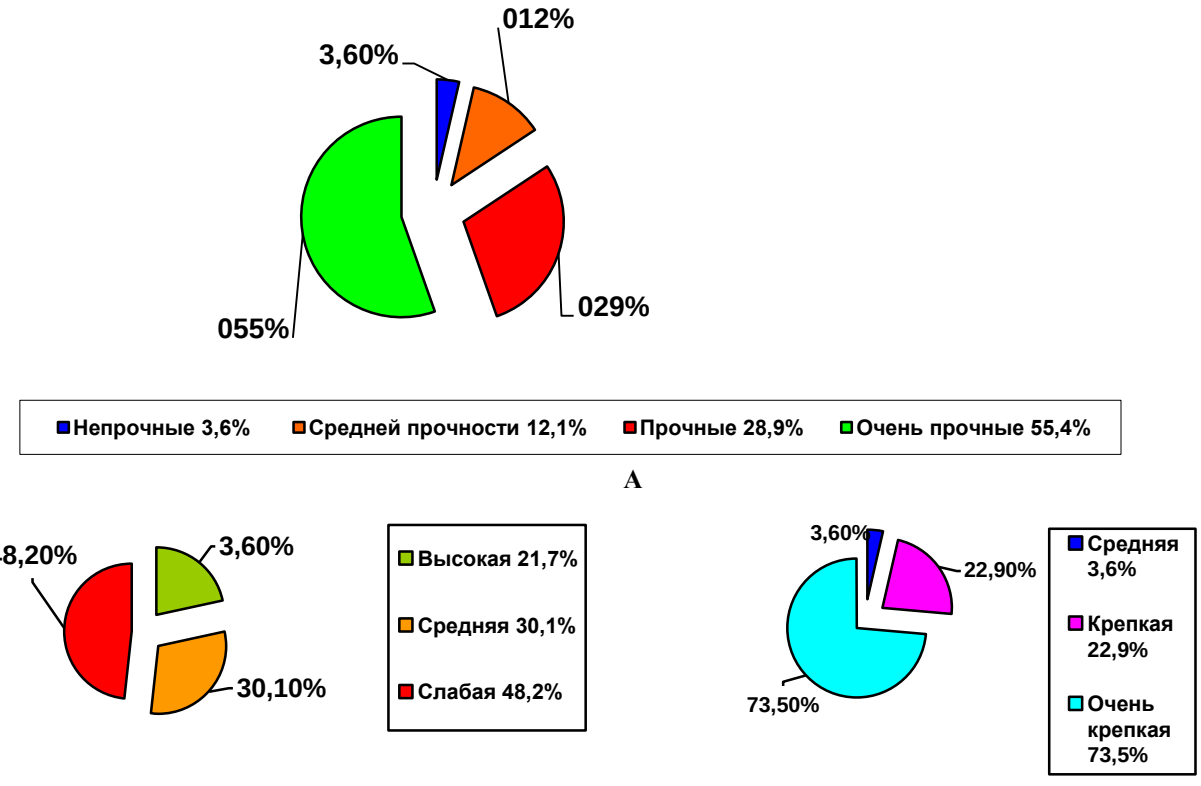


Рисунок 1 - Соотношение исследуемых сортов винограда (%) по прочности ягод на раздавливание (А), отрыва от плодоножки (Б) и транспортабельности (В)

Нашими многолетними исследованиями установлено, что механические свойства и транспортабельность винограда в значительной мере зависит от принадлежности сорта винограда к той или иной группе по срокам созревания. Как правило, у позднеспелых сортов прочность ягод на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки, а также коэффициент транспортабельности более высокие, чем у раннеспелых сортов. Так, среди 45 сортов винограда, ягоды которых на раздавливание очень прочные, 25 сортов (55,56%) относятся к среднеплодным и поздним сортам. А среди 60 сортов, прочность прикрепления ягод к плодоножкам которых очень крепкая, 33 сорта (51,67%) также относят к среднепоздним и поздним сортам.

Среди сортов винограда, отнесенных в группу сверхранних и раннесредних, нет ни одного высокотранспортабельного сорта, а среди ранних сортов лишь один сорт обладает высокой транспортабельностью, тогда как из числа 18 сортов винограда, отличающихся высокой транспортабельностью, 16 (83,8%) относятся к среднепоздним и поздним сортам.

Проведенные нами многолетние исследования показали, что на физико-механические свойства и транспортабельность винограда различных сортов значительное влияние оказывает размер ягод. Как правило, сорта, отличающиеся более крупными ягодами, характеризуются высокой прочностью год на раздавливание и на отрыв от плодоножки, а также высокой транспортабельностью. У 57 (68,7%) сортов винограда, отнесенных в группу крупноягодных, ягоды по прочности на раздавливание характеризуются как прочные или очень прочные, а у 61 (73,5%) сортов, отнесенные в эту группу, прикрепление ягод к плодоножкам крепкое или очень крепкое. Среди 18 сортов винограда, отличающихся высокой транспортабельностью, 17 (94,4%) сортов относятся к группе крупноягодных. Среди сортов винограда, отнесенных в группу мелкоягодных, нет ни одного, обладающего высокой транспортабельностью. В числе 16 сортов, имеющих ягоды средней величины, лишь 1 сорт (6,3%) обладает высокой транспортабельностью, 2 сорта (12,5%) – средней, а 13 сортов (81,2%) – низкой, тогда как 61 сорта, отнесенных в группу крупноягодных 21 сорт (34,4%) обладает низкой, 23 сорта (37,7%) – средней, а 17 (27,9%) сортов – высокой транспортабельностью.

Корреляционный и регрессионный анализы показали, что между прочностью ягод на раздавливание и на прокалывание имеется очень тесная корреляционная зависимость (r = 0,83 ± 0,06). Математическим ожиданием установленной связи является функция y = a+bx, где y – прочность ягод на прокалывание, г; x – прочность ягод на раздавливание, г; a – исходная точка регрессии; b – коэффициент регрессии с уравнением y = 0,89x – 69,99 и линией регрессии. Полученные уравнения и линия регрессии показывают, что каждому 100 г прочности на раздавливание ягод винограда, соответствуют 89 г прочности на их прокалывание и позволяют определить прочность ягод на прокалывание, исходя из их показателя прочности на раздавливание. Корреляционная связь межу прочностью ягод на раздавливание и отрывом их от плодоножки слабая (r = 0,47 ± 0,11).

Результаты корреляционных и регрессионных анализов показывают, что каждому 100 г прочности на раздавливание ягод винограда соответствует лишь 16 г прочности прикрепления их к плодоножке.

Корреляционная связь между прочностью ягод на прокалывание и отрывом от плодоножки слабая (r = 0,44 ± 0,12). Полученные уравнение и линия регрессии показывают, что каждому 100 г прочности ягод винограда на прокалывание соответствуют 8 г прочности отрыва их от плодоножки.

Корреляционная зависимость между коэффициентом транспортабельности и прочностью ягод на отрыв от плодоножки средняя (r=0,83 ± 0,06). Уравнение и линия регрессии показывают, что увеличение прочности ягод на отрыв от плодоножки на каждые 10 г способствует повышению коэффициента транспортабельности сорта винограда на 2,9 единиц. Установлено, что корреляционная связь между коэффициентом транспортабельности и прочностью ягод на раздавливание более тесная (r = 0,89 ± 0,06), чем между коэффициентом транспортабельности и прочностью ягод на прокалывание (r = 0,83 ± 0,05). Полученные уравнения и линии регрессии показывают, что увеличение прочности ягод на раздавливание на каждые 100 г способствует повышению коэффициент транспортабельности сорта винограда на 4 единицы, а прочности ягод на прокалывание – 6,7 единиц.

Результаты наших многолетних исследований свидетельствуют о том, что общепринятая методика оценки механических свойств и транспортабельности столовых сортов винограда нуждается в совершенствовании, так как при оценке по существующей методике наблюдается несоответствие прочностных характеристик ягод на раздавливание и на отрыв от плодоножек с характеристикой транспортабельности. Например, среди исследуемых 83 сортов винограда по прочности на раздавливание ягоды у 70 сортов (84,3%) характеризуются, как прочные или очень прочные, а по прочности прикрепления к плодоножке у 80 сортов (96,4%) – как крепкие или очень крепкие, тогда, как только у 18 (21,7%) сортов транспортабельности высокая, у 25 (30,1%) сортов – средняя, а у 40 (48,2%) сортов – слабая.

Для более полной характеристики механических свойств и транспортабельности партий столового винограда считаем целесообразным по транспортабельности сорта винограда подразделять не на три (высоко-, средне-, слаботранспортабельный), а на пять групп: нетранспортабельные, слаботранспортабельные, среднетранспортабельные, транспортабельные и высокотранспортабельные.

Нетранспортабельные сорта винограда, имеющие коэффициент транспортабельности менее 50, для перевозок малопригодны и их следует реализовывать на местном рынке. Слаботранспортабельные сорта с коэффициентом транспортабельности 50…65 можно перевозить на расстояние до 500 км автотранспортом. Среднетранспортабельные сорта с коэффициентом транспортабельности 65…80 можно перевозить на расстояние до 1000 км авторефрижераторами или автомобилями с изотермическими кузовами после предварительного охлаждения до 5-6ºС. Виноград всех вышеназванных групп сортов можно перевозить на любые расстояния самолетами. Транспортабельные сорта с коэффициентом транспортабельности 80…105 можно перевозить на расстояния более 1000 км любым видом транспорта, а высокотранспортабельные сорта – на любые расстояния всеми видами транспорта.

Установлено, что к нетранспортабельным относятся 11 (13,2%) сортов винограда, слаботранспортабельным – 18 (21,7%), среднетранспортабельным – 14 (16,9%), транспортабельным - 23 (27,7%), высокотранспортабельным – 17(20,5%) (рис. 2).

На основании наших многолетних исследований считаем целесообразным исследуемые сорта винограда по транспортабельности сгруппировать как показано на рис. 3.

Многочисленными исследованиями ученых Дагестанского государственного аграрного университета [7-15] установлено, что на механические свойства и транспортабельность винограда значительное влияние оказывают не только биологические особенности сорта, но и агроэкологические условия зоны (места) и погодные условия сезона выращивания винограда, что подтверждается нашими многолетними исследованиями.

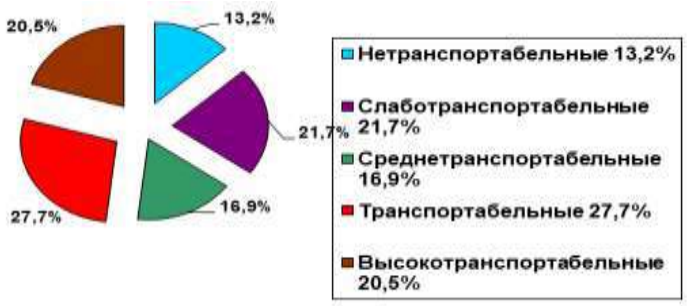


Рисунок 2 - Соотношение исследуемых сортов винограда (%) по транспортабельности

В табл. 1 и 2 приведены данные, характеризующие зависимость механических свойств и транспортабельности винограда от биологических особенностей сорта и условий зоны выращивания.

Из данных приведенных в табл. 1 и 2 сорта винограда по механическим свойствам и коэффициенту транспортабельности независимо от условий зоны и сезона выращивания сохраняют свою принадлежность к группе сортов по транспортабельности (рис. 3).

Таблица 1 - Влияние биологических особенностей сорта и условий зоны выращивания на механические свойства и транспортабельность винограда

Наименование	Нагрузка на ягоду, г. при			Коэффициент транспортабельности
	раздавливании	прокалывании	отрыве от плодоножки	
1	2	3	4	5
с. Гимры Унцукульского района (2017-2019 гг.)				
Хусайне	1400	800	400	60
Тайфи розовый	1900	2280	400	
Риш баба	2500	1200	800	108
Газил цибил	1300	890	290	56
Чол бери	2080	1035	502	81
Хама цибил	1500	1100	300	65
Нимранг	3000	1600	700	93
Мола Гусейн	1700	750	300	43
Будай шули	1030	770	210	45
Изабелла	1400	600	300	50
Шабаш	1450	1200	200	71
Агадаи	2800	1800	600	109
ЗАО им. Ш. Алиева (2009-2011 гг.)				
Кишмиш лучистый	903	796	289	50
Хатми	865	762	256,2	46
Супер ран Болгар	1763	1482	435	87
Звездный	1469	1370	364	76
Таврия	1592	1133	350	70
Восторг	1443	1317	396	77
Кодрянка	1728	1560	302	81
ЗАО им. Ш.Алиева (2012-2014 и 2015-2019 гг.)				
Премьер	760	580	302	43
Кардинал	1762	1440	310	77
Супер ран Болгар	1790	1300	314	75
Кодрянка	1780	1340	215	75
Звездный	1846	1780	282	87
Молдова	1970	1690	346	90

Мускат транспортабельный	1800	1610	462	84
Мускат дербентский	2110	2020	474	108
Агадаи	2220	2150	545	117
ГУП «Аксай» (2014-2016 гг.)				
Агадаи	2050	1950	540	103
Декабрьский	1400	1276	180	62
Космонавт	1140	930	270	55,8
Кутузовский	1980	1890	347	51
Молдова	1850	1800	335	91
Муромец	1130	925	270	54
Мускат Гамбургский	1098	856	193	47
Памяти Негруля	1790	1650	490	89
Смуглянка молдавская	1900	1750	480	92
Юбилей Журавля	1950	1830	520	97
Яловенский устойчивый	1177	1068	236	57
Жемчуг Зала	1750	1550	303	89
Страшенский	2120	2010	400	99
Кишмиш черный	1093	912	390	61
Ранний Магарача	1160	1050	368	64
Шасла розовая	1005	670	294	48
Памяти Вердеревского	2203	1765	325	93
ГУП «Манаскентское» (2014-2017 гг.)				
Ранний Магарача	773	705,7	287,9	46
Кишмиш черный	877	780	327	51
Шасла розовая	627	571	304	41
Агадаи	1987	1787	479	101
Карабурну	2164	2012	503	110
Кардинал	1610	1547	406	86
Молдова	1598	1434	465	86
Кишмиш белый	759	562	228	38
Премьер	746	583	309	43
Шасла белая	643	695	311	46

Таблица 2 - Влияние условий зоны и сезона выращивания на механические свойства и транспортабельность винограда сортов Агадаи и Молдова

Зона и сезон выращивания	Прочность ягод в г, при						Коэффициент транспортабельности	
	раздавливании		прокалывании		отрыве от плодоножки			
	1	2	1	2	1	2	1	2
УП «Аксай» 1994-1997 гг.	2314	1984	2044	1785	508	387	113	95
УП «Аксай» 2001-2003 гг.	2050	1826	1950	1662	540	432	102	93
АО им. Ш. Алиева 1997-2001 гг.	2365	1996	2100	1862	517	392	115	98
АО им. Ш. Алиева 2001-2003 гг.	2237	1721	1991	1498	520	395	111	84
УП «Манаскентское» 2001-2003 гг.	1987	1598	1787	1434	479	465	101	86
. Гимры 2007-2009 гг.	2800	-	1800	-	600	-	109	-

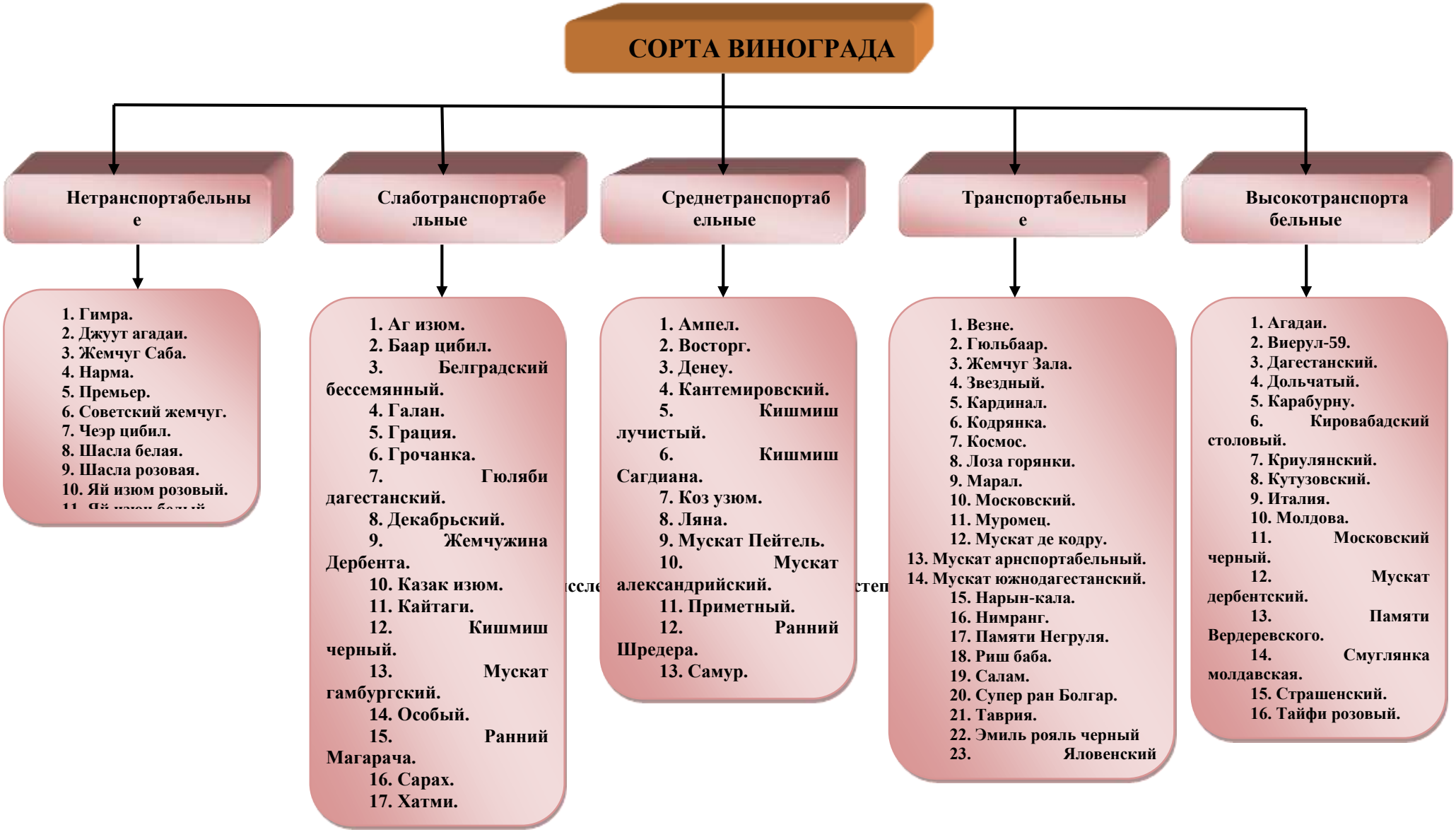
Примечание: 1 – сорт Агадаи; 2 – сорт Молдова.

Выводы. Изучены и определены степени прочности ягод на раздавливание и прикрепления ягоды к плодоножке, транспортабельности исследуемых сортов винограда.

Установлено, что физико-механические свойства и транспортабельность винограда в значительной мере зависит от принадлежности сорта винограда к той или иной группе по срокам созревания и от размера ягод.

В результате исследований в данной статье получены показатели, характеризующие зависимость механических свойств и транспортабельности винограда от биологических особенностей сорта и условий зоны выращивания. Сорта винограда по механическим свойствам и коэффициенту транспортабельности независимо от условий зоны и сезона выращивания сохраняют свою принадлежность к группе сортов по транспортабельности.

Произведена группировка сортов винограда по степени транспортабельности.


СОРТА ВИНОГРАДА
Нетранспортабельные
Слаботранспортабельные
Среднетранспортабельные
Транспортабельные
Высокотранспортабельные
1. Гимра.
2. Джуут агадаи.
3. Жемчуг Саба.
4. Нарма.
5. Премьер.
6. Советский жемчуг.
7. Чеэр цибил.
8. Шасла белая.
9. Шасла розовая.
10. Яй изюм розовый.
1. Аг изюм.
2. Баар цибил.
3. Белградский бессемянный.
4. Галан.
5. Грация.
6. Грочанка.
7. Гюляби дагестанский.
8. Декабрьский.
9. Жемчужина Дербента.
10. Казак изюм.
11. Кайтаги.
12. Кишмиш черный.
13. Мускат гамбургский.
14. Особый.
15. Ранний Магарача.
16. Сарах.
17. Хатми.
1. Ампел.
2. Восторг.
3. Денеу.
4. Кантемировский.
5. Кишмиш лучистый.
6. Кишмиш Сагдиана.
7. Коз узюм.
8. Ляна.
9. Мускат Пейтель.
10. Мускат александрийский.
11. Приметный.
12. Ранний Шредера.
13. Самур.
1. Везне.
2. Гюльбаар.
3. Жемчуг Зала.
4. Звездный.
5. Кардинал.
6. Кодрянка.
7. Космос.
8. Лоза горянки.
9. Марал.
10. Московский.
11. Муромец.
12. Мускат де кодру.
13. Мускат арнспортабельный.
14. Мускат южнодагестанский.
15. Нарын-кала.
16. Нимранг.
17. Памяти Негруля.
18. Риш баба.
19. Салам.
20. Супер ран Болгар.
21. Таврия.
22. Эмиль рояль черный
23. Яловенский
1. Агадаи.
2. Виерул-59.
3. Дагестанский.
4. Дольчатый.
5. Карабурну.
6. Кировабадский столовый.
7. Криулянский.
8. Кутузовский.
9. Италия.
10. Молдова.
11. Московский черный.
12. Мускат дербентский.
13. Памяти Вердеревского.
14. Смуглянка молдавская.
15. Страшенский.
16. Тайфи розовый.

Список литературы

1. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев, 1987. – Т. 3. – 552 с.

2. Магомедов М.Г. Виноград и его длительное хранение. – Махачкала: 1988. – 96 с.

3. Магомедов, М.Г. Научное обоснование и разработка системы круглогодового обеспечения населения столовым виноградом (на примере Дагестана): автореф. дисс.… д-ра с.-х. наук. – Новочеркасск: 1997. – 49 с.

4. Смирнов С.В., Раджабов А.К., Морозова Г.С. Практикум по виноградарству. – М.: Колос, 1995. – 271 с: ил.

5. Рамазанов О.М., Магомедов М.Г., Рамазанов Ш.Р., Ибрагимова Х.Н. Механический и химический состав аборигенных сортов винограда в условиях Дагестана // Актуальные проблемы и инновационные решения в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Махачкала: ДагГАУ, 2018. – С. 85-89.

6. Магомедов М.Г., Макуев Г.А. Технологическая характеристика лучших сортов винограда Дагестана // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: сборник международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала: ДагГАУ, 2021. – С. 549-554.

7. Механические свойства и транспортабельность столовых сортов винограда в Дагестане / М.Г. Магомедов, Э.Б. Ибрагимов, Ш.Р. Рамазанов [и др.] // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2011. – № 2 (15). – С. 35-41.

8. Магомедов М.Г., Алиева А.Н., Ибрагимов Э.Б. Транспортабельность и транспортирование столовых сортов винограда автомобиля в Дагестане // ВУЗ и АПК: задачи, проблемы и пути решения: сборник трудов научно-практической конференции. – Махачкала: ДГСХА, 2002. – С. 389-391.

9. Долгат М.А. Хранение винограда. – Махачкала: 1978. – 91 с.

10. Алиева А.Н. Разработка путей, методов и способов повышения продуктивности виноградников, качества винограда, виноматериалов и сохранности столового винограда в условиях Дагестана: автореф. дисс.… д-ра с.-х. наук. – М.: 2004. – 48 с.

11. Мукаилов М.Д. Интегрированная система обеспечения населения биологически ценными виноградом, плодами и продуктами их переработки в зимне-весенний период: автореф. дисс.… д-ра с.-х. наук. – М.: 2006. – 48 с.

12. Салманов М.М. Производство и рациональное использование столовых сортов винограда в укрывной зоне Дагестана: автореф. дисс.… д-ра с.-х. наук. – Краснодар: 2009. – 48 с.

13. Магомедов, М.Г. Биолого-хозяйственные и товарно-технологическая характеристика винограда Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 1 (41). – С. 76-79.

14. Магомедов М.Г., Курамагомедов К.М. Факторы, формирующие качество винограда и продуктов его переработки // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – № 4 (8). – С. 25-32.

15. Технологические особенности автохтонных технических сортов винограда в условиях Южного Дагестана / М.Д. Мукаилов, Т.А. Исригова, М.М. Салманов [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – № 4 (12). – С. 35-40.

References

1. Encyclopedia of viticulture. - Chisinau, 1987. - Vol. 3. - 552 p.

2. Magomedov M.G. Grapes and its long-term storage. - Makhachkala: 1988. - 96 p.

3. Magomedov, M.G. Scientific substantiation and development of a system of year-round provision of the population with table grapes (on the example of Dagestan): abstract of the dissertation of a doctor of agricultural sciences. - Novocherkassk: 1997. - 49 p.

4. Smirnov S.V., Radzhabov A.K., Morozova G.S. Workshop on viticulture. – M.: Kolos, 1995. – 271 p: ill.

5. Ramazanov O.M., Magomedov M.G., Ramazanov Sh.R., Ibragimova Kh.N. Mechanical and chemical composition of native grape varieties in the conditions of Dagestan // Current problems and innovative solutions in the agro-industrial complex: proceedings of the international scientific-practical conference. - Makhachkala: DagGAU, 2018. - P. 85-89.

6. Magomedov M.G., Makuev G.A. Technological characteristics of the best grape varieties of Dagestan // Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala: DagGAU, 2021. - P. 549-554.

7. Mechanical properties and transportability of table grape varieties in Dagestan / M.G. Magomedov, E.B. Ibragimov, Sh.R. Ramazanov [et al.] // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. - 2011. - No. 2 (15). - P. 35-41.

8. Magomedov M.G., Alieva A.N., Ibragimov E.B. Transportability and transportation of table grape varieties of a car in Dagestan // University and agro-industrial complex: tasks, problems and solutions: proceedings of a scientific and practical conference. - Makhachkala: DGSHA, 2002. - P. 389-391.

9. Dolgat M.A. Grape storage. - Makhachkala: 1978. - 91 p.

10. Alieva A.N. Development of ways, methods and ways to increase the productivity of vineyards, the quality of grapes, wine materials and the preservation of table grapes in the conditions of Dagestan: abstract of the dissertation of a doctor of agricultural sciences. – M.: 2004. – 48 p.

11. Mukailov M.D. Integrated system for providing the population with biologically valuable grapes, fruits and products of their processing in the winter-spring period: abstract of the dissertation of a doctor of agricultural sciences. – M.: 2006. – 48 p.

12. Salmanov M.M. Production and rational use of table grape varieties in the shelter zone of Dagestan: abstract of the dissertation of a doctor of agricultural sciences. - Krasnodar: 2009. - 48 p.

13. Magomedov, M.G. Biological-economic and commodity-technological characteristics of the grapes of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 1 (41). - P. 76-79.

14. Magomedov M.G., Kuramagomedov K.M. Factors that form the quality of grapes and products of its processing // Dagestan GAU Proceedings. - 2020. - No. 4 (8). - P. 25-32.

15. Technological features of autochthonous technical grape varieties in the conditions of Southern Dagestan / M.D. Mukailov, T.A. Isrigova, M.M. Salmanov [et al.] // Dagestan GAU Proceedings. - 2021. - No. 4 (12). – P. 35-40.

10.52671/26867591_2022_4_277
УДК 664.858.8

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛУФАБРИКАТА ОТ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ

ИСРИГОВА Т.А., д-р с.-х. наук, профессор
СЕЛИМОВА У.А., канд. с.-х. наук, доцент
ТАИБОВА Д.С., канд. с.-х. наук
ИСРИГОВ С.С., аспирант
САННИКОВА Е.В., аспирант
ТАГИРОВ Р.И., аспирант
ШЕРВЕЦ А.В., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

DEPENDENCE OF QUALITY INDICATORS OF THE SEMI-FINISHED PRODUCT ON PROCESSING METHODS

ISRIGOVA T.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
SELIMOVA U.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
TAIBOVA D.S., Candidate of Agricultural Sciences
ISRIGOV S.S., postgraduate student
SANNIKOVA E.V., postgraduate student
TAGIROV R.I., postgraduate student
SHERVETS A.V., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки технологии продуктов функционального назначения. Изучены вопросы влияние способов обработки на показатели качества яблок, Изучение влияния продолжительности обработки ЭМП СВЧ на температуру обработки полуфабриката. Влияние продолжительности обработки ЭМП СВЧ (сек) яблок сорта «Антоновка» на содержание витамина С, пектина и протопектина. В результате обнаружено, что при одной и той же мощности и разной продолжительности, температура продукта меняется. При проведении эксперимента и обработки данных нами выявлено, что чем продолжительнее обработка, тем выше массовая доля растворимого пектина, а содержание протопектина уменьшается, содержание витамина С уменьшается не значительно.

Ключевые слова: пастила, плодово-ягодное сырье, варка, запекание, бланширование, обработка токами СВЧ, показатели качества, показатели пищевой ценности

Abstract*. The article is devoted to the development of technology for functional products. The issues of the influence of processing methods on the quality indicators of apples were studied. The study of the influence of the duration of processing of EMF microwave on the temperature of processing the semi-finished product. The influence of the duration of EMF microwave treatment (sec) of Antonovka apples on the content of vitamin C, pectin and protopectin. As a result, it was found that at the same power and different duration, the temperature of the product changes. During the experiment and data processing, we found that the longer the treatment, the higher the mass fraction of soluble pectin, and the content of protopectin decreases, the content of vitamin C does not decrease significantly.*

Key words*: pastila, raw fruit and berries, cooking, baking, blanching, processing with microwave currents, quality indicators, nutritional value indicators*

Пастила - кондитерское изделие из подсушенного фруктово-ягодного пюре или сока. Блюдо русской кухни. Следует разделять белёвскую и коломенскую пастилы, так как приготовляются они по различным рецептам - первая скорее напоминает фруктовое суфле, а вторая близка зефиру и, как считается, является его прообразом (https://www.google.com/search).

На кафедре товароведения, технологии продуктов и общественного питания Дагестанского ГАУ ученые занимаются разработкой функциональных продуктов питания из плодовых, ягодных и овощных культур [1-7]. Аспирантами, магистрами и студентами ведется научно-

исследовательская работа под руководством опытных педагогов - разрабатываются функциональные продукта питания на основе плодов и ягод такие как пастила, мармелад, чипсы, лаваши, замороженные смеси, сухое варенье и другие.

Целью наших исследований является разработка функциональных продуктов питания из плодово-ягодного сырья. Одной из задач является подбор сырья для производства пастильных изделий и изучение способов его обработки.

Мы изучили литературу и рецептуры всех предлагаемых рецептов пастильных изделий. Ближе всего к пастиле, разрабатываемой нами, оказалась пастила бесклеевая, она производится с добавлением плодово-ягодного сырья, но в составе имеется сахар и яичный белок. Мы решили заменить сахар, извлечь из растительного сырья, убрать из рецептуры белок. Наша пастила имеет более затяжистую структуру. Первые опыты наши были с добавлением фруктозы и варкой, запеканием и бланшированием яблок. Но в результате работы мы пришли к тому, что бланширование или запекание заменили обработкой ЭМП СВЧ.

Результаты испытаний представлены в таблице 1:

Таблица 1 - Влияние способов обработки на показатели качества яблок сорта Антоновка

Наименование показателей	Варка, 110 ^{0}С, 30 мин	Запекание 200 ^{0}С, 5 часов	Бланширование 100 , 5 мин	Обработка ЭМП СВЧ 5 мин
Внешний вид	Яблоки разваренные, некоторые с сползшей кожицей	Яблоки с мягкой мякотью. Но целостной кожицей	Яблоки слегка разваренные	Яблоки не разваренные
Цвет	Желтоватый оттенок	Желтый с коричневым оттенком	Зеленоватые	Зеленый
Консистенция	Яблоки разваренные, мякоть рыхлая	Яблоки целые и разваренные	У поверхности размягченные, к центру твердые	Плоды слегка умягченные
Массовая доля растворимых сухих веществ,%	8,0	11,0	10,2	14
Массовая доля протопектина,%	3,1	3,9	3,7	4,3
М.д. растворимых пектиновых веществ,%	6,7	8,2	7,1	9,8
Содержание витамина С, мг/100 г	2,1	3,6	7,2	12,3

По результатам исследований нами выбран вариант обработки плодов яблок ЭМП СВЧ.

Мы изучали влияние продолжительности и температуры обработки ЭМП СВЧ сырья-плодов яблок на показатели пищевой ценности полуфабриката.

Таблица 2 - Изучение влияния продолжительности обработки ЭМП СВЧ на температуру обработки полуфабриката

Мощность, Вт	Продолжительность обработки, с	Температура обработки, ^{0}С	
		при СВЧ обработке	при запекании
700	60 120 180	64 73 84	200
420	60 120 180	61 65 70	200
280	60 120 180	56 58 63	200

Нами изучено влияние продолжительности обработки СВЧ на температуру прогрева продукта. Мы исследовали 3 варианта обработки токами СВЧ мощностью 280, 420 и 700 Вт с продолжительность воздействия 60,120 и 180 секунд.

В результате обнаружено, что при одной и той же мощности и разной продолжительности, температура продукта меняется, результаты представлены в таблице 2. Видно, что даже при самой высокой мощности 700 Вт и самой высокой продолжительности воздействия на сырье, температура продукта максимальная - 84 ^{0}С, что ниже температуры запекания 200 ^{0}С, предусмотренной классической технологией.

Для того, чтобы получить объективные результаты мы изучили влияние продолжительности обработки токами СВЧ различной мощностью на содержания показателей пищевой ценности сырья: витамина С, пектина и протопектина.

Таблица 3 - Влияние продолжительности обработки ЭМП СВЧ (сек) яблок сорта «Антоновка» на содержание витамина С, пектина и протопектина (среднее 2019-2021гг.)

Наименование показателя	700Вт			420Вт			280Вт		
	60	120	180	60	120	180	60	120	180
Массовая доля протопектина,%	6,9	5,4	4,3	10,1	9,8	9,6	11,4	11,1	10,9
Массовая доля растворимого пектина,%	7,2	8,7	9,8	4,0	4,3	4,5	2,7	3,1	3,2
Содержание витамина С,мг/100г	12,40	12,35	12,31	12,42	12,52	12,71	13,20	12,72	12,81

В результате проведенных исследований (табл. 3) видно, что наибольшее содержание витамина С - 13,2 мг/100г обнаружено в варианте обработки токами ЭМП мощностью 280 Вт при продолжительности воздействия 60 сек. Массовая доля растворимого пектина наибольшая обнаружена в варианте опыта при обработке ЭМП СВЧ в течение 180 секунд при мощности 700 Вт – 9,8%, а больше всего протопектина в варианте обработки в течение 60 секунд при мощности 280 Вт и составляет 11,4%.

При проведении эксперимента и обработки данных нами выявлено, что чем продолжительнее обработка, тем выше массовая доля растворимого пектина, а содержание протопектина уменьшается, содержание витамина С уменьшается не значительно.

Так как при производстве пастильных изделий нам необходима высокая желирующая способность фруктовой массы, свойства которой зависят от содержания пектиновых веществ, а именно растворимого пектина, поэтому мы выбираем вариант 180 секунд при мощности ЭМП СВЧ 700 Вт. Так как в этом варианте содержание пектиновых веществ максимальное и содержание витамина С на достаточно высоком уровне.

Список литературы

1. Технологическая оценка плодов фейхоа с целью производства диетического мармелада / Т.А. Исригова, М.М. Салманов, М.Д. Мукаилов [и др.] //Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 25. – № 1-2 (25). – С. 132-136.

2. Исригова Т.А., Салманов М.М., Селимова У.А., Багавдинова Л.Б. Изучение пищевой и биологической ценности облепихи с целью производства здоровых продуктов // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 76-79.

3. Исригова Т.А., Салманов М.М. Проблемы импортозамещения продовольствия// Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова: 2015. – С. 134-136.

4. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Салманов М.М. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – 2016. – С. 69-73.

5. 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 РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – 2016. – С. 141-144.

6. Салманов М.М., Исригова Т.А., Джалалова Т.Ш. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов международной научно-практической

конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – 2016. – С. 230-234.

7. Исригова Т.А. Научно-практические основы производства биологически ценных продуктов питания на основе винограда и плодово-ягодного сырья. – Махачкала, 2011. – 503 с.

References

1. Technological assessment of feijoa fruits for the purpose of producing dietary marmalade / T.A. Isrigova, M.M. Salmanov, M.D. Mukailov [et al.] //Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - Vol. 25. - No. 1-2 (25). - P. 132-136.

2. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Selimova U.A., Bagavdinova L.B. The study of the nutritional and biological value of sea buckthorn for the purpose of producing healthy products // Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - 2014. - P. 76-79.

3. Isrigova T.A., Salmanov M.M. Problems of food import substitution // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia: proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov: 2015. - P. 134-136.

4. Daudova T.N., Isrigova T.A., Daudova L.A., Salmanov M.M. The use of secondary raw materials for obtaining yellow-green food coloring // Innovative development of agrarian science and education: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. - 2016. - P. 69-73.

5. Isrigova T.A., Salmanov M.M. Issues of import substitution of agricultural products // Innovative development of agrarian science and education: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. - 2016. - P. 141-144.

6. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhalalova T.Sh. The main directions of scientific activity of the Department of Commodity Science, Technology of Products and Organization of Public Catering // Innovative development of agrarian science and education: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the DR, Professor M.M. Dzhambulatov. - 2016. - P. 230-234.

7. Isrigova T.A. Scientific and practical bases for the production of biologically valuable food products from grapes and fruit and berries. - Makhachkala, 2011. - 503 p.

10.52671/26867591_2022_4_280
УДК 664.8.036.62

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СТЕКЛОБАНКИ 1-82-3000 НА РАВНОМЕРНОСТЬ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КОНСЕРВИРУЕМЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РОТАЦИОННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ

ИСРИГОВА Т.А., д-р с.-х. наук, профессор
АХМЕДОВ М.Э.[1,2], д-р техн. наук, профессор
ДЕМИРОВА А.Ф.[1,2], д-р техн. наук, профессор
ДЖАХПАРОВА П.Р. [1], аспирант
САЛМАНОВ М.М. [2], д-р с.-х.. наук, профессор
[1]Дагестанский государственный технический университет
[2]Дагестанский государственный университет народного хозяйства

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE ROTATION FREQUENCY OF THE 1-82-3000 JAR ON THE UNIFORMITY OF HEAT TREATMENT OF CANNED PRODUCTS DURING ROTARY STERILIZATION

ISRIGOVA T. A.[2], Doctor of Agricultural Sciences
AKHMEDOV M. E. [1], Doctor of Technical Sciences
DEMIROVA A. F. [2], Doctor of Technical Sciences
DZHAKHPAROVA P.R.[1], postgraduate student
SALMANOV M.M. [2], Doctor of Agricultural Sciences
[1]Dagestan State Technical University
[2]Dagestan stateagrarian University namedafter M. M. Dzhambulatov

Аннотация. Цель данной работы – выявить корреляционные зависимости между факторами, которые оказывают наибольшее влияние на скорость нагрева продукта при высокотемпературной тепловой

стерилизации в потоке нагретого воздуха: температурного перепада (между наиболее и наименее прогреваемыми точками) и частоты вращения, при тепловой стерилизации компота из черешни в банке вместимостью 3 л, а также исследовать и определить область оптимальных значений для выбранных факторов, которые максимизируют показатель скорости нагрева продукта.

При проведении научных исследований применяли методы компбютерного и математического моделирования, которые находят все более широкое применение при изучении различных теплообменных процессов. Эти подходы обеспечивают возможность изучения динамики процессов, а также вести обоснованный поиск оптимальных технологических режимов, тонкого управления процессом.

Определена зависимость скорости нагрева продукта и температурного перепада между наиболее и наименее прогреваемыми точками от частоты вращения при тепловой стерилизации компота в банке объемом 3 л. В результате исследований обранужено, чем выше скорость вращения и ниже перепад температур, тем выше скорость прогрева продукта, зависимость нелинейная. Результаты исследований можно использовать для установления оптимальных частот вращения банок при разработке новых режимов высокотемпературной стерилизации консервируемых продуктов и при проектировании новых конструкций аппаратов для высокотемпературной тепловой стерилизации.

Ключевые слова: консервированные продукты, тепловая стерелизация, частота вращения, равномерность тепловой обоаботки, стеклотара, компот из черешни

Annotation. *The purpose of this work is to identify correlations between the factors that have the greatest influence on the heating rate of the product during high–temperature thermal sterilization in the heated air flow: the temperature difference (between the most and least heated points) and the rotation speed, during thermal sterilization of cherry compote in a 3-liter jar, as well as to investigate and determine the area of optimal values for selected factors that maximize the heating rate of the product.*

When conducting scientific research, computer and mathematical modeling methods were used, which are increasingly being used in the study of various heat exchange processes. These approaches provide an opportunity to study the dynamics of processes, as well as to conduct a reasonable search for optimal technological modes, fine process control.

The dependence of the heating rate of the product and the temperature difference between the most and least heated points on the speed of rotation during thermal sterilization of compote in a 3 l jar was determined. As a result of research, it was found that the higher the rotation speed and the lower the temperature difference, the higher the heating rate of the product, the dependence is nonlinear. The results of the research can be used to establish optimal rotation frequencies of cans in the development of new modes of high-temperature sterilization of canned products and in the design of new designs of devices for high-temperature thermal sterilization.

Keywords: *canned food, thermal sterilization, rotation frequency, uniformity of thermal processing, glass containers, cherry compote*

Одним из инновационных методов тепловой стерилизации консервируемых продуктов длительного хранения в герметичной таре является высокотемпературная тепловая обработка [1,2,3,4,5,6]. К основным параметрам, характеризующим процесс тепловой стерилизации, относятся температура стерилизации, которую надо поднять и поддержать в стерилизационном аппарате, и время, в течение которого консервы подвергаются нагреванию в соответствии с разработанным для данной продукции режима стерилизации, которые являются микробиологическими параметрами процесса стерилизации, несоблюдение которых приводит к возникновению различных видов биологического брака консервов.

Как нельзя говорить о летальном времени, не учитывая температуру стерилизации, так нельзя говорить и о температуре, не связывая со временем, необходимым для такой обработки

При тепловой стерилизации консервов общее время стерилизации ($\tau_{общ}$) является функцией от времени проникновения тепла в центр банки ($\tau_{пр}$) и летального времени ($\tau_{л}$), т.е. времени, которое требуется для уничтожения микроорганизмов находящихся в центре банки, начиная с того момента, когда достигнута заданная температура [1] .

$$\tau_{общ} = f(\tau_{пр}, \tau_{л}), \qquad (1)$$

Для каждого данного вида консервов основным фактором, влияющим на летальное время, является температура продукта, и при этом зависимость между летальным временем и температурой обратная, т.е. с повышением температуры стерилизации летальное время снижается [1].

Однако, если анализировать выражение (1) с точки зрения влияния входящих в него параметров на гибель микроорганизмов, необходимо заметить, что гибель микроорганизмов происходит в течение всего времени, включая периоды нагрева и охлаждения, когда продукт, находящийся банке, имеет температуру, смертельную для микробов.

Поэтому при определении температуры стерилизации продукта необходимо исходить из норм летальности для данного вида консервов с учетом величин стерилизующих эффектов получаемых продуктом в различных точках банки, так как в зависимости от состояния покоя или вращения банок, а также и от частоты вращения во многом зависит величины стерилизующих эффектов, достигаемых продуктом. В частности, для компотов ориентировочные нормы летальности составляют $A_{80}^{15} = 150 - 200\, усл.мин$ [1].

При этом применение компьютерного моделирования для оптимизации параметров и выявления оптимальных технологических решений исследуемых процессов имеет важное практическое значение.

Методы компьютерного и математического моделирования находят все более широкое применение при изучении различных теплообменных процессов [7,8]. Эти подходы обеспечивают возможность изучения динамики процессов, а также вести обоснованный поиск оптимальных технологических режимов, тонкого управления процессом.

Цель данной работы – выявить корреляционные зависимости между факторами, которые оказывают наибольшее влияние на скорость нагрева продукта при высокотемпературной тепловой стерилизации в потоке нагретого воздуха: температурного перепада (между наиболее и наименее прогреваемыми точками) и частоты вращения, при тепловой стерилизации компота из черешни в банке вместимостью 3 л, а также исследовать и определить область оптимальных значений для выбранных факторов, которые максимизируют показатель скорости нагрева продукта.

В качестве факторов были выбраны: температурный перепад X_1и частота вращения тарыX_2. В качестве показателя была выбрана скорости нагрева продуктаY.

Результаты экспериментальных исследований прогреваемости периферийного (1) и центрального (2) слоев компота из черешни в банке объемом 3 л при высокотемпературной тепловой обработке в потоке нагретого воздуха температурой 150^0С и скоростью 8,5 м/с представлены на рисунке 1.

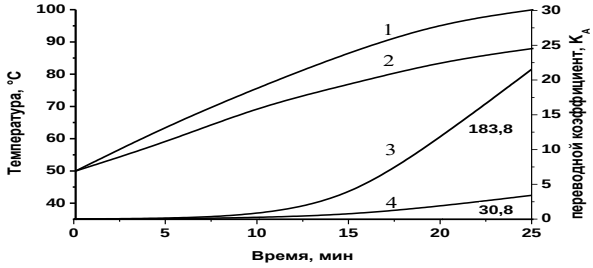


Рисунок 1 - Кривые прогреваемости (1,2) и фактической летальности (3,4) наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых слоев компота из черешни в банке объемом 3 л при высокотемпературной ротационном нагреве с частотой вращения 8об/мин

Как видно из рисунка, температурный перепад между наиболее и наименее прогреваемыми точками достигает 12^0С. К тому же существенно отличаются и величины стерилизующих эффектов, получаемых наиболее и наименее прогреваемыми слоями продукта: периферийный слой получает стерилизующее воздействие равное 183,8 усл мин, а центральные слои -30,8 условных минут.

Аналогичные исследования по изучению данного процесса проведены и при других частотах вращения, при этом были выбраны следующие интервалы варьирования: для температурного перепада 2-12 °С, для частоты вращения: 8-22об/мин.

Результаты экспериментальных данных приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Экспериментальные и теоретические значения зависимости скорости прогрева продукта от двух факторов: температурного перепада и от частоты в банке объемом 3 л

Нумерация опыта	Частота вращения об/мин	Температурный перепад, ^{0}С	Скорость прогрева ^{0}С	
N	**X_2**	**X_1**	**$Y_{эксп}$**	**$Y_{теор}$**
1	8	12	1,4	1,41
2	10	10	1,5	1,51
3	12	8	1,6	1,61
4	14	3,0	1,75	1,77
5	16	2,5	1,76	1,8
6	18	2,3	1,78	1,82
7	20	2,0	1,8	1,86
8	22	2,0	1,8	1,88

Уравнение регрессии искали в виде полинома второй степени, с учетом эффектов парного взаимодействия:

$$Y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+ b_{11}x_1^2+b_{22}x_2^2 +b_{12}x_1x_2 \quad (2)$$

С помощью метода наименьших квадратов найдено следующее уравнение регрессии:

$$Y=0.073+0.426X_1+0.131X_2-0.019X_1^2-0.002X_2^2 -0.02X_1X_2 \quad (3)$$

Как видно из таблицы 1 теоретические значения скорости прогрева, которые рассчитаны по уравнению (3) находятся в хорошем согласии с экспериментальными. Среднее квадратичное отклонение скорости прогрева составляет σ=0,04.
График зависимости температурного перепада между наиболее и наименее прогреваемыми точками от частоты вращения при высокотемпературной тепловой стерилизации компота из черешни в банке объемом 3 л в потоке нагретого воздуха с температурой 150^0С и скорости воздушного потока 8,5м/с представлен на рис.

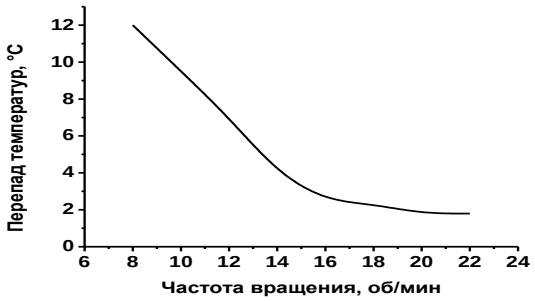


Рисунок 2 - Зависимость температурного перепада между наиболее и наименее прогреваемыми слоями продукта от частоты вращения банки объемом 3 л при высокотемпературной ротационной тепловой обработке

Как видно из рисунка, частота вращения, равная 20-22об/мин является оптимальной частотой, так как дальнейшее увеличение частоты уже не влияет на температурный перепад между наиболее и наименее прогреваемыми слоями продукта в банке.

Зависимость скорости нагрева продукта и температурного перепада между наиболее и наименее прогреваемыми точками от частоты вращения при тепловой стерилизации компота в банке объемом 3 л представлен на рисунке 3.

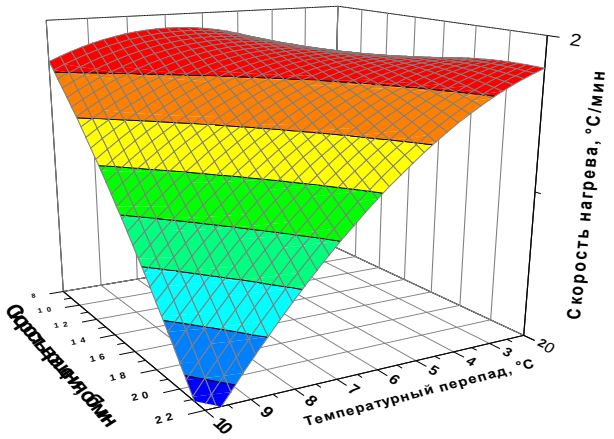


Рисунок 3- Зависимость скорости нагрева продукта и температурного перепада между наиболее и наименее прогреваемыми точками от частоты вращения при тепловой стерилизации компота в банке объемом 3 л

Как видно из рисунка 3,чем выше скорость вращения и ниже перепад температур, тем выше скорость прогрева продукта. Однако зависимость нелинейная.

Анализ уравнения регрессии (3) показывает, что на поверхности скорости нагрева продукта существует точка экстремума, которая соответствует седловой точке, т.к. собственные значения матрицы вторых производных имеют разные знаки. Точке экстремума соответствуют: частота вращения 15.1 об/мин, температурный перепад 3.3°С, при котором скорость прогрева продукта сотавляет 1,79° С/мин.

Результаты исследований можно использовать для установления оптимальных частот вращения банок при разработке новых режимов высокотемпературной стерилизации консервируемых продуктов и при проектировании новых конструкций аппаратов для высокотемпературной тепловой стерилизации.

Список литературы

1. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Исригова Т.А., Загирова М.С. Новый способ определения оптимальной скорости вращения банок при ротационной стерилизации компотов в потоке нагретого

воздуха//Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – №1 (5). – С.41-44.

2.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Математическая модель процесса воздушно-водоиспарительного охлаждения //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 7. – С. 78-79.

3.Ахмедов М. Э., Шихалиев С.С., Суракатов С.С., Рахманова М.М. Высокотемпературная ротационная стерилизация компотов //Пищевая промышленность. – 2009. – № 7. – С.30-31.

4.Ахмедов М.Э. Исмаилов Т.А., Демирова А.Ф. Рахманова М.М., Ахмедов Н.М. Новый способ интенсификации тепловой стерилизации консервов и устройство для его осуществления //Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3. – С.89-90.

5.Ахмедов М.Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 115-116.

6.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Способ стерилизации компота из яблок // Патент на изобретение RUS 2339276 16.05.2007

7.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Способ стерилизации компота из яблок // Патент на изобретение RUS 2339278 16.05.2007

8.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Рахманова М.М. Способ стерилизации компота из черешни Пат.2482760 Рос. Федерации: МПК A23L 3/04 №201212177280 заявл. 25.05.12; опубл. 17.05.2013.

9.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Рахманова М.М. Способ стерилизации компота из груш и айвы Пат.2482763 Рос. Федерации: МПК A23L 3/04 №2012123812 заявл. 25.05.12; опубл. 17.05.2013.

10. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Касьянов Г.И. Способ производства компота из груш и айвы Пат.2483659 Рос. Федерации: МПК A23L 3/04 №2011153420 заявл. 12.06.12; опубл. 10.06.2013.

11.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Рахманова М.М. Способ производства компота из вишни Пат.2482757 Рос. Федерации: МПК A23L 3/04 №2012124732 заявл. 14.06.12; опубл. 17.05.2013.

12. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Рахманова М.М. Способ производства компота из черешни Пат.2482756Рос.Федерации: МПК A23L 3/04 №2012124732 заявл. 14.06.12; опубл. 17.05.2013.

13.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения консервов после тепловой стерилизацииПат. 2318412 Рос. Федерация: МПК A23L 3/00, № 2006109789; заявл. 29.03.2006; опубл. 10.03.2008, Бюл. № 7-3с.

14.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Способ охлаждения консервов в стеклянной таре после высокотемпературной тепловой стерилизации // Пат. 2327383 Рос. Федерация: МПК A23L 3/00, № 2006104524; заявл. 18.04.2008; опубл.27. 06. 2008, Бюл. № 35-3с.

15.Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Эффективность ротационно-ступенчатой тепловой стерилизации компота из груш в таре СКО 1-82-3000 // Известия Дагестанского ГАУ. – №1 (5). – 2020. – С.44-48.

16.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – М.:1977. – Т.2.

17.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. Основы стерилизации пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986.

18. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Исригова Т.А., Абасова З.У. Новые режимы пастеризации и усовершенствованная технология компота из груш в банке СКО 1- 82-350 / Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 1 (5). С. 36-40.

19. Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Исригова Т.А., Загирова М.С. Новый способ определения оптимальной скорости вращения банок при ротационной стерилизации компотов в потоке нагретого воздуха / Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 1 (5). С. 40-44.

References

1. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Isrigova T.A., Zagirova M.S. A new method for determining the optimal speed of rotation of cans during rotational sterilization of compotes in a stream of heated air// Dagestan GAU Proceedings. - 2020. - No. 1 (5). - P.41-44.

2. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Mathematical model of the process of air-evaporative cooling // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2006. - No. 7. - P. 78-79.

3. Akhmedov M. E., Shikhaliev S.S., Surakatov S.S., Rakhmanova M.M. High-temperature rotary sterilization of compotes // Food industry. - 2009. - No. 7. - P.30-31.

4. Akhmedov M.E. Ismailov T.A., Demirova A.F. Rakhmanova M.M., Akhmedov N.M. A new way to intensify the thermal sterilization of canned food and a device for its implementation // Izvestiya vuzov. Food technology. - 2010. - No. 2-3. – P.89-90.

5. Akhmedov M.E. Intensification of the technology of thermal sterilization of canned food "apple compote" with preliminary heating of fruits in EMF microwave // Izvestia of higher educational institutions. Food technology. - 2008. - No. 1. - P. 115-116.

6. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Method for sterilizing compote from apples // Patent for invention RUS 2339276 05/16/2007

7. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Method for sterilizing compote from apples // Patent for invention RUS 2339278 05/16/2007

8. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Rakhmanova M.M. Method for sterilization of cherry compote Pat. 2482760 Ros. Federations: IPC A23L 3/04 No. 201212177280 App. 05/25/12; publ. May 17, 2013.

9. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Rakhmanova M.M. Method for sterilization of pear and quince compote Pat.2482763 Ros. Federations: IPC A23L 3/04 No. 2012123812 App. 05/25/12; publ. May 17, 2013.

10. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Kasyanov G.I. Method for the production of compote from pears and quince Pat.

2483659 Ros. Federations: IPC A23L 3/04 No. 2011153420 App. 06/12/12; publ. 06/10/2013.

11. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Rakhmanova M.M. Method for the production of cherry compote Pat. 2482757 Ros. Federations: IPC A23L 3/04 No. 2012124732 App. 06/14/12; publ. May 17, 2013.

12. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Rakhmanova M.M. Method for the production of cherry compote 06/14/12; publ. May 17, 2013.

13. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. The method of cooling canned food after thermal sterilization 2318412 Ros. Federation: IPC A23L 3/00, No. 2006109789; dec. 03/29/2006; publ. 03/10/2008, Bull. No. 7-3p.

14. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. The method of cooling canned food in glass containers after high-temperature thermal sterilization // Pat. 2327383 Ros. Federation: IPC A23L 3/00, No. 2006104524; dec. 04/18/2008; publ.27. 06. 2008, Bull. No. 35-3p.

15. Demirova A.F., Akhmedov M.E. Efficiency of rotary-step thermal sterilization of compote from pears in containers SKO 1-82-3000 // Dagestan GAU Proceedings. - No. 1 (5). - 2020. - P.44-48.

16. Collection of technological instructions for the production of canned food. - M.: 1977. - Vol.2.

17. Flaumenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. Fundamentals of food sterilization. – M.: Agropromizdat, 1986.

18. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Isrigova T.A., Abasova Z.U. New pasteurization modes and improved technology of compote from pears in a bank of SKO 1- 82-350 / Izvestiya Dagestanskogo GAU. 2020. No. 1 (5). pp. 36-40.

19. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Isrigova T.A., Zakirova M.S. A new method for determining the optimal rotation speed of cans during rotary sterilization of compotes in a heated air stream / Izvestiya Dagestanskogo GAU. 2020. No. 1 (5). pp. 40-44.

10.52671/26867591_2022_4_285
УДК 664.69

СОЕВАЯ ОКАРА – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЛУКИН А.А.[1,2], канд. техн. наук, доцент
[1]ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск
[2]ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк

OKARA IS A PROMISING FOOD SUPPLEMENT FOR THE FOOD INDUSTRY

LUKIN A.A.[1,2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1]South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk
[2]South Ural State Agrarian University, Troitsk

Аннотация. В статье рассматривается химический состав, пищевая и биологическая ценность сои. Дана основная характеристика производства сои в зарубежных странах и в РФ. Приведена технология производства соевого молока. Представлена сравнительная характеристика коровьего и соевого молока. Даны основные показатели соевой окары – пищевая и биологическая ценность. Рассмотрена возможность применения соевой окары в технологии производства пищевых продуктов.

Ключевые слова: соя, соевое молоко, соевая окара, технология производства, безотходные технологии, малоотходные технологии.

Abstract. *The article discusses the chemical composition, nutritional and biological value of soy. The main characteristic of soybean production in foreign countries and in the Russian Federation is given. The technology of production of soy milk is given. Comparative characteristics of cow and soy milk are presented. The main indicators of soy okara - nutritional and biological value are given. The possibility of using soy okara in the technology of food production is considered.*

Keywords: *soy, soy milk, okara, production technology, non-waste technologies, low-waste technologies.*

Соя является основной культурой, богатой полноценным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, а также витаминами и минеральными вещества. Она представляет собой бобы овальной формы, окрашенные в желтый, зеленый или бурый цвет в зависимости от сорта. В среднем в сои содержится 37–42% белка, 19–22% жира и до 30% углеводов [1].

Соя является традиционном продуктом питания в странах Азии. В странах Запада соя была завезена около ста лет назад и использовалась в качестве корма для сельскохозяйственных животных.

Продукты, произведенные из сои, начали получать популярность, когда были проведены исследования, подтверждающие способность данных продуктов предотвращать заболевания, такие как, атеросклероз, раковые опухоли, ожирение. Соевые продукты благоприятно влияют на здоровья человека из-за высокого содержание в бобах сои производных изофлавона – изофлавоноиды. Основными изофлавоноидами сои являются генестеин и диадзеин, в меньших количествах присутствует глицитеин [2]. В табл. 1 представлен химический состав зрелых семян сои.

Таблица 1 – Химический состав семян сои

Показатель	Содержание
Вода, г	8,5±0,1
Белки, г	36,5±0,2
Жиры, г, в том числе:	20,0±0,2
- насыщенные	2,9
- мононенасыщенные	4,4
- полиненасыщенные	11,3
Углеводы, г, в том числе:	30,2
сахара	7,3
Витамины:	
A, мкг	1,0
B_6, мг	0,377±0,065
B_9, мкг	375,0
C, мг	6,0
Минеральные вещества, мг:	
Ca	277±5
Fe	15,7±0,7
Mg	280±9
P	704±11
K	179±29
Na	2±1
Zn	4,9±0,1

Сою как пищевой продукт ценят за высокое содержание белка, так как именно соевый белок идеален по содержанию всех незаменимых аминокислот. Но, как и все белки лимитирован по двух аминокислотам – метионин и триптофан (табл. 2).

Таблица 2 – Аминокислотный состав соевых семян [3]

Наименование показателя	Значение
Массовая доля *незаменимых аминокислот, г/1 г* белка	
- валин	0,042
- изолейцин	0,040
- лейцин	0,068
- лизин	0,055
- метионин	0,011
- треонин	0,036
- триптофан	0,012
- фенилаланин	0,043
Массовая доля *заменимых аминокислот, г/1 г* белка	
- аланин	0,039
- аргинин	0,065
- аспаргиновая кислота	0,105
- гистидин	0,022
- глицин	0,038
- глутаминовая кислота	0,161
- пролин	0,049
- серин	0,048
- тирозин	0,032
- цистин	0,013

Семена сои считаются источником пищевых волокон, представленных как набухающими, так и нерастворимыми в воде фракциями. Набухающая клетчатка снижает содержание холестерина и глюкозы в крови. Нерастворимая клетчатка усиливает перистальтику и увеличивает скорость движения пищи по желудочно-кишечному тракту [4].

Соевые семена не содержат лактозу и холестерин. Благодаря этому их можно использовать в качестве сырья для производства продуктов для специализированного и диетического питания, особенно для людей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта, заболеваниями сердца, сахарным диабетом и т.д.

В настоящее время сою выращивают во всем мире, производят из нее продукты и употребляют для сбалансированного рациона питания. Распространенными продуктами из сои являются соевое молоко, соевая масло, соевые изоляты, тофу и т.д.

Соя выращивается в 90 странах мира. Основными лидерами по производству сои считается США, Бразилия и Аргентина. Эти страны за последнее время увеличили суммарный объем производства этой культуры и расширили посевные площади (рис. 1).

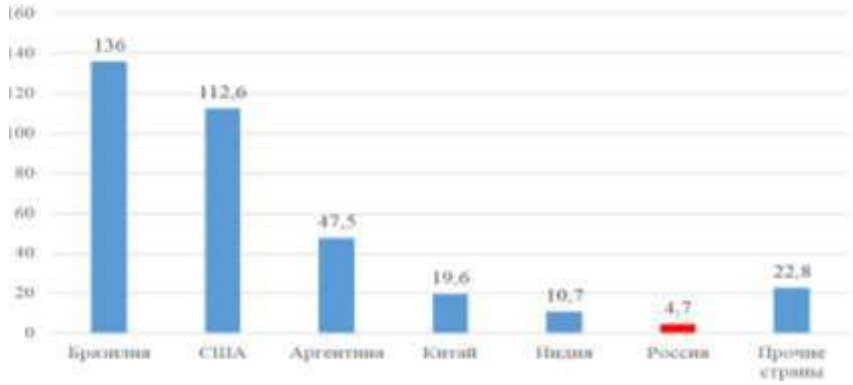


Рисунок 1 – Производство сои в мире 2020–2021 гг

Распространение сои в России связано с несколькими факторами:

- способность сои к восполнению дефицита белка;
- соевый белок считается самым дешевым растительным белком;
- применение сои в различных отраслях пищевой промышленности в качестве пищевого обогатителя.

Уровень урожайности сои зависит от климатических условий. Даже в странах с развитыми технологиями производства сои, заметно значительное колебания урожайности в разные годы. Поэтому низкое производство сои в России прежде всего связанно с климатом – недостаток тепла и влаги во многих регионах, что определяет пониженному урожайность по сравнению с другими странами. Основными направлениями увеличения производства сои в России является создание сортов, адаптированных к конкретным условиям среды, разработка технологий, увеличивающих урожайность данной культуры.

Мощность предприятий по переработки сои в России с каждым годом увеличивается за счет ежегодного привоза в страну соевых бобов. Пока собственное производство сои может предоставить только половину необходимого сырья. Увеличение производства сои в нашей стране связано с ростом посевных площадей при низкой урожайности. Необходимо наращивать объемы производства сои за счет повышения урожайности [5] (рис. 2 и 3).

Рисунок 2 – Производство сои в России с 2016 по 2021 г

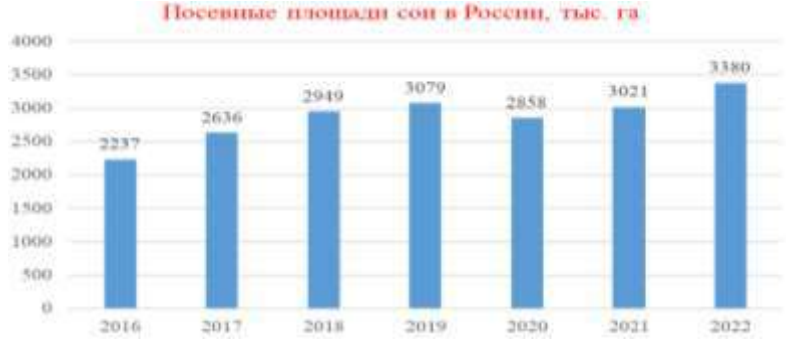


Рисунок 3 – Посевные площади сои в России с 2016 по 2022 г

Основное производство сои в 2021 г сосредоточено в Центральном – 2176 тыс. тонн, Дальневосточном – 1670 тыс. тонн, Южном – 350 тыс. тонн, Приволжском – 270 тыс. тонн, Сибирском – 237 тыс. тонн районах (рисунок 4) [6].

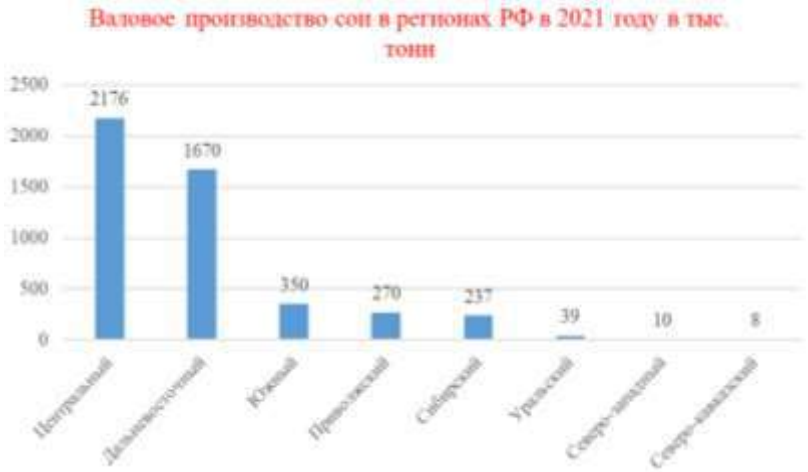


Рисунок 4 – Производство сои в регионах РФ в 2021 г

Соевое молоко – однородная соевая масса белого цвета с разными оттенками желтого, молочно-сладкого вкуса, содержащая масло, белок и другие ценные компоненты семян сои. Данный продукт, обладая высокими пищевыми свойствами, предназначен для лечебного, диетического и массового питания (рис. 5) [7].

Рисунок 5 – Соевое молоко

В табл. 3 представлена сравнительная характеристика коровьего и соевого молока. В соответствии с таблицей соевого молоко превосходит коровье по содержанию в нем белка, углеводов, а также по низкому содержанию жиров [8].

Таблица 3 – Сравнительная характеристика продуктов

Показатели	Коровье молоко		Соевое молоко	
	Содержание сухого вещества, %	Количество калорий, кДж	Содержание сухого вещества, %	Количество калорий, кДж
Белки	3,4	13,6	4,7	15,8
Жиры	3,5	31,5	3,2	28,8
Углеводы	4,7	18,8	6,3	25,2
Итого	12,6	63,9	14,2	69,8

Процесс производства соевого молока представлен на рис. 6.

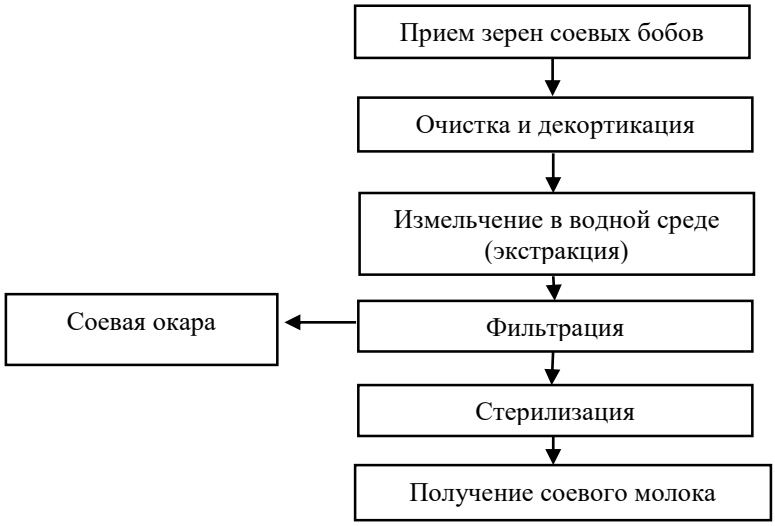


Рисунок 6 – Технологический процесс производства соевого молока

Технологический процесс производства соевого молока включает в себя:

- прием соевых бобов;
- очистку и декортикацию – необходимо снять пленку от зерен, чтобы избавить сою от вяжущего эффекта и избежать любого загрязнения продукта;
- измельчение соевых бобов с помощью воды позволяет растворить все питательные вещества сои и увеличить выход продукта;
- фильтрация позволяет устранить все волокна;
- стерилизация – обработка продукта при высокой температуре;
- получение соевого молока [9].

Одно из главных направлений развития в промышленных предприятий является внедрение безотходных и малоотходных технологий с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду. Безотходное производство предполагает замкнутый цикл переработки сырья с повторным использованием побочных продуктов производства.

Сырье поступает в процессе производство и в дальнейшем образуются вторичные отходы, которые можно переработать в продукт и тем самым уменьшать количество образующихся отходов. Благодаря внедрению безотходных технологий можно снизить объем используемого сырья в процессе производства, сократить затраты на утилизацию или захоронение, а также повысить производительность [10].

В настоящее время актуально использовать в пищевой промышленности вторичное сырье, которое позволит улучшить качество готового продукта. К такому сырью можно отнести соевую окару.

Соевая окара – это однородный осадок, образующийся в процессе производства соевого молока, который имеет светло-желтый цвет (рис. 7).

Рисунок 7 – Соевая окара

Образующая масса с одной стороны является отходом производства соевого молока, а с другой стороны продуктом богатым высококачественным белком и пищевой клетчаткой. Одной из главных характеристик окары является отсутствие вкуса и запах, что расширяет возможность ее использования в производстве разных пищевых продуктов.

Несмотря на то, что окара является вторичным сырьем производства соевого молока, она является источником белкам и клетчатки, а также богата макро- и микроэлементами, целым рядом витаминов (табл. 4 и 5).

Таблица 4 – Компонентный состав соевой окары [11]

Показатель	Содержание, %	
	в сыром продукте	на сухое вещество
Влажность	79,5	
Макронутриенты, %		
Белок	6,9	33,7
Жир	2,6	12,7
Углеводы, в т.ч.:	10,1	49,2
Целлюлоза	0,8	3,9
Гемицеллюлоза	5,6	27,3
Лигнин	2,0	9,8
Крахмал	0,4	1,9
Сахароза	1,3	6,3
Минеральные вещества	0,9	4,4

Таблица 5 – Содержание макро- и микроэлементов в соевой окаре на 100 г продукта [11]

Макроэлементы, мг	
Калий	1,35
Натрий	0,03
Кальций	0,32
Магний	0,13
Микроэлементы, мг	
Железо	0,63
Мель	0,10
Марганец	0,21
Цинк	0,29

Окара является единственным источником двухвалентного железа, который легко усваивается организмом человека.

Белок соевой окары в отличие от других соевых продуктов имеет более высокое качество, о чем свидетельствует его аминокислотный состав, представленный в табл. 6; коэффициент эффективности белка (КЭБ) в окаре, который равен 2,71 по сравнению с 2,11 в соевом молоке [12].

Таблица 6 – Аминокислотный состав соевой окары [13]

Аминокислота	Содержание, мг/100 г продукта	% от общего количества белка
Незаменимые аминокислоты, в том числе:	2960	45,2
Валин	390	5,95
Изолейцин	250	3,81
Лейцин	760	11,6
Лизин	470	7,1
Метионин	120	1,83
Треонин	310	4,73
Триптофан	110	1,7
Фенилаланин	550	8,4
Заменимые аминокислоты, в том числе:	3590	54,8
Аланин	410	6,2
Аспарагиновая кислота	640	9,77
Гистидин	350	5,3
Глутаминовая кислота	630	9,6
Пролин	660	10,0
Серин	210	3,2
Тирозин	460	7,0
Глицин	230	3,5

На основании представленной выше таблицы можно сделать вывод, что белок соевой окары имеет в составе шестнадцать аминокислот, в том числе все незаменимые.

Окара является распространенным источником клетчатки, а именно целлюлозой (0,5–0,7%) и гемицеллюлоза (4,7–5,3%). Благодаря этому данная добавка обладает лечебно-профилактическими

свойствами, особенно людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, нуждающихся в диетическом питании. Также клетчатка соевой окары обеспечивает образование стабильных эмульсий [14].

Главный недостатком соевой окары является высокое содержание в ней влаги (около 85 г), что приводит к быстрой порче и затратами на ее переработку. Поэтому, окара нашла свое применение в качестве корма для животных или в качестве удобрения. В Японии этот ценный отход перерабатывается и сжигается.

В настоящее время возрастает интерес к правильному и полноценному питанию. Соевая окара благодаря высокой пищевой ценности может использоваться в виде обогащающей добавки в пищевых целях. Например, свежую соевую окару можно высушить в барабанной сушилке, затем перемолоть в муку и в дальнейшим использовать как пищевой ингредиент.

С целью улучшения органолептических и физико-химических показателей итогового продукта соевая окара применяется в производстве хлебобулочных изделий, кондитерских изделий, мясной отрасли [15].

Пищевой соевый обогатитель можно добавить в пшеничную муку в соотношении 1:1 и использовать для приготовления хлеба, кексов, печенья, соусов и т.д. В качестве загустителя в выпечке яйца можно заменить соевой окарой.

Соевая окара является очень полезной для здоровья добавкой, так как предотвращает ожирения, уменьшает уровень холестерин, подходит для диетического питания, так как содержит 77 ккал на 100 г продукта.

Список литературы

1. Литвиненко О.В., Стаценко Е.С., Корнева Н.Ю., Кубанкова Г.В. Оценка биохимического состава соевого зерна в сравнительно-сортовом аспекте // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 10. – С. 52–53.

2. Стаценко Е.С., Штарберг М.А., Бородин Е.А. Содержание изофлавоноидов в сое и пищевых продуктах с ее использованием // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52. – № 2. – С. 223–224.

3. Тихомирова Н.А., Зайко Г.М., Корнева О.А., Ныркова Е.С., Российская Р.А. Напитки функционального назначения на основе соевого молока и пектинсодержащего дикорастущего сырья // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – №2. – С.95-96.

4. Любимова О.И. Научные аспекты использования соевых биообъектов как рецептурных компонентов продуктов питания // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. – 2018. – № 2 (94). – С. 131–133.

5. Дорохов А.С., Белышкина М.Е., Большева К.К. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – С. 28–29.

6. Зерновой соевый союз ПФО [Электронный ресурс].URL: https://soya-pfo.ru/company/partners/ (дата обращения 17.11.2022).

7. Стаценко Е.С., Литвиненко О.В. Оценка технологических свойств зерна сои сортов селекции всероссийского НИИ сои и продуктов его переработки для определения их пригодности к использованию в пищевом производстве // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2019. – Т. 7 – № 3. – С. 33–34.

8. Федько Е.А., Быченкова В.В. Сравнительный анализ соевого молока и молока животного происхождения // Санитарно-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2021. – № 34. – С. 3–4.

9. Тихомирова Н.А., Тарасов В.Е, Корнева О.А., Чумак А.А. Унаби – дикорастущее пектинсодержащее сырье в технологии производства напитков функционального назначения на основе соевого молока // Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. г. Краснодар. – 2019. – С.716-720.

10. Тумаланов Н.В., Иванов В.В. Внедрение безотходного производства в сфере животноводства региона как условие создания замкнутого производственного цикла // Oeconomia et Jus. – 2020. – № 2. – С. 37–38.

11. Гришина П.И. Изучение возможности использования вторичных продуктов переработки сои в изделиях из дрожжевого теста. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет. 2018 – 72 с.

12. O'Toole D.K. Soymilk, tofu, and okara // Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). – 2016. – n. 3. – P. 134-136.

13. Алиев Х.А., Мукаилов М.Д. Биохимический состав плодов унаби при разных способах хранения // Хранение и переработка сельхозяйственного сырья. – 2019. – № 5. – С. 24-26.

14. Nishinari K., Fang Y., Nagano T., Guo S., Wang R. Soy as a food ingredient // Proteins in Food Processing (Second Edition). – 2018. – P. 149–152.

15. Петибская В.С., Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Зеленцов С.В. Соя: качество, использование, производство. – М.: Аграрная наука. – 2001. – 64 с.

References

1. Litvinenko O.V., Statsenko E.S., Korneva N.Yu., Kubankova G.V. Assessment of the biochemical composition

of soybean grain in a comparative varietal aspect. Vestnik KrasGAU. - 2020. - No. 10. - P. 52–53.

2. Statsenko E.S., Shtarberg M.A., Borodin E.A. The content of isoflavonoids in soy and food products with its use // Technique and technology of food production. - 2022. - T. 52. - No. 2. - S. 223–224.

3. Tikhomirova N.A., Zaiko G.M., Korneva O.A., Nyrkova E.S., Russian R.A. Functional drinks based on soy milk and pectin-containing wild raw materials. Izvestia of higher educational institutions. Food technology. - 2019. - No. 2. – P.95-96.

4. Lyubimova O.I. Scientific aspects of the use of soy bio-objects as prescription components of food products // Bulletin of the Khabarovsk State University of Economics and Law. - 2018. - No. 2 (94). – S. 131–133.

5. Dorokhov A.S., Belyshkina M.E., Bolsheva K.K. Soybean production in the Russian Federation: main trends and development prospects // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2019. - S. 28–29.

6. Grain soy union of Volga Federal District [Electronic source].URL: https://soya-pfo.ru/company/partners/ (accessed 11/17/2022).

7. Statsenko E.S., Litvinenko O.V. Evaluation of the technological properties of soybean grain of breeding varieties of the All-Russian Research Institute of soybean and its processing products to determine their suitability for use in food production // Bulletin of the South Ural State University. Series "Food and Biotechnology". - 2019. - V. 7 - No. 3. - S. 33–34.

8. Fedko E.A., Bychenkova V.V. Comparative analysis of soy milk and milk of animal origin // Sanitary-Petersburg Polytechnic University of Peter the Great. - 2021. - No. 34. - P. 3-4.

9. Tikhomirova N.A., Tarasov V.E., Korneva O.A., Chumak A.A. Unabi is a wild-growing pectin-containing raw material in the technology for the production of functional beverages based on soy milk // Collection of articles based on the materials of the V International Scientific and Practical Conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of Storage and Processing of Livestock Products of the Kuban State Agrarian University. Krasnodar city. - 2019. - P.716-720.

10. Tumalanov N.V., Ivanov V.V. Introduction of non-waste production in the livestock sector of the region as a condition for creating a closed production cycle // Oeconomia et Jus. - 2020. - No. 2. - P. 37–38.

11. Grishina P.I. Studying the possibility of using secondary products of soybean processing in yeast dough products. – Vladivostok: Far Eastern Federal University. 2018 - 72 p.

12. O'Toole D.K. Soymilk, tofu, and okara // Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). - 2016. - n. 3. - P. 134-136.

13. Aliev Kh.A., Mukailov M.D. Biochemical composition of unabi fruits with different storage methods // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2019. - No. 5. - S. 24-26.

14. Nishinari K., Fang Y., Nagano T., Guo S., Wang R. Soy as a food ingredient // Proteins in Food Processing (Second Edition). – 2018. – P. 149–152.

15. Petibskaya V.S., Baranov V.F., Kochegura A.V., Zelentsov S.V. Soya: quality, use, production. – M.: Agrarian science. - 2001. - 64 p.

10.52671/26867591_2022_4_292
УДК 634.21/ 664.851

АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

САЛМАНОВ М.М., д-р с-х. наук, профессор
МУСАЕВА Н.М., канд. с-х. наук, доцент
БУТТАЕВА И.Р., аспирантка
АЛИГАДЖИЕВ Г.М., магистр
АБДУЛХАЛИМОВ М.А., магистр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

ANALYSIS OF YIELD AND PROCESSING OF APRICOTS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

SALMANOV M.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
MUSAEVA N.M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
BUTTAEVA I.R., postgraduate student
ALIGADZHIEV G.M., Master
ABDULKHALIMOV M.A., Master
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Цель работы – мониторинг урожайности плодов абрикоса за последние годы и проблемы переработки в условиях Республики Дагестан.

Методология проведения работы. Анализ проведен с использованием статистических данных Республики Дагестан.

Результаты работы. Авторами проведен анализ урожайности абрикоса в Дагестане. Выделены и охарактеризованы основные районы выращивания плодов абрикоса, а также районированные сорта. Рассмотрены вопросы и проблемы производства, связанные с переработкой.

Область применения. Результаты исследований могут быть использованы как в производственных условиях, так и в научных разработках, связанных с производством и переработкой плодов абрикоса.

Выводы. Дагестан является основным поставщиком плодов абрикоса по всей стране. В этом году благоприятные климатические условия послужили высокому урожаю, который составил 35 тыс. тонн. Из абрикоса, учитывая его высокую питательную ценность получают пюре, соки, курагу, из косточек - урбеч, на предприятиях общепита абрикосовые каши и др. В связи с вышеизложенным, считаем целесообразным применять плоды абрикоса для разработки новых видов функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: плоды абрикоса, урожайность, сорта, экологические условия, пищевая ценность, сок, нутриенты, функциональный продукт.

Abstract. *The purpose of the work is to monitor the yield of apricot fruits in recent years and the problems of processing in the conditions of the Republic of Dagestan.*

Methodology of the work. The analysis was carried out using the statistical data of the Republic of Dagestan.

Work results. The authors analyzed the yield of apricots in Dagestan. The main areas for growing apricot fruits, as well as zoned varieties, have been identified and characterized. Issues and problems of production related to processing are considered.

Application area. The research results can be used both in production conditions and in scientific developments related to the production and processing of apricot fruits. And also in the preparation of bachelors in the areas of training 03.35.04 "Agronomy", 03.35.05 "Gardening", 03.35.07 "Technology of production and processing of agricultural products", 03.19.02 "Food from plant materials" and masters in the areas of 04.35. 04 "Agronomy", 35.04.05 "Gardening".

Conclusions. Dagestan is the main supplier of apricot fruits throughout the country. This year, favorable climatic conditions served as a high harvest, which amounted to 35 thousand tons. In total, there are more than 3,000 hectares of apricot orchards in the republic. The main part of them is located in the Botlikh, Gergebil, Untsukul, Gumbetov regions. The most common varieties are Shalah, Krasnoshchekiy, Shindakhlan. Some areas rich in apricot crops are facing a marketing problem, which indicates the need to increase the capacity of local canneries for processing.

From the apricot, given its high nutritional value, puree, juices, dried apricots are obtained, urbech from seeds, apricot porridges at catering enterprises, etc. In connection with the foregoing, we consider it expedient to use apricot fruits to develop new types of functional food products.

Keywords: *apricot fruits, yield, varieties, environmental conditions, nutritional value, juice, nutrients, functional product.*

Республика издревле славится богатой культурой возделывания плодов абрикоса, навыками, особенностями технологии, сортами, которые передавались из поколения в поколение и сохранены до наших дней. Дагестан – это абрикосовый сад России, и сегодня, когда вся страна занимается реализацией программы импортозамещения, Дагестан на своем примере заявляет и показывает высокие показатели урожая абрикоса в 2022 году относительно прошлых лет. Тем самым республика вносит достойный вклад в решение этой общегосударственной задачи.

Одним из важнейших факторов стабильного получения урожая абрикоса является ране-весенние заморозки и низкие температуры в ночное время. Благоприятные природно-климатические условия и отсутствие весенних заморозков в текущем году позволили дагестанским аграриям собрать хороший урожай абрикосов - около 35 тыс. тонн.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия региона, около 18 тыс. тонн было отправлено в центральные регионы страны, 6 тыс. тонн на переработку в консервные предприятия.

Рассматривая динамику сбора урожая за последние четыре года (рис.1) мы видим, что урожай абрикосов в республике в этом году на 13 тыс. больше, чем в 2021 г.

Погодные условия в конце марта и начала апреля 2021 года отличались некоторыми пиками холодов, что повлияло на урожай - удалось собрать чуть более 20 тысяч тонн.

В 2020 году в конце марта выпал снег и из-за весенних заморозков урожай составил всего 14 тысяч тонн, а в 2019 году аграрии собрали всего 23 тысячи тонн плодов [1,2,5].

Анализ показал, что потери урожая в основном связаны с резким понижением температур, недостаточной проинформированностью фермеров об изменениях погодных условий. Причина заключается в отсутствии агрометеорологических метеостанций в горной местности, которые позволят снизить риски потерь урожая.

Рисунок 1 - Урожайность плодов абрикоса за 2019-2022 гг.

Нельзя не отметить высокую пищевую ценность плодов абрикоса. Употребление свежих плодов способствует восполнению недостающих нутриентов, в частности, витамина А, С, β-каротина, макро- и микроэлементов, а именно, калия, кобальта, марганца и др.

Ядра абрикосовых косточек можно назвать самой полезной частью плодов. В них содержатся микроэлементы и витамины, включая А, С, РР, B_{12}, насыщенные жирные кислоты, органические кислоты, аминокислоты, фосфор, железо, цинк, кальций и много других веществ. Семена абрикоса также очень богаты витамином Е. Помимо перечисленных соединений они содержат уникальный компонент — витамин B_{17}, который редко встречается в продуктах питания.

Однако химический состав и процентное содержание отдельных веществ в плодах зависит от многих факторов, например, от сорта, условий вегетации, агротехники, места произрастания, а также от возраста и зрелости растения или плода и даже от конкретного вида и части плода (кожица, мякоть, косточка).

Плоды абрикоса отличаются мягкостью, тонкой кожицей, нежной консистенцией, это капризный плод в хранении. Следовательно, необходимо вовремя организовать его реализацию и переработку.

Наиболее распространенными сортами абрикоса в Дагестане являются Шалах, Цутунбарш, Ахбазан, Краснощекий, Бухари, Хонобах, Шиндахлан и др. - около десятка, наибольший удельный вес среди них занимает – сорт Шалах, именно его в большом количестве и вывозят за пределы региона. У абрикосов этого сорта светло-желтый оттенок, сладковатый вкус, продолговатая форма, тонкая кожура, но при этом плотная мякоть, что позволяет использовать для перевозки его без потерь, сохраняя свои качества.

Более половины урожая плодов абрикоса вывозится в свежем виде в другие регионы страны. Остальная часть остается внутри республики, из которой одна треть перерабатывается в пюре, повидло и частично в компоты.

Нестандартную часть урожая, перезревшие плоды в районах произрастания используют для сушки, воздушно-солнечной сушкой, получая при этом невысокого качества продукт.

Мы считаем, необходимо здесь использовать современное мини-оборудование для сушки и в технологию сушки включить процесс окуривания серой для сохранения товарного вида.

Остальная треть урожая реализуется на продовольственных рынках республики.

В Дагестане до 80% посадки абрикосовых насаждений сконцентрировано по узким долинам реки Койсу, северо-западного внутригорного плодового района – в Гунибском, Гергебильском, Хунзахском, Ботлихском, Гумбетовском, Унцукульском и Левашинском районах (юго-восточный внутригорный район Дагестана).

Остальные 20% размещаются в северном и центральном плоскостных районах – Кизилюртовском, Хасавюртовском, Кизлярском, Буйнакском. Всего в республике абрикосами занято более трех тысяч гектаров. Выращивают его преимущественно в крестьянско-фермерских, личных подворных хозяйствах.

На первом месте среди площадей насаждений садов абрикоса в ранжированном списке расположился Ботлихский район (табл.1). В этом районе около 1300 га садов, из которых под абрикосом занято 900 гектаров (30 % относительно других районов) абрикосовых садов. Больше всего их расположено в с. Муни – 270 га. Основные сорта, выращиваемые в районе – Шалах, Цутунбарш, Ахбазан и Краснощекий. Благодаря тому, что в районе расположен Ботлихский консервный завод со сбытом на переработку не составляет особых проблем. Так мощности завода позволяют перерабатывать 3 тонны в час продукции. Из них крупные, красивые фрукты идут на изготовление компотов. Из остальной массы готовят пюре. Ну, а из косточек после очистки – получается отличный урбеч [6,7,8].

Садов в этой зоне много, а потери фермеров из-за нереализованности этой скоропортящейся продукции

составляют до 30 процентов от урожая. ООО «Аквариус», в свою очередь, перерабатывает не только янтарный фрукт, но и вишню, и сливу, из которых производит пюре, соки и компоты под брендом «Ambre». Следовательно, необходимо нарастить мощности перерабатывающих заводов [12,13]. А также учитывая, нерациональное питание населения, есть необходимость в разработке продуктов питания функциональной направленности с добавлением ингредиентов, в частности концентратов из плодов абрикоса [9,10,11].

Таблица 1 - Основные районы выращивания плодов абрикоса

№	Районы	Площадь под насаждения, га	Сорта
1.	Ботлихский	900	Шалах, Цутунбарш, Ахбазан и Краснощекий
2.	Гергебильский	610	Шалах, Шиндахлан, Краснощекий, Бухари и Белые абрикосы, Хонобах
3.	Унцукульский	600	Шалах и Краснощекий
4.	Гумбетовский	422	Шалах, Краснощекий и Хонобах
5.	Гунибский	340	Шалах
6.	Шамильский	200	Шалах и Краснощекий
7.	Левашинский	130	Шалах, Краснощекий и Шиндахлан
8.	Хунзахский	100	Шалах и Краснощекий

На втором месте, как видно из таблицы 1 по сумме площадей, используемых под плоды абрикоса – это Гергебильский район.

Гергебильский район (20 %) это житница абрикосовых садов. В районе более 1 тыс. га садов, из них под абрикосом занято 610 га. Больше всего в с. Курми - 207 га. Сады раскинулись по долинам рек. Всего здесь культивируют 12 сортов абрикосов: Шалах, Шиндахлан, Краснощекий, Бухари и Белый абрикос, Хонобах и др**.** Основные из них – Шалах и Бухари.

Дело не только в количестве, здесь растет один из самых целебных сортов абрикосов – Хонобах. В советское время из него делали пасту для космонавтов. Высокая концентрация целебных свойств была подтверждена лабораторными исследованиями. В том числе высокий процент содержания калия, который укрепляет сердечно-сосудистую систему. Абрикосы здесь в этом районе самые сладкие. Сахаристость доходит до 20%. Это связано с благоприятными почвенно-климатическими условиями. Как известно 50 % от полученного урожая вывозят за пределы республики, остальное перерабатывается на местных консервных заводах «Кикунинский консервный завод», «Ириб», «Ботлихский» и идут на сушку, около 20% реализуется на рынках республики.

Далее на третьем месте находится Унцукульский район, который обладает благоприятными природно-климатическими условиями для возделывания абрикоса, под этой культурой здесь порядка 600 гектаров садов. Возделывают в основном сорта Шалах и Краснощекий. В текущем году выдался богатый урожай, собрали около 8 тысяч тонн абрикоса [3].

В Гумбетовском районе насчитывается около 700 га садов, из которых под абрикосом занято 422 га. Больше всего абрикосовых садов в с.Игали – 127 га. Этот район славится такими сортами как Шалах, Краснощекий, Хонобах и др. В текущем году получили 4 тысячи тонн плодов абрикоса, из которых за пределы республики вывезено около 50%, остальная часть переработана на местных заводах «Ботлихский» и «Ириб», а также высушены в домашних условиях и около 10-15 % плодов реализовано на местных рынках.

Гунибский район включает 720 га садов, из которых под абрикосом занято более 340 га. Больше всего абрикосовых садов в селе Корода – 90 га. Основной сорт выращиваемый в районе – Шалах. Пути реализации плодов абрикоса аналогичны, как и в других районах.

В Левашинском районе около 370 гектаров садов, из них под абрикосом занято 130 га. Основная часть абрикосовых насаждений расположена в с.Хаджалмахи – 49 га. Наиболее распространенные сорта, выращиваемые в районе – Шалах, Краснощекий и Шиндахлан. Половина полученного урожая из района вывозится за пределы республики, 40% реализуется на рынке и 10% на переработку и сушку в домашних условиях.

В Шамильском - около 550 гектаров занято под сады, из них под абрикосы около 200 га. Основная часть приходится на село Гоготль – 180 гектаров. В этом районе выращивают в основном сорта Шалах и Краснощекий. Аналогичную ситуацию по сбыту плодов мы наблюдаем и в этой местности, основная часть плодов абрикоса вывозится за пределы республики, около 10 % идет на переработку на местные заводы и сушку, остальное реализовано на рынках республики.

В Хунзахском районе более 300 гектаров садов, из которых под абрикосом занято 100 га. Наибольшая их часть расположена в с. Хунзах – 45 га. Основные сорта, выращиваемые в районе – Шалах и Краснощекий. Аналогичная схема реализации плодов абрикоса и в этом районе. Половину урожая увозят за пределы республики, часть на переработку и на реализацию на рынках республики в свежем виде.

Итак, подводя итоги по сбыту и переработке плодов абрикоса в республике, собранный урожай идет под реализацию, на переработку в местные заводы и в соседние регионы, а также сушат курагу, производят

кашу на предприятиях общественного питания и кондитерские изделия.

Проблема сбыта продукции остается актуальной, мощности местных перерабатывающих заводов не позволяют справиться с переработкой такого количества сырья в сезон, поэтому альтернативу видят в сушке плодов, помимо этого на переработку идут и отходы, в частности, косточки. Из косточек в республике производят урбеч, который пользуется популярностью не только внутри республики как национальный продукт, но и за пределами.

Таким образом, подводя итоги можно сделать следующие выводы:

1. Дагестан является основным поставщиком плодов абрикоса по всей стране. Благоприятные климатические условия послужили высокому урожаю, который в этом году составил 35 тыс. тонн.

2. В республике насчитывается более 3000 га садов абрикоса. Основная часть из них расположена в Ботлихском, Гергебильском, Унцукульском, Гумбетовском районах. Наиболее распространенные сорта – Шалах, Краснощекий, Шиндахлан.

3. Около 50% урожая плодов абрикоса вывозят за пределы республики, 15-20 % реализуется на местных рынках, а остальное идет на переработку на консервные заводы Дагестана.

4. Некоторые районы богатые урожаями абрикоса сталкиваются с проблемой сбыта, что говорит о необходимости нарастить мощности местных консервных заводов для переработки.

5. Из абрикоса, учитывая его высокую питательную ценность получают пюре, соки, курагу, из косточек - урбеч, на предприятиях общепита абрикосовые каши и др. А также в разработке у местных молодых ученых находится ряд проектов по созданию новых видов функциональных продуктов питания с использованием плодов абрикоса.

Информация в статье является частью исследований по теме диссертации «Влияние сортовых особенностей плодово-ягодного сырья на содержание биологически активных веществ в функциональных продуктах питания».

Список литературы

1. Алиев Т. Дагестан поставит в регионы страны более 10 тысяч тонн абрикосов // Российская газета. –2022 [Электронный ресурс]. URL: https://rg.ru/2021/07/20/reg-skfo/dagestan-postavit-v-regiony-strany-bolee-10-tysiach-tonn-abrikosov.html

2. Более 3,5 тысячи тонн абрикосов планируют собрать в Гергебильском районе в 2022 году. - Газета «Молодежь Дагестана». – Махачкала, 2022. [Электронный ресурс]. URL: https://md-gazeta.ru/oficialno/114176

3. Изучение компонентного состава продуктов переработки абрикоса (PRUNUS ARMENIACA L.) / В.И. Воробьева, А.С. Шакун, И.Н. Трус [и др.] // Технические науки и технологии. – 2018. – № 3 (13). – С. 240-250.

4. В Унцукульском районе выдался богатый урожай абрикосов // МСХ РД [Электронный ресурс] URL:http://mcxrd.ru/news/item/8495

5. Гебеков Г. Дагестанские аграрии собрали почти 30 тыс. т абрикосов // ФГБУ «Центр агроаналитики» - 2022 [Электронный ресурс]. URL: specagro.ru.

6. Жбанова Е.В., Богданов Р.Е., Куликов В.Н Сорта и формы абрикоса – ценные источники пищевых и биологически активных веществ // Роль сорта в современном садоводстве: материалы междунар. науч.-метод. дистан. конф., посвященной 70-летию со дня рождения академика РАН, доктора сельскохозяйственны наук, профессора Н.И. Савельева. – 2019. – С. 87-93.

7. Пищевая ценность абрикосовых семян / В.С. Исригова, Т.А. Исригова, М.М. Салманов [и др.] // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. - 2019. - С. 207-209.

8. Казиев М.Р.А., Батталов С.Б,. Алиев Х.А. Абрикосы северо-западного Дагестана: исследование состава и пищевой ценности плодов // Научные исследования: итоги и перспективы. – 2022. – Т. 3. – № 1. – С. 52-60.

9. Омаров М.М., Абдулхаликов З.А., Хайтмазова Д.Р. Оптимизация хранения и переработки абрикосов для производства диетических компотов // Совершенствование технологических процессов в пищевой, химической и перерабатывающей промышленности: сб. науч. тр. преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов технологического факультета ДГТУ. – Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2017. – С. 96-99.

10. Савельева Н. Дагестан стал лидером в стране по объемам выращивания абрикоса // Сетевое издание "Регионы Онлайн". – 2022. [Электронный ресурс] URL:https://www.gosrf.ru/dagestan-stal-liderom-v-strane-po-obemam-vyrashhivaniya-abrikosa/

11. Особенности производства и переработки плодов абрикоса / М.М. Салманов, Н.М. Мусаева, Н.А. Мунгиева [и др.]// Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием). – Махачкала: Изд-во ДагГАУ, 2021. – С. 116-120.

12. Плоды абрикоса как функциональный продукт / М.М. Салманов, Н.А. Мунгиева, Н.М. Мусаева [и др.] //Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала: Изд-во ДагГАУ, 2021. – С. 357-362.

13. Сортовые особенности плодов абрикоса / М.М. Салманов, Н.А. Мунгиева, Н.М. Мусаева [и др.] // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: сб. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала: Изд-во ДагГАУ, 2021. – С. 586-592.

14. Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Isrigova T.A., Salmanov M.M., Ashurbekova T.N., Akhmedov M.E., Selimova U.A. Functional foods produced from strawberries / International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 9 Special Issue. С. 1167-1172.

References

1. Aliev T. Dagestan will supply more than 10 thousand tons of apricots to the regions of the country // Rossiyskaya Gazeta. – 2022 [Electronic resource]. URL: https://rg.ru/2021/07/20/reg-skfo/dagestan-postavit-v-regiony-strany-bolee-10-tysiach-tonn-abrikosov.html

2. More than 3.5 thousand tons of apricots are planned to be harvested in the Gergebil region in 2022. - The newspaper "Youth of Dagestan". – Makhachkala, 2022. [Electronic resource]. URL: https://md-gazeta.ru/oficialno/114176

3. Study of the component composition of apricot (PRUNUS ARMENIACA L.) processing products / V.I. Vorobiev, A.S. Shakun, I.N. Coward [et al] // Technical sciences and technologies. - 2018. - No. 3 (13). - P. 240-250.

4. A rich harvest of apricots has turned out in the Untsukulsky district // Ministry of Agriculture of the Republic of Estonia [Electronic resource]. URL: http://mcxrd.ru/news/item/8495

5. Gebekov G. Dagestan farmers harvested almost 30 thousand tons of apricots // FSBI "Center for Agroanalytics" - 2022 [Electronic resource]. URL: specagro.ru

6. Zhbanova E.V., Bogdanov R.E., Kulikov V.N. Apricot varieties and forms are valuable sources of food and biologically active substances // The role of varieties in modern horticulture: proceedings of the international scientific and methodological remote conference dedicated to the 70th anniversary since the birth of Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor N.I. Saveliev. - 2019. - P. 87-93.

7. Nutritional value of apricot seeds / V.S. Isrigova, T.A. Isrigova, M.M. Salmanov [et al.] // Young scientists in solving actual problems of science: proceedings of the IX Intern. scientific and practical. conference. - 2019. - P. 207-209.

8. Kaziev M.R.A., Battalov S.B. Aliev Kh.A. Apricots of northwestern Dagestan: a study of the composition and nutritional value of fruits // Scientific research: results and prospects. - 2022. - Vol. 3. - No. 1. - P. 52-60.

9. Omarov M.M., Abdulkhalikov Z.A., Khaitmazova D.R. Optimization of storage and processing of apricots for the production of dietary compotes // Improvement of technological processes in the food, chemical and processing industries: a collection of scientific papers of teachers, employees, graduate students and students of the technological faculty of the DSTU. - Makhachkala: DSTU Publishing House, 2017. - P. 96-99.

10. Savelyeva N. Dagestan became the leader in the country in terms of apricot cultivation // Network edition "Regions Online". – 2022. [Electronic resource] URL: https://www.gosrf.ru/dagestan-stal-liderom-v-strane-po-obemam-vyrashhivaniya-abrikosa/

11. Features of the production and processing of apricot fruits / M.M. Salmanov, N.M. Musaeva, N.A. Mungieva [et al.]// State and prospects of scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation). - Makhachkala: DagGAU Publishing House, 2021. - P. 116-120.

12. Apricot fruits as a functional product / M.M. Salmanov, N.A. Mungieva, N.M. Musaeva [et al.] //Innovative technologies in the production and processing of agricultural products: proceedings of the international scientific-practical conference. - Makhachkala: DagGAU Publishing House, 2021. - P. 357-362.

13. Varietal characteristics of apricot fruits / M.M. Salmanov, N.A. Mungieva, N.M. Musaeva [and others] // Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of the corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala: DagGAU Publishing House, 2021. - P. 586-592.

14. Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Isrigova T.A., Salmanov M.M., Ashurbekova T.N., Akhmedov M.E., Selimova U.A. Functional foods produced from strawberries / International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 9 Special Issue. С. 1167-1172.

10.52671/26867591_2022_4_297
УДК 664.8.036.62

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОВОГО ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭМП СВЧ

САЛМАНОВ М.М.[3], д-р с.-х. наук, профессор
ДЕМИРОВА А.Ф.[1,2], д-р техн. наук, профессор
АХМЕДОВ М.Э.[1,2], д-р техн. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А.[3], д-р с.-х. наук, профессор
ПИНЯСКИН В.В.[1], канд. хим. наук, доцент
МУСТАФАЕВА К.К.[2], канд. техн. наук, доцент
[1]Дагестанский государственный технический университет
[2]Дагестанский государственный университет народного хозяйства
[3]Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М.Джамбулатова

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF PLUM PUREE FOR BABY FOOD USING EMF MICROWAVE

SALMANOV M.M. [3]***, Doctor of Agricultural Sciences, Professor***
DEMIROVA A. F. [1,2]***, Doctor of Technical Sciences, Professor***
AKHMEDOV M. E. [1,2]***, Doctor of Technical Sciences, Professor***
ISRIGOVA T. A. [3]***, Doctor of Agricultural Sciences, Professor***
PINYASKIN V.V. [1]***, Candidate of Chemical Sciences***
MUSTAFAYEVA K.K. [2]***, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor***
[1]***Dagestan State Technical University***
[2]***Dagestan State University of National Economy***
[3]***Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov***

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по совершенствованию технологии производства пюре из слив с применением ЭМП СВЧ для предварительной обработки сырья перед протиранием и после расфасовки в банки. Разработан новый ускоренный режим тепловой стерилизации, который обеспечивает сокращение продолжительности процесса и повышение качества готовой продукции.

Ключевые слова: Пюре, технология, режим стерилизации, качество, витамины, абрикосы

Abstract. *The article presents the results of research on improving the technology for the production of mashed plums with the use of microwave EMF for pre-processing of raw materials before wiping and after packaging in cans. A new accelerated mode of thermal sterilization has been developed, which reduces the duration of the process and improves the quality of finished products.*

Keywords: *Puree, technology, mode of sterilization, quality, vitamins, apricots*

Одним из эффективных методов профилактики заболеваний детей является рациональное и сбалансированное питание, которое способствует повышению сопротивляемости организма и 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 [1-20]

К наиболее агрессивным, по отношению к биологически активным компонентам абрикосов, 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 $80\text{-}85^0$С.

Использование в качестве теплоносителя традиционных источников в виде горячей воды или пара, во-первых, не обеспечивают достижение 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 паре, претерпевает 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) [1-18]

Пищевые продукты по своим электрическим свойствам считаются неидеальными электриками, и наличие в плодах свободной воды, являющейся типичным примером полярной молекулы, является фактором, определяющим интенсивность нагрева продукта в СВЧ поле [8,9,10].

При воздействии СВЧ поля дипольные моменты молекул, имеющие в отсутствие поля произвольные направления, стремятся ориентироваться по направлению поля, что встречает сопротивление со стороны окружающих молекул и работа, расходуемая на преодоление этого сопротивления, в конечном итоге превращается в теплоту, что и вызывает нагревание продукта.

СВЧ энергия обладает тем преимуществом перед традиционными способами нагрева, что тепло передается сразу и одновременно всему продукту, как находящемуся в центре, так и продукту, расположенному у стенок банки, если банки расположены соответствующим образом в СВЧ – поле. Поэтому нагрев содержимого банки до необходимой температуры происходит за считанные секунды; в десятки раз быстрее, чем при обычных способах нагрева.

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.

Стерилизация консервов в настоящее время в основном осуществляется в автоклавах или аппаратах непрерывного действия[19], которые обладают рядом существенных недостатков, основными из которых являются:

-большая продолжительность процесса тепловой обработки продукта;

-неравномерность тепловой обработки продукта в банках;

- большой расход тепловой энергии и воды.

Анализ литературных источников показывает, что на время проникновения тепла вглубь продукта существенное влияние оказывают: физические свойства продукта; материал тары; толщина стенки тары и ее

геометрические размеры; температура стерилизации и состояние покоя или движения банки при стерилизации и начальная температура продукта перед стерилизацией [20].

По традиционной технологии, пюре из абрикосов для детского питания в банках СКО 1-58-200 стерилизуют по режиму: $\frac{20-15-25}{100}\cdot 118\text{кПа}\cdot$

Данный режим характеризуется большой продолжительностью, неравномерностью тепловой обработки и соответственно снижением качества готовой продукции.

Сущность предлагаемые 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.

На рисунке 1 показаны графики нагрева и летальности при пастеризации сливового пюре по усовершенствованному режиму пастеризации. $\frac{5-10-20}{90-100-40}\cdot 98\text{кПа}$

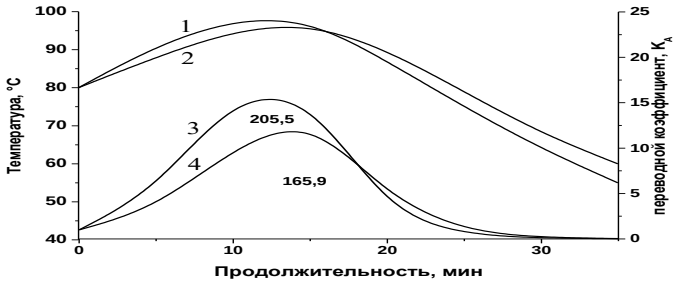


Рисунок 1 – Графики нагрева и летальности в наиболее (1,3) и наименее(2,4) прогреваемых точках банки объемом 0,2 л при пастеризации сливового пюре в автоклаве по усовершенствованному режиму пастеризации

Как показывает анализ кривых прогреваемости, режим обеспечивает сокращение продолжительности тепловой обработки более чем на 20 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 слив для детского питания (рис. 2)

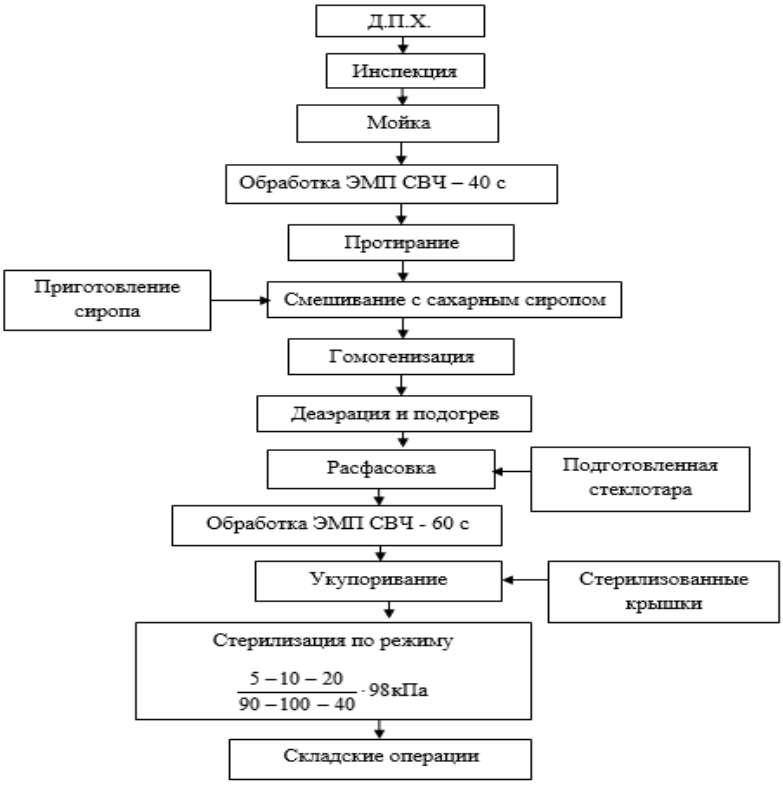


Рисунок 2 – Инновационная технологическая схема производства консервов «Пюре из слив» для детского питания с использованием двухэтапного СВЧ нагрева плодов и пюре перед герметизацией

На рисунке 3 представлены результаты исследований содержания аскорбиновой кислоты в консервах «Пюре из слив» в исходном сырье и в готовом продукте, изготовленном по традиционной и усовершенствованной технологиям.

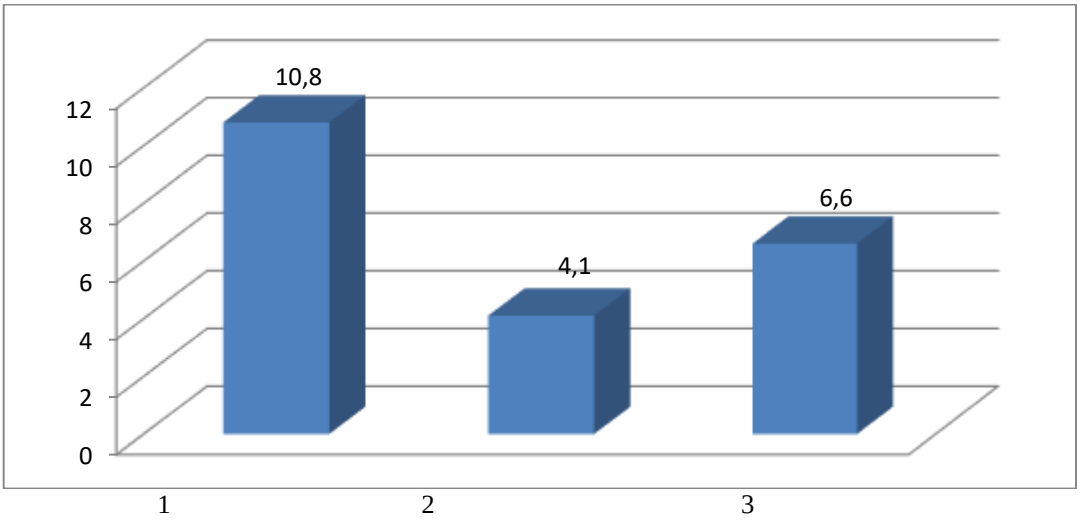


Рисунок 3 - Содержание витамина С в сливах (Ренклод Мичуринский) и консервах «Пюре из слив»: 1- исходное сырье; 2 - традиционная технология; 3- усовершенствованная технология

Результаты исследований показывают, что предлагаемые технические решения, за счет совершенствования процессов предварительной тепловой обработки и уменьшение 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., Мукаилов М.Д. Инновационные технология производства яблочного пюре для детского питания //Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т.21– №1(№1). – С57-60.

2.Азадова Э.Ф., Дарбишева А.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационные технология производства консервированного компота из груш для детского питания // Вестник Международной академии холода. – 2015. – №3. – С.9-12.

3.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.

4. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Дарбишева А.М. Использование электромагнитного поля СВЧ при производстве консервов для детского питания//Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – №4. – С.55-57.

5. Азадова Э.Ф., Мукаилов М.Д., Загиров Н.Г., Пиняскин В.В. Совершенствование технологии производства виноградного сока для детского питания // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы к их решению: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию героя соц. труда, профессора, академика Н.А. Алиева. – Махачкала: ДГАУ, 2016. – С. 88-80.

6. Азадова Э.Ф., Тагирова Т.А., Ильясова С.А., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Загиров Н.Г. Инновационная технология производства консервированного компота из абрикосов для детского питания // Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГТУ, 2016. – С. 214 – 218.

7. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф. Использование электромагнитного поля СВЧ при производстве консервов для детского питания // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – №5. – С.55-57.

8.Азадова Э.Ф., АхмедовМ.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 . – №1(№41). – С167-171.

9. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э. Сравнительное исследование активности ферментной системы от длительной температуры при СВЧ обработке // Современные технологии продуктов питания: сборник научных статей международной научно-практической конференции. – 2014. – С.10-12.

10.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Азадова Э.Ф., Дарбишева А.М. Применение инновационных

технологий в пищевой промышленности для повышения эффективности тепловой стерилизации консервов // Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала: ФГБНУ Дагестанский НИИСХ им. Ф.Г. Кисриева, 2015. – С.164-167.

11.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Азадова Э.Ф., Дарбишева А.М. Совершенствование тепловой стерилизации консервированных компотов с использованием высокотемпературных теплоносителей // Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала: ФГБНУ Дагестанский НИИСХ им. Ф.Г.Кисриева, 2015. – С.168-171.

12.Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Загиров Н.Г., Пиняскин В.В. Совершенствование технологии производства виноградного сока для детского питания // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы по их решению: материалы международной научно-практической конференции, посвященная 85-летию Героя соц. Труда, профессора Н.А. Алиева. – 2015. – С.86-91.

13. Азадова Э.Ф., Гаммацаев К.Р, Демирова А.Ф., Атаева А.У. Инновационная технология производства консервированного пюре из черной смородины для детского питания // Инновационные технологии в пищевой промышленности: региональная научно-практическая конференция посвященная 75-летию профессора С.С. Шихалиева. – Махачкала: 2015. – С.20-22.

14. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Гаммацаев К.Р., Атаева А.У. Совершенствование технологии производства консервированного пюре для детского питания из черной смородины // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. –Махачкала: ДГТУ, 2015. – С.62-64.

15. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Загиров Н.Г. Новые режимы тепловой стерилизации консервов «Пюре из абрикосов» для детского питания с использованием высокотемпературных теплоносителей // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала: ДГТУ, 2015. – С.65-67.

16. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Мукаилов М.Д., Загиров Н.Г., Пиняскин В.В. Совершенствование технологии производства виноградного сока для детского питания // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы к их решению: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию героя соц. труда, профессора, академика Н.А.Алиева. – Махачкала: 2016. – С.87-92.

17. Азадова Э.Ф., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Зербалиев А.М., Рахманова Р.А. Совершенствование технологии производства компота из персиков для детского питания // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей V международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С.680-685.

18. Касьянов Г.И., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, № 6, 2014. – С. 57.

19.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – М.: 1977. – Т.2.

20.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. Основы стерилизации пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986.

21. Исригова Т.А., Салманов М.М., Мусаева Н.М. Продукты функционального питания / В сборнике: Образование, наука, инновационный бизнес - сельскому хозяйству регионов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. С. 174.

22. Исригова Т.А., Салманов М.М. Химический состав плодово-ягодного сырья для производства консервов для детского и диетического питания / В сборнике: Стратегия устойчивого развития и инновационные технологии в садоводстве и виноградарстве. Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию Героя Социалистического Труда д. с.-х. наук., академика Н.А. Алиева. 2010. С. 321-325.

References

1. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Mukailov M.D. Innovative technology for the production of apple puree for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2015. - Vol.21 - No. 1 (No. 1). – P. 57-60.

2. Azadova E.F., Darbisheva A.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E. Innovative technology for the production of canned compote from pears for baby food // Bulletin of the International Academy of Refrigiration. - 2015. - No. 3. - P.9-12.

3. Azadova E F., Akhmedov M. E., Radzhabova E. M., Demirova A. F. Improving the technology for the production of grape juice for baby food. // News of universities. Applied chemistry and biotechnology. –2017. - Vol.1. - P.168-175.

4. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Darbisheva A.M. The use of microwave electromagnetic field in the production of canned food for baby food//Storage and processing of agricultural raw materials. - 2015. - No. 4. - P.55-57.

5. Azadova E.F., Mukailov M.D., Zagirov N.G., Pinyaskin V.V. Improving the technology of grape juice production for baby food // Modern problems of horticulture and viticulture and innovative approaches to their solution: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the hero of the social. labor, professor, academician N.A. Aliyev. - Makhachkala: DGAU, 2016. - P. 88-80.

6. Azadova E.F., Tagirova T.A., Ilyasova S.A., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Zagirov N.G. Innovative technology for the production of canned compote from apricots for baby food // Achievements and problems of modern trends in the processing of agricultural raw materials: technologies, equipment, economics: proceedings of the international scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGTU, 2016. - P. 214 - 218.

7. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F. The use of 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.

8. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F. The effectiveness of pulse-steam blanching of fruits in jars and gentle pasteurization modes in the production of compote from pears for baby food // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2020 . - No. 1 (No. 41). – P. 167-171.

9. Azadova E.F., Akhmedov M.E. Comparative study of the activity of the enzyme system from prolonged temperature during microwave processing // Modern food technologies: proceedings of the international scientific and practical conference. - 2014. - P.10-12.

10. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Azadova E.F., Darbisheva A.M. Application of innovative technologies in the food industry to improve the efficiency of thermal sterilization of canned food // Problems and prospects for sustainable development of horticulture: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala: FGBNU Dagestan Research Institute of Agriculture named after. F.G. Kisrieva, 2015. - P.164-167.

11. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Azadova E.F., Darbisheva A.M. Improving the thermal sterilization of canned compotes using high-temperature heat carriers // Problems and prospects for the sustainable development of horticulture: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala: FGBNU Dagestan Research Institute of Agriculture named after. F.G.Kisrieva, 2015. - P.168-171.

12. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Zagirov N.G., Pinyaskin V.V. Improving the technology of grape juice production for baby food // Modern problems of horticulture and viticulture and innovative approaches to their solution: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Hero of the Social. Labor, Professor N.A. Aliyev. - 2015. - P.86-91.

13. Azadova E.F., Gammatsaev K.R., Demirova A.F., Ataeva A.U. Innovative technology for the production of canned blackcurrant puree for baby food // Innovative technologies in the food industry: regional scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of Professor S.S. Shikhaliev. - Makhachkala: 2015. - P.20-22.

14. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Gammatsaev K.R., Ataeva A.U. Improving the technology for the production of canned blackcurrant puree for baby food // Improving the quality and safety of food products: proceedings of the V All-Russian Scientific and Practical Conference. -Makhachkala: DSTU, 2015. - P.62-64.

15. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Zagirov N.G. New modes of thermal sterilization of canned food "Apricot Puree" for baby food using high-temperature heat carriers // Improving the quality and safety of food products: proceedings of the V All-Russian Scientific and Practical Conference. - Makhachkala: DSTU, 2015. - P.65-67.

16. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Zagirov N.G., Pinyaskin V.V. Improving the technology of grape juice production for baby food // Modern problems of horticulture and viticulture and innovative approaches to their solution: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the hero of the social. labour, professor, academician N.A. Aliyev. – Makhachkala: 2016. - P.87-92.

17. Azadova E.F., Akhmedov M.E., Demirova A.F., Zerbaliev A.M., Rakhmanova R.A. Improving the production technology of compote from peaches for baby food // Modern aspects of production and processing of agricultural products: collection of articles of the V international scientific and practical conference. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - P.680-685.

18. 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.

19. Collection of technological instructions for the production of canned food. - M.: 1977. - V.2.

20. Flaumenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. Fundamentals of food sterilization. – M.: Agropromizdat, 1986.

21. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Musaeva N.M. Functional nutrition products / In the collection: Education, science, innovative business - agriculture of the regions. Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the Dagestan State Agricultural Academy. 2007. p. 174.

22. Isrigova T.A., Salmanov M.M. Chemical composition of fruit and berry raw materials for the production of canned food for children and dietary nutrition / In the collection: Sustainable Development Strategy and innovative technologies in horticulture and viticulture. International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Hero of Socialist Labor, Doctor of Agricultural Sciences, Academician N.A. Aliyev. 2010. pp. 321-325.

10.52671/26867591_2022_4_302
УДК 004.942;636.6;620.953;662.761

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ГАЗИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

ФАХРЕЕВ Н.Н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES IN THE DEVELOPMENT OF A NEW GASIFICATION PLANT

FAKHREEV N.N., Senior lecturer
Kazan State Power Engineering University, Kazan

Аннотация. В статье представлены результаты расчетных и экспериментальных данных при проектировании газификационной установки. Установка предназначена для утилизации помета. Установка

позволяет получить высококалорийный синтез-газа пригодный для выработки тепловой и электрической энергии.

Ключевые слова: газификация, отходы птицеводства, теоретические исследования, экспериментальные исследования

Abstract. *The article presents the results of calculated and experimental data in the design of a gasification plant. The installation is designed for the disposal of litter. The installation allows to obtain a high-calorie synthesis gas suitable for the generation of thermal and electrical energy.*

Keywords: *gasification, poultry waste, theoretical research, experimental research*

Изучению проблемы утилизации многотоннажных отходов птицеводства и поиска новых инженерных решений способствовало утверждение Национальных целей и стратегических задач развития Российской Федерации на период до 2024 года по направлению «Экология» (Национальные проекты утверждены Указом Президента Российской Федерации 7 мая 2018 года). Указом утверждены задачи, которые необходимо реализовать, в том числе по направлению «Экология». До 2024 года предприятиям, оказывающим негативное воздействие, требуется применение системы экологического регулирования, основанной на использовании наилучших доступных технологий при утилизации и переработке отходов и снижения выбросов в атмосферу.

Согласно отчёту Федеральной службы государственной статистики поголовье птиц в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации и за последние десять лет выросло с 473 252,921 до 519 778,5 тыс. голов. По нашим расчётам, это соответствует приросту поголовья на 8,95%. Развитие птицеводства в России сопровождается расширением сети средних и крупных птицефабрик в непосредственной близости к населённым пунктам и городам, что является объектом научных интересов, преследуемых автором.

В связи с динамичным развитием отечественного агропромышленного сектора и реализацией программы импортозамещения увеличивается объём отходов в данном секторе экономики, что подтверждает необходимость акцентировать внимание на научно-технические достижения в переработке отходов для птицеводческой отрасли. Внедрение перспективных инженерных решений по термоутилизации отходов призвано способствовать решению проблем рационального природопользования в регионах с учётом энергетических аспектов использования отходов птицеводства в качестве альтернативного топлива с одновременной ликвидацией помётохранилищ [3,10,11, 12, 13, 14, 15]

Автором, была разработана и запатентована установка по утилизации углеродсодержащих отходов с получением высококалорийного синтез-газа пригодного для использования в поршневых электрогенераторах и котельных [4].

Модели примененные при проведении теоретического обоснования режима работы, реакций протекающих в процессе воздействия на помет высоких температур, влияния альтернативных газифицирующих агентов и конструктивных особенностей газификационной установки прошли апробацию и опубликованы в российских и зарубежных изданиях и журналах [8, 5, 6, 7].

Этап подтверждения полученных математическим путем результатов состоял в разработке экспериментальной установки, проведения экспериментов и анализ полученных экспериментальных данных.

Для того чтобы провести исследования по газификации отходов птицеводства и проверке адекватности математической модели была разработана газификационная установка (Рисунок 1). На инновационность данной газификационной установки получен патент на изобретение [4].

Рисунок 1 – Газификационная установка:

1 − термопара; 2 − мультиметр; 3 − выходной штуцер; 4 − пробоотборное отверстие; 5 − факел; 6 − загрузочный люк; 7 − корпус парового газогенератора; 8 − конденсатор; 9 − парогенератор; 10 − манометр; 11 − регулятор нагревателя

Принципиальная схема газификационной установки приведена на рисунке 2

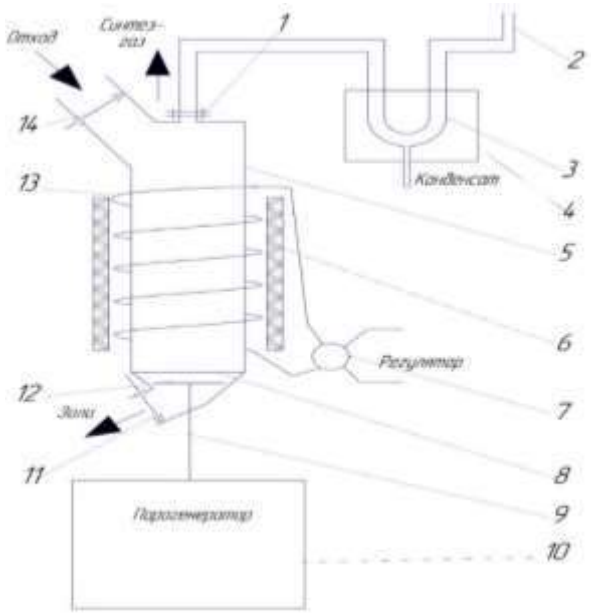


Рисунок 2 – Установка для газификации помёта:

1 – выходной штуцер синтез-газа; 2 – патрубок для отвода синтез-газа; 3 – конденсатоотводчик; 4 – конденсатор; 5 – корпус; 6 – теплоизолирующий материал; 7 – регулятор напряжения; 8 – колосниковая решётка; 9 – коллектор; 10 – парогенератор; 11 – выгружная заслонка; 12 – форсунки подачи пара; 13 – электронагреватель; 14 – загрузочная заслонка

Принцип действия газификационной установки: корпус *1*, в котором отсутствуют подвижные элементы. В верхней части корпуса расположены загрузочная заслонка *14* и выходной штуцер синтез-газа *1*, а в нижней части расположены колосниковая решётка *8*, форсунки подачи пара *12* и выгружная заслонка *14*. Пар вырабатывается в парогенераторе и подаётся по коллектору *9*. Корпус нагревается от электродвигателя *13*. Температура устанавливается при помощи регулятора напряжения *7*. Для снижения потерь в окружающую среду внешне газификатор покрыт теплоизолирующим материалом *6*, в верхней части расположен также конденсатор *4* с конденсатоотводчиком *3* и патрубком для отвода синтез-газа *2*.

Особенность данной установки по сравнению с аналогами, является, внешний подвод тепла, тем самым снижая образования диоксида углерода и оксидов азота [1, 9, 16, 17].

Эксперименты проводились с привлечением аккредитованной лаборатории с поверенными приборами и оборудованием и компетентным персоналом.

Материалы и методы исследования.

Для изучения характеристик влияния параметров на качество синтез-газа и установление закономерностей, был проведён регрессионный анализ, основными факторами, влияющими на газификацию, приняты: температура, количество пара и количество подстилочно-помётной массы (ППМ).

Результаты экспериментов обрабатывались в компьютерной программе Matlab и с использованием таблицы EXCEL, которая позволила решить следующие задачи статистического анализа: дисперсионный анализ, множественная регрессия с расчётом матрицы коэффициентов корреляции, коэффициентов регрессии, критерия Стьюдента для оценки значимости коэффициентов регрессии, а также уровня их значимости.

Для исследования взаимного влияния количества ППМ, количества подаваемого газифицирующего агента и температуры был проведён эксперимент. В качестве функции отклика Y была выбрана калорийность синтез-газа. Математическая обработка полученных результатов позволила получить уравнение регрессии, адекватно описывающее исследуемый процесс.

Был проведён регрессионный анализ влияния фактора температуры на выходе синтез-газа.

В результате статистической обработки данных получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 29{,}9935 + 44{,}3139X_1 + 0{,}03244X_2 + 11{,}.2251X_3, \quad (4.3)$$

где X_1 – температура, °С;

X_2 – количество пара, кг/кг;

X_3 – количество ППМ, кг.

Коэффициент множественной корреляции составил $R = 0{,}9243$.

При этом расчётные параметры в модели на 92,43% объясняют зависимость между изучаемыми параметрами.

Данная математическая модель адекватно описывает всю область эксперимента в зависимости от температуры и количества газифицирующего агента (Рисунок 3), позволяющего исследовать влияние режима газификации.

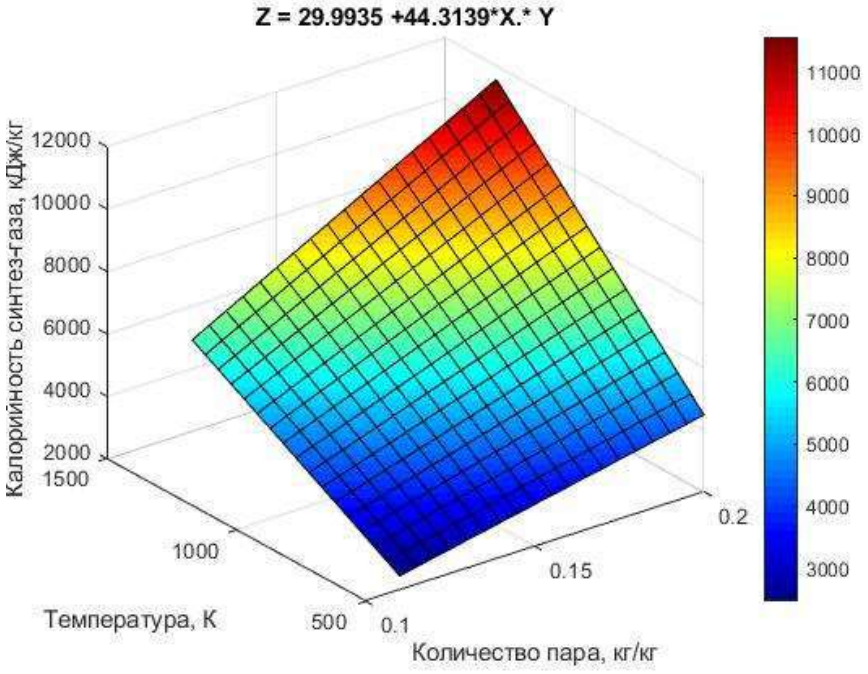


Рисунок 3 – Зависимость калорийности синтез-газа от температуры и количества подаваемого альтернативного газифицирующего агента (пара)

Анализ результатов показал, что калорийность синтез-газа зависит от количества подаваемого газифицирующего агента (пара) и обеспечивает улучшенное качество и экологичность синтез-газа согласно реакциям

$CO + H_2O = CO_2 + H_2$ (реакция конверсии водяного газа),

$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$ (реакция парового риформинга),

$C + H_2O = CO + H_2$ (реакция водяного газа).

Полученные результаты.

Для оценки полученного уравнения регрессии проведена проверка значимости уравнения регрессии, его коэффициентов и исследование абсолютных и относительных ошибок аппроксимации.

Абсолютная ошибка аппроксимации вычисляется по формуле:

$$\varepsilon = Y - Y(x) = Y - X \cdot s^{-1}. \quad (4.4)$$

Средняя ошибка аппроксимации составит:

$$A = \frac{\sum|\varepsilon : Y|}{n} \cdot 100\% = \frac{0.783}{27} \cdot 100\% = 2.9\%. \quad (4.5)$$

По результатам проведённого анализа уравнения регрессии получаем среднюю ошибку аппроксимации, равную 2,9%, что позволяет сделать вывод об адекватности модели [5].

На этапе проверки на работоспособность разработанной газификационной установки проводилась проверка на воспламенение синтез-газа (Рисунок 4).

Рисунок 4 − Воспламенение синтез-газа:
1 – воспламенение; 2 – горение; 3 – затухание; 4 – окончание процесса

Количественный химический анализ вырабатываемого синтез-газа оценивался, прежде всего, стабильностью горения факела. Качественный газ горел постоянно без колебаний и пульсаций. Исследования по регулированию режимов работы установки по температуре, времени выдержки и количества подачи пара проводились до доведения качества пламени до практически бесцветного состояния, при котором обосновывалось качество синтез-газа, в котором преобладает водород и монооксид углерода.

Замеры концентрации горючих компонентов (Рисунок 5) синтез-газа проведены по основным компонентам, включающим водород, монооксид углерода и метан. Значения приведены в граммах на килограмм вырабатываемого газа.

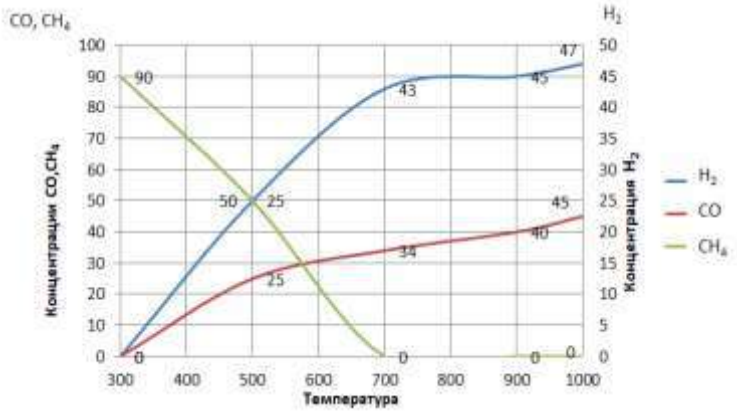


Рисунок 5 – Результаты экспериментальных исследований по замеру концентрации горючих компонентов

Согласно реакциям, описанным в [2], отметим, что вырабатываемый метан при высоких температурах преобразуется в водород (H_2) и углерода оксид (CO), тем самым не снижает его высокие топливные свойства.

Выводы.

Полученные результаты экспериментальных данных на новой запатентованной газификационной установке позволяют сделать вывод об адекватности математической модели. Экспериментальная установка прошла проверку на площадке птицеводческой фермы поголовьем 5000 голов птицы. Полученный синтез-газ возможно использовать на собственные нужды птицефабрики для покрытия электрической нагрузки и теплоснабжения.

Список литературы

1. Antares_Group_Incorporated. Economic and technical feasibility of energy production from poultry litter and nutrient filter biomass on the lower Delmarva Peninsula (Technical Report No. 20785) Appendix A (1999).

2. Ajay, Kumar, Thermochemical biomass gasification: a review of the current status of the technology / Ajay Kumar, David D. Jones , Milford A. Hanna // Energies. 2009. – Vol. 2. – P. 556-581.

3. Cotana, F. Energy Valorization of Poultry Manure in a Thermal Power Plant: Experimental Campaign / F. Cotana, V. Coccia, A. Petrozzi, G. Cavalaglio, M. Gelosia, M. CleofeMerico // Energy Procedia. 2014. – Vol. 45. – P.315–322.

4. Дыганова, Р.Я. Пат. 2754911 Российская Федерация, МПК C10J3/20 F23G5/27 B09B3/00 Установка для газификации углеродсодержащих отходов / Дыганова Р.Я., Демин А.В., Фахреев Н.Н; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет». – 2021104704; заявл. 11.11.2020; опубл. 09.09.2021.

5. Демин А.В., Дыганова Р.Я., Фахреев Н.Н. Математическое моделирование процессов термической утилизации углеродсодержащих отходов // Новые технологии, материалы и оборудование в энергетике. монография. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2018. – Т. 3. – С. 210–227.

6. Demin, A.V. Analisis of processes of thermal utilization of biowaste / A.V. Demin, R.Ya. Dyganova, N.N. Fakhreev // Ecology and industry of Russia. 2018. – T.22. №5.– C.50–53.

7. Demin, A.V. Thermo−chemical equilibrium modeling and simulation of biomass gasification / A.V. Demin, R.YaDyganova., N.N. Fakhreev // International Conference on duction and Processing (ICEPP−2020), E3S Web of Conferences. 2020. – Vol. 161, 01081. – P.1–3.

8. Зиганшин Б.Г., И.Х. Гайфуллин, Н.Н. Фахреев Математическое моделирование и экспериментальные исследования газификации отходов птицеводства // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3 (47). – С. 78-84.

9. Пат. 2 283 987 Российская Федерация, МПК F23G 5/027 Способ термической переработки бытовых и промышленных отходов / Кокарев В.А., Кокарев В.В. (Россия); патентообладатель Кокарев Владимир Архипович. − 2004108243; заявл. 24.03.2004; опубл. 20.09.2006.

10. Florin, N.H. High-temperature thermal destruction of poultry derived wastes for energy recovery in Australia / N.H. Florin, A.R. Maddocks, S. Wood, A.T. Harris // Waste Management 2009. – Vol.29. – P.1399–1408.

11. Font-Palma, C. Characterisation, kinetics and modelling of gasification of poultry manure and litter: An overview / C. Font-Palma // Energy Conversion and Management. 2012. – Vol.53. P.92–98.

12. Harish K., Andrew W, Alastair M, Adisa A. Environmental and economic sustainability of poultry litter gasification for electricity and heat generation// Waste Management 95 (2019) 182–191

13. Horne, P.L.M. van, 2018. Competitiveness of the EU poultry meat sector, base year 2017; International comparison of production costs.Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2018–116.40 pp.

14. Huang Y., Anderson M., Lyons G. A., McRoberts W. C., Yaodong Wang, McIlveen−Wright D.R., Roskilly A.P. and Hewitt N.J. Techno−economic Analysis of BioChar Production and Energy Generation from Poultry Litter Waste//Energy Procedia 61 (2014) 714 – 717

15. Katsaros G., Shankar Pandey D., Horvart A., Tassou S. Low temperature gasification of poultry litter in a lab−scale fluidizedreactor//Energy Procedia 161 (2019) 57–65

16. Ramos A., MonteiroE., Rouboa A. Numerical approaches and comprehensive models for gasification process: A review//Renewable and Sustainable Energy Reviews 110 (2019) 188–206

17. Vaezi M., Passandideh−Fard M., Moghiman M., Charmchi M. On a methodology for selecting biomass materials for gasification purposes//Fuel Processing Technology 98 (2012) 74–81

References

1. Antares_Group_Incorporated. Economic and technical feasibility of energy production from poultry litter and nutrient filter biomass on the lower Delmarva Peninsula (Technical Report No. 20785) Appendix A (1999).

2. Ajay, Kumar, Thermochemical biomass gasification: a review of the current status of the technology / Ajay Kumar, David D. Jones, Milford A. Hanna // Energies. 2009. - Vol. 2. - R. 556-581.

3. Cotana, F. Energy Valorization of Poultry Manure in a Thermal Power Plant: Experimental Campaign / F. Cotana, V. Coccia, A. Petrozzi, G. Cavalaglio, M. Gelosia, M. CleofeMerico // Energy Procedia. 2014. - Vol. 45.– P.315–322.

4. Dyganova R.Ya. Pat. 2754911 Russian Federation, IPC C10J3/20 F23G5/27 B09B3/00 Installation for gasification of carbonaceous wastes / Dyganova R.Ya., Demin A.V., Fakhreev N.N.; Patent holder Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Power Engineering University". – 2021104704; dec. 11/11/2020; publ. 09/09/2021.

5. Demin A.V., Dyganova R.Ya., Fakhreev N.N. Mathematical modeling of the processes of thermal utilization of carbon-containing waste // New technologies, materials and equipment in the energy sector. monograph. - Kazan: Kazan State Power Engineering University, 2018. - T. 3. - S. 210–227.

6. Demin, A.V. Analysis of processes of thermal utilization of biowaste / A.V. Demin, R.Ya. Dyganova, N.N. Fakhreev // Ecology and industry of Russia. 2018. - V.22. No. 5.– P. 50–53.

7. Demin, A.V. Thermo-chemical modeling equilibrium and simulation of biomass gasification / A.V. Demin, R.YaDyganova., N.N. Fakhreev // International Conference on Production and Processing (ICEPP-2020), E3S Web of Conferences. 2020. - Vol. 161, 01081. – P.1–3.

8. Ziganshin B.G., I.Kh. Gaifullin, N.N. Fakhreev Mathematical modeling and experimental studies of gasification of poultry waste // Equipment and technologies in animal husbandry. - 2022. - No. 3 (47). - S. 78-84.

9. Pat. 2 283 987 Russian Federation, IPC F23G 5/027 Method of thermal processing of household and industrial waste / Kokarev V.A., Kokarev V.V. (Russia); Patent holder Vladimir Arkhipovich Kokarev. − 2004108243; dec. 03/24/2004; publ. 09/20/2006.

10. Florin, N.H. High-temperature thermal destruction of poultry derived wastes for energy recovery in Australia / N.H. Florin, A.R. Maddocks, S. Wood, A.T. Harris // Waste Management 2009. - Vol.29. - R.1399-1408.

11. Font-Palma, C. Characterization, kinetics and modeling of gasification of poultry manure and litter: An overview / C. Font-Palma // Energy Conversion and Management. 2012. - Vol.53. R.92–98.

12. Harish K., Andrew W, Alastair M, Adisa A. Environmental and economic sustainability of poultry litter gasification for electricity and heat generation// Waste Management 95 (2019) 182–191

13. Horne, P.L.M. van, 2018. Competitiveness of the EU poultry meat sector, base year 2017; International comparison of production costs. Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2018–116.40 pp.

14. Huang Y., Anderson M., Lyons G. A., McRoberts W. C., Yaodong Wang, McIlveen−Wright D.R., Roskilly A.P. and Hewitt N.J. Techno−economic Analysis of BioChar Production and Energy Generation from Poultry Litter Waste//Energy Procedia 61 (2014) 714 – 717

15. Katsaros G., Shankar Pandey D., Horvart A., Tassou S. Low temperature gasification of poultry litter in a lab−scale fluidizedreactor//Energy Procedia 161 (2019) 57–65

16. Ramos A., Monteiro E., Rouboa A. Numerical approaches and comprehensive models for gasification process: A review//Renewable and Sustainable Energy Reviews 110 (2019) 188–206

17. Vaezi M., Passandideh−Fard M., Moghiman M., Charmchi M. On a methodology for selecting biomass materials for gasification purposes//Fuel Processing Technology 98 (2012) 74–81

10.52671/26867591_2022_4_308
УДК 631. 311. 06

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА

ХАЛИЛОВ М.Б. канд. тех. наук, д-р с.-х. наук, профессор
АБДУЛНАТИПОВ М.Г., канд. тех. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ г. Махачкала

STUDY OF PLOWING UNIT

KHALILOV M.B. Candidate of Technical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ABDULNATIPOV M.G., Candidate of Technical Sciences
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. *Актуальность.* Отвальная вспашка остается основным приемом обработки почвы, как прием обеспечивающий полную заделку пожнивных остатков, удобрений, сидератов и позволяющий вести эффективную борьбу с сорняками. В условиях Дагестана основным типом тракторов используемых на вспашке являются трактора тягового класса 3 кН. Обеспечение рационального агрегатирования этих тракторов с плугами требует знания создаваемого плугами тягового сопротивления в почвенно-климатических условиях региона. *Задачи исследований*. Ставилась задача определить энергозатраты трактора тягового класса 3 кН при проведении вспашки и на этом основании выбрать рациональный состав пахотного МТА. *Методика и методология*. В ходе экспериментов исследовались пахотные агрегаты Т-150К+ПЛН-5-35, Т-150К+ПЛН-6-35. Экспериментальные исследования проводились на типичных для данной зоны почвах по стерне озимой пшеницы. Методика проведения экспериментальных исследований была разработана на основе типовых методик используемых и разработанных в федеральном научном агроинженерном центре ВИМ. *Результаты и обсуждение*. Дан анализ энергозатрат при различных кинематических и технологических режимах работы пахотного агрегата. Рост тягового сопротивления, создаваемого плугами негативно сказывается на показателях работы МТА, снижается КПД, увеличивается потеря энергии на буксование. Так увеличение тягового сопротивления с 15кН до 20 приводит к увеличению потерь мощности на буксование при скорости V=1,3мс$^{-1}$ с 3,2 до 4.6 кВт, а при V=2,3мс$^{-1}$ с 5,33 до 7.71кВт, т.е. увеличение составляет порядка 50% При работе агрегата на номинальной нагрузке 30 кН увеличение скорости движения с V=1,3мс$^{-1}$ до 2,3мс$^{-1}$ приводит к росту потерь на буксование с 7,2 до 15,3 кВт т.е. в два раза. Установлены рациональные кинематические режимы движения пахотного МТА. *Выводы и рекомендации.* В условиях Терско- Сулакской природной подпровинции Дагестана для отвальной вспашки под пшеницу рекомендуется применение пахотного агрегата состоящего из трактора тягового класса 3кН и плуга ПЛН-5-35 (Т-150К+ПЛН-5-35), а на легких почвах возможно применение плугов ПЛН-6-35.

Ключевые слова: почва, обработка, технология, скорость, мощность.

Abstract. *Relevance. Mouldboard plowing remains the main method of soil cultivation, as a method that ensures the complete incorporation of crop residues, fertilizers, green manure and allows for effective weed control. In the conditions of Dagestan, the main type of tractors used for plowing are tractors of the 3 kN drawbar category. Ensuring the rational aggregation of these tractors with plows requires knowledge of the traction resistance created by the plows in the soil and climatic conditions of the region. Research objectives. The task was to determine the energy consumption of a tractor of a traction class of 3 kN during plowing and, on this basis, to choose a rational composition of arable MTA. Methodology and methodology. In the course of the experiments, the arable machines T-150K + PLN-5-35, T-150K + PLN-6-35 were studied. Experimental studies were carried out on winter wheat stubble soils typical for this zone. The experimental research methodology was developed on the basis of the standard techniques used developed in VIM. Results and discussion. The obtained results of the study of a plowing unit consisting of tractors of a traction class of 3 kN and a share-moldboard plows. The analysis of energy consumption for various kinematic and technological modes of operation is given. Rational kinematic modes of movement of arable MTA have been established. Conclusions and recommendations. In the conditions of the Tersko-Sulak natural sub-province of Dagestan, for moldboard plowing for wheat, it is recommended to use a plowing unit consisting of a tractor of a 3kN traction class and a PLN-5-35 plow (T-150K + PLN-5-35), and on light soils, PLN -6-35 plows can be used.*

Keywords: *soil, tillage, technology, speed, power.*

Актуальность. Анализ показывает, что лемешно-отвальные плуги остаются основными почвообрабатывающими машинами используемыми на вспашке почвы при возделывании различных сельскохозяйственных культур.[1,2,3,4,5]

Большинство тракторов, используемых на вспашке почвы в условиях Республики Дагестан, относятся к тракторам тягового класса 3 кН. [6,7,8] Анализ тенденции развития современного тракторостроения показывает, что трактора оснащаются двигателями имеющими большую мощность, чем двигатели тракторов предыдущих

поколений. Вес тракторов имеет тенденцию к снижению. В результате чего реализация мощности двигателя на создание тягового усилия затрудняется.

Известно, что производительность пахотного агрегата зависит от скорости поступательно движения. Для поиска оптимальных режимов движения пахотного агрегата необходимо изучить его энергозатраты. .[9,10,11,12] Экспериментальные исследования пахотного агрегата проводились на СКФ ВИМ г. Армавир и Терско- Сулакской подпровинции Дагестана.

Методика исследований. В ходе экспериментов исследовались пахотные агрегаты Т-150К+ПЛН-5-35, Т-150К+ПЛН-6-35. Экспериментальные исследования проводились на типичных для данной зоны почвах по стерне озимой пшеницы. В ходе исследований применялось тензолаборатория СКФ ВИМ, а так же на тракторах устанавливалось тензометрическое оборудование. (Тензометрические тяги системы навески, датчики частоты вращения осей ведущих колес, путеизмерительное колесо, тензометрические валы и т. д.) Методика проведения экспериментальных исследований была разработана на основе типовых методик используемых и разработанных в федеральном научном агроинженерном центре ВИМ.

В ходе экспериментальных исследований определялись агротехнические и энергетические показатели. Применяли методику планирования эксперимента. В качестве переменных факторов были приняты глубина обработки, скорость движения. При этом регистрировали пройденный путь, время движения, частоту вращения вала приводного колеса, момент на валу, силы в тягах системы навески. Перед началом экспериментов проводили тарировку всех тензометрических элементов.

Результаты исследований. Вспашка производилась на участках полей с ровным микрорельефом по стерне озимой пшеницы. Результаты экпериментальных исследований, по определению энергозатрат на создание тягового усилия трактора Т-150К с плугами ПЛН-5-35 и ПЛН-6-35 на стерне озимой пшеницы, после их обработки приведены на рисунке 1 в виде графической зависимости потребной мощности на создание тягового усилия на крюке трактора от скорости движения МТА. Анализ показывает, что мощность двигателя реализуемая на привод колес с увеличением скорости поступательного движения возрастает по криволинейной зависимости, что согласуется с результатами многих исследований, проведенных как в России так и за рубежом. Однако экпериментальные кривые имеют ряд особенностей, обусловленных почвенно - климатическими условиями, характеризующими данное поле.. Так увеличение скорости с 1,3мс$^{-1}$ до 1,8мс$^{-1}$ при вспашке на глубину 0,18м. привело к росту мощности на приводе от 22,7 до 37,5кВ при работе с плугом ПЛН-5-35(рисунок 1) и с 27,6 до 44,7кВт при работе с плугом ПЛН-6-35(рисунок 2). Дальнейшее увеличение скорости до 2,3мс$^{-1}$ мощность на приводе колес равнялась 49,5(ПЛН-5-35) и 58,7кВт (ПЛН-6-35) соответственно.

При вспашке полей, предусмотренных под посев пропашных культур агротехническими требованиями предусматривается глубина обработки 0,27м. [13,14]. На рисунках 1 и 2 приведены так же результаты экспериментальных исследований по определению энергозатрат на создание тягового усилия трактора Т-150К при глубине обработки 0,27м. При данной глубине вспашки мощность на приводе ведущих колес составляла для плугов ПЛН-5-35 и ПЛН-6-35 при скорости 1,3мс$^{-1}$ 32,7 и 39,2кВт, при скорости 1,8 мс$^{-1}$ - 48,2 и 58,7кВт, при скорости V=2,3мс$^{-1}$ 67,3 и 79,4 кВт соответственно.

Рост тягового сопротивления, создаваемого плугами негативно сказывается на показателях работы МТА, снижается КПД, увеличивается потеря энергии на буксование.[13,14,15]. Так увеличение тягового сопротивления с 15кН до 20 приводит к увеличению потерь мощности на буксование при скорости V=1,3мс$^{-1}$ с 3,2 до 4.6 кВт, а при V=2,3мс$^{-1}$ с 5,33 до 7.71кВт, т.е. увеличение составляет порядка 50% . При работе агрегата на номинальной нагрузке 30 кН увеличение скорости движения с V=1,3мс$^{-1}$ до 2,3мс$^{-1}$ приводит к росту потерь на буксование с 7,2 до 15,3кВт т.е. в два раза.

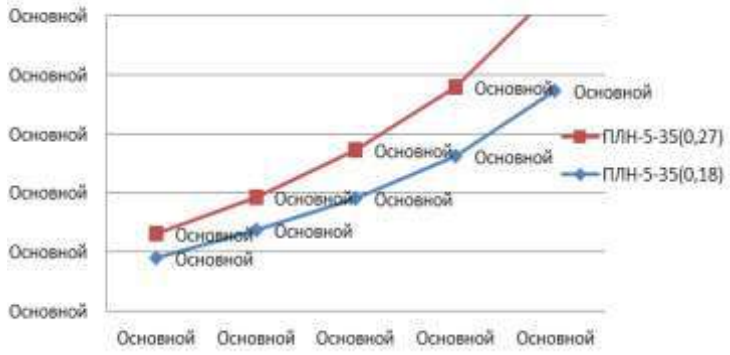


Рисунок 1 - Тяговая мощность(кВт), необходимая для работы с плугом ПЛН-5-35, при глубине обработки 0,18 и 0,27м при различных скоростях движения (м/с)

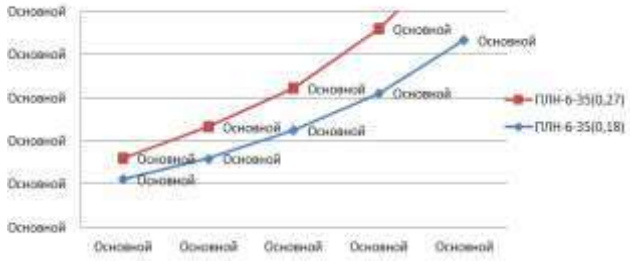


Рисунок 2 - Тяговая мощность(кВт), необходимая для работы с плугом ПЛН-6-35, при глубине обработки 0,18 и 0,27м при различных скоростях движения (м/с)

Затраты энергии на буксование зависят от множества факторов, к которым относятся физико-механические свойства почвогрунтов, типа ходовой части и параметров характеризующих ее состояние, тягового сопротивления машинно-тракторных агрегатов, величины пятна контакта ходовой части и почвы, состояния, формы и величины почвозацепов и т.д.

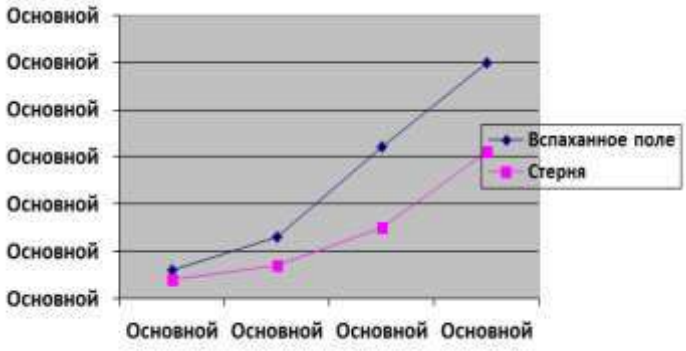


Рисунок 3 - Зависимость буксования (%) от коэффициента использования сцепного веса колесного трактора (3кН)

Всегда представляет интерес соотношение силы тяги или энергии затрачиваемой на ее создание, и величины тягового сопротивления, развиваемого почвообрабатывающей машиной. Известно, что с ростом тягового сопротивления возрастает и доля энергии на буксование движителей. Потери энергии на буксование могут достигать 25% [1].

Как видно из рисунка 3 увеличение коэффициента использования сцепного веса колесного трактора тягового класса 3кН (Т-150К) более 0,4 приводит к интенсивному росту потерь энергии на буксование. Буксование вызывает не только потери энергии и снижает производительность МТА, но и разрушает структуру почвы, увеличивается содержание пылевидных частиц. Буксование отрицательно влияет на ресурс движителей. Для уменьшения буксования и потерь энергии рекомендовано применять: сдваивание колес, снижение давления в них для увеличения пятна контакта, переход на гусеничный ход, увеличение сцепного веса при помощи балластов и т. д. .[1,16,] В некоторых условиях эти меры позволяют снизить потери энергии на буксование на 4…20%. Установка ГСВ и балластов на позволяет повысить производительность до 10 и более процентов и снизить расход топлива до 12 % , снижению общей энергоемкости процесса обработки почвы способствует выбор оптимальных режимов движения и предотвращение появления циркулирующей мощности.[1,11,13,16]

В тракторостроении последних лет наряду с увеличением мощности двигателей просматривается и тенденция к использованию сдвоенных колес. При этом улучшается сцепление колес с почвой, что в свою очередь приведет к снижению потерь энергии на буксование.

В условиях Республики Дагестан, когда вспашка проводится в засушливый период года, возрастает роль организационных факторов.[2,3,4,6,7]. К ним относятся сроки вспашки, как под яровые так и под озимые культуры. Вспашку почвы необходимо проводить при оптимальной влажности, так как удельное тяговое сопротивление почвообрабатывающих машин в значительной степени зависит от влажности почвы [11]. Горячкин утверждал, что для снижения энергоемкости обработки материала необходимо изменить его физико-механические характеристики. Поэтому в тех хозяйствах, где есть возможность проведения поливов, желательно иссушенную солнцем и ветрами почву полить и через несколько дней провести вспашку. Такая организация работ сэкономит значительные средства на обработку почвы и ее подготовку под посев, почвообрабатывающие машины и трактора будут работать в мене тяжелых условиях, что увеличит их срок службы и в конечном

итоге снизит себестоимость производимой продукции.

Выводы и рекомендации:

-Для проведения отвальной вспашки в условиях Терско-Сулакской природной подпровинции Дагестана рекомендуется применение тракторов тягового класса 3кН в агрегате с лемешно-отвальными плугами ПЛН-5-35 для типичных почв, а плуг ПЛН -6-35 на обработке легких почв.

- При вспашке почвы пахотными агрегатами Т-150К + ПЛН-535 и Т-150К = ПЛН 6-35 увеличение скорости движения с 1мс$^{-1}$ до 2,5 мс$^{-1}$ приводит к росту энергозатрат более 3 раз.

- Установлено, что интенсивность роста потерь энергии выше с увеличением глубины обработки и ширины захвата пахотного агрегата, а также при снижении влажности почвы. При работе агрегата на номинальной нагрузке 30 кН увеличение скорости движения с V=1,3мс$^{-1}$ до 2,3мс$^{-1}$ приводит к росту потерь на буксование с 7,2 до 15,3кВт т.е. в два раза.

- Вспашку почвы необходимо проводить при оптимальной влажности, а также для улучшения сцепления с почвой устанавливать сдвоенные колеса, что позволяют снизить потери энергии на буксование на 4…20%..

Список литературы

1. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1982. – 319 С.
2. Халилов М.Б. 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.
3. 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.
4. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы// Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 58-65.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Халилов М.Б. Теоретическое исследование динамики клина и энергозатрат при высоких скоростях обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 8. – № 4. – С. 52-56.
10. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Исследование эффективности использования культиваторных лап нового поколения // Научное обозрение. – 2014. – № 7-1. – С. 33-36.
11. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Исмаилов А.Б., Джапаров Б.А.Исследование энергозатрат на возделывание сельскохозяйственной культуры // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 18. – № 2 (18). – С. 72-76.
12. Халилов М.Б., Халилов Ш.М. Исследование процесса деформирования подпахотных слоев почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 19. – № 3 (19). – С. 86-89.
13. Халилов М.Б. Механизация обработки почвы. – Махачкала: 2010.
14. Халилов М.Б. Выбор орудий для основной обработки почвы // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – № 6. – С. 35-36.
15. Халилов М.Б., Халилов Ш.М. Модель почво-грунта в теории линейного деформирования // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Министерство образования и науки РФ; Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2015. – С. 73-74.
16. Халилов М.Б., Камилов Р.К., Сулейманов С.А., Халилов Ш.М. Лабораторно-стендовые исследования рабочего органа для предпосевной обработки почвы // Современные проблемы инновационного развития АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова и 35-летию инженерного факультета. – 2012. – С. 124-127.

References

1. Kirtbaya Yu.K. Reserves in the use of the machine and tractor fleet. – M.: Kolos, 1982. – 319 P.
2. Khalilov M.B. Khalilov M.B., Zhuk A.F., Spirin A.P. Resource-saving technologies and agricultural practices // Modern problems of mechanization of agricultural production: proceedings of the interregional scientific and practical conference. - 2006. - S. 29-32.
3. Khalilov M.B., Magaramov B.G., Kurkiev K.U. Efficiency of tillage techniques for oats on chestnut soils of southern Dagestan // Nauchnaya zhizn. - 2019. - Vol. 14. - No. 5 (93). - P. 644-656.
4. Dogeev G.D., Khalilov M.B. Resource-saving technologies and machines for tillage// Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 2 (38). – P. 58-65.
5. Khalilov M.B., Zagidov Z.M., Khalilova K.M. The development of winter wheat plants depending on the methods of presowing tillage // Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 2 (2). - P. 181-186.

6. Khalilov Sh.M., Khalilov M.B., Zhuk A.F. Combined tillage machines and the effectiveness of their application// Dagestan GAU Proceedings. - 2019. - No. 2 (2). - P. 87-92.

7. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Mazanov R.R., Khalilov Sh.M., Abbasov A.A. Efficiency of combined disc harrows with minimal tillage // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: proceedings of the international scientific-practical conference. - 2018. - S. 159-164.

8. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Suleimanov S.A. The influence of processing methods on the dynamics of moisture in the soil // Main directions of development of science and education in the agro-industrial complex: proceedings of the international scientific-practical conference. - 2018. - S. 223-229.

9. Khalilov M.B. Theoretical study of the dynamics of the wedge and energy consumption at high speeds of tillage // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2011. - Vol. 8. - No. 4. - P. 52-56.

10. Khalilov M.B., Dzhaparov B.A., Khalilov Sh.M. Study of the effectiveness of the use of cultivator paws of a new generation // Scientific Review. - 2014. - No. 7-1. - P. 33-36.

11. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Ismailov A.B., Dzhaparov B.A. Research of energy consumption for cultivation of agricultural crops. - 2014. - Vol. 18. - No. 2 (18). - P. 72-76.

12. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M. Study of the process of deformation of subarable soil layers // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. - 2014. - Vol. 19. - No. 3 (19). - P. 86-89.

13. Khalilov M.B. Mechanization of tillage. – Makhachkala: 2010.

14. Khalilov M.B. The choice of tools for the main tillage // Mechanization and electrification of agriculture. - 2005. - No. 6. - P. 35-36.

15. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M. Soil-soil model in the theory of linear deformation // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. – Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova, 2015. - P. 73-74.

16. Khalilov M.B., Kamilov R.K., Suleimanov S.A., Khalilov Sh.M. Laboratory and bench studies of the working body for pre-sowing tillage // Modern problems of innovative development of the agro-industrial complex: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov and the 35th anniversary of the Faculty of Engineering. - 2012. - P. 124-127.

10.52671/26867591_2022_4_312
УДК 635.55

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЯСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОАКТИВНЫХ ДОБАВОК

ХАМИЦАЕВА А.С[1]., д-р техн. наук, профессор
ОСИКИНА Р.И. [2], д-р с-х. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А. [3], д-р с-х. наук, профессор
ЦОГОЕВА Ф.Н. [1], канд. биол. наук, доцент
БУДАЕВ Ф.И. [1], канд. с-х. наук, соискатель
[1]ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ
[2]ФГБОУ ВО СКГМИ (ГТУ), г Владикавказ
[3]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS USING PLANT BIOACTIVE ADDITIVES

KHAMITSEVA A.S[1]., Doctor of Technical Sciences, Professor
OSIKINA R.I.[2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ISRIGOVA T.A.[3], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
TSOGOEVA F.N.[1], Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
BUDAEV F.I. [1], Candidate of Agricultural Sciences, Applicant
[1]Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz
[2]North Caucasian Institute of Mining and Smelting (State Technological University), Vladikavkaz
[3]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В данной работе разработана технология вареной колбасы с применением концентрата белков фасоли и пищевой добавки из дикорастущего растения люпина. Установлено дозирование выбранных ингредиентов рецептуры на основании сбалансированного соотношения основных питательных веществ, органолептических, физико-химических исследований.

Проведены исследования физико-химических, биохимических и структурно-механических показателей качества разработанных термообработанных функциональных мясных изделий, свидетельствующие о богатом витаминном, минеральном, аминокислотном составе их.

При разработке рецептур функциональных мясных изделий с растительными биодобавками особое внимание уделили вопросам удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах для взрослого человека, обеспечивающего задаваемый уровень пищевой ценности разрабатываемого продукта при потреблении его 100 г в сутки. Расчет физиологической ценности опытного мясного изделия показал более высокие результаты по сравнению с контрольным.

Ключевые слова: концентрат белков фасоли, дикорастущие растения, аминокислоты, пищевые добавки, люпин, суточная потребность, биологически активная добавка из люпина.

Abstract. *In this work, the technology of boiled sausage was developed using a concentrate of bean proteins and a food additive from the wild plant lupine. The dosage of the selected ingredients of the formulation was established on the basis of a balanced ratio of the main nutrients, organoleptic, physico-chemical studies.*

Studies of physico-chemical, biochemical and structural-mechanical quality indicators of the developed heat-treated functional meat products, indicating their rich vitamin, mineral, amino acid composition, have been carried out.

When developing recipes for functional meat products with vegetable supplements, special attention was paid to the issues of meeting the daily need for nutrients for an adult, providing a given level of nutritional value of the product being developed when consuming 100 g per day. The calculation of the physiological value of the experimental meat product showed higher results compared to the control.

Keywords: *bean protein concentrate, wild plants, amino acids, dietary supplements, lupin, daily requirement, dietary supplement from lupin.*

Целью научного труда являлось расширение сферы употребление местных растительных ингредиентов в технологии функциональных мясных изделий, которое имеет важное научное и технологическое значение в пищевой отрасли. На основе функциональных мясных продуктов обогащенного состава, возможна профилактика антиалиментарных заболеваний.

Задачи для выполнения поставленной цели*:*

- научное обоснование применения местных растительных биоактивных добавок в производстве функциональных мясных изделий;
- обосновать выбор биоактивного растительного сырья, оценить технологическое и пищевое соответствие;
- исследовать минеральный, витаминный, аминокислотный состав вареной колбасы с концентратом белков фасоли (КБФ) и биологически активной добавкой из люпина (БАДЛ);
- рассчитать степень суточной потребности организма в незаменимых пищевых веществах при употреблении 100 г разработанной вареной колбасы с КБФ и БАДЛ в соответствии с ГОСТ Р 52349-2005.

Выбор объектов исследования определялся на фоне анализа информации о физиологической активности растительных ингредиентов, распространенных в РСО-Алания.

Содержание витаминов B_1 и B_2 определяли методом инверсионной вольтамперометрии. Содержание витамина B_6 определяли колориметрическим методом, рекомендуемым Институтом питания РАМН, витамина РР - по ГОСТ 30627.4-98.

Содержание макро- (кальций, фосфор, магний) и микроэлементов (железо, медь, цинк, кобальт) определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии из минерализованной навески. Все исследуемые показатели качества определяли с помощью стандартных методик.

При существующей величине потребления мясных изделий население РФ получает не более 10-15 %, потребного количества белков, пищевых волокон, минеральных элементов и др. [1, 2].

Мясные изделия – важные и перспективные объекты для обогащения их питательными веществами растительных ингредиентов, поскольку они являются основными продуктами, обеспечивающими организм человека полноценными белками, а также другими эссенциальными пищевыми веществами [3, 4].

Известно, что химический состав мясного сырья, в отличие от состава растительных продуктов, характеризуется недостаточным содержанием, минеральных элементов, витаминов и др. [5, 8].

Поэтому важной задачей в производстве мясных изделий является вовлечение дополнительных источников сырья, содержащих биологически активные вещества, обеспечивающие высокие функциональные свойства.

В целях обогащения состава питательными веществами, при составлении рецептуры мясных изделий нами были выбраны концентрат белков фасоли и биологически активная добавка из люпина [6, 7].

На основе компьютерного проектирования рецептуры составлены модельные образцы рецептур: опытный - с добавлением концентрата белков фасоли взамен части мясного сырья и биологически активная добавка из люпина и контрольный – без добавления дополнительных компонентов, из мясного сырья. Рецептуры модельных образцов мясных изделий представлены в таблице 1.

За основу была взята рецептура вареной колбасы «Осетинская» высшего сорта (ТУ 9213-001-02069591-97). В качестве опытного образца была взята рецептура с добавлением 10 кг концентрата белков фасоли (КБФ) и 0,5 кг биологически активной добавки из люпина (БАДЛ), на 100кг сырья. Данное дозирование ингредиентов рецептуры было установлено на основании сбалансированного соотношения основных питательных веществ, органолептических, физико-химических исследований.

Таблица 1 – Рецептуры вареных колбас с КБФ и БАДЛ

Наименование сырья, кг	Контрольный	Колбаса с 10 кг КБФ, 0,5 кг БАДЛ на 100кг мясного сырья
Говядина жил. жирная	35	25
Говядина жил. 1 сорта	27	30
свинина п/ж	25	25
Меланж	3	-
Обжаренная кукурузная мука	5	-
КБФ	-	10
Вода д/гидратации	5	10
Соль поваренная	1,4	1,5
БАДЛ	-	0,5

Экспериментальная часть работы посвящена исследованию вопросов влияния КБФ и БАДЛ на качество вареной колбасы. Проведена серия лабораторных опытов, приведенная в табл. 2.

Таблица 2 - Показатели качества мясных изделий с КБФ и БАДЛ

Показатели качества	Контрольный	Хлеб с добавлением КБФ, БАДЛ
Влага, %	41,0	41,2
Белок, %	2,5	3,0
Липиды, %	80,7	80,2
Адгезионно-когезионная прочность, Па	900	910
Напряжение стандартной пенетрации, Па	1750	1765
Период релаксации, с	41,09	42,0
ПНС фарша, Па	850	880
Работа резания, Дж/ м^2	345	349

Как показывают результаты физико-химических исследований добавление КБФ и БАДЛ не оказывает негативного влияния на качество готовых изделий.

Увеличение прочностных свойств фаршевой композиции объясняется гелеобразующими свойствами белковых и углеводных фрагментов КБФ и БАДЛ, что приводит к повышению гидрофильных свойств нового изделия.

Исследованы биохимические показатели вареной колбасы с КБФ и БАДЛ (табл. 3).

Таблица 3 – Витаминный и минеральный состав вареной колбасы с КБФ и БАДЛ

Показатели	Контр.	Колбаса с КФБ и БАДЛ
Витамины, мг/100 г		
Витамин B_1	0,12	0,47
Витамин B_2	0,27	0,71
Витамин B_6	0,23	0,89
Витамин B_{12}	0,0011	0,011
Витамин РР	1,0	2,3
Витамин С	-	32,1
ß-каротин	0,9	1,5
Витамин Е	0,28	2,7
Минеральные элементы, мг/100г		
Цинк	1,2	1,8
Железо	6,4	7,5
Фосфор	120,70	310,0
Медь	1,93	3,12
Кобальт	0,7	2,0
Калий	12,9	150,0
Магний	125,6	230,3
Марганец	0,1	0,5
Селен	0,001	0,0033
Кальций	13,03	400,0

Как видно из табл. 3, в опытной колбасе преобладают Р, Со, Са и Se. Селен - главный структурный элемент фермента глутатионпероксидазы, которая защищает клетки от разрушающего воздействия свободных радикалов.

В таблице 4 представлены данные экологической оценки по содержанию нитратов и нитритов мясных изделий с биоактивными растительными компонентами.

Таблица 4 - Содержание нитратов и нитритов в модельных образцах мясных изделий, мг/кг продукта

Показатели	Контрольный	Опыт с добавлением КБФ, БАДЛ
Нитраты	30,21	29,5
Нитриты	1,03	1,05

Очевидно, что внесение БАДЛ и КБФ в рецептуры мясных изделий не влияет на содержание нитратов и нитритов. В опытном образце рецептуры содержание нитратов и нитритов не повышается, а наоборот незначительно понижается. По всей видимости, основная доля нитратов и нитритов приходится на традиционное сырье.

Содержание белка в животном сырье, по сравнению с растительным значительно выше, а в растительных продуктах превалирует содержание минеральных веществ, витаминов, биологически активных веществ, что может положительно влиять на пищевую ценность мясных изделий.

Данные по НАК в опытном образце колбасы в сравнении с контрольным приведены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что в опытном образце содержания НАК и ЗАК выгодно отличаются от данных в контроле.

Наиболее значительно на 10,0% в опытном образце возрастает содержание лейцина. Кроме того в опытном образце наличие алкалоидов и флавоноидов свидетельствует о высокой биологической ценности разработанных функциональных продуктов с обогащающим эффектом биоактивных растительных компонентов.

Таблица 5 - Аминокислотный состав белка модельных образцов мясных изделий, мг на 100 г продукта

НАК	Контрольный	Вареная колбаса с добавлением БАДЛ, КБФ
НАК	2413,6	2498,3
в т.ч.		
валин	485,9	486,7
изолейцин	393,2	410,9
лейцин	627,8	651,0
лизин	175,3	182,2
метионин	128,5	138,5
треонин	276,2	285,3
фенилаланин	326,7	343,7
ЗАК	5824,4	6149,0
аланин	332,3	354,6
аргинин	276,8	298,5
аспарагиновая кислота	357,6	356,9
гистидин	140,0	151,0
глицин	288,8	238,6
глутаминовая кислота	3309,3	3749,5
пролин	863,5	865,4
серин	463,1	480,2
тирозин	243,1	235,8
Общая сумма	8368,0	8646,3
Белок, %	9,2	10,0
Алкалоиды мг%	-	0,050
Флавоноиды мг%	-	0,019

Применение растительных биоактивных добавок в рецептурах мясных изделий стимулирует незначительному повышению белка на 0,8%. Это небольшое повышение содержания белка, можно объяснить добавлением КБФ и БАДЛ в опытный образец рецептуры колбасы.

Приведены степени удовлетворения суточной потребности (СП) организма человека в некоторых макро- и микронутриентах при употреблении 100 г вареной колбасы с добавлением КБФ и БАДЛ [4, 9].(рис. 1)

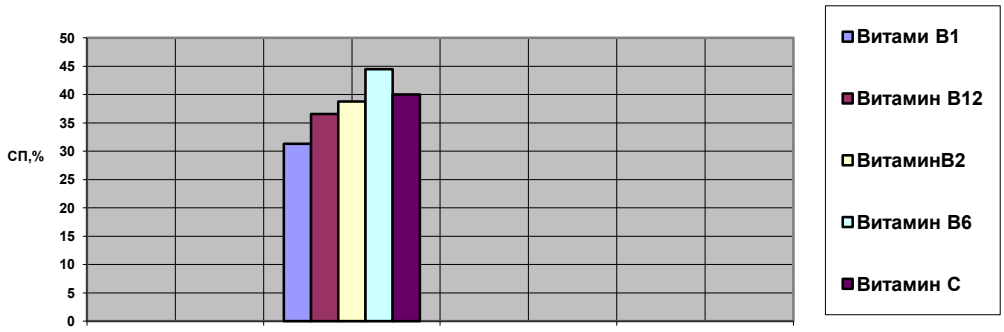


Рисунок 1 - СП в витаминах при употреблении 100г вареной колбасы с КБФ и БАДЛ

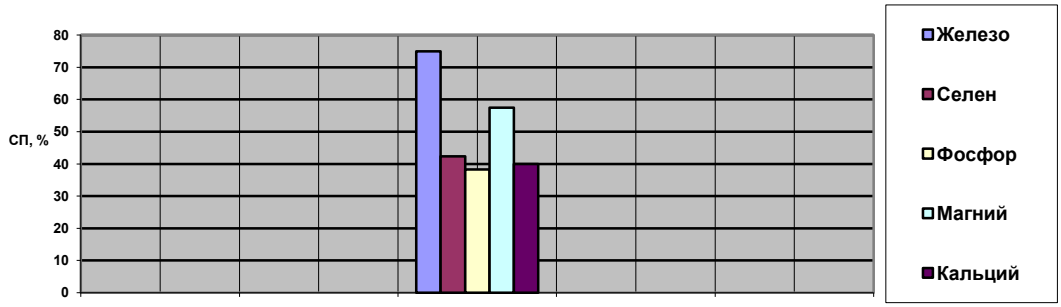


Рисунок 2 - СП в минеральных элементах при употреблении 100г вареной колбасы с КБФ и БАДЛ

Употребление 100 г разработанной вареной колбасы с КБФ и БАДЛ удовлетворяет суточную потребность организма в эссенциальных пищевых веществах на 35-70%, в соответствии с ГОСТ Р 52349-2005.

Таким образом, выбранная растительная сырьевая композиция, с целью обогащения питательными веществами состава рецептуры вареной колбасы отражает сохранение физико-химических, структурно-механических показателей, улучшение пищевой ценности разрабатываемых продуктов.

Список литературы

1. Садовой В.В., Веревкина Д.Ю., Щедрина Т.В., Селимов М.А. Разработка рецептур пищевых продуктов с биологически активными добавками // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сборник научных статей. – 2016. – С. 479-484.

2. Садовой В.В., Хамицаева А.С., Чотчаева М.И., Франко Е.П. Современные методы проектирования рецептур пищевых продуктов // Инновационная траектория науки: становление, развитие, прогнозы: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. – М.: 2022. – С. 108-114.

3. Хамицаева А.С., Цогоева Ф.Н., Хортиев З.А. Биотехнологические характеристики порошков дикорастущих растений как ингредиентов функциональных препаратов // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 10-й междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ: 2021. – С. 157-159.

4. Способ приготовления осетинского пирога с начинкой / Хамицаева А.С., Карсанова М.Д., Хортиев З.А. Патент на изобретение RU 2688454 C1, 21.05.2019. Заявка № 2018125073 от 09.07.2018.

5. Разработка технологий полуфабрикатов с использованием биологически активных добавок/ А.С. Хамицаева, И.К. Сатцаева, З.А. Хортиев [и др.] // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии: материалы XII Всерос. с междунар. участием науч. конф. – 2019. – С. 162-167.

6. Хамицаева А.С., Кисиева И.Б., Хадаева Л.А. Изучение функционально-технологических свойств модифицированной кукурузной муки // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 6-й междунар. науч.-практ. конф.. – 2016. – С. 163-164.

7. Функциональные напитки из шелковицы / Л.Б. Гусейнова, Т.А. Исригова, М.М. Салманов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 130-134.

8. Разработка технологий полуфабрикатов с использованием биологически активных добавок/ А.С. Хамицаева, И.К. Сатцаева, З.А. Хортиев [и др.] // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии: материалы XII Всерос. с междунар. участием науч. конф. – 2019. – С. 162-167.

9. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : [утв. гл. гос. санитар. врачом Рос. Федерации 06.10.2001: введ. 01.09.2002]– М.: Минздрав России, 2002. –165 с.

References

1. Sadovoy V.V., Verevkina D.Yu., Shchedrina T.V., Selimov M.A. Development of recipes for food products with biologically active additives // Priority directions for the development of the food industry: a collection of scientific articles. - 2016. - P. 479-484.

2. Sadovoy V.V., Khamitsaeva A.S., Chotchaeva M.I., Franko E.P. Modern methods of designing food recipes // Innovative trajectory of science: formation, development, forecasts: materials of the VIII international scientific and practical conference. - M.: 2022. - S. 108-114.

3. Khamitsaeva A.S., Tsogoeva F.N., Khortiev Z.A. Biotechnological characteristics of powders of wild plants as ingredients of functional preparations // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions: proceedings of the 10th international scientific and practical conference. - Vladikavkaz: 2021. - S. 157-159.

4. A method of preparing an Ossetian pie with filling / Khamitsaeva A.S., Karsanova M.D., Khortiev Z.A. Patent for invention RU 2688454 C1, 05/21/2019. Application No. 2018125073 dated 07/09/2018.

5. Development of technologies for semi-finished products using biologically active additives / A.S. Khamitsaeva, I.K. Satsaeva, Z.A. Hortiev [et al] // Current problems of chemistry, biology and biotechnology: proceedings of the XII All-Russian scientific conference with international participation. - 2019. - P. 162-167.

6. Khamitsaeva A.S., Kisieva I.B., Khadaeva L.A. Study of the functional and technological properties of modified corn flour // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions: proceedings of the 6th international scientific and practical conference. - 2016. - P. 163-164.

7. Functional drinks from mulberry / L.B. Guseynova, T.A. Isrigova, M.M. Salmanov [et al.] // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - No. 1 (33). - P. 130-134.

8. Development of technologies for semi-finished products using biologically active additives / A.S. Khamitsaeva, I.K. Satsaeva, Z.A. Hortiev [and others] // Actual problems of chemistry, biology and biotechnology: proceedings of the XII All-Russian scientific conference with international participation. - 2019. - P. 162-167.

9. SanPiN 2.3.2.1078-01 Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products: [approved. ch. state orderly doctor Ros. Federation 06.10.2001: Introduced. 09/01/2002] - M .: Ministry of Health of Russia, 2002. -165 p.

10.52671/26867591_2022_4_317
УДК 504.75.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТЕНИЯ ЛЮПИНА

ХАМИЦАЕВА А.С[1]., д-р техн. наук, профессор
ИСРИГОВА Т.А.[2], д-р с.-х. наук, профессор
БУДАЕВ Ф.И.[1], канд. с.-х. наук, соискатель
ХОРТИЕВ З.А.[3], аспирант, соискатель
БУДАЕВ А.Р.[3], аспирант, соискатель
ЗОКОЕВА С.Ф.[3] аспирант, соискатель
[1]ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ
[2]ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
[3]ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ

TECHNOLOGY FOR PRODUCING FOOD SUPPLEMENTS FROM WILD PLANT LUPIN

KHAMITSEVA A.S[1]., Doctor of Technical Sciences, Professor
ISRIGOVA T.A.[2], Doctor of Agricultural Sciences, Professor
BUDAEV F.I.[1], Candidate of Agricultural Sciences, applicant
KHORTIEV Z.A.[3], postgraduate student, applicant
BUDAEV A.R.[3], postgraduate student, applicant
ZOKOEVA S.F.[3], postgraduate student, applicant
[1]Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz
[2]Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
[3]North Ossetian State University, Vladikavkaz

Аннотация. Работа посвящена разработке новой технологии пищевой добавки из регионального растительного сырья. В качестве растительного сырья для получения пищевой добавки использовали дикорастущее лекарственное растение люпина многолистного (Lupinus polyphyllus) семейства Бобовые (Fabaceae). С целью получения экологически чистой продукции исследовали показатели безопасности исходного сырья, полученные результаты показывают, что массовая доля исследуемых показателей в выбранном объекте находится ниже пределов допустимых гигиенических норм, что позволяет рекомендовать его как экологически безопасное сырье для технологии экологически натурального продукта.

В статье представлены материалы исследований состава и свойств пищевой добавки. Были исследованы физико-химические, биохимические, показатели качества разработанной пищевой добавки.

Ключевые слова: дикорастущие растения, пищевые добавки, люпин, биологически активные вещества, витаминный состав, минеральный состав.

Abstract*. The work is devoted to the development of a new technology of food additive from regional vegetal raw materials.Wild medicinal plant of lupine of multi-leaf (Lupinus polyphyllus) family of legumes (Fabaceae) was used as vegetal raw material for production of food additive. In order to obtain environmentally friendly products, the safety indicators of the feedstock were studied, the results show that the mass fraction of the investigated indicators in the selected object is below the limits of permissible hygienic standards, which makes it possible to recommend it as an environmentally safe raw material for obtaining an environmentally clean product.*

The article presents the materials of studies of the composition and properties of the food additive. Physicochemical, biochemical, quality indicators of the developed food additive were investigated.

Keywords: *wild plants, food additives, multi-leaf lupine, biologically active substances, vitamin composition, mineral composition.*

Целью научного труда являлась разработка технологии концентрата пищевых веществ из дикорастущего растения люпина.

- изучить показатели безопасности люпина;
- исследовать витаминный состав пищевой добавки из дикорастущего растения люпина;
- исследовать витаминный состав пищевой добавки из дикорастущего растения люпина;
- исследовать пищевую ценность пищевой добавки из дикорастущего растения люпина.

Выбор объекта исследования определялся на основании анализа информации о физиологической активности естественных пищевых дикорастущих растений, распространенных в РСО - Алания.

Современные методы создания биоактивных наполнителей на основе дикорастущих растений базируются на взаимодействии и взаимозависимости дезинтеграции и экстракции ценных компонентов из микроизмельченного на клеточном уровне сырья. Предельная универсальность данных процессов способствует выделению из биологического сырья не только протеинов, сахаров и липидов, но и пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов [1, 2].

При разработке технологии пищевой добавки повышенной биологической ценности использовали в качестве сырья дикорастущее растение люпин многолистный (Lupinus polyphyllus) и были приняты к сведению современные мнения по поводу влияния качества пищи на состояние организма человека [1, 3, 5].

Первые упоминания о возделывании люпина датируются вторым тысячелетием до нашей эры. Люпин, или как его еще называют волчий боб - культура издревле известная значительным количеством протеина и эфирного масла, по качеству близкого к оливковому. Это бобовое растение также характеризуется отсутствием антипитательных пищевых веществ. Кроме того, известно, что бобы люпина являются качественным аналогом сои [2, 6, 7].

Поставленная задача, связанная с технологией производства пищевой добавки из дикорастущего растения люпина достигается следующим образом: высушенное дикорастущее растение люпин отправляется на помол, чтобы частицы после просеивания были доведены до размера 0,5-0,1 мкм. Затем необходимо избавиться от балластных веществ, путем применения Амилосубтилина Г 10, в расчете 2.5 ед. на 1 г крахмала, соотношение порошок - вода 1:4, температура 40^0 С, центрифугируют 10-20 мин при скорости 2000-3000 $с^{-1}$, осаждение белковых веществ из дикорастущего растения люпина проводят 40% CH_3COOH при pH =4,3, вторичное центрифугирование проводят в течение 10-12 мин и скорости 2000-3000 $с^{-1}$, при этом получается смесь пищевых веществ, (в этой смеси превалируют белковые вещества) которую промывают водой при pH = 5,9 -6,3, далее проводят заключительное центрифугирование в течение 8-10 минут скорости 2000-3000 $с^{-1}$, сушат пищевую добавку в условиях естественной конвекции при температуре равной 40^0С, конечный результат - концентрат пищевых веществ из дикорастущего растения люпина.

Технология концентрата пищевых веществ из дикорастущего растения люпина представлена на рис. 1.

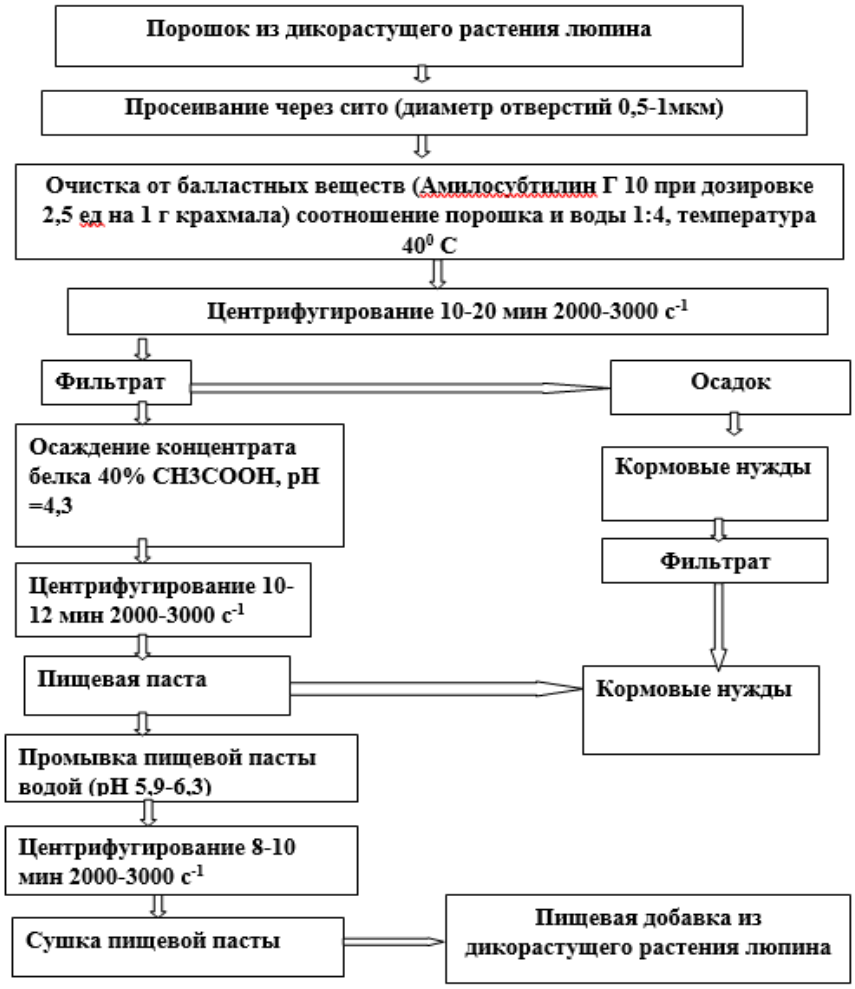


Рисунок 1 - Технологическая схема получения пищевой добавки из дикорастущего растения люпина (ПДДРЛ)

Задачи для выполнения поставленной цели*:*

- теоретическое обоснование разработки пищевой добавки из дикорастущего растения люпина и использования ее в технологии функциональных продуктов питания;
- показателей безопасности дикорастущего растения люпина;
- химического состава (ПДДРЛ);
- пищевой ценности и минерального состава (ПДДРЛ);
- пищевой ценности и витаминного состава (ПДДРЛ).

Для сравнения показателей безопасности высушенного, измельченного люпина многолистного приведены уровни содержания токсичных элементов, микотоксинов, радионуклидов в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2 1078-01 (табл. 1) [6, 7, 8].

Таблица 1 - Показатели безопасности люпина многолистного

Наименование показателя	Значение показателя	ПДК, не более
Массовая доля токсичных элементов, мг/кг:		
Pb	0,020	0,05
Cd	0,010	0,02
Hg	-	0,005
As	-	0,020
Микотоксины:		
афлотоксин B_1	-	0,00002
Радионуклиды: Бк/л		
Cs-137	-	90
Sr -90	-	25

Массовая доля токсичных элементов, микотоксинов, радионуклидов в люпине находится ниже предельных допустимых концентраций, следовательно выбранное дикорастущее растительное сырье является экологически безопасным и целесообразность для технологии пищевой добавки показана.

В табл. 2 показаны результаты экспериментальных исследований, характеризующих наличие всех искомых компонентов в составе пищевой добавки из дикорастущего бобового растения люпина многолистного, произрастающего в регионе РСО-Алания.

Таблица 2- Химический состав ПДДРЛ

Исследуемый объект	Показатели, %				
	Массовая доля влаги	Массовая доля белка	Массовая доля жира	Массовая доля золы	Массовая доля пищевых волокон
Пищевая добавка из дикорастущего растения люпина	10	38,0	7,5	3,5	37,0

Полученные результаты анализа состава ПДДРЛ свидетельствуют о том, что разрабатываемая пищевая добавка из дикорастущего растения люпина, содержит все основные искомые компоненты, то есть подтверждается целесообразность введения ее в рецептуры пищевых продуктов.

В табл. 3 представлены результаты исследования содержания минеральных веществ в пищевой добавке из дикорастущего растения люпина.

Таблица 3- Пищевая ценность и минеральный состав ПДДРЛ

Минералы	Пищевая добавка из дикорастущего растения люпина	
	содержание	% суточного удовлетворения в пищевых веществах от нормы при употреблении 100г
Минеральные вещества, мг		
K	1041	41,6
Ca	409	41,0
Mg	390	97,5
P	45	56,3
Минеральные вещества, мкг		
Fe	4,97	27,2
Mn	2,10	105,0
Cu	900	90,0
Se	17,0	30,9
Zn	4,05	33,7

Данные анализов таблицы 3, свидетельствуют о том, что исследуемая по макро- и микроэлементам ПДДРЛ является хорошим источником макро -и микроэлементов. Соотношения количественных содержаний минералов в исследуемом объекте приближается к оптимальным значениям. Полученные результаты исследованных минералов обеспечивают % суточного удовлетворения в пищевых веществах от нормы в 100г от 30,9 до 105,0 %.

Результаты исследования витаминного состава ПДДРЛ представлены в табл. 4.

Таблица 4 - Пищевая ценность и витаминный состав ПДДРЛ

Витамины	Пищевая добавка из дикорастущего растения люпина	
	Содержание, мг	% суточного удовлетворения в пищевых веществах от нормы при употреблении 100г
Витамин B_1	0,74 мг	49,3
Витамин B_2	0,9	51,02
Витамин B_5	1,9	39,05
Витамин B_6	0,57	28,57
Витамин C	24,8	26,0
Витамин B_9, мкг	350	87,5

Как следует из данных таблицы 4, исследуемый объект является богатым источником водорастворимых витаминов, обеспечивающих суточную потребность удовлетворения в витаминах от 26,0 до 87,5%.

Таким образом, химический, минеральный, витаминный состав пищевой добавки из дикорастущего люпина свидетельствует о возможности ее использования в рецептурах мучных, мясных, рыбных и молочных изделий, с целью обогащения их состава эссенциальными пищевыми веществами.

Повышение биологической ценности пищевых продуктов на основе обогащения их состава ПДДРЛ с учетом технологических, экономических и экологических особенностей, улучшит состояние здоровья человека, что в свою очередь обеспечит экономический рост производства и решение социальных задач.

Список литературы

1. Атлас лекарственных растений России. – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2006. – 890с.

2. Способ производства хлеба. Патент на изобретение RU 2523528 C2, 20.07.2014. Заявка № 2012143184/13 от 09.10.2012

3. Патент на изобретение № 2625497 «Способ производства пищевой добавки из дикорастущего растения люпина»

4. Sadovoy V.V., Selimov M.A., Slichedrina T.V., Agdalian A.A. usage of biological active supplements in technology of prophilactic meat products research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. 2016. т. 7. № 5. с. 1861-1865.

5. Садовой В.В., Веревкина Д.Ю., Щедрина Т.В., Селимов М.А. Разработка рецептур пищевых продуктов с биологически активными добавками // Приоритетные направления развития пищевой индустрии: сборник научных статей. – 2016. – С. 479-484.

6. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : [утв. гл. гос. санитар. врачом Рос. Федерации 06.10.2001: введ. 01.09.2002] – М.: Минздрав России, 2002. –165 с.

7. Струпан Е.А., Колодязная В.С., Струпан О.А. Технология продуктов переработки дикорастущего сырья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 7. – С. 161-165.

8. Хамицаева А.С., Кудзиева Ф.Л., Будаев Ф.И., Дзусова Ф.И. Использование нетрадиционного растительного сырья в технологии мучных изделий // Известия вузов. Пищевая технология. – №4 (358). – 2017. – С. 35-38.

References

1. Atlas of medicinal plants of Russia. - M.: All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, 2006. - 890s.

2. Method for the production of bread. Patent for invention RU 2523528 C2, 20.07.2014. Application No. 2012143184/13 dated 09.10.2012

3. Patent for invention No. 2625497 "Method for the production of a food supplement from a wild lupine plant"

4. Sadovoy V.V., Selimov M.A., Slichedrina T.V., Agdalian A.A. usage of biological active supplements in technology of prophilactic meat products research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. 2016. vol. 7. no. 5. p. 1861-1865.

5. Sadovoy V.V., Verevkina D.Yu., Shchedrina T.V., Selimov M.A. Development of recipes for food products with biologically active additives // Priority directions for the development of the food industry: a collection of scientific articles. - 2016. - P. 479-484.

6. SanPiN 2.3.2.1078-01 Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products: [approved. ch. state orderly doctor Ros. Federation 06.10.2001: Introduced. 09/01/2002] - M .: Ministry of Health of Russia, 2002. -165 p.

7. Strupan E.A., Kolodyaznaya V.S., Strupan O.A. Technology of processing products of wild-growing raw materials // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2012. - No. 7. - P. 161-165.

8. Khamitsaeva A.S., Kudzieva F.L., Budaev F.I., Dzusova F.I. The use of non-traditional vegetable raw materials in the technology of flour products. Izvestiya vuzov. Food technology. - No. 4 (358). - 2017. - P. 35-38.

10.52671/26867591_2022_4_321
УДК 664.663:633.112.6

ТЕХНОЛОГИЯ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА ИЗ ПОЛБЫ

ХМЕЛЕВА Е.В.[1], канд. техн. наук, доцент
БЕРЕЗИНА Н.А.[1], д-р техн., наук, доцент
САТЦАЕВА И.К.[2], канд. техн. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел
[2]ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ

TECHNOLOGY OF GRAIN BREAD FROM SPELT

KHMELEVA E.V.[1], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
BEREZINA N.A.[1], Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
SATTSAEVA I.K.[2], Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
[1] Orlovsky State Agrarian University, Orel
[2]North Ossetian State University, Vladikavkaz

Аннотация. В статье представлены результаты оценки химического состава и технологических свойств зерна полбы (сорта Руно) и разработаны практические рекомендации по его использованию для производства цельнозернового хлеба. Установлена эффективность замачивания зерна полбы в растворе с добавлением аскорбиновой кислоты и введение в рецептуру хлеба соевого лецитина в виде водной эмульсии жира. Запатентован способ производства зернового хлеба, позволяющий расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли и ассортимент зернового хлеба, получить хлеб повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлить сроки сохранения свежести зернового хлеба.

Ключевые слова: зерновой хлеб, полба, пшеница, качество, срок сохранения свежести.

Abstract*. The article presents the results of the evaluation of the chemical composition and technological properties of spelt grain (Fleece variety) and developed practical recommendations for its use for the production of whole grain bread. The efficiency of soaking spelt grains in a solution with the addition of ascorbic acid and the introduction of soy lecithin in the form of an aqueous fat emulsion into the bread recipe has been established. The method of grain bread production has been patented, which allows to expand the raw material base of the bakery industry and the range of grain bread, to obtain bread of increased nutritional value with high quality indicators, to extend the terms of preserving the freshness of grain bread.*

Keywords*: grain bread, spelt, wheat, quality, freshness retention period.*

Производство и переработка зерна являются стратегическими отраслями, составляющими основу агропромышленного комплекса Российской Федерации, от развития которых в весомой степени зависит продовольственная безопасность страны, обеспеченность населения продуктами питания и его уровень жизни. В современном мире проблема здорового питания вышла на передовой план. Популярность и востребованность профилактической медицины и диетологии, развитие инновационных технологий производства пищевой продукции, в том числе функционального и специализированного назначения, убедительно подтверждают явную зависимость качества жизни от рациона питания человека. В условиях активных экономических и политических преобразований вопросы обеспечения населения страны высококачественными и безопасными продуктами питания приобретают сверхзначимый характер. От степени успешности их решения зависит продовольственная безопасность России, эффективность формирования демографической ситуации, в том числе состояние здоровья населения и интеллектуальный потенциал нашего государства. В соответствии со Стратегией повышения качества пищевой продукции до 2030 года, Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», поручениями Президента Российской Федерации приоритетными направлениями государственной политики в области здорового питания являются повышение качества, пищевой ценности и безопасности пищевой продукции.

Среди огромного ассортимента продуктов переработки зерна особое значение для всех слоев населения имеют хлебобулочные изделия, традиционно являющиеся продуктом повседневного питания и одним из основных источников энергии и пищевых веществ (обеспечивают потребности человека в белках на 25-30 %, в углеводах – на 30-40 %, в витаминах группы В, минеральных веществах и пищевых волокнах – на 20-25 %). Вместе с тем важной и актуальной проблемой хлебопекарной отрасли остается расширение ассортимента продукции нового поколения с повышенной пищевой ценностью, сбалансированным составом, а также с повышенным содержанием полезных для здоровья ингредиентов функционального и лечебного (диетического, профилактического) назначения. Стоит отметить, что в структуре ассортимента хлебопекарной отрасли в последнее время происходят заметные изменения, хлеб является удобным объектом для корректировки пищевой ценности рациона, тем не менее, выработка хлебобулочных изделий для диетического и профилактического питания остается на низком уровне. Не вызывает сомнений, что потребность в такой продукции со временем будет только увеличиваться.

И в этом аспекте определенный интерес представляют технологии с использованием цельнозернового сырья, основанные на использовании биохимического и технологического потенциала злаковых культур. Многочисленными исследованиями ученых ряда стран показано, что зерновой хлеб по сравнению с традиционным хлебом, выпеченным из муки, имеет ряд преимуществ не только в отношении химического состава и полезных свойств; способ его производства представляется экономически и энергетически более выгодным за счет сокращения затрат на получение муки, а затем на обогащение такого хлеба разными добавками.

Масштаб и актуальность исследований по разработке и совершенствованию технологий цельнозернового хлеба на протяжении многих лет не снижаются. Ведущие ученые, сотрудники НИИ, технологи промышленных предприятий разрабатывают инновационные технологии хлеба на основе целого зерна различных злаковых культур и крупяных продуктов, оптимизируют режимы замачивания, проращивания, диспергирования зерна, исследуют влияние улучшителей, заквасок, нетрадиционных источников сырья на качество зернового хлеба, предлагают замораживание полуфабрикатов. Однако из-за отсутствия отработанной технологии не удается широко внедрить в массовое производство зерновой хлеб. Сдерживает производство также нестабильное качество выпеченных изделий: низкая формоустойчивость, малый объем, плотный мякиш с присутствующими в нем частично неизмельченными зернами, твердеющими при выпекании, быстрое черствение цельнозерного хлеба.

Большой интерес в научном сообществе вызывает незаслуженно забытая зерновая культура полба, известная еще с доисторических времен. В Египте, Вавилонии, Ираке при археологических раскопках были обнаружены зерна пленчатой полбы. В России полба появилась в V веке до н.э. и укоренилась впоследствии в Поволжье среди татар, башкир, чувашей, удмуртов и на Кавказе [1]. Но с развитием и созданием новых селекционных сортов мягкой пшеницы, более урожайных и менее трудоемких в уборке и последующей обработке зерна, полба была вытеснена и забыта. В наше время полбу активно используют в Швейцарии, Северной Америке, Италии, Турции для создания диетических продуктов. В последние годы наблюдается расширение посевных площадей полбы и в нашей стране. Интерес к полбе у агрономического сектора обусловлен адаптивностью и устойчивостью этой культуры к болезням, характерным для обычной пшеницы в период вегетации, и вредителям, ее неприхотливостью к агротехнологии выращивания, приспособленности к воздействию неблагоприятных факторов среды. Обращает на себя внимание тот факт, что полба является исключительно подходящей культурой для органического земледелия, в связи с чем, многие сельхозпроизводители, осознав ее мощный потенциал, культивируют полбу по современным технологиям без внесения химикатов и пестицидов, что позволяет выращивать органическую продукцию.

Кроме агротехнических преимуществ, важным фактором, формирующим интерес к полбе перерабатывающей промышленности (мукомольной, хлебопекарной, крупяной, макаронной), является более высокое (в сравнении с традиционными мягкими пшеницами) содержание макро- и микронутриентов. Показано, что в полбе сконцентрировано повышенное количество сбалансированных по аминокислотам белков, клетчатки, макро- и микроэлементов, что, несомненно, вызывает интерес к этой культуре, особенно у хлебопеков, как к источнику альтернативного сырья для выработки продукции, в том числе функциональной направленности. В многочисленных работах показано, что пшеница полба – генетически высокобелковый вид с содержанием протеина до 20 % и более [1-7], богата витаминами [8,9], минеральными веществами [9-13], пищевыми волокнами [8,12,13] и полиненасыщенными жирными кислотами [12-14]. Упоминается также, что полба содержит мукополисахариды – вещества для укреплении иммунитета человека [12], и вторичные метаболиты растений - полифенольные соединения с антимутагенным и антиканцерогенным действием [11,15]. Проблема диетического питания набирает в настоящее время все большую актуальность, связанную с ростом генетических и аллергических заболеваний. В научных публикациях полбу рекомендуют как альтернативное сырье для создания продуктов питания для людей, страдающих целиакией [16]. Данный вопрос остается спорным, поскольку в работах ряда исследователей мнения на этот счет расходятся. По мнению Удачина Р.А. [17] в полбе отсутствует некоторая фракция глиадина, что позволяет использовать ее вместо пшеницы для питания людей, страдающих целиакией. Конарев В.Г. [18] считает, что только образцы полбы из Эфиопии и Югославии, не содержащие, по его мнению, токсичный α-6 компонент в глиадине, могут быть рекомендованы для диетического питания больных с глютеновой энтеропатией. Баженовой И.А. [12] рекомендовано использование полбы, выращенной в Карачаево-Черкессии, в питании больных, поскольку установлено пониженное содержание глиадина, во фракции которого слабо представлен α-6 компонент.

Цель исследований – расширение ассортимента зернового хлеба путем разработки практических рекомендаций по использованию зерна полбы сорта Руно в технологии хлеба повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества.

Объекты исследований:

- зерно полбы Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl., сорт Руно, возделываемый в Орловской области (урожай 2015 и 2017г). Заявленные характеристики сорта полбы Руно: засухоустойчив, среднеспелый, устойчив ко всем видам ржавчины, мучнистой росе, головне; зерно стекловидное, отличается высоким содержанием белка (17-20,5 %) и лизина (0,46-0,51 % в а.с.в.) [1,19].

- образцы теста из диспергированного зерна и готовые изделия, выпеченные в лабораторных условиях.

Методы исследований: влажность зерна – по ГОСТ 13586.5-2015, массовая доля крахмала в пересчете на сухое вещество – по ГОСТ 10845-98, массовая доля белка в пересчете на сухое вещество - по ГОСТ 10846-91, липиды – по методике, основанной на определении показателей преломления липидов и α-бромнафталина, массовая доля клетчатки – по ГОСТ 31675-2012 на приборе Fibertec 1020, зола – по ГОСТ 32933-2014, содержание сырой клейковины и свойства клейковины – по ГОСТ 54478-

2011, число падения – по ГОСТ 27676-88. Структурно-механические свойства теста – на приборе Структурометр СТ-1М. Методы оценки качества цельнозернового хлеба: органолептическая оценка хлеба – по ГОСТ 5667-65, влажность – по ГОСТ 21094-75, кислотность – по ГОСТ 5670-96, пористость – по ГОСТ 5669-96, удельный объем хлеба и структурно-механические характеристики мякиша – по общепринятым методикам [20].

Экспериментально определили химический состав зерна полбы сорта Руно и провели сравнительную оценку пищевой ценности проанализированного зерна с зерном мягкой пшеницы (таблица 1).

Таблица 1 - Пищевая ценность зерна

Наименование компонента	Зерно полбы Triticum dicoccum (Schrank.) Schuebl.	Зерно мягкой пшеницы Triticum aestivum L. [21]
Вода, %	11,00	14,00
Белки, %	14,50	11,80
Жиры, %, в том числе:	2,40	2,20
полиненасыщенные жирные кислоты, %	1,30	0,40
Углеводы, в том числе:	70,0	59,50
крахмал, %	53,90	55,50
редуцирующие сахара, %	3,02	1,09
целлюлоза, %	5,3	2,00
Витамины, мг/100г:		
B_1	0,36	0,44
B_2	0,113	0,15
B_5	1,19	1,15
B_6	0,23	0,53
B_9, мкг	45,00	37,50
H	9,30	10,40
Зола, %	2,10	1,70
Минеральные вещества, мг/100г:		
магний	136,00	108,00
фосфор	401,00	370,00
железо	4,40	5,40
калий	338,00	337,00
цинк	3,28	2,79
марганец	115,00	108,00
селен, мкг/100г	11,70	29,00

Проведенный сравнительный анализ показал, что зерно полбы сорта Руно, выращенное в Орловской области (2015 год), по содержанию белка (14,5 %) не дотягивает до заявленных характеристик этого сорта, но все же превосходит мягкую пшеницу, содержащую 11,8 % белка. Вероятно, такое несоответствие по количеству белка в полбе можно объяснить почвенно-климатическими условиями выращивания в Орловской области, так как известно, что сорт Руно рекомендуется к выращиванию в Краснодарском крае («формирует содержание белка не ниже 16,3 %») [1].

Выявили в зерне полбы большее содержание таких важных функциональных ингредиентов, как:

- полиненасыщенные жирные кислоты, которые участвуют в регулировании клеточного обмена веществ, повышают эластичность стенок сосудов, способствуют снижению холестерина, снижая тем самым риск развития атеросклероза;

- пищевые волокна, в частности целлюлоза, которые положительно влияют на процессы пищеварения, стабилизируют содержание сахара в крови, снижают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и нарушения кровообращения;

- витамины (B_5 и B_9), участвующие в процессах метаболизма, поддержании деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем, укрепляющие иммунитет человека;

- минеральные элементы (магний, фосфор, цинк, марганец), участвующие в построении тканей костей, способствующие работе нервных клеток и ферментов.

Технологический потенциал зерна полбы (урожая 2015 и 2017 г) как сырья для изготовления зерновых хлебобулочных изделий оценивали по содержанию и качеству сырой клейковины, числу падения. Следует отметить, что образцы зерна имели весомые различия по показателю содержания сырой клейковины - 21 % в зерне урожая 2015 г и 30 % в зерне урожая 2017 г, на что, вероятно, могли оказать влияние как различные погодные условия этих лет, так и агротехнология выращивания культур. Качество клейковины во всех исследуемых образцах было невысоким, клейковина была отнесена к

группе «удовлетворительно слабая» (77,5-85 единиц ИДК). Стоит отметить, что в процессе отмывания она сильно прилипала к рукам, имела мажущуюся консистенцию, быстро расплывалась при отлежке. Число падения зерна полбы находилось на достаточно высоком уровне (350-380 сек), что разрешает его использование в «классической» технологии цельнозернового хлеба с этапом гидротермической обработки (замачивания) зерна, при котором имеет место возрастание активности всех ферментов зерновки, в том числе и амилаз.

Ранее проведенными исследованиями [22] нами были определены рациональные параметры замачивания зерна полбы: в воде в соотношении 1:1 при температуре 20±2 ºС в течение трех часов. Непродолжительность процесса в данном случае связана с частичным нарушением целостности зерновки и удалением оболочек в результате шелушения зерна.

Учитывая, что этап подготовки зерна предполагает его контакт с водой, неизбежно вызывающий изменения в белково-протеиназном и углеводно-амилазном комплексах зерна, что может негативно отразиться на реологических свойствах теста и качестве готовых хлебобулочных изделий, были проведены исследования изменения содержания, качества клейковины и автолитической активности (по числу падения) в зерне полбы в процессе замачивания (табл. 2).

Таблица 2 - Показатели белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов зерна полбы в процессе замачивания

Зерно полбы сорта Руно	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество клейковины, ед. прибора ИДК	Число падения, с
Урожай 2015 г:			
Сухое	21,0	77,5	406
Через 1 ч замачивания	21,0	97,5	387
Через 2 ч замачивания	21,0	105,0	375
Через 3 ч замачивания	20,0	110,0	353
Урожай 2017 г:			
Сухое	31,0	80,0	380
Через 1 ч замачивания	31,0	95,0	365
Через 2 ч замачивания	31,0	102,5	352
Через 3 ч замачивания	30,0	105,0	339

Обращает на себя внимание тот факт, что при контакте зерна с водой в течение всего периода замачивания наблюдается повышение показателя ИДК клейковины, что говорит об ухудшении ее упруго-эластичных свойств, при этом количество отмываемой сырой клейковины остается практически неизменным. По истечении периода замачивания (через 3 часа) качество клейковины характеризуется как «неудовлетворительно слабая» (III группа), что вероятно связано с ослаблением белка в результате разрыва дисульфидных связей. Также установлено, что в процессе замачивания зерна полбы растет активность амилаз (снижается показатель число падения), но его значение по окончании процесса равняется 339-353 с, не превышая установленных нормативов. Несмотря на низкий уровень активности ферментов в нативном (сухом) зерне, целесообразно контролировать показатель число падения на этом этапе во избежание получения хлеба с липким и заминающимся мякишем.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили неизбежность изменений в белково-протеиназном и углеводно-амилазном комплексах зерна полбы в ходе его замачивания, что не может не отразиться на структурно-механических характеристиках теста и качестве изделий, приготовленных на основе целого зерна.

В связи с чем, для предотвращения снижения качества клейковины зерна полбы и, как следствие, качественных характеристик зернового хлеба, замачивание зерна осуществляли в растворе с добавлением аскорбиновой кислоты (0,005 % к массе зерна), обладающей известной способностью положительно влиять на белковые вещества зерна. А также, учитывая, что зерновой хлеб быстрее черствеет по сравнению с хлебом, выпеченным из муки, предложили ввести в рецептуру масло растительное и соевый лецитин (Е 322), так как использование ПАВ в составе водной эмульсии жира в хлебопекарном производстве способствует улучшению качества хлеба и более длительному сохранению свежести изделий.

В работе использовали соевый обезжиренный лецитин Ультралек Р, который вносили при замесе теста в составе водной эмульсии жира в дозировках 0,3, 0,5 и 1,0 % к массе зерна. С целью выявления рациональных дозировок лецитина делали пробные выпечки образцов хлеба из зерна полбы, для чего замачивали зерно в воде с добавлением 0,005 % аскорбиновой кислоты в течение 3 часов при температуре 20±2 ºС, затем его измельчали до получения однородной массы и на этой основе замешивали тесто безопарным способом влажностью 46-47 % по рецептуре, приведенной в таблице 3. Отличительная особенность теста из предварительно подготовленного зерна в сравнении с тестом, замешанным из хлебопекарной муки – это отсутствие развитого трехмерного «скелета», в основе которого

белки клейковины. Измельченные частицы зерна крупнее в сравнении с размерами частиц муки, что не позволяет сформировать каркас теста, поэтому с целью улучшения качества хлеба часть зерна полбы (10 %) была заменена на муку полбяную. Для повышения пищевой ценности, расширения ассортимента и вкусовой палитры изделий включили в рецептуру зернового хлеба из полбы клюкву вяленую и солод ржаной ферментированный. Брожение, разделку теста, расстойку и выпечку заготовок осуществляли общепринятыми в хлебопечении способами. Контролем служил образец хлеба из зерна полбы, замоченного в воде, без лецитина и жира в рецептуре.

Таблица 3 – Рецептура и технологический режим производства зернового хлеба

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и показатели процесса
Зерно полбы, кг	90
Мука полбяная, кг	10
Дрожжи прессованные хлебопекарные, кг	2,0
Соль пищевая, кг	1,5
Сахар, кг	1,5
Масло подсолнечное, кг	3,0
Соевый лецитин Ультралек Р, кг	0,3-1,0
Солод ржаной ферментированный, кг	5,0
Клюква вяленая, кг	10,0
Аскорбиновая кислота, кг (для замачивания зерна)	0,005
Влажность теста, %	46-47
Кислотность теста конечная, град	4,5-5,0
Продолжительность брожения теста, мин	90 - 120
Продолжительность расстойки, мин	35 - 40
Продолжительность выпечки, мин	30-35

Структурно-механические свойства теста с различными дозировками лецитина представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Влияние лецитина на предельное напряжение сдвига теста

Наименование образца теста	Предельное напряжение сдвига в начале брожения, кПа	Предельное напряжение сдвига в конце брожения, кПа
Контроль	12,4	10,2
С внесением 0,3 % лецитина	12,0	9,5
С внесением 0,5 % лецитина	11,4	9,2
С внесением 1 % лецитина	10,8	8,9

Анализ полученных результатов показал, что внесение лецитина в составе водной эмульсии жира при замесе теста приводит к снижению показателя предельного напряжения сдвига диспергированной зерновой массы, как в начале (на 3,3-13 %), так и в конце брожения (на 6,9-13 %) по сравнению с контролем. Фосфолипиды, входящие в состав лецитина, воздействуют на физические свойства теста вследствие изменения ими агрегатного состояния клейковины. Это происходит благодаря сорбции фосфатидов макромолекулами клейковины, что приводит к разделению последних слоем фосфатидов и уменьшению вследствие этого межмолекулярного взаимодействия или «плотности упаковки» белковых макромолекул и агрегатов. Связь макромолекул, таким образом, ослабляется, и клейковина становится более пластичной и растяжимой. Полученные результаты согласуются с имеющимися в литературных источниках [23] сведениях о некотором расслабляющем действии на клейковину амфолитных ПАВ, к которым относят лецитин.

Органолептические и физико-химические показатели качества зернового хлеба из полбы с внесением лецитина в составе водной эмульсии жира при замесе теста приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Показатели качества хлеба из зерна полбы

Наименование показателя	Контроль	Хлеб с добавлением лецитина в количестве, % к массе зерна		
		0,3	0,5	1
Внешний вид: форма	соответствующая форме, в которой производилась выпечка с плоской верхней коркой	соответствующая форме, в которой производилась выпечка с несколько выпуклой верхней коркой	соответствующая форме, в которой производилась выпечка с несколько выпуклой верхней коркой	соответствующая форме, в которой производилась выпечка с несколько выпуклой верхней коркой
поверхность	без крупных трещин и подрывов, сильно шероховатая	без крупных трещин и подрывов, шероховатая	без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая	без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая
цвет	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый
Состояние мякиша: пропеченность	влажный на ощупь	слегка влажный на ощупь	слегка влажный на ощупь	слегка влажный на ощупь
пористость	недостаточно развитая, поры средние, распределены неравномерно, пустот нет	хорошо развитая, поры средние, распределены равномерно, пустот нет	хорошо развитая, поры мелкие, распределены равномерно, пустот нет	хорошо развитая, поры мелкие, распределены равномерно, пустот нет
Запах	выраженный, хлебный, без посторонних запахов	выраженный, хлебный, без посторонних запахов	выраженный, хлебный, без посторонних запахов	выраженный, хлебный, без посторонних запахов
Вкус	характерный для зернового хлеба	характерный для зернового хлеба, с нотками солода и клюквы	характерный для зернового хлеба, с нотками солода и клюквы	характерный для зернового хлеба, с нотками солода и клюквы
Влажность, %	43,0	44,7	44,8	44,5
Кислотность, град	3,5	4,2	4,2	4,2
Пористость, %	56	68	69,5	69,8
Удельный объем, $см^3/г$	2,7	3,0	3,1	3,15

По органолептическим и физико-химическим показателям опытные образцы зернового хлеба из полбы превосходят контроль. Имеет место повышение пористости (в среднем на 6 %) и удельного объема изделий (в среднем на 5 %) по сравнению с контролем. Стоит отметить, что добавление клюквы вяленой и солода ржаного ферментированного в рецептуру зернового хлеба из полбы обогащает вкус и аромат изделий, способствует индивидуализации изделия.

Практикой хлебопечения доказано, что введение в тесто ПАВ позволяет не только повысить качество хлеба, но и способствует более длительному сохранению свежести хлеба. Нами было исследовано влияние лецитина на процесс черствения хлеба из целого зерна полбы при хранении. Для этого проводили лабораторные выпечки и через 4, 24, 48 и 72 часа определяли структурно-механические свойства мякиша упакованного хлеба по общепринятой методике на приборе Структурометр СТ-2. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

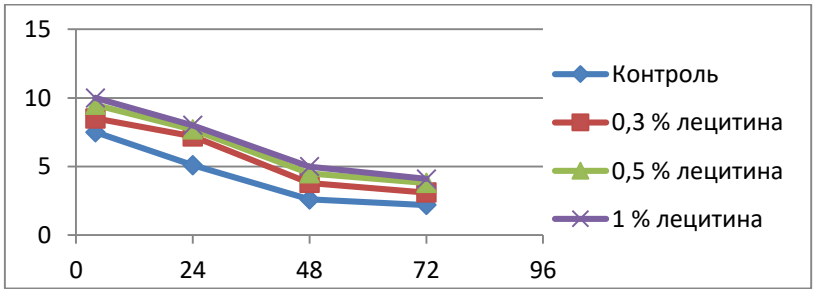


Рисунок 1 - Изменение общей деформации мякиша упакованного хлеба из зерна полбы с добавлением лецитина в процессе хранения

При хранении структурно-механические характеристики мякиша выпеченного зернового хлеба из полбы выше, чем у контроля, и эти изделия дольше сохраняют свежесть. Это объясняется совместным действием вносимого по рецептуре растительного масла и лецитина в виде эмульсии, в результате чего повышается газоудерживающая способность теста, происходит равномерное распределение пузырьков газа, уменьшается размер пор, удлиняется период образования корочки в начальной стадии выпечки, что ведет к увеличению объема и пористости изделий. Также замедляется черствение зернового хлеба в результате образующихся комплексов фосфолипидов с крахмалом зерна полбы.

На основании проведенных комплексных исследований определены рациональные дозировки лецитина (0,5-1 % к массе зерна), внесение которых не только улучшает качество хлеба, но и способствует более длительному сохранению свежести.

Расчет содержания пищевых веществ в 100 г зернового хлеба показывает, что содержание белка в зерновом хлеба из полбы выше, чем у контроля на 24 %, клетчатки в 2,7 раза, фосфора – в 1,1 раза, магния – в 1,3 раза, цинка – в 1,3 раза, марганца – в 1,1 раза.

Таким образом, предложен способ производства зернового хлеба, позволяющий расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли и ассортимент зернового хлеба за счет использования зерна полбы сорта Руно, получить хлеб повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлить сроки сохранения свежести зернового хлеба.

На способ производства зернового хлеба получен патент РФ 2740105.

Список литературы

1. Боровик А.Н., Беспалова Л.А., Мережко А.Ф., Анфилова Н.А. Сравнительное изучение образцов яровой полбы (Triticum dicoccum Schrank) коллекции ВНИИР в условиях Кубани // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы V региональной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Краснодар: 2003. – С. 8-9.
2. Konvalina P., Capouchova I. and Stehno Z. Baking quality of hulled wheat species in organic farming. International Journal of Nutrition and Food Engineering. 2013. Vol.7. Pp. 370-373.
3. Мальчиков П.Н., Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Шаблолкина Е.Н. Перспективы улучшения крупяных качеств твердой пшеницы в процессе селекции // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – №3. – С. 101-108.
4. Попова Н.М. Эколого-селекционная оценка образцов полбы // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №5. – С.15 -20.
5. Lachman J., Orsak M., Pivec V. and Jiru K. Antioxidant activity of grain of einkorn (Triticum mono-coccum l.), emmer (Triticum dicoccum schuebl) and spring wheat (Triticum aestivum l.) varieties. Plant Soil and Environment. 2012. Vol. 9. Pp. 15-21.
6. Stehno Z. Emmer wheat Rudico can extend the spectra of cultivated plants. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding. 2007. Vol.43. Pp. 113-115.
7. Mangova M. Aestivum, spelt, einkorn and emmer – differences and similarities in morphological and technological aspects. National Scientific Conference "60 years of Fruit Growing Institute - Plovdiv"(Bulgaria: Plovdiv). 2014. Pp. 129-132.
8. Чугунова О.В., Крюкова Е.В. Агрономические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий // Научный вестник. – 2015. – №3. - С. 90-100.
9. Крюкова Е.В., Пастушкова Е.В., Мысаков Д.С. Разработка мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2018. – № 1. - С. 71.
10. Suchowilska E., Wiwart M. and Kandler W. A comparison of macro- and microelement concentrations in the whole grain of four Triticum species. Plant soil environment. 2012. Vol.58. Pp. 141-147.
11. Lachman J., Miholova D. and Pivec V. Content of phenolic antioxidants and selenium in grain of eincorn (Triticum monococcum), emmer (Triticum ducoccum) and spring wheat (Triticum aestivum) varieties. Plant soil environment. 2011. Vol.57. Pp. 235-243.
12. Красильников В.Н., Баженова И.А., Смоленцева А.А. Физико-химические, товароведные и технологические свойства зерна полбы (Triticum dicoccum Schrank.) // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 1. – С. 37-39.
13. Юков В.В. Волжская полба и продукты ее переработки // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2005. – №1. – С. 23-25.
14. Marconi E., Panfili G., Iafelice G. and Fratianni A. Qualitative and quantitative evaluation of lipidic fraction in T. dicoccon Schrank and T. spelta L. Tec Molitoria . 2001. Vol.52. Pp. 826–838.
15. Lachman J., Miholova D. and Pivec V. Antioxidant activity of grain of einkorn (Triticum monococcum), emmer (Triticum ducoccum) and spring wheat (Triticum aestivum) varieties. Plant soil environment. 2012. Vol.58. Pp. 15-21.
16. Tiunov V.M., Chugunova O.V. and Grashchenkov D.V. Features of the development of diets for preschool children in celiac patients. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2018. Vol.80 (2). Pp. 211-219.
17. Удачин Р.А. Полба – забытая в России зерновая культура // Земля русская. – 2002. – №2. – С.8-15.
18. Конарев В.Г. Белки пшеницы. – М.: Колос, 1980.
19. Агросоюз Краснодар [Электронный ресурс]. URL: http://www.агросоюз-краснодар.рф/index.php/pshenitsa/75-runo-yarovaya-pshenitsa-polba
20. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 740 с.

21. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2002 – 236 с.

22. Хмелева Е.В., Березина Н.А., Хмелев А.С., Сатцаева И.К. Полба (Triticum dicoccum (schrank.) schuebl.) в технологии хлеба из целого зерна // Хлебопечение России. – 2020. – № 3. – С. 46-52.

23. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.

References

1. Borovik A.N., Bespalova L.A., Merezhko A.F., Anfilova N.A. Comparative study of samples of spring spelled (Triticum dicoccum Schrank) of the VNIIR collection in the conditions of the Kuban // Scientific support of the agro-industrial complex: proceedings of the V regional scientific and practical. conf. young scientists. - Krasnodar: 2003. - P. 8-9.

2. Konvalina P., Capouchova I. and Stehno Z. Baking quality of hulled wheat species in organic farming. International Journal of Nutrition and Food Engineering. 2013. Vol.7. pp. 370-373.

3. Boys P.N., Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Shablolkina E.N. Prospects for improving the cereal qualities of durum wheat in the selection process // Leguminous and cereal crops. - 2016. - No. 3. - S. 101-108.

4. Popova N.M. Ecological and selection assessment of spelled samples // Bulletin of KrasGAU. - 2017. - No. 5. - P.15 -20.

5. Lachman J., Orsak M., Pivec V. and Jiru K. Antioxidant activity of grain of einkorn (Triticum mono-coccum l.), emmer (Triticum dicoccum schuebl) and spring wheat (Triticum aestivum l.) varieties. Plant Soil and Environment. 2012. Vol. 9.Pp. 15-21.

6. Stehno Z. Emmer wheat Rudico can extend the spectra of cultivated plants. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding. 2007. Vol.43. Pp. 113-115.

7. Mangova M. Aestivum, spelt, einkorn and emmer – differences and similarities in morphological and technological aspects. National Scientific Conference "60 years of Fruit Growing Institute - Plovdiv" (Bulgaria: Plovdiv). 2014. P. 129-132.

8. Chugunova O.V., Kryukova E.V. Agronomic properties of spelt as an unconventional raw material for the production of flour confectionery // Scientific Bulletin. - 2015. - No. 3. - P. 90-100.

9. Kryukova E.V., Pastushkova E.V., Mysakov D.S. Development of flour confectionery products using non-traditional raw materials // Rational nutrition, food additives and biostimulants. - 2018. - No. 1. - P. 71.

10. Suchowilska E., Wiwart M. and Kandler W. A comparison of macro- and microelement concentrations in the whole grain of four Triticum species. Plant soil environment. 2012. Vol.58. p. 141-147.

11. Lachman J., Miholova D. and Pivec V. Content of phenolic antioxidants and selenium in grain of eincorn (Triticum monococcum), emmer (Triticum ducoccum) and spring wheat (Triticum aestivum) varieties. Plant soil environment. 2011. Vol.57. p. 235-243.

12. Krasilnikov V.N., Bazhenova I.A., Smolentseva A.A. Physico-chemical, commodity and technological properties of spelled grain (Triticum dicoccum Schrank.) // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2005. - No. 1. - P. 37-39.

13. Yukov V.V. Volzhskaya spelt and products of its processing // Izvestiya VUZov. Food technology. - 2005. - No. 1. - P. 23-25.

14. Marconi E., Panfili G., Iafelice G. and Fratianni A. Qualitative and quantitative evaluation of lipidic fraction in T. dicoccon Schrank and T. spelta L. Tec Molitoria. 2001. Vol.52. p. 826–838.

15. Lachman J., Miholova D. and Pivec V. Antioxidant activity of grain of einkorn (Triticum monococcum), emmer (Triticum ducoccum) and spring wheat (Triticum aestivum) varieties. Plant soil environment. 2012. Vol.58. p. 15-21.

16. Tiunov V.M., Chugunova O.V. and Grashchenkov D.V. Features of the development of diets for preschool children in celiac patients. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2018. Vol.80(2). Rp. 211-219.

17. Udachin R.A. Spelled - a grain crop forgotten in Russia // Russian Land. - 2002. - No. 2. - P.8-15.

18. Konarev V.G. Wheat proteins. – M.: Kolos, 1980.

19. Agrosoyuz Krasnodar [Electronic resource]. URL: http://www.agrosoyuz-krasnodar.rf/index.php/pshenitsa/75-runo-yarovaya-pshenitsa-polba

20. Koryachkina S.Ya., Labutina N.V., Berezina N.A., Khmeleva E.V. Quality control of raw materials, semi-finished products and bakery products. - M.: DeLi plus, 2012. - 740 p.

21. Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. Chemical composition of Russian food products. – M.: DeLi print, 2002 – 236 p.

22. Khmeleva E.V., Berezina N.A., Khmelev A.S., Satsaeva I.K. Spelled (Triticum dicoccum (schrank.) schuebl.) in the technology of whole grain bread // Bakery of Russia. - 2020. - No. 3. - P. 46-52.

23. Auerman L.Ya. Technology of bakery production. - St. Petersburg: Profession, 2005. - 416 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Агаев Г. Б., Астарханов И. Р., Ашурбекова Т.Н.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Нахаев М.Р., Алибалаев Д. А., Бабаева С. С.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Российский университет дружбы народов, г. Москва ФГБОУ ВО Чеченский ГУ, г. Грозный
Батукаев А.А., Палаева Д.О., Адымханов Л.К., Батукаев А.А., Дудаева А.С.	ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Грозный ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», г. Грозный,
Гаджиев А. А., Абдулнатипов М. Г.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Гебекова А.Н., Ханмагомедов Х.Л.	ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала Профессиональный педагогический колледж, г. Махачкала
Гусейханова Ф.М., Курбанов М.С., Исмаилова Ф.О., Омариева Л.В., Исригова Т.А.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет, г. Махачкала
Евсенина М.В., Виноградов Д.В.	ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва
Зубаиров Р.Г., Погосова С.Ю.	Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»
Караева Л.В., Гагиева Л.Ч., Абаев А.А., Хамицаева А.С., Исригова Т.А.	ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Кудаева Б. Ш., Мусаев М. Р.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Курбанова З. К., Мусаев М. Р.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Куркиев К.У., Шабанова Н.Т., Гаджимагомедова М.Х., Есаулко А.Н., Власова О.И., Абдулхамидова С.В.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Дагестанская опытная станция - филиал ВИР, Дербентский район ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь
Ламмас М.Е., Шитикова А.В.	ФГБНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Магомедалиев С. А., Мусаев М. Р., Рамазанова Т. В.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Маклахов А.В., Симонов ГА ., Никифоров В.Е., Никитин Л.А., Марценюк Е.А.	ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г Вологда ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», СЗНИИМЛПХ, г. Вологда Правительство Санкт-Петербурга, Управление анализа и прогнозирования социально-экономического развития Комитета по экономической политике и стратегическому планированию, г. Санкт-Петербург
Омариев Ш.Ш., Караева Л.Ю., Рамазанова Т.В., Мансуров Н.М., Абасова А.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала

Потанин Д.В., Иванова М.И., Иванченко В.И., Иванченко К.В.	Институт «Агротехнологическая академия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр агрохимической службы «Крымский»
Рябцева Н.А.	ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский Ростовская область, 346493, Россия Тел: 89094274240 Эл.почта: natasha-rjabceva25@rambler.ru
Тохтиева Л.Х., Цугкиева В.Б., Доев ДЗ.Н., Шабанова И.А., Датиева Б.А.	ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия, 364000, Тел: сот: 89888323199. Эл.почта: tehnologmen@yandex.ru
Эльдарханова М. М., Мусаев М. Р.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Алиева Р.М., Мусаева И.В., Алиев Р.М., Мусаев Ш.М.,Газиев Г.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Алигазиева П.А., Дабузова Г.С., Исригова Т.А., Абдурахманова А.А.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Баратов М.О., Гусейнова П.С., Сакидибиров О.П.	Прикаспийский зональный научно - исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» г. Махачкала, Россия ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Гайирбегов Д.Ш., Манджиев Д.Б., Алигазиева П.А., Гроза Е.В.	ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П.Огарёва». г.Саранск Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Б.Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», г.Элиста ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО «Приднестровского государственный университет имени Т.Г.Шевченко», г. Тирасполь
Гунашев Ш.А., Магомедов М.З., Азаев Г.Х., Микаилов М.М., Дибиров Ш.С.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Прикаспийский зональный НИВИ — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД».
Гунашев Ш.А., Шапиев М.Ш., Мусиев Д.Г., Абдурагимова Р.М., Майорова Т.Л., Азаев Г.Х., Микаилов М.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Комитет по Ветеринарии Республики Дагестан Прикаспийский зональный НИВИ — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД».
Двоеглазова Н. В., Кокорина А. Е., Березина Ю. А., Нани А. Е.	ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова, 610002, Киров, Ленина, 102а-165, Тел:89127332765, Эл.почта: natdv1987@mail.ru Ветеринарная клинка «Верный друг», 610000, Октябрьский проезд, д.14, Тел: 89048651589
Каурова З. Г., Оборина А. К., Чеснокова И.И.	ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ветеринарной медицины, Россия г. Санкт-Петербург, 196084, ул. Черниговская д.5, Тел: 89111819820, Эл.почта: 6zlata@mail.ru ФИЦ ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского РАН,

	Россия, г. Севастополь, 299211, пр. Нахимова д.2, Тел: 89788271354, Эл.почта: mirenri@bk.ru
Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р.	ФГБОУ ВО Российский ГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, 127550, ул.Тимирязевская д.49, Тел: 89680893030, Эл.почта: ram.mannapova55@mail.ru
Мусаева И.В., Алигазиева П.А., Кебедова П.А., Дабузова Г.С., Кебедов Х.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Мусиев Д.Г., Гунашев Ш.А., Абдурагимова Р.М., Майорова Т.Л., Азаев Г.Х., Микаилов М. М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБНУ Прикаспийский Зональный НИВИ филиал «ФАНЦ РД»
Садыков М.М., Симонов Г.А., Алиханов М.П.	ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» ФГБУН «Вологодский научный центр РАН», СЗНИИМЛПХ, г. Вологда
Сакидибиров О.П., Баратов М.О., Ахмедов М.М., Магомедов М.З., Гаджиев Б.М-С., Джабарова Г.А.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, Тел: 8 963 40 11 800, Эл.почта: vetbotlih@mail.ru «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала
Хожоков А.А., Абдулмуслимов А.М., Абакаров А.А., Кебедов Х.М., Палаганова Г.А.	ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Гаджиев Х.А.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Яшонков А.А., Косачев В.С., Гукасян А.В.	ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Республика Крым, Россия, 298309, ул. Орджоникидзе, 82, Тел: 8 9787017599 Эл.почта: jashonkov@rambler.ru
Абдулаев С.С.	ВО Чеченского государственного университета имени А. А. Кадырова, Грозный
Алиев С.А., Салатова Д.А., Алиева М.Н. Алиев А.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет, г. Махачкала
Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Джахпарова П.Р., Гаджимурадова Р.М., Мустафаева К.К.	ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала
Башняк С.Е., Лемешко М.А., Кожемяченко А.В., Карелин А.Е.	ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, 346493, ул.Кривошлыкова д.24, Тел: 89085052804, Эл.адрес: bess1959@mail.ru ФГБОУ ВО филиал ДГТУ, г. Шахты
Гатаева О.К., Сатцаева И.К., Зацепина В.А., Хмелева Е.В.	ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания, Россия, 362025, ул.Ватутина 44-46, Тел: 89890377997, Эл.адрес: gataevaoksana7998@gmail.com ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орел
Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Исригова Т.А., Салманов М.М., Гаджимурадова Р.М., Мустафаева К.К.	ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.

Думанишева З.С., Джабоева А.С., Исригова Т.А., Даудова Л.А.,Даудова Т.Н.	ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет
Загирова М.С., Рабаданов М.М., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф.	ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала
Ибрагимов Э.Б., Минатуллаев Ш.М., Арсланбеков С.А., Читаев С.А.,Магомедов Р.Х.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Исригова Т.А., Селимова У.А, Таибова Д.С., Исригов С.С., Санникова Е.В., Тагиров Р.И., Шервец А.В.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Исригова Т.А., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Джахпарова П.Р., Салманов М.М.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала
Лукин А.А.	ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Челябинская область, 454080, Тел: 89068547606, Эл.почта: lukin3415@gmail.com
Салманов М.М., Мусаева Н.М., Буттаева И.Р., Алигаджиев Г.М., Абдулхалимов М.А.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Салманов М.М., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Исригова Т.А., Пиняскин В.В., Мустафаева К.К.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала
Фахреев Н.Н.	ФГБОУ ВО Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, 420066, Красносельская д.51, Эл.почта: fakhreevnn@mail.ru
Халилов М.Б., Абдулнатипов М.Г.	ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Хамицаева А.С., Осикина Р.И., Исригова Т.А., Цогоева Ф.Н., Будаев Ф.И.	ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ ФГБОУ ВО СКГМИ (ГТУ), г Владикавказ ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.
Хамицаева А.С., Исригова Т.А., Будаев Ф.И., Хортиев З.А., Будаев А.Р., Зокоева С.Ф.	ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ
Хмелева Е.В., Березина Н.А., Сатцаева И.К.	ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, ул. Генерала Родина д.69, Тел: 89208228379, Эл.почта: hmelevaev@bk.ru ФГБОУ ВО СОГУ, г. Владикавказ, ул. Ватутина 44-46, Тел: 89188251765, Эл.почта: catcaeva@mail.ru

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЖУРНАЛЕ «ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГАУ»

Важным условием для принятия статей в журнал «**ИЗВЕСТИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ГАУ**» является их соответствие нижеперечисленным 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; 89604145018; E-mail: isrigova@mail.ru

Редакция рекомендует авторам присылать статьи по электронной почте: isrigova@mail.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 иллюстрированный 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 1 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 2 см, снизу 2 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, в начале фамилия, потом инициалы, далее регалии строчными буквами.

Следующей строкой дается место работы.

Например:

АХМЕДОВ М. М., 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:

АХМЕДОВ М.М.[1], канд. экон. наук, доцент

МАГОМЕДОВ А.А.[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: **Ключевые слова.** Несколько (6-10) ключевых слов, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: **Abstract.** Текст аннотации на английском языке 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, надпись под рисунком или диаграммой.

Графический объект должен 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 15.

Каждая статья, присланная для размещения в электронном сетевом журнале «Известия Дагестанского ГАУ», должна сопровождаться:

1. Сопроводительным письмом на имя гл. редактора журнала Исриговой Т.А.

- 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.
- Полное название статьи на русском и английском языках.
- Дата отправки материалов.

2. Согласие на публикацию и обработку персональных данных авторов статей в журнале «Известия Дагестанского ГАУ» Образец согласия на сайте **https://ej-daggau.ru/ru/; https://ej-daggau.ru/ru/avtoram/obraztsy-dokumentov**

***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, рецензируются по схеме слепого рецензирования. 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 корректировкой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором);
- 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.); рецензии хранятся в редакции 5 лет.

Редакция издания направляет копии рецензий в Минобрнауки РФ при поступлении соответствующего

запроса.

Требования к оформлению пристатейного списка литературы в соответствии с требованиями ВАК и Scopus.

Список литературы подается на русском языке и в романском (латинском) алфавите (References in Romanscript).

Список литературы должен содержать не менее 15 источников. 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.

В ссылке на патенты в романском алфавите обязательно приводится транслитерация и перевод (в квадратных скобках) названия.

Известия Дагестанского ГАУ
Ежеквартальный электронный научный
сетевой журнал
№ 4 (16), 2022
Ответственный редактор Селимова У.А.
Компьютерная верстка Санникова Е.В.
Корректор Гасанов Х.М.
Дата выхода: 30.12.2022 г.