МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РОССИЙСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ
АКАДЕМИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АЛМААТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФГБОУ ВО «АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Международная научно-практическая конференция

ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

VECTORS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING ANIMAL AND VEGETABLE RAW MATERIALS

Краснодар
2022

УДК 664.663.1
ББК 36:30.16
В 26

ОРГКОМИТЕТ:

В.Г. Лобанов – д-р техн. наук, проф. (председатель);
С.А. Удодов – канд. техн. наук, доц. (зам. председателя);
Б.В. Гусев – д-р техн. наук, проф. (зам. председателя);
В.Н. Сергеев – д-р техн. наук, проф. (зам. председателя);
А.Ю. Шаззо – д-р техн. наук, проф. (зам. председателя);
М. Айдер – д-р техн. наук, проф.;
М.Э. Ахмедов – д-р техн. наук, проф.;
К.Х. Гафуров – канд. техн. наук, доц.;
И.А. Деренкова - канд. техн. наук, доц.;
А.А. Запорожский – д-ртехн. наук, проф.;
С.В. Золотокопова – д-ртехн. наук, проф.;
Г.И. Касьянов – д-ртехн. наук, проф. (отв. редакор);
Е.А. Ольховатов – канд. техн. наук, доц.;
Е.П. Франко – канд. техн. наук, доц.;
Р.У. Уажанова – д-ртехн. наук, проф.;
И.А. Хрипко – канд. техн. наук, доц. (секретарь);

В 26 Векторы развития технологии переработки животного и растительного сырья [электронный ресурс]: сборник материалов международной научно-практической конференции, 20 мая 2022 г. Отв. редактор Касьянов Г.И. Кубан. гос. технол. ун-т. – Электронные текстовые данные. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2022. – 221 с.

В сборнике представлены материалы по совершенствованию технологии переработки растительного, мясного, молочного и рыбного сырья. Рассмотрены современные аспекты производства натуральных пищевых добавок из растительного сырья. Сформулированы теоретические положения конструирования пищевых продуктов нового поколения с применением натуральных пищевых добавок из растительного сырья. Выявлены проблемы качества, подлинности и безопасности сельскохозяйственного сырья и готовой продукции.

Материалы, размещенные в сборнике, публикуются в авторской редакции.

Рецензенты:

Дроздов А.Н. – канд. техн. наук, начальник управления организации научных исследований ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

Донченко Л.В. – д-р техн. наук, директор НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «КубГАУ»

УДК 664.8.663.1
ББК 36:30.16

ISBN 978-5-8333-1164-6

© ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2022
© Коллектив авторов, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция: БИОХИМИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Лобанов В.Г. Особенности переработки яблок, выращенных в условиях органического садоводства…….……6

Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Касьянов Г.И. Способы хранения яблок, выращенных в условиях органического садоводства……..……..9

Сергеев В.Н. Пути возрождения пищевой промышленности страны…….……13

Назарько М.Д., Ничипоренко Д.В. Аспектные представления о современном производстве пробиотиков…….….17

Касьянов Г.И., Харин М.А. Особенности консервирования животного и растительного сырья …….……..…..20

Сабирова Н.Н. Влияние состава и количественного соотношения шортенинг жиров на качество маргариновой продукции…….…...24

Мишкевич Э.Ю., Харин М.А. Технологические аспекты коррекции рационов питания людей в условиях холода…….…27

Медведев А.М., Туркин Г.А. Сухие завтраки как продукт быстрого питания……..……31

Ибрагим К.Д., Мохаммад А.Т., Касьянов Г.И. Основы комплексной переработки плодов и листьев оливы…….…..35

Хрипко И.А.. Юркевич М.В., Кожухова М.А., Орденко Ю.А. Изучение влияния технологических факторов на окислительно-восстановительные ферменты в топинамбуре……...38

Гладкова М.Г. Обогащение продуктов геродиетического питания экстрактами из листьев вечнозеленых растений……..…..42

Магомедов А.М. Эссенциальные микроэлементы для иммунной защиты организма пожилого человека……45

Секция: ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА, РЫБЫ, МОЛОКА

Хрипко И. А., Кашуба К.Ю., Мохаммад Ахмад Тауфик. эффективность новых технологий переработки молочной сыворотки……49

Косенко О.В., Белоусова С.В., Запорожская С.П., Стриженко А.В., Яценко К.Г Разработка рецептур десертной продукции с использованием вторичного молочного сырья……...…52

Косенко О.В., Запорожская С.П., Яценко К.Г., Неткачев И.Д. Технология многокомпонентных рыбоовощных продуктов……..…57

Золотокопова С.В., Бащлаева Д.А., Миронов А.И. Органолептическая оценка рыборастительных продуктов……...60

Золотокопова С.В., Миронов А.И., Лебедева Е.Ю. Особенности выращивания и переработки мяса судака для выпуска рыборастительных продуктов……..…64

Запорожский А.А., Запорожская С.П., Котов М.А., Харин М.А. Совершенствование технологии и рецептуры мясорастительных шпикачек…….……..…67

Косенко О.В., Белоусова С.В., Айвазян В.М., Неткачев И.Д. Технология рыборастительных шпикачек……...70

Хрипко И.А., Рыльская Л.А., Скиба О.В. Производство ферментированных напитков на основе молочной творожной сыворотки…….…74

Мазуренко Е.А. Новые продукты питания для спортсменов энергозатратных видов спорта, на примере вузовской команды регбистов……..……...…..…78

СЕКЦИЯ: ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НАТУРАЛЬНЫМИ БАВ И БАД

Витман В.Е., Шевцова О.В., Росляков Ю.Ф. Использование вторичных продуктов переработки молока для обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий…….....84
Яралиева З.А., Касьянов Д.Г. Химический состав криопорошков из плодов, овощей и ягод……88
Соболь И.В., Ольховатов Е.А. Способы обогащения состава специализированных и функциональных продуктов питания……91
Клепиков А.И., Золотокопова С.В. Использование луковой шелухи как функциональной добавки к зеленому чаю…….....95
Медведев А.М., Фомин С.В., Савин В.Н. Конструирование рецептур сухих завтраков методами математического моделирования……..…98
Касьянов Г.И., Яренков М.А., Яралиева З.А. Эффективность субкритической CO_2-экстракции актинидии, облепихи, унаби и шиповника…….……102
Касьянов Д.Г., Косенко О.В., Тагирова П.Р., Яралиева З.А., Пожарицкая А.А. Качественный состав виноградного масла, полученного прессовым и докритическим CO_2-способом……..106
Касьянов Г.И., Яралиева З.А., Ахмедов М.Э. Обогащение продуктов питания иммуннопротекторными добавками……111
Шейкина Е.В., Савицких Н.Б. Использование плодоовощных порошков в производстве хлебобулочных изделий, в качестве функциональных компонентов …….……...…115
Гафуров К.Х., Сафаров Дж. Семена винограда– источник получения биологически активных веществ……...119
Хрипко И.А., Малыхина А.А., Ковтун Е.С. Математическое обоснование рецептуры ферментированных напитков на основе молочной сыворотки……..122
Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Борисова М.М., Аракелян С.В., Черныш Е.Д. Разработка рецептуры кисломолочного соуса с антиоксидантными свойствами……125
Щербакова Е.В., Малеева А.З., Ольховатов Е.А. Виноградные гребни как перспективное пектинсодержащее сырье……....129
Триандофилиди Ю.С., Ольховатов Е.А., Сокол Н.В. Тритикале: особенности сырья и возможные направления его использования……...…130

Секция: КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Алтуньян М.К.. Хрипко И.А.. Луканин И.Д. Влияние тепловой обработки на содержание биологически активных веществ в начинке-пюре из клубней топинамбура……...…133
Золотокопова С.В., Иночкина Е.В., Яралиева З.А., Яренков М.А. Возможности использования программных модулей для расчета показателей качества пищевых добавок…….…..136
Мочалов Д.В., Назарько М.Д. Применимость генетических алгоритмов для оптимизации транспортной логистики агробизнеса……139
Деренкова И.А. Пути повышения качества и безопасности продукции на предприятиях потребительской кооперации……...145
Гладкова М.Г., Запорожский А.А., Харин М.А. Повышение качества специализированных мясорастительных продуктов……..149
Деренкова И.А., Белоусова С.В., Косенко О.В., Стриженко А.В., Сурова С.В. Барьерные технологии защиты качества агропищевого сырья……152
Касьянов Г.И., Деревянных А.Н. Барьерные технологии безопасности переработки рыбного сырья……156

Мишанин Ю.Ф., Третьякова Е.М., Мишанин А.Ю., Синякова М.Н., Ревинская А.Д. Естественная резистентность и качество молока конематок при использовании микроэлементов……158
Ильясова С.А., Яралиева З.А. Качество и безопасность диетических компотов, с заливкой на легкой воде с криопорошками……162

Секция: ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗНОПРОФИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ

Занин Д.Е., Фанди Ахмад. Проблемы автоматизации CO_2-экстракционной установки полупериодического действия……167
Назарько М.Д., Бондаренко Е.М. О проблемах упаковочных материалов……171
Шиян Д.В., Удодов С.А. Технология конверсии диоксида углерода при производстве «зеленого» бетона……174
Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В. Производство азота для криоконсервирования пищевых продуктов……177
Шарипов Н.З., Кулдошева Ф.С., Ибрагимов Р.Р., Рустамов Н.С. Исследование параметров, влияющих на отделение семян сои от семенной оболочки……181
Самиева Ш.Х., Асадова С.С., Хамроева Д.А. Развитие художественного ковроткачества на основе национального узорного состава натуральных шерстяных волокн.....184
Золотокопова С.В. Совершенствование образовательного процесса по переработке рыбы и морепродуктов……187
Джураев А.Д., Курбанова И.И. Оценка вибрационных характеристик вала швейной машины для пошива спецодежды……190
Хужакулова Н.Ф. Влияние минеральных и органических удобрений на показатели качества зерна пшеницы……194
Исмойилов Ф. Б..,Кучкелдиев И. Ж., Гаппарова М.Х. Эффективная технология очистки шерстяных волокон.....198
Нарзуллаева А.М., Каримов М.У., Бахтиярова Г. Исследование возможности использования вторичного полимерного сырья в получении термостабилизаторов для композиций ПВХ……201
Улашев Ш.М., Турсунова Д.Х., Махмудов Р.А. Использование композиционных материалов, образующие пленочные покрытия……205
Мишанин А.Ю., Третьякова Е.М., Мишанин Ю.Ф., Синякова М.Н., Ревинская А.Д., Пивоварова А.Д. Метаболизм неорганических форм микроэлементов в организме лошадей……207
Хворостова Т.Ю., Третьякова Е.М., Мишанин Ю.Ф., Мишанин А.Ю. Сравнительный видовой и количественный состав микроорганизмов в желудочнокишечном тракте здоровых и больных церебральным ценурозом овец……211
Мишанин А.Ю., Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Синякова М.Н., Ревинская А.Д. Санитарная оценка мяса и продуктов убоя при ценурозе овец (Coenurus cerebralis)……..214
Иночкина Е.В,. Яценко К.Г., Гафуров К.Х. Математическая обработка результатов экстракции компонентов из ядер косточек абрикоса……216
Бахмет М.П., Власова Н.И. Бизнес-проект производства печенья с творожной начинкой……..219

Алфавитный указатель ……220

Секция: БИОХИМИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

УДК 634.1.047:664.8.036

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОК, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО САДОВОДСТВА

Лобанов В.Г.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Одной из самых распространенных в России плодовых культур является яблоня, хорошо приспособленная к климатическим условиям различных регионов страны. В последние годы более высоким спросом стала пользоваться плодовая продукция, выращенная в условиях органического садоводства. Присуждение органической садовой продукции товарного знака «Зеленый эталон» Минсельхоза РФ является отличительным признаком качества. Целью исследования является анализ особенностей переработки яблок, выращенных в условиях органического садоводства.

Ключевые слова: органическое садоводство, яблоки, экологическая безопасность, способы переработки

FEATURES OF PROCESSING APPLES GROWN IN CONDITIONS ORGANIC GARDENING

Lobanov V.G.
Kuban State Technological University

Annotation. One of the most common fruit crops in Russia is the apple tree, which is well adapted to the climatic conditions of various regions of the country. In recent years, fruit products grown in organic gardening have become in higher demand. The award of organic garden products with the trademark "Green Standard" of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation is a hallmark of quality. The aim of the study is to analyze the features of the processing of apples grown in organic gardening.

Keywords: organic gardening, apples, environmental safety, processing methods

Наблюдаемый в последнее время интерес российских производителей к экологически чистым продуктам и развитие органических садов, сопровождается повышенным спросом на безопасные и для потребителей и для экосистемы биопрепараты и технологии. Ученые и специалисты кафедр пищевого профиля КубГТУ, которому в 2022 году исполняется 104 года, вносят свой вклад в развитие технологии, биохимии и экономики выращивания и хранения сельхозпродукции. Производство экологически чистой органической продукции относится к социальным факторам укрепления здоровья и повышения иммунитета человека в период эпидемий и пандемии.

Реализация на практике принципов экологической безопасности приводит систему в состояние сбалансированной защищенности интересов природной среды, здоровья человека и экономики. Для поддержания высокого уровня экологической безопасности, необходимо сочетание множества факторов: создание инновационной технологии с уникальной рецептурой, использование современного оборудования, соблюдение стандартов качества. Органическая безопасность – мировой тренд, в основе которого заложен принцип гармонизации отношений между природной средой и человеком.

В настоящее время в Союзе «Садоводы Кубани» Краснодарского края и в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» КубГАУ, предпринимают попытки отказаться от применения химических средств борьбы с вредителями и болезнями не только из-за негативного воздействия по полезную биоту, но из-за прямого вреда здоровью человека.

Из разнообразных способов переработки яблок наиболее доступным и распространенным является способ обезвоживания сырья [1]. Из ранее выполненных работ следует об-

ратить внимание на способы восстановления биоценозов почв яблоневых садов [2]. В КубГАУ выполнены исследования по повышению качества яблок, выращенных по органическим технологиям [3].

На кафедре биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ предложены электрофизические и биотехнологические подходы к хранению яблок органического сада [4]. На кафедре разработана перспективная экосистема хранения яблок, выращенных по органической технологии [5]. Проанализировано свойство коллоборации, как совместного сочетания двух технологий – выращивания и хранения яблок, обладающих синергетическим эффектом [6]. Выполнено исследование по оптимизации способов хранения и переработки яблок Ренет Симиренко и Кандиль Синап для компотов [7]. При хранении плодов в условиях модифицированной газовой среды потери составили 2,0-2,3%, а в обычных условиях 7,8-9,5%. Более 10 лет назад в КубГАУ, под руководством профессора Дорошенко Т.Н., был разработан и запатентован способ интенсивного выращивания яблок в условиях органического сада [8]. Выполнялись работы с применением задернения междурядий, формирования травостоя, мульчирования почвы соломой, использования природных средств защиты растений. На рисунке 1 показан фрагмент яблоневого сада.

Рисунок 1 – Выращивание яблок в условиях органического садоводства

При переработке яблочного сырья на различные пищевые продукты используют традиционные программы оптимизации планирования эксперимента [9]. К вторичным ресурсам переработки яблок относятся яблочные выжимки, из которых можно получать пектиновые вещества и пищевые волокна [10].

В КубГТУ выполняются исследования по совершенствованию способов хранения и переработки яблок. Смонтирована оригинальная линия по производству яблочного джема.

На рисунке 2 приведены технологические способы переработки яблок.

Рисунок 2 – Технологические способы переработки яблок

Переработку яблок в Краснодарском крае осуществляют предприятия «Кубснаб» (Абинский район), «Кубанский стандарт» (Усть-Лабинский район), «Медведовский завод плодопереработки» (Тимашевский район), Завод по производству пюре и сока «Авалон

Джус» (Ст. Калининская), «Сладич Кубань» (Каневской район), «Свежий ветер» (Крымский район), «Южная соковая компания» (Белореченский район) и другие заводы.

Стремление населения к здоровому питанию вызвало высокий спрос на плодовую продукцию, выращенную в условиях органического садоводства. Минсельхозу России дано право присуждать товарный знак «Зеленый эталон» органической садовой продукции.

Заключение. Выполнен обзор научно-технической и патентной литературы по способам выращивания, хранения и переработки яблок, выращенных по требованиям органического садоводства. Приведены основные особенности выращивания органической продукции и технологические способы переработки яблок.

Литература

1.Алешкевич Ю.С., Герасимова Н.Ю. Эффективность обезвоживания сырья в лотковом дегидрататоре. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 29-33.

2.Алешкевич Ю.С., Занин Д.Е., Касьянов Г.И., Назарько М.Д. Способы восстановления естественных биоценозов почв //Актуальная биотехнология. 2014. № 3 (10). С. 100-102.

3.Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Зайнутдинов З.З., Деревянных В.Н., Жерехова В.Л. Возможности повышения товарного качества плодов в органических насаждениях яблони Юга России. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. С. 318-320.

4.Касьянов Г.И., Кириченко А.В., Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Романец И.И. Электрофизические и биотехнологические подходы к хранению яблок органического сада //АгроФорум. 2019. № 7. С. 30-35.

5.Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Касьянов Г.И. Перспективная экосистема хранения яблок, выращенных по органической технологии. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 156-161.

6.Назарько М.Д., Касьянов Г.И., Кириченко А.В., Романец И.И., Касьянов Д.Г. Коллаборация современных технологий выращивания и хранения яблок. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 84-94.

7.Омаров М.М., Хайтмазова Д.Р., Исригова Т.А. Оптимизация хранения и переработки яблок при производстве диетических компотов//Пищевая промышленность, № 10, 2017. С. 43-45.

8.Патент РФ № 2497347 Способ выращивания органического плодового сада интенсивного типа, авторы Дорошенко Т.Н., Бузовертов А.В., Сугоняев Е.С. и др. Заявка № 2012107503/13, Заявлено 28.02.2012, опубликовано 10.11.2013. Бюл. № 31.

9.Соболь И.В., Казакевич А.В., Донченко Л.В., Григулецкий В.Г. Оптимизация планирования эксперимента при обработке растительного сырья //Вестник КрасГАУ. 2021. № 6 (171). С. 176-184.

10.Шахрай Т.А., Викторова Е.П., Великанова Е.В., Корнен Н.Н. Современные исследования в области получения пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов переработки яблок //Новые технологии. 2020. № 3. С. 80-88.

УДК 634.1.047:664.8

СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ЯБЛОК, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО САДОВОДСТВА

Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Касьянов Г.И.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Сотрудниками кафедры биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ были разработаны способы сорбционной и биологической очистки почвы яблоневого сада, а также предложены варианты продления сроков хранения яблок. Разработан экологически стабильный биопрепарат, позволяющий существенно продлить сроки хранения яблок. Целью работы являлась разработка способов хранения яблок, выращенных в условиях органического садоводства. Описан способ подготовки почвы для выращивания яблок органического сада и режимы обработки препаратами и ЭМП и последующего хранения плодов.

Ключевые слова: органическое садоводство, яблоки Айдаред, сорбенты, бактерицидные препараты, микрофлора, ЭМП низкой частоты

METHODS FOR STORING APPLES GROWN IN ORGANIC CONDITIONS GARDENING

Lobanov V.G., Nazarko M.D., Kasyanov G.I.
Kuban State Technological University

Annotation. Employees of the Department of Bioorganic Chemistry and Technical Microbiology of KubSTU developed methods for sorption and biological cleaning of the soil of an apple orchard, and also proposed options for extending the shelf life of apples. An environmentally stable biological product has been developed that can significantly extend the shelf life of apples. The aim of the work was to develop methods for storing apples grown in organic gardening. A method for preparing soil for growing apples in an organic orchard and modes of treatment with preparations and EMF and subsequent storage of fruits are described.

Keywords: organic gardening, Idared apples, sorbents, bactericidal preparations, microflora, low-frequency EMF

Для длительного хранения яблок в условиях плодоовощехранилищ необходимо применять специальные способы обработки плодов и регулирование состава окружающей среды [1]. Существует вариант использования яблок, не подлежащих длительному хранению, на соки и виноматериалы [2]. На кафедре биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ разработаны способы хранения яблок, выращенных по органической технологии [3]. На кафедре разработан бактерицидный фитопрепарат в виде экстракта из листьев и околоплодника грецкого ореха [4]. С созданием математической модели удалось спрогнозировать химико-технологические показатели яблок в процессе хранения [5]. Запатентованы способы хранения плодов с помощью бактерицидного биопрепарата [6,7]. Зарегистрирована Программа для построения регрессионной модели оценки химико-технологических показателей плодов яблок в процессе хранения [8].

Отечественные нормативные документы регламентируют не только показатели безопасности, но и показатели, раскрывающие качественные характеристики продукта. Важную роль играет контроль показателей качества готовой продукции [9]. В Федеральном законе «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» определены требования к производству и применению технологий, с наименьшим негативным воздействием на окружающую среду [10].

Известны способы хранения яблок в ящиках, в один слой, с обработкой ультрафиолетом с двух сторон; в пакетах, заполненных диоксидом углерода; в камерах с оптимальной температурой и влажностью; в камерах с регулируемой газовой средой.

Рисунок 1– Хранение яблок в камере при температуре от 0 до +4°С
и влажности воздуха 90-95%

Объектом исследования являлись яблони и плоды сорта Айдаред. Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях предприятий Союза «Садоводы Кубани». В целях интеграции биологических средств защиты яблонь предварительно был исследован количественный и качественный состав микрофлоры верхнего почвенного горизонта сада. Численность почвенных микроорганизмов определяли прямым микроскопическим методом и посевом из разведений почвенной суспензии на плотные и жидкие питательные среды. В качестве контроля для сравнения микробиологических показателей использовали участок целины.

Обобщенные и усредненные данные микробиологических исследований свидетельствуют о том, что микробоценоз пахотного слоя садовой экосистемы и целинного участка на 90% и более представлен бактериями. Наряду с активно функционирующими группами микроорганизмов во всех сообществах встречается значительное количество пассивных групп, что, очевидно, обусловливает поддержание гомеостатического состояния биокосных подсистем. Микробный пул значительно выше на целинном участке, о чем свидетельствует коэффициент сукцессии. Различие показателей говорит о состоянии стресса почвенной биоты сада. В садовой почве также отмечается высокий уровень минерализации органического вещества, возрастание численности микроорганизмов – трансформаторов азотсодержащих соединений и гумуса.

Для восстановления аборигенной микрофлоры почвы использовали биосорбент на основе биохимически модифицированных семян винограда с иммобилизованными на его поверхности азотфиксирующими микроорганизмами. Микробиологические исследования подтвердили эффективность предложенного способа.

Эффективность биопрепаратов оценивали на естественном инфекционном фоне на сорте яблонь Айдаред. Испытывали новые опытные образцы биопрепаратов на основе бактерий *Bacillus subtilis BZR 336g* (патент РФ №2553518 от 20.05.2015) и *Pseudomonas chlororaphis 245F* против альтернариоза и парши яблони. Выращенные без использования химических средств защиты яблоки необходимо было сохранить, придерживаясь экологически чистых способов и технологий.

На кафедре биоорганической химии и технической микробиологии был разработан экологически стабильный биопрепарат, позволяющий существенно продлевать сроки хранения яблок. Для его изготовления необходимо измельчать сухие листья и околоплодники грецкого ореха (в соотношении 1:1), экстрагировать смесь в течение 30 мин суперсатурированной водой при pH 3,0-4,0, гидромодуле 1:10 и температуре 10-14°С в электромагнитном

поле с несущей частотой 24-26 Гц и частотой перемешивания 10 об/мин. Полученный экстракт был предназначен для обработки яблок, путем распыления его на плоды.

Заложенные на хранение яблоки, были подвергнуты исследованию на микробную обсемененность, т.к. количественный и качественный состав микроорганизмов в дальнейшем несомненно мог оказать влияние на их сохранность.

В результате испытаний установлено снижение микробной обсемененности поверхности яблок, а именно количественного и качественного состава бактерий, дрожжей и микромицетов. Бактерицидный эффект препарата, полученного из листьев и околоплодника грецкого ореха, обусловлен наличием в растворе природных бактерицидных, бактериостатических и фунгицидных веществ. В состав листьев входят кислоты: гидроциннамическая, кофейная, р-кумарическая, синаптическая, ферулическая и хлорогеновая; гликозиды: мегастигманные, неолигнанные тетралонные, фенилпропаноидные и юглонные. В CO_2-экстракте из листьев грецкого ореха обнаружено содержание эвгенола (28%), метил салицилата (15%), сесквитерпена гермакрен D (22%) и (E) -бета-фарнезена (8%), α-пинена (15%), β-пинена (29%), β-кариофиллена (16%), лимонена (3,7%).

Для сравнения на хранение были заложены яблоки того же сорта, но выращенные с использованием химических препаратов. В момент закладки на хранения их не подвергали дополнительной обработке. Результаты исследования показали, что после обработки яблок биопрепаратом наблюдалось снижение численности паразитной микрофлоры. Контрольные образцы не выдержали заданные сроки хранения.

Кроме того, испытан способ обработки заложенных на хранение яблок ЭМП с несущей частотой модулированных колебаний 48-50 Гц. Определено состояние микромицетов, обработанных частотно модулированным электромагнитным полем: $K_{гриб} = K_{гриб}(t,w, K_{гриб}^{нач})$. Выявлена зависимость количества микромицетов: $K_{гриб} = K_{гриб}(t,w) \rightarrow \min$ при t= 1400 мин, w=38 Гц, когда $K_{гриб} / K_{гриб}^{нач} = 0{,}02$.

С помощью сплайн-интерполяции полученных данных г определили график оптимальной продолжительности обработки яблок ЭМП: $K_{2ст} = K_{2ст}(t,w)$.

Аналогичные исследования были выполнению применительно и к бактериям. Оптимальное время для снижения численности всех систематических групп бактерий и микромицетов составило 14-20 мин.

Комбинированный способ обработки включает нанесение на поверхность яблок препарата аэрозольным способом и последующую электромагнитную обработку плодов в период хранения. Данные об изменении технологических и микробиологических показателях обработанных яблок в период хранения приведены в таблице.

Таблица 1 – Технологические и микробиологические показатели обработанных фитопрепаратом яблок в период хранения

Показатели	Длительность хранения, дней		
	0	90	120
Количество пораженных плодов, %	0	8%	12%
Выход стандартной продукции	100	90,0	86,0
Бактерии, КОЕ/см^2	1,2±0,01	11,0±0,6	5,0±0,1
Микромицеты, КОЕ/см^2	0,2±0,01	0,01±0,003	0,1±0,03
Дрожжи, КОЕ/см^2	0,1±0,02	0,01±0,002	0,2±0,02
Витамин С, мг/100 г	3,74±0,2	3,22±0,2	2,90±0,1
Убыль по массе, %	0	1,1	2,4

Полученные результаты были положены в основу разработки Программы для ЭВМ, позволяющей оценивать изменение содержания витамина С и сухих веществ в период длительного хранения яблок [8]**.** На основе обобщения практического опыта хранения сельско-

хозяйственной продукции, изучения спроса на рынке нами предложен комплекс физических и биологических мер защиты плодов яблок от фитопатогенной микрофлоры.

Разработанные способы обработки почвы яблоневого сада сорбентами и последующая обработка плодов бактерицидным препаратом и ЭМП НЧ способствовали снижению обсемененности плодов микроорганизмами, увеличивали сроки хранения и повышали качество продукции.

Заключение. Комплексный подход к выращиванию и хранению яблок, положенный в основу данного исследования, включает ряд мероприятий, начиная с микробиологического контроля микрофлоры почвы, использования биосорбентов для снижения содержания вредных токсичных веществ, улучшения структуры почвы и питания деревьев. Установлена эффективность хранения урожая яблок с применением безопасных для человека биопрепаратов и электромагнитных полей крайне низкой частоты до экологически чистой яблочной продукции. Выращивание, хранение и переработка экологически чистых яблок, с применением комплексного подхода и предлагаемой технологии, несомненно поможет улучшить экологическую составляющую всего производственного процесса.

Литература

1.Зубрилина Е.Н., Антонова Е.В. Недостатки яблок, возникающие при хранении. В сборнике: Оценка качества и безопасность потребительских товаров. Материалы XII региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2018. С. 69-76.

2.Касьянов Г.И. Проектирование и строительство винодельческих предприятий с основами планирования и технологии отрасли /Касьянов Г.И., Кочерга А.В., Ольховатов Е.А., Христюк А.В., Христюк В.Т. Учебник / М.: Издательство Юрайт, 2022. Сер. 76 Высшее образование (2-е изд., пер. и доп). – 445 с.

3.Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Касьянов Г.И. Перспективная экосистема хранения яблок, выращенных по органической технологии. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 156-161.

4.Назарько М.Д., Кириченко А.В., Шершнева В.А. Разработка биотехнологии трансформации околоплодников и листьев грецкого ореха для получения фитопрепарата //Наука и Образование. 2021. Т. 4 № 2. Порядк. номер 316.

5.Николаев О.В., Назарько М.Д. Математическая модель прогнозирования химико-технологических показателей яблок в процессе хранения. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 194-196.

6.Патент на изобретение № 2726434. Способ хранения плодов /Назарько М.Д., Касьянов Г.И., Лобанов В.Г., Кириченко А.В., Овчинникова Е.И. Заявка № 2019131314, заявлено 02.10.2019, опубликовано 14.07.2020.

7.Патент на изобретение RU № 2710172. Способ получения препарата для обработки овощей и фруктов /Назарько М.Д., Касьянов Г.И., Кириченко А.В., Овчинникова Е.И., Романец И.И., Ерофеева Д.А. Заявка № 2019131275, заявлено 02.10.2019, опубликовано 24.12.2019.

8.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019660701. Программа для построения регрессионной модели оценки химико-технологических показателей плодов яблок в процессе хранения /Назарько М.Д., Касьянов Г.И., Лобанов В.Г., Иночкина Е.В., Кириченко А.В., Романец И.И. Заявка № 2019617046, заявлено 14.06.2019, опубликовано12.08.2019.

9.Семенов А.Н., Спивак А.Ю., Назарько М.Д. Скрининг показателей качества отечественной и зарубежной продовольственной продукции. В сборнике: Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях. Сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. Курск, 2021. С. 415-418.

10.Федеральный закон «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» от 11.06.2021 № 159-ФЗ.

УДК 664.8:338.28

ПУТИ ВОЗРОЖДЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ

Сергеев В.Н.
Президент Российской Академии продовольственной безопасности

Аннотация. В статье представлены данные о путях возрождения пищевых отраслей промышленности страны. Обзор состояния функционирования отечественных отраслей пищевой промышленности подтвердил, что в стране до 2022 г. была велика зависимость от импорта зарубежных продуктов питания. В настоящее время пришло понимание, что Россия в состоянии обеспечить себя и дружественные страны всем необходимым продовольствием. Из 199 млн. т сельскохозяйственной продукции было произведено 59 млн. т продуктов питания и реализовано в натуральном виде 70 млн.т. При этом образовалось 32 млн. т вторичных сырьевых ресурсов, которые требуют глубокой переработки.

Ключевые слова: пищевая промышленность, технологии переработки, санкции, импортозамещение, отрасли АПК

FOOD PROSPECTS AND TRENDS INDUSTRIES OF THE COUNTRY

Sergeev V.N.
President of the Russian Academy of Food Security

Annotation. The article presents data on ways to revive the country's food industries. A review of the state of functioning of domestic food industries confirmed that until 2022 the country was heavily dependent on imported food products. At present, the understanding has come that Russia is able to provide itself and friendly countries with all the necessary food. Out of 199 million tons of agricultural products, 59 million tons of food products were produced and 70 million tons were sold in kind. At the same time, 32 million tons of secondary raw materials were formed, which require deep processing

Key words: food industry, processing technologies, sanctions, import substitution, agribusiness industries

В ответ на западные санкции в России действует Программа импортозамещения промышленности, которая с каждым годом привлекает все больше внимания стороны власти общественности. В условиях продолжения и ужесточения действия американских санкционных ограничений предприятия ведущих секторов российской экономики должны быть готовы к разработке новых и более эффективных мероприятий в рамках формирования и реализации стратегий импортозамещения.

Общий объем средств, направленных на содействие импортозамещению, за период 2015–2020 годы составил около 2,0 трлн. руб. Такая вынужденная мера способствовала развитию динамики обеспечения экономической безопасности национальной экономики [1]. К основным факторам, определяющим необходимость импортозамещения, относится необходимость повышения качества российской экономики и обеспечение роста производства товаров по мировым стандартам; внимание к защите и развитию отечественных производителей; обеспечение экономической безопасности страны; возможность занятия рынка товаров импортного производства собственным отечественным производством [2].

К перспективам импортозамещения в России относится разработка технических регламентов и национальных стандартов для полного устранения преград в торговой сфере, увеличение числа внедренных запатентованных технологий, разработанных с применением международных стандартов [3].

Сотрудники Всероссийского НИИ радиологии и агроэкологии проанализировали современный мировой рынок услуг по облучению продуктов питания и сельскохозяйственной продукции, который оценивается на сумму более 2 млрд. долл. США. Общий годовой объем облученной продукции в мире на сегодняшний день оценивается в 700-800 тыс. т. [4]. В нашей стране ведутся работы по преодолению этого отставания от мировых фирм. Сотрудники Центрального экономико-математического института РАН отмечают, что несмотря на определенные успехи в реализации стратегий импортозамещения в ряде ведущих секторов российской экономики, полномасштабное их выполнение пока не осуществляется [5].

В рамках АПБ выполнен анализ способов сохранности сельскохозпродукции в период хранения и путей увеличения производства продовольствия [6,7]. В таблице приведены сравнительные данные о предприятиях и видах пищевой сельскохозяйственной продукции.

Таблица 1 – Сравнительные данные о предприятиях и видах пищевой сельскохозяйственной продукции

№	Предприятия и виды продукции	1990 г.	2020 г.
1	Количество предприятий ППП	7240	54300
2	Производство пищевой продукции- млн.т	292	280
3	Поступило на предприятия ППП - млн. т	131	199
4	Произведено продукции - млрд. руб	75	8 250
5	Произведено продукции на 1 чел. в год - руб	486	58250
6	Реализовано в переработанном виде - млн. т	85	59
7	Реализовано в свежем виде - млн.т	33	70
	Произведено животного белка - тыс.т	4060	3240
	Использование животного белка на питание, тыс.т	2530	2204
8	Выработка продукции из 1 т убойной массы, руб	1855*	128 тыс.
9	Выработка продукции из 1 т молока - руб	286**	34,3 тыс.

* В США в 1988 г-2708 руб.

** В США в 1988 г. 336 руб

На рисунке 1 показана доля продаж продукции важнейших отраслей пищевой промышленности России.

Рисунок 1– Доля продаж продукции важнейших отраслей пищевой промышленности

Можно отметить, что производство сельскохозяйственной пищевой продукции в 1990 г. превышало уровень 2020 г. на 12 млн. т (108%). На 820 тыс. тонн уменьшились ресурсы животного белка за этот период, а потребление снизилось на 326 тыс.т. или 2,2 кг на человека (19 и 16,8 кг в год). Более чем в 7 раз увеличилось количество предприятий, при этом доля малых и микропредприятий в 2020 г. превышала 30%.

Вот как выглядела ситуация на рынке России до 2022 г., когда еще работали у нас иностранные компании и их филиалы.

При производстве табачных изделий - 97% принадлежит компаниям с иностранным капиталом. Выпуск сигарет почти безраздельно контролируют 5 иностранных компаний. («Донской табак», «Пётр 1», «Русский стиль»- «Джапан Тобакко Интернешнл»-Япония, «Ява»- «Бритиш Американ Тобакко»- Британия.

По уровню зарплат (в среднем 100 тыс. руб. в месяц, по данным Росстата)-табачная отрасль отстает только от добычи нефти и газа.

Пиво изготавливают 1,4 тыс предприятий, но 3/4 производства обеспечивают 3 зарубежные компании, которые владеют 26 крупными заводами. («Балтика», «Жигулевское»», «Невское»-«Карлсберг» - Дания, «Клинское», «Сибирская корона», «Старый мельник» -«Эй-Би ИнБев Эфес»-Бельгия-Турция, «Три медведя», «Охота», «Бочкарёв»-«Хайнекен» - Нидерланды).

По молочным продуктам – Вимм Билль Данн, Данон, Эрман, Валио, Пармалат перерабатывают около 12 млн. т молока и производят 81 % молочных продуктов в стране.

Производители молочной продукции в России (2015-2016 гг.) Фирмы: «Вимм Билль Данн» (группа «ПепсиКо» США) и «Данон» - Франция, 1400 хозяйств в 40 регионах России зона этих фирм.

«Вимм Билль Данн»-(30 предприятий, 25 тыс. работающих. Инвестиции -9 млрд. $ США) -35% рынка молока. «Данон»- (20 предприятий, 12 тыс. работающих. Инвестиции - 2 млрд. $ «Данон» -15% рынка молока). «Эрман» (Германия) - 4% рынка молока.

«Молвест» (молочный комбинат «Воронежский», Россия)- 4% рынка молока. Прочие производители (иностранные: «Пармалат» (Италия), «Валио» (Финляндия) и другие, отечественные и из стран СНГ, доля которых менее 4%) -35% рынка молока.

Доля российских компаний и предприятий -19% рынка молока. Значительно расширился ассортимент продукции пищевой индустрии. Из ГОСТов у нас в стране почти 33 тыс. (32682), включая еще советские на продукцию пищевой промышленности для непосредственного потребления приходится около 2,4 тыс. (2387). В настоящее время ассортимент продовольственной продукции в стране превышает 82 тыс. наименований.

По данным журнала PLOS Medicine на российском рынке 80% продуктового оборота приходятся на долю транснациональным корпорациям (ТНК).

Работа по ГОСТам позволит вывести с рынка фальсификат, вернуть доверие потребителей к российским продуктам питания, что является одним из ключевых мотиватором, стимулирующих потребительский спрос.

В 2020 г. произведено продовольственной сельскохозяйственной продукции –280 млн тонн, из которой реализовано 199 млн.т и оставлено в хозяйствах для личного потребления и продажи на рынке.- 81 млн. т.(29%).

Из 199 млн. т сельскохозяйственной продукции произведено 59 млн. т продуктов питания и реализовано в натуральном виде 70 млн.т. При этом образовалось 32млн. т вторичных сырьевых ресурсов (ВСР).

Объем реализованных отечественных продуктов питания 8250 млрд. руб., а объем импортных продовольственных товаров 1950 млрд. руб.

В 2020 г. произведено продовольственной сельскохозяйственной продукции –59 млн. т и в натуральном виде 70 млн. т на сумму 8250 млрд. руб. Потери составили 48 млн. т (17%), а в денежном выражении 1,4 трлн. руб.

В 2020 г. в России произведено 3240 тыс. т животного белка, а до стола потребителя не дошло 1036 тыс. т (32%). Поступило по импорту 220 тыс. т на сумму более 3250 млн. долл. США.

Объем инновационной продукции за шесть лет возрос на 77% и в 2020 г. составил 420 млрд. руб. или 5,1% от общего объема реализованной продукции.

За последние два десятилетия в США доля прироста ВВП из-за инноваций приближалась к 90 %.

В России в 2020 г. передано на переработку сырья в объеме 6 200 млрд. руб, а реализовано продукции на 8 250 млрд. руб.(145%).

Расчеты показывают, что на 1% прироста валовой продукции сельского хозяйства затрачивается средств в 2-3 раза больше, чем на прирост продовольствия в пищевой и перерабатывающей промышленности за счет сокращения потерь и лучшего использования вторичных сырьевых ресурсов.

Как видно из выполненного обзора состояния функционирования отечественных отраслей пищевой промышленности, в стране до 2022 г. была велика зависимость от импорта зарубежных продуктов питания. В настоящее время пришло понимание, что Россия в состоянии обеспечить себя и дружественные страны всем необходимым продовольствием. С этой целью необходимо выполнить ряд мероприятий:

•Обеспечить безопасность и высокое качество важнейших национальных продуктов питания путем производства их по государственным стандартам (ГОСТ) и зарегистрированным товарным знакам.

•Рекомендовать торговым сетям реализовать социально значимые продукты питания с торговой наценкой не превышающей 15 % надбавку к отпускной цене предприятия.

•Для продукции, направляемую в оптовую и розничную торговую сеть, указывать на упаковке наценку и отпускную цену предприятия.

•Штрафные санкции за производство и поставку в оптовую и розничную торговую сеть фальсифицированной пищевой продукции исчислять за количество некачественной продукции.

•Предоставить право контролирующим организациям осуществлять проверку качества продовольственных товаров в розничной и оптовой сети.

Литература

1.Аббасов А.Р. Импортозамещение как динамический процесс обеспечения экономической безопасности национальной экономики // Инновации и инвестиции. – 2015. – № 8. – С. 79-82. 2.Абрамов А.В. Факторы, определяющие необходимость импортозамещения в России, и механизмы его реализации / А.В. Абрамов, А.В. Титов // Экономика и упр. – 2016. – № 12. – С. 52-57.

3.Афонцев С.А. Перспективы импортозамещения в Российской экономике // Вестн. Омск. унта. Сер. «Экономика». – Омск, 2016. – № 1. – С. 13-19.

4.Козьмин Г.В. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / Козьмин Г.В., Санжарова Н.И., Кибина И.И., Павлов А.Н., Тихонов В.Н. //Достижения науки и техники АПК, том 29, № 5, 2015. С. 87-91.

5.Ларин С.Н. Анализ мероприятий по импортозамещению в стратегиях развития ведущих секторов Российской экономики / С.Н. Ларин, А.Н. Знаменская, Т.В. Стебеняева // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. - 2017. - № 5. - С. 804-813.

6.Сергеев В.Н. Эффективность сохранности сельскохозяйственной продукции и производства продуктов питания в России (как изменилось питание россиян за время одного поколения 1990-2018 гг.). В сборнике: Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2020. С. 4-12.

7.Сергеев В.Н. Продовольственная безопасность страны на плечах тружеников села и совести перерабатывающей промышленности. / Сергеев В.Н., Центроев М.В., Ферзаули А.И., Насарова Э.С. В сборнике: Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2020. С. 393-396.

УДК 579.672

АСПЕКТНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОБИОТИКОВ

Назарько М.Д., Ничипоренко Д.В.
Кубанский государственный технологический университет, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены современные аспекты промышленного производства и применения пробиотиков в пищевом рационе человека. Рассмотрены различные формы лекарственных и ветеринарных средств, биологически активных добавок к пище, продуктов детского, функционального, лечебного, диетического питания и пищевых добавок. Приведены аргументы в пользу применения метаболитных пробиотиков или пробиотических метабиотиков. Показано, что существует необходимость пересмотра критериев качества пробиотических препаратов и продуктов, а также разработки доступных и недорогих методик их определения.

Ключевые слова: пробиотики; пробиотические микроорганизмы; микробные метаболиты; метабиотики.

ASPECT REPRESENTATIONS OF THE MODERN PRODUCTION OF PROBIOTICS

Nazarko M.D., Nichiporenko D.V.
Kuban State Technological University, Russia

Annotation. The article discusses modern aspects of industrial production and the use of probiotics in the human diet. Various forms of medicinal and veterinary products, biologically active food additives, products of children's, functional, therapeutic, dietary nutrition and food additives are considered. Arguments in favor of the use of metabolic probiotics or probiotic metabiotics are presented. It is shown that there is a need to revise the quality criteria of probiotic drugs and products, as well as to develop affordable and inexpensive methods for their determination.

Keywords: probiotics; probiotic microorganisms; microbial metabolites; metabiotics.

Мировой рынок в целом и нашей страны пересыщен пробиотиками. Среди них: отечественные и импортные; сухие и жидкие; детские и взрослые; лекарственные и ветеринарные средства, биологически активные добавки (БАД), функциональные продукты, напитки. Пробиотики входят в состав и обычных (традиционных) пищевых продуктов. Пробиотики продаются в магазинах, включая интернет-магазины с быстрой доставкой в любой регион страны, а также в аптеках. Пробиотики царствуют на рынке страны уже более 30 лет. Научные и публицистические издания, а также средства массовой информации описывают достоинства различных форм пробиотиков и их полезные свойства. И, действительно, пробиотики в той или иной форме стали составной частью пищевого рациона и польза их для сохранения, поддержания и укрепления здоровья доказана и неоспорима. Более того, пробиотики — это не просто пробиотические метабиотики, увеличивающие коэффициент полезного действия пищеварительной функции кишечного тракта, но и корректоры морфологической структуры и функциональной активности всех органов и тканей организма. Они оказывают мощное системное воздействие на все, что сопряжено с понятием «жизнь» [1; 2].

Системное многофакторное позитивное действие на организм связано, прежде всего, с микробными метаболитами (аминокислотами, органическими кислотами, короткоцепочечными жирными кислотами (КЦЖК), витаминами, ферментами, полезными антибиотикоподобными веществами и т. д.), т. е. продуктами жизнедеятельности пробиоти- ческих мета-

биотиков, а не самой микробной клеткой. Метабиотики оказывают синергическое санирующее действие не только на всю полость и стенки кишечника, но и, всасываясь через его стенку и попадая в кровь и лимфу, разносятся по всем органам и тканям, положительно влияя на организм в целом [3].

Метабиотики являются структурными компонентами пробиотических микроорганизмов и/или их метаболитов, и/или сигнальных молекул с определенной (известной) химической структурой. Такие компоненты способны оптимизировать и упорядочить такие характерные специфичные для организма хозяина физиологические функции. По своему назначению и способу воздействия метабиотики схожи с пробиотиками, однако особенность заключается в том, что они действуют напрямую и при этом никаких бактерий в себе не содержат. Таким образом, метабиотики справедливо можно отнести к средствам нового поколения управления микрофлорой толстой кишки как экосистемой и метаболическим органом. Такие препараты наиболее перспективны для коррекции различных функциональных нарушений органов и систем, возникающих вследствие дисбиоза. Преимущество заключается в том, что в отличие от пробиотических микробов они не вступают в конфликт (антагонистические взаимоотношения) с собственной микробиотой пациента, а также начинают незамедлительно действовать в необходимый момент. Использование метабиотиков позволяет сводить к минимуму возможность побочных эффектов.

Наибольшим содержанием метаболитов характеризуются жидкие пробиотики, содержащие вегетативные микробные клетки и метаболиты, в которые трансформируются исходные питательные среды. Практически все метаболиты (их известно более ста) являются биологически активными веществами (БАВ).

В последнее время метабиотики всё чаще находят своё применение в процессе поддержания и восстановления микробной экологии человека, так они способны оптимизировать физиологические функции, метаболические, эпигенетические, информационные, регуляторные, транспортные, иммунные, нейрогормональные, и/или поведенческие реакции, связанные с симбиотической деятельностью. Среди наиболее известных и клинически используемых в России и мире метабиотиков, следует назвать Хилак-Форте, Бактистатин, Хелинорм, Актофлор С, Дайго (Daigo), Закофальк, *L. casei* полисахарид-гликопептид с гипотензивным эффектом, *L. helveticus* трипептид с гипотензивным эффектом, *E-coli*- гликопротеин с аноректической активностью и некоторые другие [4].

Одним из самых перспективных препаратов является Хилак форте, созданный на основе микробиологических методов. В состав препарата Хилак форте включены важнейшие микробные метаболиты: продукты бактериальной биотрансформации кишечной палочки, лактобацилл разных видов, кишечного стрептококка: КЛЖК, молочная кислота, ее буферные соли и др. Данный состав препарата, в особенности входящие в него КЛЖК, является основным фактором, определяющим его профилактические и терапевтические эффекты, а также области возможного применения.

Препарат Хилак форте имеет ряд положительных и подтверждённых эффектов. При использовании данного препарата происходит локальное обеспечение питанием и энергетическими ресурсами симбионтной кишечной микрофлоры и колоноцитов (> 90 %). Как следствие, нормализуется численный и качественный состав микрофлоры кишечника, улучшается репарация слизистой оболочки кишечника, а также активируется синтез витаминов группы В, никотиновой кислоты.

Из существенных эффектов препарата можно также выделить "подкисление" содержимого толстой кишки, повышение осмотического давления в просвете кишки и стимуляцию кишечной перистальтики. Благодаря данному эффекту значительно снижается образование аммиака и других токсических продуктов протеолитической флорой, ускоряется их выведение из организма. Кроме того, подавляется рост патогенной и условно-патогенной (протеолитической) кишечной микрофлоры.

К тому же применение препарата приводит к стимуляции выработки иммуноглобулина класса А, а именно *slgA*, и неспецифических факторов защиты (микроцинов и других ан-

тибиотикоподобных веществ). Это в свою очередь приводит к непосредственной активации местного иммунитета и освобождению от патогенной микрофлоры.

Сегодня хорошо известно, что пробиотики оказывают разностороннее действие на организм человека или животных. Микробные пробиотические клетки, попадая в кишечник, правильно организуют процесс пищеварения. Это особенно важно при синдроме дисбактериоза, часто характеризующегося дефицитом собственной пробиотической микрофлоры и, прежде всего, ее бифидобактерийного компонента. Сегодня пробиотики являются самым действенным инструментом биопрофилактики. Их можно применять, начиная с рождения и до глубокой старости. Они не имеют противопоказаний и не вызывают побочные действия. Ведь примерно 60% нашего тела состоит из микроорганизмов и 40 % — из телесных (соматических) клеток, которые, также, имеют микробное происхождение. Других средств, более физиологичных, в природе не существует. На сегодняшний день в мире нет ни одной научной и (или) научно-популярной статьи, свидетельствующей о каком-либо вреде пробиотических микроорганизмов (ПМ). Однако в последние годы появились публикации и другого рода, констатирующие бесполезность ПМ, потребляемых извне. И на это тоже есть убедительная аргументация. Ведь у каждого человека имеются свои расы ПМ, в частности бифидобактерий. В составе всех известных коммерческих биопрепаратов и пищевых биопродуктов используются стандартные производственные штаммы пробиотиков, выделенные десятилетия назад от здоровых доноров, например, космонавтов или полученные методами селекции и генной инженерии. Эти производственные штаммы, попадая извне в организмы людей и животных, не соответствуют по расовой принадлежности аутофлоре конкретного организма и являются для него хоть и полезными, но, все равно, ксенобиотиками, попадающими в конфликтную ситуацию с собственной про- биотической микрофлорой, создавая помехи ее нормальному функционированию.

Кроме того, «чужие» пробиотики могут вызывать так называемый «срыв иммунологической толерантности». Иммунная система детей, в ряде случаев, способна реагировать на вводимые извне пробиотики как чужеродные агенты, вызывая активацию антительного ответа. Каждый последующий прием пробиотиков вызывает продукцию новой «порции» антител. В результате этих процессов в «памяти» гуморального иммунитета формируется негативное отношение к ПМ вообще, в том числе и к собственно формирующейся микробиоте конкретного организма, что может привести к развитию аутоиммунных болезней.

Известно, также, что вегетативные формы ПМ разрушаются при прохождении через кислотный желудочный «барьер». И, поэтому, рекомендуются к применению в достаточно больших дозах (20−40 г на прием) в составе пищи под ее «прикрытием». Оставшиеся в живых «пробиотики-ксенобиотики» не в состоянии полноценно функционировать в кишечнике.

Таким образом, наряду с неоспоримой полезностью пробиотиков, нельзя пренебрегать такими научно-подтвержденными фактами, как разрушение пробиотиков в процессе их «транспортировки» в кишечник через желудочный барьер; практически отсутствие приживаемости в кишечной среде; низкое содержание метаболитов микробного происхождения (сухие формы); чужеродность для организма конкретного человека или животного [5; 6].

С целью нивелирования вышеназванных погрешностей биопрофилактики пробиотиками разработаны разнообразные технологические приемы их защиты от негативного внутриорганизменного воздействия различных факторов, например, погружение ПМ в балластные гелевые вещества; их сорбция на различные носители; капсулирование, в том многослойное. При этом единственными гостируемыми показателями качества пробиотиков, входящими во все федеральные регламенты и регламенты Таможенного союза, являются видовой состав ПМ и оценка их количественного содержания в форме титра (содержания микробных колониеобразующих единиц в г или см³ субстрата- носителя (КОЕ).

Чем выше титр ПМ — тем больше концентрация микробных КОЕ и тем меньше количественное содержание секретируемых ими метаболитов, и наоборот. Ведь основная масса метаболитов представлена кислыми органическими соединениями, которые в процессе культивирования ПМ накапливаются и вызывают гибель последних (аутолизис). С другой сторо-

ны, известно, что метаболиты — главное активное действующее начало ПМ. Исходя из этого, титр ПМ не может являться первостепенным показателем качества пробиотиков.

В связи с вышеизложенным можно констатировать факт первостепенной важности в оздоровлении человеческой и животной популяций не пробиотиков, выполняющих лишь функцию доноров метаболитов, а метаболитных пробиотиков или пробиотических метабиотиков. При этом основным критерием качества должны стать не микробиологические показатели, а химические, такие как количественное содержание аминокислот, органических кислот, КЦЖК, витаминов, ферментов. Исследования продолжаются.

Литература

1.Олескин А. В., Шендеров Б. А. Пробиотики, психобиотики и метабиотики: проблемы и перспективы // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. — 2020. — Т. 2, № 3. — С. 233−243.

2. Рябцева С. А., Храмцова А. Г. Пробиотики, пребиотики, синбиотики, постбиотики: проблемы и перспективы // Биоразнообразие, биоресурсы, вопросы биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона: сб. науч. тр. Северо-Кавказского федерального университета. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2020. — С. 119−123.

3. Корниенко Е. А. Метаболическое действие микробиоты и метабиотики // Русский медицинский журнал. — 2016. — Т. 24, № 18. — С. 1196−1201.

4. Кайбышева В.О., Никонов Е.Л. Пробиотики с позиции доказательной медицины // Доказательная гастроэнтерология. 2019 — Т. 8, № 3. — С. 45-54.

5. Ардатская М. Д., Столярова Л. Г., Архипова Е. В., Филимонова О. Ю. Метабиотики как естественное развитие пробиотической концепции // Рецепт. — 2019. — Т. 22, № 2. — С. 291−298.

6. Плотникова Е. Ю., Грачева Т. Ю. Метабиотики — комплексное решение дисбиотических проблем при различных заболеваниях // Русский медицинский журнал. — 2018. — Т. 26, № 5-2. — С. 72−76.

УДК 664.8/.9.047

ОСОБЕННОСТИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Касьянов Г.И., Харин М.А.
Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Аннотация. Внедрение высокотехнологичных способов обработки животного и растительного сырья при производстве консервированной продукции, позволяет сократить технологический цикл обработки сырья. Цель работы заключалась в анализе перспективных способов консервирования сельскохозяйственного сырья, в обзоре факторов размещения консервных предприятий, с учетом обеспеченности сырьем, рабочей силой и политической целесообразности.

Ключевые слова: агропищевое сырье, способы консервирования, размещение предприятий, высокие технологии

FEATURES OF PRESERVATION ANIMAL AND PLANT RAW MATERIALS

Kasyanov G.I., Harin M.A.
Kuban State Technological University, Krasnodar

Annotation. The introduction of high-tech methods of processing animal and vegetable raw materials in the production of canned products makes it possible to reduce the technological cycle of processing raw materials. The purpose of the work was to analyze promising methods of canning agricultural raw materials, to review the factors for the location of canning enterprises, taking into account the availability of raw materials, labor and political expediency.

Keywords: agro-food raw materials, canning methods, location of enterprises, high technologies

Реализация мероприятий по программе импортозамещения, предполагает строительство и реконструкцию новых консервных предприятий. На них предусмотрено применение новых технологических приемов и непрерывных поточных технологических линий [1]. С целью получения сбалансированного по химическому составу продукта на рыбной основе, предложено включать в рецептурный состав овощи с высоким содержанием водорастворимых витаминов и каротиноидов [2]. Постигшая мир пандемия короновируса привела к необходимости разработать новый вид пищевых продуктов с антиоксидантными и противовирусными свойствами [3]. Высокое качество натуральных овощных и закусочных консервов обеспечивается подбором видов сырья и обеспечением непрерывности технологических процессов [4]. Овладение современными требованиями к проектированию, строительству и инженерному оборудованию консервных предприятий, позволяют будущим бакалаврам и магистрам быстрее адаптироваться к реалиям промышленного производства [5]. Обоснована целесообразность обогащения белковым гидролизатом комбинированных рыборастительных консервов и пресервов [6].

Впервые в технологической практике разработана инновационная технология производства виноградных криопорошков [7]. Изготовленные на основе криопорошков безалкогольные напитки отличаются высокими органолептическими свойствами. Предложен ряд технологических схем получения мясных полуфабрикатов [8]. Для получения новых CO_2-экстрактов сконструирована специальная установка [9].

Судя по опубликованной информации, по-прежнему в перерабатывающей отрасли доминирующей остается малооперационная обработка сырья: посол, сушка, замораживание, копчение. Технические специалисты и технологи не обладают компетенцией по освоению инноваций, анализом специфики задач на каждой стадии технологического процесса. Наиболее слабым звеном является отсутствие отбора и экспресс-оценки технических идей. Основой жизненного цикла продукции должен являться законченный процесс, определяемый целью, замыслом, потребностью в достижении результата, доведению продукции до коммерческого успеха, рациональной переработки вторичного сырья.

Этому должны предшествовать стадии исследования, проектирования, технологической проработки основных и побочных процессов, организация поточного производства. Системообразующим фактором должна является высокотехнологичная продукция с высокой добавленной стоимостью. Носителем материального продукта должна быть система, объединяющая в себе проектную, научную, производственную и эксплуатационную составляющие. К главным факторам размещения консервных предприятий относится обеспеченность сырьем, наукоемкость технологических приемов его обработки и ориентация выпускаемой продукции на потребителя.

На рисунке 1 представлены факторы размещения консервных предприятий в стране, в зависимости от целесообразности.

Рисунок 1 – Факторы размещения консервных предприятий в стране

Важными факторами считается обеспеченность сырьем, наличие квалифицированных специалистов и рабочей силы, а также политическая целесообразность размещения данного предприятия в регионе. При анализе фактов размещения консервных предприятий в стране, не следует сбрасывать со счетов военно-стратегический фактор. С учетом того обстоятельства, что срок годности консервов составляет несколько лет, они относятся именно к стратегическим запасам. Основополагающими принципами консервирования являются биоз, анабиоз и абиоз. На рисунке 2 показаны методы и принципы консервирования сырья.

Рисунок 2 – Методы и принципы консервирования сырья

К традиционным методам консервирования – физическим, химическим, биохимическим и комбинированным, следует добавить электромагнитные, радиационные, обработку сверхвысоким давлением, низкотемпературной холодной плазмой.

В борьбе за снижение себестоимости консервной продукции необходимо применять гибкие технологические линии с микрокомпрессорной техникой, с легкозаменяемым подвижным оборудованием. Следует улучшать технико-эксплуатационные свойства машин, повышения сроков их работы без ремонта, снижения удельной металлоемкости и удельного потребления электроэнергии.

На рисунке 3 показан внешний вид современного консервного предприятия.

Рисунок 3 – Современное консервное предприятие

Современные консервные предприятия отличаются высокой производительностью, возможностью быстрого перехода на выпуск другого ассортимента продуктов, безотходным использованием перерабатываемого сырья.

Литература

1.Алешкевич Ю.С. Пути развития консервной промышленности России /Алешкевич Ю.С., Запорожский А.А., Иванова Е.Е., Касьянов Г.И., Кожухова М.А. //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2020. № 4. С. 408-417.

2.Запорожская С.П., Косенко О.В. Обзор технологических особенностей производства рыбоовощных консервов. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 185-192.

3.Золотокопова С.В., Запорожская С.П., Косенко О.В., Лебедева Е.Ю. Инновационная технология рыборастительных паштетов с антиоксидантными и противовирусными свойствами //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 1. С. 114-124.

4.Касьянов Г.И., Иванова Е.Е., Мишкевич Э.Ю. Совершенствование технологии натуральных овощных и закусочных консервов. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 485-492.

5. Касьянов Г.И., Кочерга А.В., Кожухова М.А., Мишкевич Э.Ю. Проектирование, строительство и инженерное оборудование консервных предприятий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. 193 с.

6.Косенко О.В. Оценка качественных показателей рыборастительных консервов и пресервов, обогащенных белковым гидролизатом / Косенко О.В., Шубина Л.Н., Запорожская С.П., Стриженко А.В., Белоусова С.В., Азаркевич А.В. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 192-197.

7.Яралиева З.А. Разработка инновационной технологии виноградных криопорошков и напитков //Пиво и напитки. 2021. № 2. С. 24-28.

8.Запорожский А.А., Касьянов Д.Г., Горбунова А.Н. Технологические схемы переработки мясного сырья с целью создания полуфабрикатов функционального назначения. В сборнике: Инженерные технологии в сельском и лесном хозяйстве. Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Иванов А.С., 2020. С. 187-190

9.Патент на изобретение RU 2701856 Установка для экстракции растительного сырья /Занин Д.Е., Касьянов Д.Г., Метельская Е.А. Заявка № 2019100143, заявлено 09.01.2019, опубликовано 01.10.2019.

УДК 664.335.1.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СООТНОШЕНИЯ ШОРТЕНИНГ ЖИРОВ НА КАЧЕСТВО МАРГАРИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Сабирова Н.Н.
Бухарский инженерно-технологический институт,
г.Бухара, Узбекистан

Аннотация. Влиянии компонентного состава и количественного соотношения используемых в рецептуре маргариновой продукции шортенинг жиров, пищевых добавок и вкусовых веществ особое внимание уделено на изучение основных закономерностей формирования качества и пищевой ценности готовых изделий.

Ключевые слова: маргарин, жира, масла, продукты, состав, шортенинг жиров, пищевых добавок.

INFLUENCE OF THE COMPOSITION AND QUANTITATIVE RATIO OF SHORTENING FATS ON THE QUALITY OF MARGARINE PRODUCTS

Sabirova N.N.
Bukhara Engineering and Technology Institute
Bukhara, Uzbekistan

Annotation. The influence of the component composition and quantitative ratio of shortening fats, food additives and flavoring substances used in the recipe of margarine products is given special attention to the study of the main patterns of formation of the quality and nutritional value of finished products.

Key words: margarine, fat, oils, products, composition, shortening of fats, food additives.

В настоящее время в мире производят маргарины с различным содержанием жира в зависимости от требований потребителей. Так например, в столовых и бутербродных маргаринах содержание жира составляет 82% от массы продукта, а в наливных – до 60%. Последние чаще называют низкокалорийными т.к. основным энергетическим источником являются масла и жиры.

Теоретическое обоснование влияния состава и соотношения компонентов жиров в таком необычном продукте как шортенинг приведено в работе Абдурахимова С.А. и Сабировой Н.Н. [1]. Указано, что в составе шортенинга для общепита находится до 15 % насыщенных твердых жиров в β-форме, а основу составляет гидрогенизированный саломас в виде смеси твердого животного жира с растительным маслом [2]. Наиболее значительные исследования в области технологии переработки маслосодержащего растительного сырье приведены в трудах сотрудников кафедры технологии жиров, косметики, товароведения,

процессов и аппаратов КубГТУ [3]. Главным идеологом биотехнологии масличного сырья по праву считается Президент вуза Владимир Григорьевич Лобанов [4]. Известен ряд публикаций по биохимии растительного сырья и продуктов его переработки [5].

Известно, что множество видов маргарина, отличаются содержанием и соотношением жирового сырья, вкусовых веществ и пищевых добавок. Причем в качестве жирового сырья в каждом конкретном случаи подбираются растительные масла и жиры с учетом их жирнокислотного и триглицеридного составов. Поэтому нами изучены новые виды рецептур в ассортименте маргариновой продукции с использованием созданных шортенинг жиров.

По своей консистенции маргарины считаются застывшие (твердые, пластичные) эмульсии. По своим свойствам они напоминают сливочное масло, но содержат большее количество полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). В состав маргарина в различных соотношениях входят: рафинированное растительное масло, твердые растительные жиры, пищевые саломасы, переэтерифицированные и животные жиры. Эти компоненты являются жировой основой для получения маргарина. Кроме этого, в маргарин входят молоко для придания ему вкуса и аромата сливочного масла, соль, пищевые красители и ароматизаторы, консерванты, сахар, жирорастворимые витамины и другие добавки. Обязательным компонентом маргарина, обеспечивающим его агрегативную устойчивость, являются стабилизаторы-эмульгаторы

При исследований о влиянии компонентного состава и количественного соотношения используемых в рецептуре маргариновой продукции шортенинг жиров, пищевых добавок и вкусовых веществ особое внимание уделено на изучение основных закономерностей формирования качества и пищевой ценности готовых изделий.

Учитывая это нами в качестве модельных объектов исследования были выбрани 2 вида маргаринов «Молочный» и «Безмолочный», которые широко используется в быту и общественном питании.

В табл. 1 показаны содержание рецептуры маргаринов «Молочный» и «Безмолочный» с использованием разработанных шортенинг жиров.

Таблица 1 – Рецептуры маргаринов «Молочный» и «Безмолочный» с использованием разработанных шортенинг жиров

Наименование компонентов	Массовая доля компонентов, %	
	«Молочный»	«Безмолочный»
Ароматизаторы	0,00….0,05	0,00…0,05
Вода	6,86….12,79	14,00…16,50
Красители	0,0….0,10	0,00…0,10
Молоко коровье цельное	4,5….9,0	-
Пищевые добавки	0,0…0,01	0,00…0,10
Растительное масло	8,0….17,51	5,0….26,65
Сахар-песок	0,3…0,5	0,40…0,50
Сливочное масло	0,0….5,0	0,0….8,0
Соль пищевая	0,3…0,7	0,40…0,50
Шортенинг жир	59,88….74,06	52,65….76,46
Эмульгаторы	0,05….0,30	0,05….0,30

В данной рецептуре (табл. 1) отличительной особенностью является соотношение предлагаемого шортенинг жира к растительному (например рафинированному хлопковому) маслу. В «Безмолочном» маргарине в место коровьего цельного молока вводится больше на 3% сливочное масло относительно маргарина «Молочного». Это в свою очередь потребовала от нас увеличить количество добавляемой воды в маргарине «Безмолочный» на 7-9%.

В настоящее время потребители используют маргарины для получения слоенного теста, выпечки и жарки продуктов питания, что требует учета специфических особенностей высокотемпературной обработки получаемых продуктов.

В табл. 2 представлены рецептуры маргаринов для получения слоенного теста, выпечки и жарки продуктов питания разработанные нами с использованием шортенинг жиров.

Таблица 2 – Рецептура маргаринов для получения слоенного теста, выпечки и жарки продуктов питания

Наименование компонентов	Массовая доля компонентов, %		
	Для слоенного теста	Для выпечки	Для жарки
Ароматизаторы	0,005…0,05	0,005…0,05	0,0…0,05
Вода	5,82….12,79	8,62…14,25	12,39…17,15
Красители	0,0….0,1	0,0….0,1	0,0….0,1
Пищевые добавки, вкусовые вещества	4,5…9,2	3,0…6,13	0,0…2,13
Растительное масло	5,0….10,0	5,0….10,0	5,0….10,0
Сахар-песок	0,3…0,4	0,3…0,5	0,2…0,5
Сливочное масло	0,0…8,00	0,0…8,00	0,0…8,00
Соль пищевая	0,3…0,5	0,3…0,4	0,4…0,6
Шортенинг жир	70,5…71,90	70,6….74,94	70,73…72,15
Эмульгаторы	0,2…0,5	0,2…0,5	0,1…0,5

Как видно из табл. 2 в данных рецептурах содержание вводимого шортенинг жира составляет от 70 до 75%, что значительно снижает себестоимость получаемого жира путем сокращения импортного дорогостоящего пальмового масла. При этом частично повышается количество добавляемой воды от 5,82 до 17,15%, что обеспечивает низкую калорию получаемых маргаринов.

Известно, что при формировании качественных показателей и физико-химической характеристики маргариновой продукции важное значение имеют твердость и температура плавления конечной продукции. Эти показатели зависят от количественного содержания и соотношения основных жировых компонентов, входящих в рецептуру маргаринов.

В жировых основах основным параметром регулирования свойств получаемых маргаринов являются содержание жидких и твердых триацилглицеридов (ТАГ). Поэтому, изучения данного показателя считается необходимом для выявления оптимального содержания жировых компонентов в получаемом маргарине.

Разработана технология получения шортенинг жира, обогащенного до 20% хлопковым пальмитином для изготовления маргариновой продукции различного (столового, бутербродного и низкокалорийного) назначения.

Таким образом, влияние состава и количественного соотношения шортенинг жиров на качественные показатели маргариновой продукции.

Литература

1.Абдурахимов С.А., Сабирова Н.Н. Применение полученных шортенинг жиров в маргариновой продукции //Universum: технические науки, № 11, 2020. – 3 с.

2.Игнатовец О.С. Химия жиров. Лабораторный практикум. учебно-методическое пособие /Минск: БГТУ, 2018. – 96 с.

3.Кафедре технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов кубанского государственного технологического университета 95 лет //Известия вузов. Пищевая технология. 2020. № 5-6 (377-378). С. 9-14.

4.Лобанов В.Г., Минакова А.Д., Прудникова Т.Н., Щербаков В.Г., Демченко С.В. Биохимия сырья животного и растительного происхождения. Учебное пособие / Краснодар: КубГТУ, 2013. – 155 с.

5.Сычев Р.В. Биохимия растительного сырья и продуктов его переработки. Часть 2 / Москва: "Мегаполис", 2020. 77 с.

УДК 613.22.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРРЕКЦИИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДА

Мишкевич Э.Ю., Харин М.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Повысить устойчивость организма человека при работе в сложных условиях Севера и Арктической зоны, возможно за счет использования продуктов повышенной пищевой и биологической ценности. В статье анализируются особенности питания специалистов, работающих вахтовым методом в районах Крайнего Севера. Результаты исследований положены в основу разработки специализированных продуктов питания для преодоления эффекта «холодового» стресса

Ключевые слова: специализированное питание, арктические условия, коррекционные добавки, вахтовые рабочие

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DIET CORRECTION PEOPLE IN COLD CONDITIONS

Mishkevich E.Yu., Harin M.A.
Kuban State Technological University

Annotation. It is possible to increase the resistance of the human body when working in the difficult conditions of the North and the Arctic zone through the use of products of increased nutritional and biological value. The article analyzes the nutritional features of specialists working on a rotational basis in the regions of the Far North. The results of the research are the basis for the development of specialized food products to overcome the effect of "cold" stress

Keywords: specialized nutrition, arctic conditions, correctional supplements, shift workers

Развитие территорий Крайнего Севера и особенно Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) представляет большой интерес для нашей страны. Продлен срок реализации государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» до 2025 года. По данным Росстата, около 1,5 миллионов специалистов и рабочих работают в северных районах. Данные территории следует рассматривать не только как природно-климатическое и физико-географическое пространство, но и как накопление человеческого капитала - сохранение здоровья людей и обеспечения их безопасности при выполнении профессиональных обязанностей. Быстрой адаптации человека к условиям жизни и работы на Крайнем Севере во многом способствует правильная организация режима питания и выполнение противохолодовых мероприятий.

При работе на холоде возрастает потребность организма в поступлении животного белка [1]. Происходят серьезные изменения в белковом, жировом и углеводном обмене. Для людей, работающих в условиях Крайнего Севера разработаны специализированные продукты питания [2,3]. Для организации бесперебойного, полноценного питания северян используются способы криоконсервирования сырья и продуктов питания [4]. В стратегию рационального питания людей, работающих в условиях низких температур вахтовым методом, должны быть включены мероприятия по организации сбалансированного рационального питания [5]. Целесообразность обогащения мясорастительных продуктов для северян эссенциальными компонентами подтверждается благотворным действием на организм для снятия «холодового» стресса антиоксидантов, а также насыщенных жирных кислот, участвующих в терморегуляции организма [6].

Повышенное внимание к освоению северных и арктических районов объясняется тем, что они занимают практически 70% территории страны и здесь добывают более 70% природного газа, 60% нефти, 40% золота, 47% платины и 100% алмазов. Но осваивать эти богатства предстоит немногочисленному местному населению и специалистов, работающих вахтовым методом. И для этой категории людей необходимо разработать специализированные продукты питания [7]. Нельзя забывать о громадном резерве животного белка, как мясо оленей [8]. Известно также, что если мясо перед запеканием смазать горчицей и оставить для созревания на несколько часов, то продукт получится более мягким и ароматным [9]. Для обогащения рецептур продуктов специализированного назначения рекомендуется вносить биоактивные компоненты типа рисовой мучки и пряных растений [10].

Под влиянием негативных природно-климатических факторов, характерных для районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним, организм человека испытывает холодовый стресс, когда теплопотери тела выше теплопотерь необходимых для сохранения теплового баланса, что приводит в результате к физическому напряжению, проявляющемуся в нарушении равновесия между концентрациями прооксидантных и антиоксидантных компонентов и запуске процессов окисления. На рисунке 1 приведены основные этапы холодового стресса.

Рисунок 1 – Основные этапы холодового стресса.

Результатом свободнорадикального окисления при холодовом стрессе является повреждение белков, нуклеиновых кислот, деградации мембранных фосфолипидов и образование межмолекурлярных комплексов.

Для оценки удовлетворенности физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии в холодном климате был разработан анкетный лист, который позволил определить образ жизни и пищевое поведение респондентов в период вахты.

При обработке первичной информации установлено, что для перекусов между основными приемами пищи респонденты отдают предпочтения холодным закускам с колбасными изделиями и свиным салом, супам быстрого приготовления, безалкогольным напиткам и свежим овощам, и фруктам.

Опрос также позволил выявить малую информированность респондентов о значении для здоровья в условиях низких температур нутриентов, обладающих антиоксидантными и адаптогенными свойствами.

Холодовый стресс – это состояние организма человека в климатических условиях, в том числе внутри помещений, при которых выще теплопотери по сравнению с необходимыми для поддержания теплового баланса, в результате чего возникает физическое напряжение, приводящее к значительным, а иногда непоправимым последствиям.

Низкие температуры могут провоцировать появление активных форм кислорода в клетке и приводить к оксидативному стрессу. В таблице структурированы основные нарушения метаболизма живой клетки в результате холодового стресса и способы предупреждения и нейтрализации его негативных последствий по средствам разработки пищевых продуктов специализированного назначения.

Таблица 1 - Основные нарушения метаболизма клетки от холодового стресса

Окисление липидов, нарушение метаболизма ωб – жирных кислот	Нарушение нормального синтеза простагландидов	Нарушение кровотока с развитием ИБС	Возрастание клеточного редокс-потенциала и снижение способности клеточных редокс-пар к востановлению (окислительно/ востановительный глутадион)	Аутоокисление глюкозы	Гликирование белков и повышенние активности глюкозо-фосфатного шунта
Способы предупреждения и нейтрализации негативных последствий холодового стресса по средствам разработки продуктов специализированного назначения					
Подбор адекватного растительного сырья обладающего криопротекторными, иммунопротекторными, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами для получения пищевых добавок, в том числе CO_2-экстрактов и CO_2-шротов				Разработка пищевых продуктов разных категорий, способных на фоне базовых рационов противостоять холодовому стрессу	

Как видно из данных таблицы, за счет конструирования специализированных продуктов питания, с иммунопротекторными, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, можно предупредить негативные последствия холодового стресса.

Питание же является неотъемлемой физиологической потребностью каждого человека. С пищевыми продуктами в организм человека поступают жизненно необходимые вещества – белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и соли, без которых человеческий организм не сможет быть здоровым и сохранять, на протяжении всей жизни, физическую и умственную активность

Большое значение при воздействии низких температур на организм имеет качественное и количественное содержание в рационе макро- (белков, жиров и углеводов) и микронутриентов (витаминов и минеральных веществ), поддерживающих резистентные функции организма.

Для лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностям, рекомендовано увеличивать калорийность дневного рациона на 15 %. В Кубанском государственном технологическом университете ведутся исследования по разработке специализированных продуктов разных категорий (первые обеденные блюда, мясные паштеты, безалкогольные напитки и бальзамы), способствующие повышению терморегулирующих, общеукрепляющих и адаптационных возможностей организма в условиях холода. Комплексное ис-

пользование таких продуктов на фоне базовых рационов позволит повысить устойчивость организма к действию низких температур.

Литература

1.Алешкевич Ю.С., Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Совершенствование технологии мясного хлеба с повышенной микробиологической устойчивостью. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. С. 154-158.

2.Гуменюк М.С., Касьянов Г.И., Магомедов А.М., Мишкевич Э.Ю. Разработка продуктов питания для людей, работающих в условиях Крайнего Севера. В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск А.В. Степовой. 2020. С. 220-224

3.Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Особенности изготовления продуктов питания для людей, работающих в условиях низких температур //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2019. № 4. С. 418-430.

4.Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Фомин С.В., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Теория и практика криоконсервирования агропищевого сырья //Modern Science. 2021. № 9-2. С. 193-199.

5.Касьянов Д.Г. Стратегия рационального питания людей, находящихся в условиях низких температур. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 49-52.

6.Магомедов А.М., Мишкевич Э.Ю. Целесообразность обогащения мясорастительных продуктов эссенциальными компонентами //Modern Science. 2021. № 10-2. С. 398-401.

7.Мишкевич Э.Ю. Формирование и оценка потребительских свойств продуктов питания для людей, работающих в условиях низких температур. Автореф. дис. к.т.н. Краснодар: КубГТУ, спец. 05.18.15. – 24 с.

8.Мишкевич Э.Ю., Касьянов Г.И. Разработка рецептур паштетов из оленины, для людей работающих в арктических условиях. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 116-120.

9.Рохмань С.В., Савицких Н.Б. Колбаски «Домашние с горчицей» для питания людей находящихся в условиях низких температур. В сборнике: Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения. Сборник материалов международной научно-технической Интернет - конференции. 2013. С. 170-172.

10.Способ консервации рисовой мучки /Ольховатов Е.А., Касьянов Г.И., Айрумян В.Ю., Фомин С.В. Патент на изобретение № 2770866, Заявка № 2021117265, заявл. 11.06.2021, опубл. 22.04.2022.

УДК 664.696.1.613.2(076.5)

СУХИЕ ЗАВТРАКИ КАК ПРОДУКТ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

Медведев А.М., Туркин Г.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Сухие завтраки, как перекус между основными приемами пищи, прочно вошел в систему питания россиян. Постоянно расширяется ассортимент сухих завтраков. В статье описан современный способ изготовления орехово-зерновых сухих завтраков с низкой степенью окисленности липидов. Показана аппаратурно-технологическая схема производства экструдатов. Приведен массовый состав трех рецептур продуктов быстрого питания

Ключевые слова: сухие завтраки, быстрое питание, орехи, зерно, рецептуры

DRY BREAKFASTS AS A FAST FOOD PRODUCT

Medvedev A.M., Turkin G.A.
Kuban State Technological University

Annotation. Dry breakfasts, as a snack between main meals, have firmly entered the Russian food system. The assortment of dry breakfasts is constantly expanding. The article describes a modern method for the production of nut-grain dry breakfasts with a low degree of lipid oxidation. The hardware-technological scheme for the production of extrudates is shown. The mass composition of three fast food recipes is given.

Keywords: breakfast cereals, fast food, nuts, grains, recipes

Культура потребления сухих завтраков в России начала развиваться с начала 90-х годов. Изначально такой вид продукции могли себе позволить только граждане с высоким доходом, т.к. продукция была исключительно импортной и дорогостоящей. На данный момент употребление сухих завтраков становится популярным среди россиян с средним доходом. В Европе хлопья и мюсли давно вошли в обычный рацион населения для употребления на завтрак и доступны для любой категории граждан. Под сухими завтраками подразумевают изделия, получаемые методом экструзионной технологии из зерновых продуктов, подвергающиеся механической, гидротермической обработке, сушке и при необходимости измельчению. Сухие завтраки – это комплексный продукт, в котором содержится большое количество полезных веществ.

Техника и технология экструдированных продуктов постоянно совершенствуются [1]. Для продления сроков хранения сырья используют современные способы сушки [2]. Инновационным приемом изготовления орехово-зерновых завтраков является новый технологический прием удаления из сырья легкоокисляемых веществ [3,4]. Новые технологические приемы используются в материалах для повышения информационной компетентности бакалавров технологических вузов [5]. Разработаны и внедрены в производство высокоэффективные, прорывные технологии орехово-зерновых сухих завтраков [6,7,8]. Особенностью конструирования специализированных продуктов питания из агропищевого сырья является использование термопластичного экструдера с CO_2-подкачкой [9]. Завтраки на основе экструдатов зерна и орехов стали непременным атрибутом питания работников, офисов, спортсменов, военнослужащих [10].

Существующее производство продуктов «быстрого питания» – сухих завтраков – основано преимущественно на экструзионной переработке. Однако, в Российской Федерации в настоящее время научному обоснованию и разработке технологий многокомпонентных продуктов «быстрого питания» с высокими потребительскими свойствами не уделяется достаточного внимания. В связи с этим научное обоснование и разработка технологий многокомпонентных сухих завтраков с заданным соотношением белков, жиров и углеводов, отвечающих физиологическим потребностям людей, повышенной пищевой и биологической ценности является актуальной задачей.

Эффективными путями решения перечисленных проблем могут быть использование в рецептурах многокомпонентных сухих завтраков ингредиентов повышенной пищевой и биологической ценности, специализированных пищевых добавок, в том числе ароматических антиоксидантных CO_2-экстрактов.

Объектом исследований было отечественное растительное сырье, произрастающее в Краснодарском крае: орехи – арахис сорта Отрадокубанский, грецкий орех сорта Десертный и миндаль сорта Форус, в состав которых входит 17-22 % белка от общего его количества в сырье, а также аминокислоты, витамины и минеральные вещества и зерновое сырье – зерно амаранта сорта Крепыш, гороха сорта Призер и фасоли сорта Гелиада, устойчивые к болезням, бо-

гатые легкоусвояемыми белками, углеводами и пищевыми волокнами, с низким уровнем протеаз и высокой усвояемостью, а также разработанные орехово-зерновые сухие завтраки.

Обоснован универсальный подход к конструированию оптимизированных рецептур сухих завтраков по принципу соответствия состава с требованиями физиологии организма людей умственного труда. Обоснована целесообразность конструирования рецептур сухих завтраков с заданным соотношением белков, жиров и углеводов (Б:Ж:У). По рекомендациям ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», подобный продукт должен иметь соотношение Б:Ж:У, 1:0,7:1,7. На рисунке 1 показана структурная схема получения сухих завтраков.

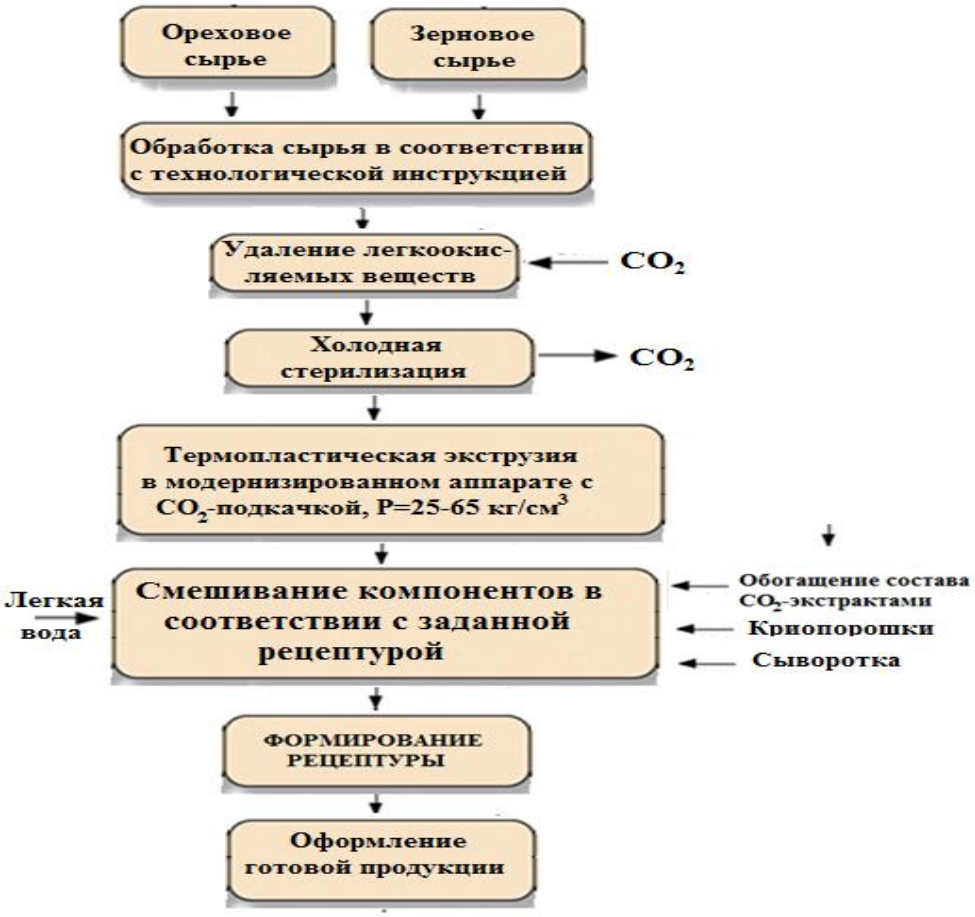


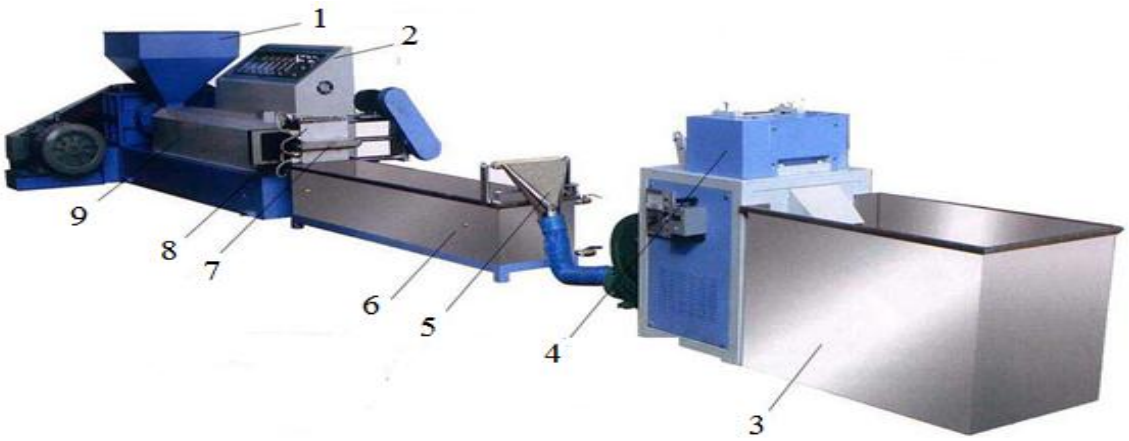
Рисунок 1 – Структурная схема получения сухих завтраков

Разработана аппаратурно-технологическая схема производства многокомпонентных сухих завтраков, которая позволяет при высокой степени сохранения ценных нутриентов сырья получать продукт, потребление 100 г которого в сутки, на 11 % удовлетворяет суточную потребность организма человека умственного труда в белках, жирах и углеводах.

При осуществлении способа производства многокомпонентных орехово-зерновых сухих завтраков путем термопластичной экструзии, предварительно готовили зерновое сырьё до стадии муки и ореховые компоненты в виде CO_2-шротов, смешивали по заданной рецептуре и экструдировали в модернизированном экструдере (t= 95-100 ^oC, P= 25-65 кг/см^3, $v_{шнек}$ =250-550 см$^{-1}$).

Выполнена многокритериальная оптимизация сбалансированности рецептурного состава, органолептических показателей и антиоксидантной активности многокомпонентных функциональных сухих завтраков с помощью средств математических программных сред STATISTICA и MathCAD. В исходный состав сырья для сухих завтраков входят орехи, зерна, кукурузный крахмал, CO_2-экстракты.

Аппаратурно-технологическая схема получения многокомпонентных сухих завтраков с помощью термопластичной экструзии представлена на рисунке 2.



1 – бункер, 2 – пульт управления, 3 – приемная емкость, 4 – гранулятор,
5 – подача сжатого воздуха, 6 – ванна охлаждения, 7 – головка стренговая,
8 – фильтр, 9 – экструдер
Рисунок 2 – Аппаратурно-технологическая схема производства сухих завтраков

В таблице приведены рецептуры орехово-зерновых сухих завтраков.

Таблица – Рецептуры разработанных орехово-зерновых сухих завтраков

Наименование сырья	Содержание, %		
	рецептура № 1	рецептура № 2	рецептура № 3
Мука пшеничная 1 сорта	40,0	30,0	20,0
Экструдат гороха	8	4	6
Экструдат амаранта	4	5	8
Экструдат фасоли	5	6	6
Арахис после CO_2-обработки	6,0	2	5,0
Орехи грецкие после CO_2-обработки	7	8	6
Миндаль после CO_2-обработки	2	3	2
CO_2-экстракт листьев амаранта	0,001	0,003	0,004
CO_2-экстракт листьев грецкого ореха	0,001	0,003	0,004
CO_2-экстракт мускатного цвета	0,002	0,002	0,002
Сухая подсырная сыворотка	6,5	8,0	5,0
Криопорошок абрикоса	11,0	10,0	7,5
Крахмал кукурузный	3,5	4,9	5,5
Легкая вода	до 100 %	до 100 %	до 100 %

Изготовленные по рецептуре сухие завтраки имеют привлекательный внешний вид, оптимальную консистенцию, приятный светло-розовый цвет (4,5 балла) и гармоничный вкус. К отличительным особенностям разработанных сухих завтраков относится высокое содержание в них натуральных компонентов, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью и оригинальными вкусовыми качествами.

Разработаны рецептуры сухих завтраков с заданными показателями пищевой и биологической ценности, с предварительным исследованием состава и свойств орехово-зернового сырья, рекомендованного для включения в состав экструзионных смесей. Сконструированный состав рецептур сухих завтраков отвечает рекомендациям ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» по соотношению белков, жиров и углеводов 1:0,7:1,7.

Литература

1.Иночкина Е.В., Каминир О.Н., Касьянов Г.И., Медведев А.М., Мишкевич Э.Ю. Развитие техники и технологии экструдированных снеков. В сборнике: Совершенствование тех-

нологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 17-21.

2.Иночкина Е.В., Медведев А.М. Особенности обезвоживания растительного сырья, используемого в хлебопекарной промышленности. В сборнике материалов VII междун. научно-практ. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века. Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 222-228.

3.Касьянов Г.И., Медведев А.М., Дауд И.К. Эффективность обработки орехового и лекарственного растительного сырья диоксидом углерода. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Под редакцией И.А. Евдокимова, А.Д. Лодыгина, А.А. Вартумяна. 2020. – С. 150-155.

4.Касьянов Г.И., Франко Е.П., Сакибаев К.Ш. Инновационные технологии и оборудование для производства сухих завтраков //Агропанорама. 2017. № 4 (122). С. 23-26.

5.Косенко О.В., Медведев А.М. Условия формирования информационной компетентности бакалавров технологических вузов. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 286-289.

6.Медведев А.М. Высокоэффективные, прорывные технологии орехово-зерновых сухих завтраков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 95-101.

7.Медведев А.М. Разработка технологий многокомпонентных орехово-зерновых сухих завтраков. Автореф. дис. к.т.н. Спец. 05.18.01. Краснодар: КубГТУ, 2022. – 24 с.

8.Медведев А.М. Разработка технологий многокомпонентных орехово-зерновых сухих завтраков. Дис. на соиск. уч. ст. к.т.н. Спец. 05.18.01. Краснодар: КубГТУ, 2022. – 149 с.

9.Медведев А.М., Савицких Н.Б. Особенности конструирования специализированных продуктов питания из агропищевого сырья //Modern Science. 2022. № 2-1. – С. 427-431.

10.Медведев А.М., Фомин С.В., Магомедов А.М., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Завтраки на основе экструдатов зерна и орехов. В сборнике материалов VII междун. научно-практ. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века. Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 264-270.

УДК 634.63:547.56

ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ ОЛИВЫ

[1]Ибрагим Камель Дауд, [2]Мохаммад Ахмад Тауфик, [3]Касьянов Г.И.

[1]Международный Бейрутский университет (IBU), Бейрут, Ливан.
[2]Тишринский университет, Латакия, Сирия.
[3]Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия.

Аннотация. На территории Ливана и Сирии произрастают древнейшие эндемики на Земле – оливковые деревья, возраст которых может достигать нескольких тысяч лет. Плоды употребляют в пищу, из семян отжимают масло, а мякоть скармливают домашнему скоту. В составе плодов и листьев оливы обнаружены бактерицидные вещества фенольной природы. Установлено, что содержащиеся в листьях оливкового дерева иридоиды типа олеуропеина, обладают антиоксидантным действием. Цель исследования - усовершенствовать технологию и оценить потребительские свойства экстрактов из листьев оливы.

Ключевые слова: оливковое дерево, листья, экстракты, иридоиды, олеуропеин.

BASICS OF COMPLEX PROCESSING OF OLIVE FRUIT AND LEAVES

[1]Ibrahim Kamel Daoud, [2]Mohammad Ahmad Tawfiq, [3]Kasyanov G.I.

[1]International University of Beirut (IBU), Beirut, Lebanon.
[2]Tishre University, Latakia, Syria.
[3]Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia.

Annotation. On the territory of Lebanon and Syria, the oldest endemics on Earth grow - olive trees, whose age can reach several thousand years. The fruits are eaten, oil is pressed from the seeds, and the pulp is fed to livestock. In the composition of the fruits and leaves of the olive, bactericidal substances of a phenolic nature were found. Iridoids and oleuropein contained in the leaves of the olive tree have been found to have an antioxidant effect. The purpose of the study is to improve the technology and evaluate the consumer properties of olive leaf extracts.

Keywords: olive tree, leaves, extracts, iridoids, oleuropein

В Ливане, Сирии и других средиземноморских странах растут вечнозеленые оливковые деревья, долгожители. В последнее десятилетие проводились исследования по выделению антиоксидантных и бактерицидных компонентов из продуктов переработки оливок. Сотрудники Пятигорского медико-фармацевтического института изучали содержание иридоидов в листьях оливкового дерева [1]. Для определения степени антиоксидантной активности продуктов оливкового дерева использовали методику Еремеевой Н.Б. И Макаровой Н.В. [2]. К более раннему периоду относится разработка технологии комплексной переработки плодов и листьев оливкового дерева для создания новых геродиетических продуктов питания [3]. В КубГТУ исследовали антиоксидантную активность листьев оливкового дерева [4]. Определена возможность стандартизировать по гидрокситирозолу, входящему в состав листьев оливы БАВ, для изготовления лекарственных таблеток [5].

Определено, что в листьях маслины содержится 740-980 мг/100 г фенольных веществ (в пересчете на сырой вес), в плодах - 840-1260 мг/100 г. В листьях содержится 190-312 мг/100 г флавоноидов, в плодах - 59-990 мг/100 г. [6]. Выполнен наиболее полный обзор научно-технической зарубежной литературы об объемах и способах переработки листьев оливкового дерева [7].Оливковые листья, после обрезки деревьев, используют для производства биомассы или в качестве кормов для животных. Указано, что только в Испании в год утилизируется до 1,25 млн. т листьев оливы, или 50 % от мирового производства. Определено влияние предварительной обработки оливковых листьев на содержание фенолов и антиоксидантную активность [8]. Опубликована методика количественного определения фенилпропаноидов и иридоидов в экстрактах из сухих листьев оливы [9]. В большинстве публикаций отмечается, что горечь свежим оливкам придает олеуропеин, который можно разрушить обработкой плодов щелочным раствором. На рисунке 1 приведена структурная формула секоиридоида олеуропеина.

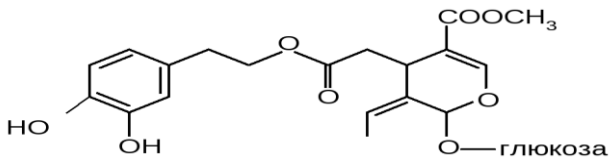


Рисунок 1 – Структурная формула секоиридоида олеуропеина

На рисунке 2 показан внешний вид плодов и листьев оливкового дерева.

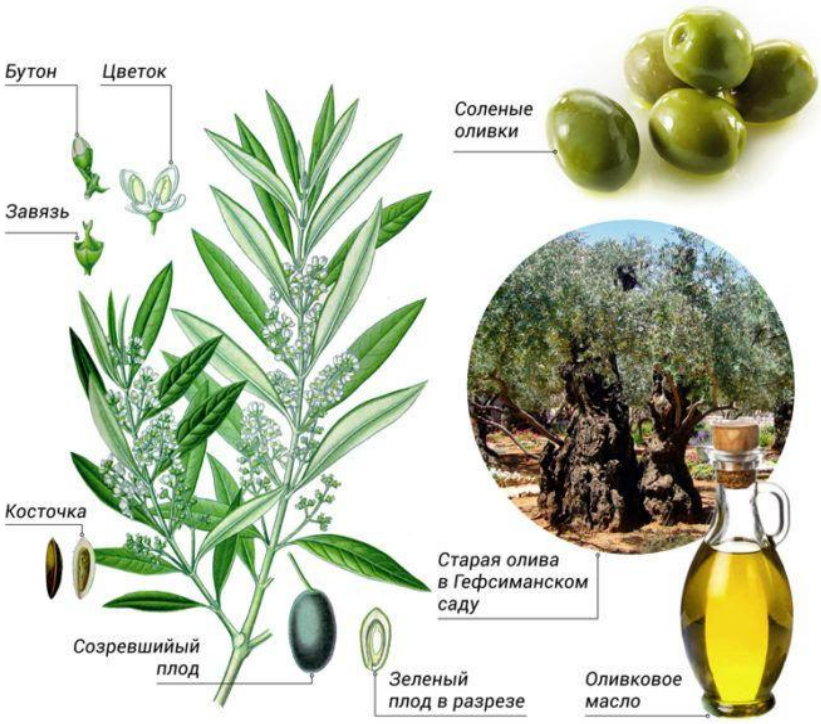


Рисунок 2 – Внешний вид плодов и листьев оливкового дерева

Олеуропеин представляет собой гликозилированный секоиридоид фенольного типа. Он способен подавлять активность патогенных микроорганизмов. Выполнен анализ содержания фенольных соединений в листьях и плодах сортов и подвида маслины европейской, произрастающих в климатических условиях Южного берега Крыма. Суммарное содержание фенольных веществ и флавоноидов определяли спектрофотометрически. Компонентный состав - методом ВЭЖХ с диодно-матричным детектированием. Сотрудники Никитского ботанического сада установили, что в листьях маслины содержится 740-980 мг/100 г фенольных веществ (в пересчете на сырой вес), в плодах - 840-1260 мг/100 г. В листьях содержится 190-312 мг/100 г флавоноидов, в плодах - 59-990 мг/100 г. Среди фенольных соединений листьев и плодов идентифицированы лютеолин-7-О-глюкозид, апигенин-7-О-глюкозид, рутин и олеуропеин. Выявлено, что доминирующим компонентом как листьев, так и плодов четырех сортов маслины является олеуропеин, а плодов подвида O. europaea subsp. cuspidata – рутин.

Количественное определение иридоидов проводили по методике Пятигорского медико-фармацевтического института [1]. Аликвоту навески листьев оливы массой 0,5 г измельчали и помещали в колбу вместимостью 200 мл с добавлением 40 мл смеси хлороформ–этанол 95% (5:1). После перемешивания раствор фильтровали в колбу на 100 мл. Операцию повторяли еще два раза, доводя раствор до метки смесью хлороформа и этанола 95% (5:1). 20 мл экстракта разбавляли 10 мл воды и упаривали в вакууме при температуре 40–50°С до водного остатка. Водный остаток фильтровали в колбу на 10 мл; при необходимости объем доводили до метки, обозначая – (раствор А).

Раствор Б готовили в колбе на 25 мл, 5 мл раствора А смешивали с 5 мл гидроксиламина (щелочной раствор). Затем добавляли 5 мл 1%-го раствора FeCl в 0,1 М растворе соляной кислоты. После перемешивания определяли оптические характеристики раствора при длине волны 512 нм в кювете с толщиной слоя 1 см.

Смесь 5 мл раствора А, 5 мл воды, 10 мл 1 М раствора соляной кислоты и 5 мл 1 % раствора хлорного железа в 0,1 М растворе соляной (X) кислоты. Содержание суммы иридоидов (в %) рассчитывали по формуле $X = A \times 100 \times 10 \times 25 \times 100 \times 56 \times m \times 20 \times 5 \times (100 - W)$. А — оптическая плотность раствора, m — масса сырья в г, W — влажность сырья, %; 56 – удельная скорость поглощения продуктов реакции.

Предварительно нами был определен химический состав сухих листьев оливы и полученный из них CO_2-экстракт (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав сухих листьев оливы и CO_2-экстракта

Компоненты	Содержание компонентов, %	
	в сухих листьях	в CO_2-экстракте
Антоцианы	0,16	10,3
Дигидроксигексадекановая кислота	0,02	2,3
Камфен	0,03	2,9
Олеиновая кислота	0,09	27,8
Олеуропеин	0,02	0,2
Тригидроксиоктадекановая кислота	0,03	2,8
Фитостерины	0,12	8,9
Эвгенол	0,04	4,0
Эленолидовая кислота	0,01	0,1
Эфирное масло	0,04	5,0

Таким образом, предварительная обработка перед экстракцией, такая как сушка и бланширование, важны для повышения уровня таких биологически активных компонентов в экстрактах из оливковых листьев, которые считаются сельскохозяйственными отходами. Одной из таких обработок было бланширование при 90-95°C в течение 20 секунд. Целью исследования было изучить влияние соответствующей обработки перед сушкой и экстракцией на общее количество фенольных соединений и антиоксидантную активность листьев оливы.

Методология. Образцы оливковых листьев были разделены на четыре части, свежие листья, высушенные на солнце листья и бланшированные листья при 90-95°C (1:4 л/вес) в течение 20 с. Было оценено количество фенольных соединений, флавоноидов и антиоксидантная активность различных обработок листьев оливы.

Побледнение листьев оливы за 20 с увеличилось до 593,00 мкг GAE г-1 (61,70%). Наблюдалась линейная зависимость между потенциальной антиоксидантной активностью, общими уровнями фенолов и флавоноидов в экстракте листьев оливы. Эти результаты показали, что оливковые листья содержат значительное количество фенолов и флавоноидов, которые имеют решающее значение для их антиоксидантной способности. Спиртовой экстракт из бланшированных высушенных листьев, проявлял наибольшую антиоксидантную активность (IC50 = 149,92 мкг/мл) по сравнению с метанолом и водным экстрактом. Сделан вывод, что утолщение листьев оливы может улучшить уровни фенолов и флавоноидов и, следовательно, повысить уровень антиоксидантов. Антиоксидантная активность листьев оливы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Антиоксидантная активность оливковых листьев

Основные ингредиенты	Свежие листья	Бланшированные листья	Сухие листья
Фенолы мг/100 г	1,04	1,08	1,30
Флавоноиды мг/100 г	437	451	445
АОА %	25,9	22,2	39,8
Иридоиды %	0,22	0,19	0,31

Примечание: фенолы определяли в мл галловой кислоты на 100 г сырья; флавоноиды в мг катехина на 100 г сырья; антиоксидантная активность (АОА) - по степени окисления линолевой кислоты.

Олеуропеин, экстрагированный из экстрактов оливковых листьев путем его слабокислотного гидролиза в H_2CO_3, обладает противовирусными свойствами. Иридоид олеуропеин обладает антиоксидантным и антиканцерогенным действием. Применение экстрактов листьев оливы улучшает состояние иммунной системы человека, повышает жизненный тонус и улучшает общее самочувствие.

Современные исследования подтверждена способность олеуропеина снижать систолическое и диастолическое артериальное давление, а также расширять коронарные артерии. Это также объясняет традиционное использование листьев оливы при легкой и умеренной гипертензии.

Литература

1.Бутенко Л.И., Постникова Н.В., Васина Т.М. Изучение иридоидного состава и антимикробной активности экстрактов листьев оливы (Olea europaea) // Евразийский союз ученых (ЕСУ) Выпуск 67, Том 1, 2019. С. 70-74. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.67.341

2.Еремеева Н.Б., Макарова Н.В. Влияние технологии экстракции на антиоксидантную активность экстрактов плодов аронии //Вестник МГТУ. 2017. Т. 20, № 3. – С. 600–608.

3.Ибрагим Камель Дауд. Разработка технологии комплексной переработки плодов и листьев оливкового дерева для создания новых геродиетических продуктов питания. Автореф. дис. к.т.н. : спец. 05.18.01, Краснодар: КубГТУ, 2005. – 23 с.

4.Касьянов Д.Г., Мохаммад А. Исследование антиоксидантной активности листьев оливкового дерева. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. – С. 129-132.

5.Масленникова М.С., Соловьёва Н.Л. Разработка составов и технологии получения таблеток с экстрактом листьев оливы, стандартизированного по гидрокситирозолу //Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021. Т. 10. № 3. – С. 47-53.

6.Палий А.Е., Палий И.Н., Старцева О.В. Сравнительное исследование фенольных соединений листьев и плодов Olea Europaea L. //Химия растительного сырья, № 2, 2020. – С. 141-148.

7.Espeso J, Isaza A, Lee JY, Sörensen PM, Hurado P, Avena-Bustillos RdJ, Olaizola M и Arboleya JC (2021) Управление отходами оливковых листьев. Frontier. *Sustain. Food Syst.* 5:660582. doi: 10.3389/fsufs.2021.660582

8.M.A.M. Zeitoun, Hanem M.M. Mansour, Sameh Ezzat and S.A. El Sohaimy. Effect of Pretreatment of Olive Leaves on Phenolic Content and Antioxidant Activity // American Journal of Food Technology Volume 12, Number 2, 2017. - P. 132-139. DOI: 10.3923/ajft.2017.132.139

9.Pitschmann A, Zehl M, Heiss E, Purevsuren S, Urban E, Dirsch VM, Glasl S. Quantitation of phenylpropanoids and iridoids in insulin-sensitising extracts of Leonurus sibiricus L.(Lamiaceae). Phytochemical Analysis. 2016 Jan; 27(1):23-31.

УДК 664.8.037.53

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ В ТОПИНАМБУРЕ

Хрипко И.А., Юркевич М.В., Кожухова М.А., Орденко Ю.А
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы ферментативного окисления растительного сырья, а также пути снижения окислительно-восстановительного потенциала с помощью проведения кратковременной тепловой обработки (бланширования).

Ключевые слова: топинамбур, окислительно- восстановительные ферменты, пероксидаза, полифенолоксидаза, технология

STUDY OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON REDOX ENZYMES IN JERUSALEM ARTICHOKE

Khripko I.A., Yurkevich M.V., Kozhukhova M.A., Ordenko Yu.A
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Annotation. The article discusses the problems of enzymatic oxidation of plant raw materials, as well as ways to reduce the redox potential by conducting short-term heat treatment (blanching).

Keywords: jerusalem artichoke, redox enzymes, peroxidase, polyphenol oxidase, technology

В настоящее время многие отрасли пищевой промышленности – хлебопечение, виноделие, пивоварение, производство спирта, чая, сыроделие – основаны на использовании различных ферментативных процессов. Наибольшее внимание технологов привлекают ферменты двух классов – гидролазы и оксидоредуктазы.

Среди оксидоредуктаз в пищевой технологии наибольшее значение имеет каталаза, глюкозооксидаза, пероксидаза, дифенолоксидаза (полифенолоксидаза), липоксигеназа [1].

Потемнение сырья из-за ферментативного окисления полифенолов, которое приводит к снижению биологической ценности и качества продуктов, является одной из серьезных проблем при переработке растительного сырья. Нежелательные изменения цвета связаны, главным образом, с активностью пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО). Поэтому одной из важнейших задач было изучение влияния технологических факторов на окислительно- восстановительные ферменты и разработка эффективного способа регулирования их активности.

В качестве растительного объекта был взят топинамбур сорта «Интерес», урожая 2021 года.

Топинамбур - ценная растительная культура, характеризующаяся высоким содержанием разнообразных биологически активных веществ. Интерес к топинамбуру связан прежде всего с особенностями его химического состава. Наиболее ценной частью клубней топинамбура являются углеводы, главным представителем которых является инулин. Содержание инулина в клубнях топинамбура колеблется в пределах 10-13% на сырой вес, а содержание редуцирующих сахаров в пределах 1-3%.

В состав топинамбура входят также пектиновые вещества (2-2,2%), азотистые вещества (0,9 - 3,3 %), разнообразные макро- и микроэлементы.

Основной проблемой при переработке топинамбура является потемнение мякоти в процессе механического измельчения клубней, хранения и размораживания из-за окислительно-восстановительных ферментов [2].

На рисунке 1 приведены данные об активности пероксидазы ПО в различных видах овощей, из которых следует, что для топинамбура характерна высокая активность данного фермента: она в 12 раз выше, чем в картофеле, в 18 раз – чем в моркови, но в 2 раза ниже, чем в капусте белокочанной.

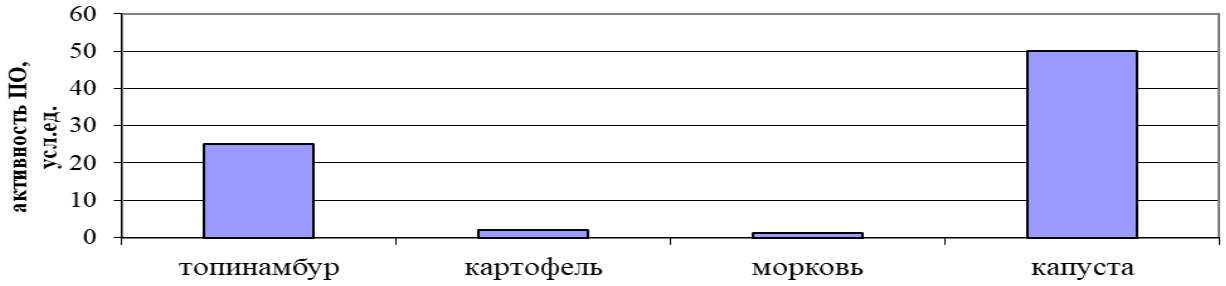


Рисунок 1- Активности ПО в различных видах овощного сырья

Аналогичные исследования были проведены в отношении полифенолоксидазы (ПФО), при этом установлено, что топинамбур по активности данного фермента превосходит картофель в 7 раз, капусту белокочанную - в 2 раза

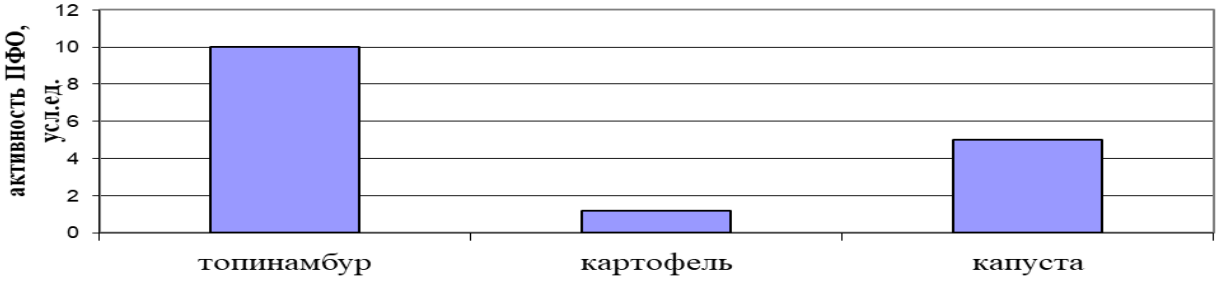


Рисунок 2 - Активность ПФО в различных видах овощного сырья

Из литературы известно, что даже при очень низких температурах ферменты еще могут действовать под влиянием части воды, не превратившейся в лед. Отрицательные температуры, как правило, не приводят к необратимой инактивации ферментов, а позволяют только на ограниченное время подавить их активность до определенной степени [3].

В связи с тем, что нами предлагается разработать технологию хранения топинамбура при низких отрицательных температурах, то были изучены изменения активности окислительно – восстановительных ферментов в клубнях.

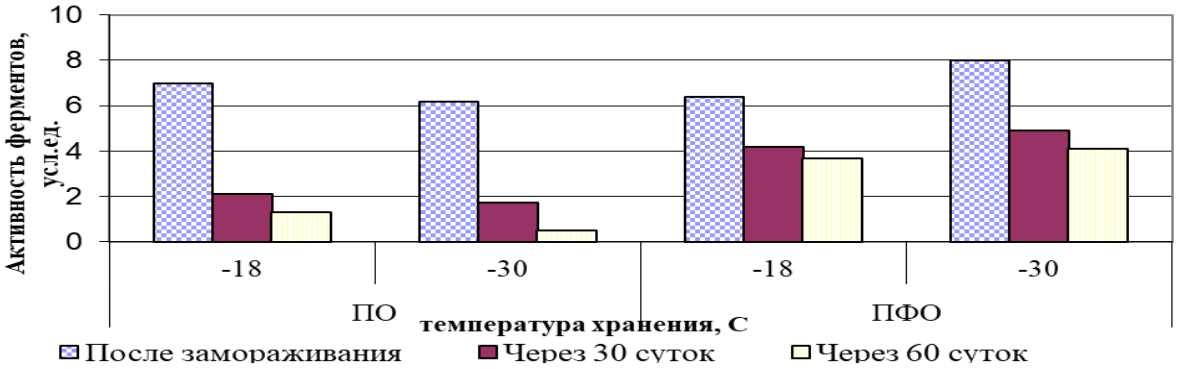


Рисунок 3- Изменение активности ОВ ферментов замороженного топинамбура при хранении

Данные рисунка 3 свидетельствуют, что при замораживании и низкотемпературном хранении активность ПО заметно снижается, а активность ПФО остается довольно высокой. Через 60 суток при -18^{0}С активность ПФО составила 51%, при -30^{0}С -63 % в сравнении со свежезамороженным сырьем.

Разработка экспериментальных исследований показывают, что ПФО топинамбура отличается не только высокой активностью, но и криостабильностью.

Таким образом, вероятность нежелательность превращений в сырье сохраняется в течение всего периода низкотемпературного хранения, особенно при размораживании. Поэтому необходимо принимать дополнительные меры по снижению активности ферментов перед замораживанием, а именно проводить предварительную тепловую обработку (бланширование).

С целью обоснования режима бланширования сырья определяли термоустойчивость ОВ ферментов. Для этого забуференные экстракты топинамбура прогревали при различных температурах в течение от 1 до 10 минут, при pH, оптимальных для изучаемых ферментов.

Данные, представленные на рисунке 4 показывают, что прогревание в течение трех минут при температурах 60, 70, 90^{0}С привело к снижению активности ПО на 40, 50 и 95% соответственно. О высокой термостабильности ПО топинамбура свидетельствует тот факт, что при 100^{0}С фермент выдерживает до полной инактивации 3 минуты, при 90^{0}С – 5 минут, при 70^{0}С более 10 минут.

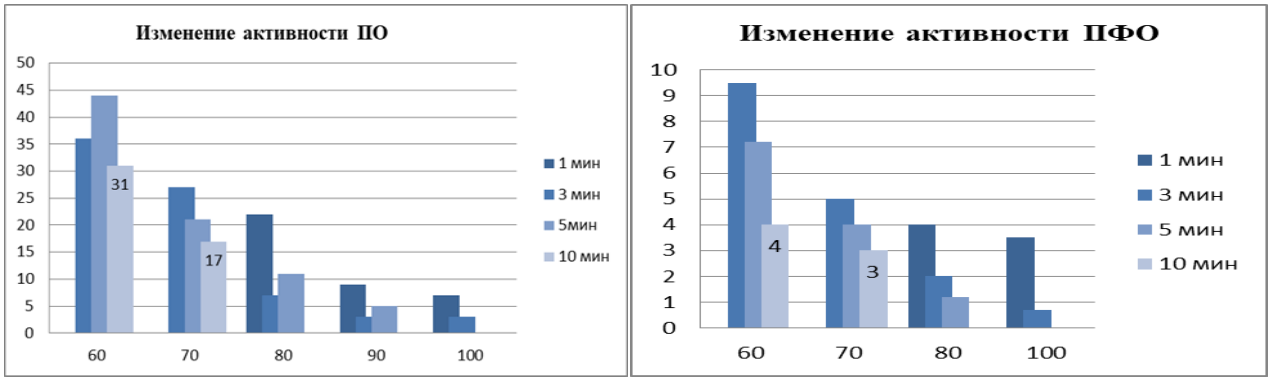


Рисунок 4 - Зависимость активности ПО и ПФО топинамбура от температуры и продолжительности тепловой обработки

Прогревание в течение 3 минут при температурах 60, 70, 80^{0}С и при 100^{0}С привело к снижению активности ПФО на 7, 55, 80, 96% соответственно.

Полученные данные были учтены при разработке режима бланширования топинамбура перед замораживанием.

Приведенные данные являются наглядным доказательством важности исследования низкотемпературной обработки топинамбура. Они позволяют глубже познать механизм действия низких температур на структуру, и обмен веществ в клетке с целью сохранения качества топинамбура при замораживании и хранении и на этой основе создать научно – обоснованную технологию холодильного консервирования.

Литература

1. Fermenti_Struktura_svoistva http://library.oreluniver.ru/polnotekst/Uhebn_izd/2013/

2. Хрипко И.А., Кожухова М.А., Назаренко М.Н. Исследование полифенольного состава топинамбура и изменение его при тепловой обработке. Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2016. № 14. С. 926-931

3. Хрипко И.А., Кожухова М., Шейкина Е.В., Ибрагим К.Д. Пути повышения технологической компетенции при проектировании консервных предприятий. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. материалы VII Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2020. С. 177-181.

УДК 664.934.4

ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЭКСТРАКТАМИ ИЗ ЛИСТЬЕВ ВЕЧНОЗЕЛЕНЫХ РАСТЕНИЙ

Гладкова М.Г.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В природных условиях произрастают деревья-долгожители, возраст некоторых из них достигает 2 тыс. и более лет. К ним относятся оливковое дерево и секвойя. Представляет интерес использовать экстракты из листьев этих деревьев для обогащения продуктов специализированного назначения.

Ключевые слова: пожилое население, геродиетические продукты, экстракты, антиоксиданты

ENRICHMENT OF HERODIETIC NUTRITION PRODUCTS EXTRACTS FROM OLIVE AND SEQUOIA LEAVES

Gladkova M.G.
Federal State Budget Educational of Higher Professional Education «Kuban State Technological University», Russia, Krasnodar city

Long-lived trees grow in natural conditions, some of them are up to 2 thousand years old. It is of interest to use extracts from the leaves of these trees to enrich products for specialized purposes.

Key word: elderly population, herodietic products,

В современном обществе продление и улучшение качества жизни человека является одной из приоритетных задач. Загрязненный воздух, некачественная пища, повышенные физические и эмоциональные нагрузки, длительные заболевания, требующие прием большого количества лекарственных препаратов приводят к накоплению свободных радикалов в организме пожилого человека, которые в свою очередь запускают губительные для организма человека процессы – преждевременное старение. Защитные функции организма ослабевают из за чего возникает цепная реакция с накоплением большого числа активных радикалов и развивается так называемый синдром пероксидации. В случае синдрома пероксидации свободные радикалы оказывают повреждающее воздействие на мембраны клеток, приводя к нарушению целостности мембранных структур клеток, снижению их метаболической активности [1,2]. В результате этих изменений в организме пожилых людей нарушаются обменные процессы, накапливаются промежуточные продукты обмена веществ, повышается кислотность в клетках и тканях. Такие сдвиги приводят к расстройству в работе центральной нервной и иммунной системы, провоцируют воспалительные процессы в организме. Для предотвращения вышеперечисленных процессов и замедления процесса старения целесообразно использовать биологически активные вещества, которые обладают антиоксидантными свойствами [3-5].

В настоящее время приобретает интерес и актуальность использования лекарственных растений, химический состав и лечебные свойства которых достаточно изучены в качестве природных антиоксидантов. Использование природных антиоксидантов, содержащихся в лекарственных растениях, придают готовому продукту лечебно-профилактические свойства [6-8].

Выполненный обзор имеющихся литературных данных позволил определить дальнейшее приоритетное направление совершенствования технологий и рецептур геродиетических продуктов питания, обогащенных CO_2-экстрактами из листьев оливы и секвойи, которые в своем составе содержат полифенолы в значительном количестве [9, 10].

В качестве растительного сырья для извлечения ценных компонентов путем CO_2-экстракции использовали листья дерева оливы и секвойи.

Маслина европейская (Olea europaea L.) - одно из древнейших культурных растений на Земле. До 1917 года в России маслина разводилась отдельными деревьями в садах и небольшими рощами. При советской власти были заложены промышленные плантации на Черноморском побережье Кавказа, в Айзербаджане, Туркмении и Крыму. Помимо пищевой ценности плодов большое значение имеют препараты из различных частей маслины, проявляющие широкий спектр фармакологического действия. Также важнейшими факторами, влияющими на состав и содержание фенольных веществ в листьях и плодах оливы являются климатические условия, фаза развития растения, степень устойчивости к влиянию биотического и абиотического стресса. Листья оливкового дерева (Olea europaea L.) широко используются в народной медицине как традиционное защитное средство. Кроме того, листья могут использоваться в рационе человека в виде экстракта, травяного чая или порошка, и они содержат много потенциально биологически активных соединений, которые могут обладать

антиоксидантными, антигипертензивными, антиатерогенными, противовоспалительными, гипогликемическими и гипохолестеринемическими свойствами.

Первые секвойи появились в Крыму еще в 1840 году. Завезли их на полуостров из русской колонии в американской Калифорнии. Считается, что именно эта пара деревьев является прародителями всех остальных крымских секвой. В России они тоже есть, но в небольших количествах – теплолюбивым гигантам подошел климат черноморского побережья Кавказа. В Краснодаре, в парке Галицкого растет вечнозеленая секвойя. Это хвойное растение, относящееся к роду древесных семейства кипарисовых. Оно также имеет название «красное дерево». Листья у молодых деревьев – вытянутые и плоские, длиной 15-25 мм, в верхней части кроны старых деревьев – чешуевидные, длиной от 5 до 10 мм.

CO_2-экстракты получали на экспериментальной экстракционной установке ООО «Компания Караван» по известной ранее технологии, разработанной профессором Г.И. Касьяновым.

Получены данные о содержании в CO_2-экстрактах соединений, которые выполняют функции антиоксидантов. Исследования посредством высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией выявили следующие концентрации сопутствующих фенольных компонентов в экстракте из листьев оливы: олеуропеин 2656 мг/л экстракта; гидрокстирозол: 213 мг/л экстракта; тирозол: 174 мг/л экстракта; эленоловая кислота: 1393 мг/л экстракта; рутин: 237 мг/л экстракта.

Выявлено, что доминирующим компонентом как листьев оливы, так и листьев секвойи является олеуропеин, полифенол, который помогает снизить уровень холестерина и артериальное давление, предупреждает рак, защищает от оксидативного стресса и когнитивных нарушений организм пожилого человека.

Таким образом, имеющиеся данные об антиоксидантных свойствах экстрактов из листьев оливы и секвойи и механизм их действия в пищевых композициях, позволяют предположить позитивный эффект на организм пожилого человека в целом в качестве функциональных ингредиентов пищи.

Литература

1. Ибрагим Камель Дауд. Разработка технологии комплексной переработки плодов и листьев оливкового дерева для создания новых продуктов геродиетического питания. Автореферат диссертации на соиск. уч. ст. к. т. н. Краснодар: КубГТУ, 2005. – 23 с.

2. Ибрагим Камель Дауд. Разработка технологии комплексной переработки плодов и листьев оливкового дерева для создания новых продуктов геродиетического питания. Диссертация на соиск. уч. ст. к. т. н. Краснодар: КубГТУ, 2005. – 130 с.

3. Касьянов Г.И., Деренкова И.А., Косенко О.В., Белоусова С.В., Мохаммад А.Т. Использование антиоксидантных свойств иридоидов при конструировании рецептур рыборастительных паштетов //Modern Science. 2021. № 9-2. С. 199-205.

4. Касьянов Г.И., Мохаммад А.Т. Принципы обогащения пищевых продуктов производными иридоидов. В сборнике: Балтийский морской форум. Материалы IX Международного Балтийского морского форума : в 6 т. Калининград, 2021. С. 40-46.

5. Касьянов Д.Г., Мохаммад А. Исследование антиоксидантной активности листьев оливкового дерева. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. С. 129-132.

6. Максименко Е.В., Хизриева С.С., Борисенко С.Н., Лекарь А.В., Борисенко Н.И., Минкин В.И. Субкритическая вода как инструмент для получения олеаноловой кислоты из листьев оливы (Olea Europaea L.) //Сверхкритические флюиды: теория и практика. 2020. Т. 15. № 4. С. 67-72.

7. Масленникова М.С., Соловьёва Н.Л. Разработка составов и технологии получения таблеток с экстрактом листьев оливы, стандартизированного по гидрокситирозолу //Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021. Т. 10. № 3. С. 47-53.

8. Палий А.Е., Палий И.Н., Старцева О.В. Сравнительное исследование фенольных соединений листьев и плодов Olea Europaea L. //Химия растительного сырья. 2020. № 2. С. 141-148.

9. Семенихина С.И., Алексеева Н.В. Секвойя - дерево-гигант. В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 67-й студенческой научной конференции. 2016. С. 82-84.

Соловьева Н.Л., Торопин В.А., Сокуренко М.С. Разработка составов и технологии получения таблеток с экстрактом листьев и плодов оливы, стандартизированных по гидрокситирозолу. В книге: Человек и лекарство. Тезисы докладов. Сер. "Библиотека Российского национального конгресса "Человек и лекарство" Главный редактор: Чучалин Александр Григорьевич. 2017. С. 107-108.

УДК 613.2/637.04.

ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ПОЖИЛОГО ЧЕЛОВЕКА

Магомедов Артур Магомедович
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Гарантированное поступление в организм с пищей эссенциальных микроэлементов является неотъемлемой частью формирования здоровья всех групп населения, особенно лиц пожилого и преклонного возраста. Проблема микроэлементозов вызывает необходимость дальнейших исследований для выявления частоты встречаемости в субпопуляциях и разработки эффективных методов диагностики и профилактики таких состояний.

Ключевые слова: микроэлементозы, иммунитет, коррекция питания, морепродукты

ESSENTIAL MICROELEMENTS FOR IMMUNE PROTECTION OF THE ORGANISM OF THE ELDERLY PERSON

Magomedov A.M.
Kuban State Technological University

Annotation. Guaranteed intake of essential microelements with food is an integral part of the formation of the health of all population groups, especially the elderly and elderly. The problem of microelementoses necessitates further research to identify the frequency of occurrence in subpopulations and develop effective methods for diagnosing and preventing such conditions.

Keywords: microelementoses, immunity, nutrition correction, seafood

Эссенциальные микроэлементы играют важную роль в формировании иммунной защиты организма человека. Группу микроэлементов объединяют Fe, Cu, V, F, Co, Mn, Ni, Ru, Cr, Zn, I, Ge, Se. В отличие от макроэлементов потребность организма человека в микроэлементах в количественном отношении меньше в 400-500 раз. Многие микроэлементы входят в состав ферментов и витаминов, и считаются незаменимыми (эссенциальными).

Состояние здоровья всех групп населения, особенно людей пожилого и преклонного возраста, во многом зависит от наличия в пище эссенциальных микроэлементов [1]. Выявлено различное содержание макро и микроэлементов у людей, проживающих в различных биогеохимических и экологических регионах, определяющих болезни старения и время их появления [2]. С целью коррекции микроэлементного состава мясных блюд, используются органические премиксы [3]. В работе [4] описана физиологическая роль микроэлементов, представлена их классификация и примеры позитивных и токсичных элементов. В работе приведены биогеохимические провинции и зоны, с характерными заболеваниями биогеохимической природы, связанные с дефицитом или избытком определенных микроэлементов.

Выявлены причины заболеваний у людей пожилого и преклонного возраста, связанные с дефицитом различных гемопоэтических факторов в организме, в том числе определении частоты полидефицитной анемии, вызванных дефицитом различных гемопоэтических факторов-микроэлементов, витаминов и белков [5]. Из вторичных ресурсов консервного производства получают пищевые добавки с сочетанным содержаниеим минеральных и белковых веществ [6]. Обогащение мясорастительных продуктов эссенциальными компонентами позволяет относить их к продуктам специализированного назначения [7].
С высокой степенью достоверности определено негативное действие дефицита железа, меди и цинка на появление профессиональной анемии у спортсменов, связанной с высокими физическими и психоэмоциональными нагрузками [8].

Наибольшую ценность для организма человека представляют органические формы йода, участвующие в работе поджелудочной железы. Суточная потребность организма человека в йоде от 50 до 200 мкг. Дефицит йода восполняется за счет потребления морепродуктов, овощей, яиц и молочных продуктов. Для стимулирования процессов кроветворения необходим микроэлемент кобальт, с суточной потребностью от 40 до 70 мкг. Дефицит кобальта восполняют зерновые и бобовые культуры, овощи и печень. Йод обладает высокой летучестью и легко сублимирует из продукта. Термическая обработка и продолжительное хранение продуктов уменьшает количество микроэлементов. Например, йодированную соль рекомендуется добавлять в продукт в конце приготовления пищи. В настоящее время пищевая промышленность производит продукты с повышенным содержанием йода: бульонные кубики, минеральную воду, соки и хлеб.

Марганец находится в составе витамина B_2, обладает антиоксидантными свойствами, отвечает за синтез иммуноглобулинов и холестерина. Его потребность (без физических нагрузок) от 2,5 до 5,0 мг в сутки. Марганец участвует в развитии костей, мозга, нервной системы, хрящей. Находится в зерне, орехах и овощах, мясных и рыбных продуктах.

Имеется в составе 30 биологических систем, в протеинах сердца и мышц скелета. Норма потребления от 28 до 110 мкг в сутки. Находится в луке, чесноке, водорослях, мясе, яичном желтке.

Марганец проявляет свойства геропротектора для восстанавления поврежденных суставов путем увеличения содержания коллагена. Сравнительно много марганца содержится в ананасе, зерне и фасоли. Марганец нейтрализует токсичные свойства некоторых элементов и защищает организм от негативного воздействия УФ-лучей. Концентрируется он в почках, печени, костях и поджелудочной железе. Содержится примерно 15-20 мг марганца в организме взрослого человека.

Содержание марганца на 200 граммов продукта: фундук - 8,4 мг; фисташки - 7,6мг; арахис - 3,82мг; соя - 2,84мг; ячмень - 2,39мг; пшеница - 2,22; шпинат - 1,82 мг; ботва свеклы- 1,48 мг; ананас-1,46 мг; грибы - 1,22; мангольд -1,16 мг; свекла - 1,1; шиповник (сушенный) - 1 мг; картофель - 0,76 мг; брюссельская капуста - 0,7мг; лук - 0,64мг; брокколи - 0,6мг; клубника -0,56 мг; спаржа - 0,56; капуста - 0,54мг.

Наибольшее содержание марганца установлено в зерновых и бобовых культурах, овощах и фруктах. Продукты животного происхождения содержат недостаточное количество марганца, поэтому требуют дополнительного обогащения солями марганца. В период технологической обработки, при сравнительно низкой температуре, марганец разрушается незначительно.

Кобальт, как микроэлемент, активно влияет на работу жизненно важных систем организма в виде цианокобаламина (витамина B_{12}). Он необходим человеку в небольших дозах – сотых и тысячных долях мг на л. Установлена суточная потребность кобальта – 0,3-2,5 мкг. Некоторое количество кобальта содержат эритроциты, плазма, печень, селезёнка, поджелудочная железа и почки. Находится в составе волос, лимфатических узлов и жировых тканей. Укрепляет иммунитет и сердечнососудистую систему, а так же способствует здоровью костей. Кобальт, в значительных количествах одержит молоко, свинина и говядина, печень, почки, устрицы, рыба и морепродукты.

В некоторых продуктах отмечено высокое содержание кобальта: в злаках: геркулес - 5 мг; манка - 2,5 мг; пшеничная крупа - 8,3 мг; рис - 1 мг; ячневая каша - 2,1 мг. В семенах бобовых культур: горох - 13,1 мг; соя - 31,2 мг. В овощах: - огурец - 1 мг; морковь - 2 мг; лук - 5 мг; чеснок - 9 мг; редис - 3 мг; картофель - 5 мг; капуста - 3 мг; свекла - 2 мг.

Продукты с повышенным содержанием кобальта, позволяют накапливать в организме витамин А, витамин С, наицин и филлохинон. Комбинация кобальта, витамина B_{12} и марганца приводит к лучшей усвояемости элементов. Значительное количество микроэлемента - кобальта содержится в бананах, бруснике, инжире, клюкве, лимоне, малине, сливе, смородине, чернике, черносливе.

При добавлении в корма животным комплекса микроэлементов, получаемые мясные продукты и субпродукты от животных опытной группы, превосходили по количеству лизина – на 13,6 %, аргинина – на 10,2 %, метионина – на 6,9 %, лейцина и изолейцина – на 9,9 % и триптофана – на 22,2 %, показатели контрольной группы ($p<0,05$).

В таблице показано, какие микроэлементы содержатся в морепродуктах, рыбе и консервированных продуктах.

Таблица 1 – Микроэлементный состав морепродуктов и рыб

Морепродукты и рыбы	I	Co	Mn	Se	Zn
Кальмары	-	0,095	0,17	0,05	1,8
Краб			0,03	0,04	5,9
Креветки	0,11	0,012	0,11	0,03	2,1
Морская капуста	0,5	0,01	0,2	-	1,2
Горбуша	0,05	0,02	0,05	0,01	0,7
Минтай	0,15	0,015	0,1	0,01	1,1
Мойва	0,05	0,008	0,05	-	1,0
Окунь	0,06	0,03	0,1	-	1,5
Скумбрия	0,045	0,02	0,1	-	0,7
Треска	0,135	0,03	0,08	0,01	1,1
Карп	0,005	0,035	0,15	-	2,0
Судак	0,005	0,02	0,05	-	0,7
Форель	0,006	0,03	0,2	0,01	1,4
Щука	0,005	0,02	0,05	-	1,0
Консервированные продукты					
Шпроты в масле	0,002	0,06	0,2	0,05	0,02
Скумбрия в масле	-	0,056	0,18	0,02	0,01
Паштет рыбный	0,001	0,04	0,3	0,01	0,10

Селен присутствует в биологических системах в аминокислотах, как селеноцистеин и селенометионин, обычно как часть протеинов, которые названы селенопротеины. В то время как селен присутствует во многих важных ферментных системах, дефицит селена редок. Болезнь Кешана, эндемическая кардиомиопатия, затрагивающая детей и молодых женщин, была связана с дефицитом селена, хотя другие недостатки в питании или местные факторы также могут играть определенную роль. Избыточное воздействие селена может вызвать цирроз печени у лабораторных животных, но токсичность у людей в значительной степени связана с изменениями кожи, волос и ногтей. Вспышка возможной токсичности селена из-за пищевой добавки была отмечена тошнотой, диареей, раздражительностью, усталостью, нейропатией, выпадением волос и изменениями ногтей.

Как видно из данных таблицы, микроэлементный состав морепродуктов, рыбы и консервированных продуктов значительно отличается от норм, рекомендуемых специалистами Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи.

Учитывая сравнительно небольшое содержание важнейших компонентов в животном сырье, особую актуальность приобретают технологии по обогащению пищевых продуктов минеральными премиксами.

Выводы. Эссенциальные микроэлементы представляют собой биоэлементы, находящиеся в организме человека в количестве, пропорциях и состоянии, свойственным живой материи. При выполнении задач исследования, показано преимущество обогащения мясорастительных продуктов микроэлементными композициями в органической форме системы аминокислота–микроэлемент. Разработаны технологические приемы производства обогащенных микроэлементами мясорастительных продуктов. Проанализированы биофизические свойства микроэлементов, входящих в состав ферментов и витаминов.

Литература

1.Болтаев К.Ж., Мадарипова Д.А. Возрастные аспекты метаболизма микроэлементов у лиц старческого и пожилого возраста (обзор литературы) //Вестник науки и образования, № 24, часть 2, 2020. – С. 49-56.

2.Горбачев А.Л., Луговая Е.А., Степанова Е.М. Микроэлементный профиль людей старческого возраста европейского и азиатского Севера России //Гигиена и санитария, № 495 (5), 2016. – С.432-439.

3.Касьянов Г.И., Магомедов А.М., Мишкевич Э.Ю. Особенности производства мясного сырья с использованием микроэлементных премиксов. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 161-166.

4.Киричук А.А., Горбачев А.Л., Тармаева И.Ю. Биоэлементология как интегративное направление науки о жизни. М.: РУДН, 2020. – 110 с.

5.Мавлонов Н.Х., Мамасалиев Н.С., Мамасалиев З.Н. Эпидемиология неинфекционных заболеваний у населения пожилого и старческого возраста: новые данные и мировые стратегические подходы.// Новый день в медицине, 2020. № 3 (31). С. 377-380.

6.Магомедов А.М., Иночкина Е.В., Кензеева Д.С. Технология обогащения продуктов питания пищевыми добавками из семян бахчевых культур //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 408-411.

7.Магомедов А.М., Мишкевич Э.Ю. Целесообразность обогащения мясорастительных продуктов эссенциальными компонентами //Modern Science. 2021. № 10-2. С. 398-401.

Мазилина А.Н., Скальный А.В., Ракитский В.Н., Русанов А.С., Чернова Л.Н., Тиньков А.А. Коррекция обеспеченности организма селеном как инструмент профилактической медицины //Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65. № 5. С. 447-453.

8.Скальный А.В., Киричук А.А., Побилат А.Е., Мазилина А.Н. Человек и биоэлементы: биоэлементология как интегративный подход к основам жизни и здоровья. В книге: От человека к человеку: опыт междисциплинарных исследований. Коллективная монография. Под редакцией А.В. Скального, Н.А. Лукьяновой. М.: РУДН, 2021. С. 10-28.

УДК 664.8:637.344

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Хрипко И.А., Кашуба К.Ю.,
Кубанский государственный технологический университет
Мохаммад Ахмад Тауфик
Университет Тишрин, Сирийская Арабская Республика, г. Латакия

Аннотация. Молочная сыворотка является вторичным сырьем молочной промышленности с содержанием ценных белков, жиров и углеводов, также ангиогенина, лактоферрина, лактопероксидазы, микроэлементов, витаминов и органических кислот. Для их выделения разработаны современные способы переработки – сорбционные, мембранные, хроматографические. Высокой пищевой и биологической ценностью обладают сывороточные белки, лактоза и лактулоза.

Ключевые слова: молочная сыворотка, способы переработки, белки, лактоза

EFFICIENCY OF NEW DAIRY PROCESSING TECHNOLOGIES SERUM

Khripko I.A., Kashuba K.Yu.,
Kuban State Technological University
Mohammad Ahmad Tawfiq
Tishrin University, Syrian Arab Republic, Latakia

Annotation. Whey is a secondary raw material of the dairy industry containing valuable proteins, fats and carbohydrates, as well as angiogenin, lactoferrin, lactoperoxidase, microelements, vitamins and organic acids. For their isolation, modern processing methods have been developed - sorption, membrane, chromatographic. Whey proteins, lactose and lactulose have high nutritional and biological value.

Key words: whey, processing methods, proteins, lactose

Молочная сыворотка является побочным продуктом переработки молочного сырья при производстве сыра, творога или казеина и считается вторичным сырьем молочной промышленности. В сравнительно недавние времена примерно 70% молочной сыворотки сливалось в канализацию и только 30 % использовалось на корм скоту. В последние годы объемы промышленной переработки сыворотки значительно выросли и составили 45% от имеющихся ресурсов. Для обеспечения возможности переработки ценного пищевого сырья– молочной сыворотки во ВНИИМС разработан межгосударственный стандарт ГОСТ 34352-2017 «Сыворотка молочная – сырье. Технические условия», ранее был разработаны ГОСТ 33958-2016 «Сыворотка молочная сухая» и ТУ 10.51.55-203-04610209-2013 «Сыворотка молочная деминерализованная». На использование сыворотки в напитках имеется ГОСТ 33957-2016 «Сыворотка молочная и напитки на ее основе. Правила приемки, отбор проб и методы контроля». Сыворотка отличается содержанием до 20% ценных белков, жиров и углеводов, также ангиогенина, лактоферрина, лактопероксидазы, микроэлементов, витаминов и органических кислот. Для их выделения разработаны современные способы переработки – сорбционные, мембранные, хроматографические. Высокой пищевой и биологической ценностью обладают сывороточные белки, лактоза и лактулоза. Однако для получения ценных веществ из сыво-

ротки необходимо специализированное преимущественно зарубежное оборудование, с достаточно высокой стоимостью.

Отечественные технологии переработки сыворотки позволяют получать пробиотические напитки, обогащенные растительными добавками [1]. Наибольший вклад в развитие технологии комплексной переработки молока и молочной сыворотки внесли ученые и специалисты Северо-Кавказского федерального университета, входящие в состав научных школ профессоров Храмцова А.Г. и Евдокимова И.А. [3]. В частности, здесь определен состав и свойства микропартикулятов сывороточных белков [2].

Известны работы по использованию молочной сыворотки в производстве десертных продуктов и напитков [4,5]. Представлено эволюционное развитие техники и технологии переработки молочной сыворотки от примитивно простых приспособлений до современных ультрафильтрационных способов [6]. Содержащаяся в молочной сыворотке лактоза улучшает вкусовые и технологические характеристики хлебо-булочных и кондитерских изделий [7]. Возможности рационального использования вторичных ресурсов молочной и консервной промышленности позволяют повысить технологические компетенции проектировщиков таких предприятий [8]. Предложен интересный технологический прием, позволяющий повысить качество овощной продукции за счет бланширования в молочной сыворотке [9]. Представляет интерес сравнить биологическую ценность белка в различных пищевых продуктах.

В таблице 1 приведены сведения о биологической ценность белка пищевых продуктов по шкале ФАО/ВОЗ.

Таблица 1 – Биологическая ценность белка пищевых продуктов по шкале ФАО/ВОЗ

Белоксодержащие продукты	Биологическая ценность, условные единицы
Говядина	80
Казеин	77
Картофель	71
Кукуруза	54
Молоко	82
Пшеница	52
Рис	59
Рыба	86
Соя	74
Сывороточные белки	104
Яйцо	100

Из таблицы 1 видно, что показатель биологической ценности сывороточного белка превышает подобные показатели у целого ряда пищевых продуктов.

На рисунке 1 приведена схема переработки молочной сыворотки.

Рисунок 1 – Схема переработки молочной сыворотки

В таблице 2 приведены показатели плотности, кислотности и химического состава сыворотки.

Таблица 2 – Показатели плотности, кислотности и химического состава сыворотки

Массовая доля	Вид сыворотки		
	подсырная	творожная	казеиновая
Плотность сыворотки, кг/м^3, не менее	1023	1025	1022
Кислотность, °Т, не более	21	72	69
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	4	4	4
В том числе: лактозы, %, не менее	4,0	3,5	3,5
жира, %, не более	0,1	0,2	0,1

На рисунке 2 приведена аппаратурно-технологическая схема переработки молочной сыворотки способами ультра, микро, диафильтрации и распылительной сушкой.

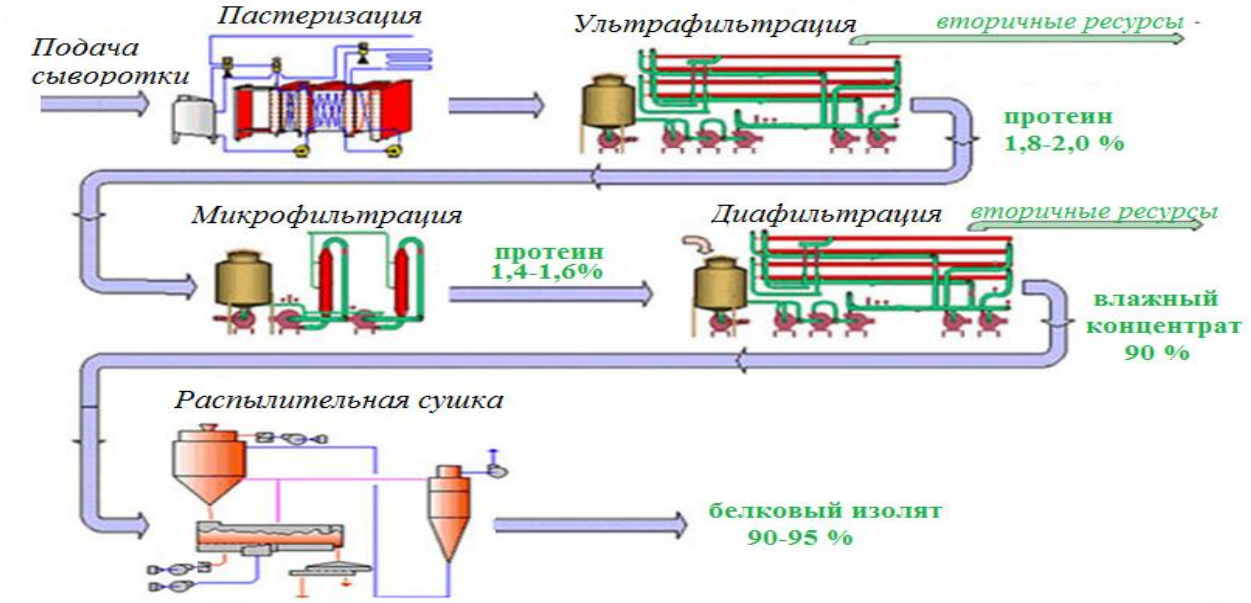


Рисунок 2 – Аппаратурно-технологическая схема переработки молочной сыворотки способами ультра, микро, диафильтрации и распылительной сушкой

Установлено, что с помощью современных способов фильтрации сыворотки, появилась возможность существенно повысить выход творога, мягких и твердых сыров.

Литература

1.Дроздов Р.А., Кожухова М.А., Рыльская Л.А., Дроздова Т.А. Пробиотичесике напитки на основе молока и молочной сыворотки с растительными добавками. В сборнике: Пищевые добавки. Материалы международной научно-практической конференции преподавателей и молодых ученых. 2020. – С. 159-160.

2.Евдокимов И.А., Кравцов В.А., Федорцов Н.М., Богоровская М.А., Бобрышева Т.Н., Золоторева М.С., Баранов С.А. Состав и свойства микропартикулятов сывороточных белков //Молочная промышленность, №4, 2021.- С.40-44.

3.Касьянов Г.И. О необычной монографии "Млеко доброты" академика РАН А.Г. Храмцова и ее авторе //Известия вузов. Пищевая технология. 2021. № 5-6 (383-384). С. 116.

4.Косенко О.В., Белоусова С.В., Стриженко А.В., Наумов Н.Н. Перспективы использования молочной сыворотки в производстве десертной продукции. В сборнике: Актуальные проблемы современной науки. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, г. Краснодар, 21 апреля 2020 г. 2020. – С. 51-54.

5.Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Дроздов Р.А., Аракелян С.В., Черныш Е.Д. Перспективы расширения асссортимента напитков на основе молочной сыворотки. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 101-104.

6.Храмцов А.Г., Борисенко А.А., Евдокимов И.А. и др. Эволюция переработки молочной сыворотки: прошлое, настоящее, будущее (часть 1) //Современная наука и инновации, №2(34), 2021.– С.122-132.

7.Храмцов А.Г., Суюнчева Б.О., Росляков Ю.Ф., Гончар В.В., Вершинина О.Л. Хлеб и мучные кондитерские изделия на молочной сыворотке. В сб. матер. VII междунар. научно-практич. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века», 16-18 сентября 2021 г., Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 120-125.

8.Хрипко И.А., Кожухова М., Шейкина Е.В., Ибрагим К.Д. Пути повышения технологической компетенции при проектировании консервных предприятий. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2020. – С. 177-181.

9.Хрипко И.А., Кожухова М.А., Дроздов Р.А. Использование сыворотки как среды для бланширования нетрадиционного сырья. В сборнике: Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика. Сборник материалов междунар. научно-практической конференции. 2016. – С. 207-210.

УДК 664.951.2

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ДЕСЕРТНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Косенко О.В., Белоусова С.В., Запорожская С.П., Стриженко А.В., Яценко К.Г.
Кубанский государственный технологический университет
Краснодарский кооперативный институт, филиал Российского университета кооперации

Аннотация. Непрерывное обеспечения населения страны безопасными и качественными продуктами является главной задачей государства. Включение в рацион вторичного

молочного сырья позволит сократить дефицит белка животного происхождения. Целесообразность производства новых десертных продуктов на основе молочной сыворотки обусловлена возможностью создания продуктов определенного химического состава с профилактическими и диетическими свойствами.

Ключевые слова: молочная сыворотка, структурообразователь, фруктовые наполнители, холодные десерты

DEVELOPMENT OF RECIPES FOR DESSERT PRODUCTS WITH USING SECONDARY DAIRY RAW MATERIALS

Kosenko O.V., Belousova S.V., Zaporozhskaya S.P., Strizhenko A.V., Yatsenko K.G.
Kuban State Technological University
Krasnodar Cooperative Institute, a branch of the Russian University of Cooperation

Annotation. Continuous provision of the country's population with safe and high-quality products is the main task of the state. The inclusion of secondary dairy raw materials in the diet will reduce the deficiency of animal protein. The feasibility of producing new dessert products based on whey is due to the possibility of creating products of a certain chemical composition with preventive and dietary properties.

Keywords: whey, structure-forming agent, fruit fillers, cold desserts

Главной задачей государства является непрерывное обеспечение населения страны безопасными и качественными продуктами. Для решения проблемы обеспечения населения продуктами, рекомендованными для диетического и лечебно-профилактического питания, необходимо создание новых технологических решений, позволяющих не только сохранять натуральные свойства используемого сырья, но и повысить качество готовых продуктов за счет обогащения их необходимыми для человека нутриентами [1].

В настоящее время наблюдается дефицит белка животного происхождения. Для решения данной проблемы необходимо включать в ежедневный рацион молоко и молочные продукты. К сожалению, в настоящее время наблюдается недостаток молочных ресурсов, что в свою очередь открывает широкую возможность использовать вторичное молочное сырье в производстве десертной продукции, обладающей защитными, профилактическими и лечебными свойствами [4,2].

Увеличение эффективности производства является более рациональная переработка молочного сырья с использованием вторичных молочных ресурсов. Из вторичного сырья молочной промышленности первое место занимает молочная сыворотка, ресурсы которой увеличиваются в связи с возрастанием производства творога, сыра и казеина. В настоящее время её выпуск в России по разным источникам достигает 3,0 млн. т в год.

Химический состав сыворотки очень богат и разнообразен, он включает более 200 компонентов. Молочная сыворотка не оказывает отрицательного воздействия на организм и обладает полезными свойствами [5].

Из молочной сыворотки для непосредственного употребления могут быть приготовлены напитки, сывороточные сыры, сыворотка сухая деминерализованная, белковые продукты, десерты, молочный сахар.

Десертная продукция на основе молочной сыворотке вызывает у производителей большой интерес, так как обладает диетическими и лечебно-профилактическими свойствами, а также имеет высокую биологическую ценность, но при этом сниженную энергетическую ценность. Основной задачей на сегодняшний день является возможность комбинирования вторичных молочных ресурсов, а также растительного сырья для разработки новых видов продуктов.

Целесообразность производства новых десертных продуктов обусловлена возможностью создания продуктов определенного химического состава с профилактическими и дие-

тическими свойствами.

В задачи наших исследований входило разработать рецептуры самбуков на основе ягодных и фруктовых наполнителей с использованием молочной сыворотки, обладающими высокими вкусовыми характеристиками и физиологической активностью. Выполнив обоснование выбора объектов исследования в качестве рецептурных компонентов для создания фруктовых и ягодных самбуков является: творожная сыворотка, манговый наполнитель, ананасовый наполнитель, яичный белок, желатин, сахар, лимонная кислота.

Применение сыворотки в качестве одного из важных компонентов десерта определено ее доступностью, низкой себестоимостью. В молочной сыворотке содержится около 50% сухих веществ молока, до 200 различных соединений, в том числе аминокислоты, молочный жир, растворимые азотистые соединения и минеральные соли, лактоза, а также витамины, органические кислоты, антибактериальные факторы. В связи со своеобразным вкусом и ароматом сыворотки она широко не используется. Указанные органолептические свойства не дают возможности использовать данный продукт широкому кругу потребителей вкус и аромат сыворотки приемлемы лишь для ограниченного круга потребителей [1,3].

В таблице 1 представлен химический состав молочной сыворотки.

Таблица 1 – Химический состав молочной сыворотки

Массовая доля, %	Вид сыворотки		
	подсырнаяя	творожная	казеиновая
Сухих веществ	6,5	6,0	6,8
в том числе: лактозы	4,5	4,2	4,5
белков	0,7	0,1	1,0
золы	0,5	0,6	0,7

Рецептурную композицию на новый вид десерта разрабатывали, используя программу «Statistica 10.0» основываясь на принципы пищевой комбинаторики, а также требования нормативно-технической документации. Для создания рецептурных композиций самбуков на основе фруктовых наполнителей с использованием молочной сыворотки со сбалансированным рецептурным составом, использовали трехфакторные симплекс - цитроидные планы для моделирования рецептурных композиций. Задача по оптимизации решается по органолептическим показателям. [5].

Каждый опытный образец готовили в количестве 100 г. Согласно матрице планирования, представленной в таблице 6, готовили образцы смесей, содержащих в качестве постоянной части 4% сахара, а сумма компонентов оставшейся вариативной части (сыворотка, манговый наполнитель, ананасовый наполнитель, желатин) равна 1. В соответствии с матрицей планирования подготовили образцы фруктовых и ягодных самбуков с различным соотношением ингредиентов, которые оценивали по 10 – балльной шкале, полученные данные обрабатывали в программе «Statistica 10.0»

В таблицах 2,3 представлены условия и матрица планирования эксперимента.

Таблица 2 –Условия планирования эксперимента

Фактор	Обозначение	Ед. изм.	Уровни варьирования факторов	
			Верхний	Нижний
			+1	0
Наполнитель	X	г	50	0
Сыворотка	Y	г	50	0
Желатин	Z	г	17	14

Таблица 3 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Факторы варьирования			Органолептическая оценка	
	X	Y	Z	Самбук «Тропиканка»	Самбук «Ананасовый»
1	1,000	0,000	0,000	6,83	7,57
2	0,000	1,000	0,000	7,35	7,80
3	0,000	0,000	1,000	7,25	5,95
4	0,500	0,500	0,000	9,12	9,01
5	0,500	0,000	0,500	8,52	8,35
6	0,000	0,500	0,500	8,44	7,69
7	0,667	0,167	0,167	8,52	8,75
8	0,167	0,667	0,167	9,08	8,74
9	0,167	0,167	0,667	7,77	7,71
10	0,333	0,333	0,333	8,91	9,14

На основании полученных результатов разработаны рецептуры фруктовых самбуков с использованием молочной сыворотки, обеспечивающие высокие качественные показатели, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептура самбуков на основе фруктовых наполнителей с использованием молочной сыворотки

Наименование компонентов	Количество сырья на 1000 кг десерта, кг	
	Самбук «Тропиканка»	Самбук «Ананасовый»
Манговый наполнитель	534	-
Ананасовый наполнитель	-	530
Сыворотка молочная	300	290
Сахар	100	115
Желатин	16	15
Яичный белок	48	48
Кислота лимонная	2,0	2,0
Выход	1000	1000

В таблицах 5,6 представлен химический состав и пищевая ценность фруктового самбука с использованием молочной сыворотки.

Таблица 5 – Химический состав и пищевая ценность фруктового самбука «Тропиканка»

Наименование сырья	Масса, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, Ккал/кДж
Абрикосовый наполнитель	53,4	0,64	0,05	9,56	41,2
Сыворотка молочная	30,0	0,24	0,06	1,05	6,0
Сахар	10,0	-	-	9,97	39,8
Желатин	1,6	1,34	-	-	5,4
Яичный белок	4,8	0,6	-	0,024	2,5
Кислота лимонная	0,2	0,0009	0,0006	0,013	0,1
Итого	100	2,82	0,11	20,61	95,1

Таблица 6 – Химический состав и пищевая ценность ягодного самбука «Ананасовый»

Наименование сырья	Масса, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, Ккал/кДж
Клубничный наполнитель	53,0	0,53	-	11,52	56,1
Сыворотка молочная	29,0	1,58	0,06	1,01	11,2
Сахар	11,5	-	-	11,4	45,6
Желатин	1,5	1,34	-	-	5,4
Яичный белок	4,8	0,6	-	0,024	2,5
Кислота лимонная	0,2	-	0,0006	0,013	0,1
Итого	100	4,05	0,061	23,9	113,0

Анализируя данные, представленные в таблицах 5, 6 можно сделать вывод о том, что разработанные самбуки можно рекомендовать в диетическом питании, так как его пищевая ценность составляет для самбука «Тропиканка» 95,1 ккал, а десерта «Ананасовый» 113,0 ккал. Для сравнения пищевая ценность 100 г классического яблочного самбука составляет 90,3 ккал. В связи с этим, можно обосновать перспективность производства данного вида продукции для широкого круга потребителей, в том числе для диетического и лечебно-профилактического питания.

Литература

1.Косенко О.В., Бедаш О.А., Козыренко И.С., Лосьева И.В., Тарасенко А.В., Шиловская А.В. Разработка технологии продуктов, обогащенных функциональными добавками. В сборнике: Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 254-257.

2.Шубина Л.Н., Касьянов Г.И., Косенко О.В., Запорожский А.А., Белоусова С.В., Каминир О.Н., Стриженко А.В. Влияние овощного сырья и CO_2 – экстрактов пряностей на товароведные характеристики соусов на сывороточной основе //Известия вузов. Пищевая технология, 2019. № 2-3 (368-369). С. 60-64.

3.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. В сборнике: Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения. Сборник трудов конференций: III Национальной научно-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 569-574.

4.Стриженко А.В., Белоусова С.В., Косенко О.В. Исследование влияния функциональных ингредиентов на потребительские свойства муссов на основе растительного сырья. В сборнике: Актуальные проблемы современной науки. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, г. Краснодар, 21 апреля 2020 г. С. 62-68.

5.Косенко О.В., Белоусова С.В., Стриженко А.В. Расширение ассортимента ягодных желированных десертов на основе молочной сыворотки //В сборнике: Пути повышения эффективности экономической и социальной деятельности кооперативных организаций. Материалы XV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 73-76.

УДК 664.8.047

ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РЫБООВОЩНЫХ ПРОДУКТОВ

Косенко О.В., Запорожская С.П., Яценко К.Г., Неткачев И.Д.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Комбинированные продукты питания на основе рационального сочетания животного и растительного сырья, привлекают все большее внимание и диетологов и технологов перерабатывающих предприятий. Цель исследований заключалась в разработке рецептур и технологической схемы производства многокомпонентных рыбоовощных снеков. В состав рецептур снеков предложено включать мало востребованную рыбу с низкой себестоимостью, овощное сырье, CO_2-шроты семян винограда и облепихи, CO_2-экстракты перца черного и тмина черного. Готовый продукт обладает высокими органолептическими показателями.

Ключевые слова: рыбное сырье, овощи, CO_2-шроты, CO_2-экстракты, снеки

TECHNOLOGY OF MULTIPLE COMPONENT FISH AND VEGETABLE PRODUCTS

Kosenko O.V., Zaporozhskaya S.P., Yatsenko K.G.., Netkachev I.D.
Kuban State Technological University

Annotation. Combined food products based on a rational combination of animal and vegetable raw materials are attracting more and more attention from nutritionists and technologists of processing enterprises. The purpose of the research was to develop recipes and a technological scheme for the production of multicomponent fish and vegetable snacks. It is proposed to include low-cost low-cost fish, vegetable raw materials, CO_2-seed meal of grapes and sea buckthorn, CO_2-extracts of black pepper and black cumin into the composition of snack recipes. The finished product has high organoleptic properties.

Keywords: fish raw materials, vegetables, CO_2 meals, CO_2 extracts, snacks

Снеки относятся к наиболее распространенным видам быстрого питания, позволяющие удовлетворять чувство голода между основными приемами пищи. Специалисты кафедры Технология продуктов питания животного происхождения КубГТУ и кафедры Техники и технологии общественного питания Краснодарского кооперативного института, усовершенствовали технологию и рецептуры рыборастительных снеков [1]. К технологическим особенностям производства рыборастительных продуктов относится использование объектов индустриальной аквакультуры [2]. В качестве основы для производства рыборастительных продуктов используются фаршевые полуфабрикаты [3]. К высокотехнологичным приемам переработки рыбного сырья, выращенного в Астраханской области, относятся процессы глубокой переработки мяса рыб веслоноса, клариевого сома и тиляпии [4]. Авторы представили материал по изучению химического состава сырья и описали способ снижения уровня его микробной обсемененности электромагнитным полем низкой частоты.

Разработка энергосберегающих, экологически чистых технологий получения мяса растительноядных рыб возможна при условии их выращивания в природных водоемах, при отсутствии затрат на производство кормов [5]. Инновационной стороной процесса является выращивание личинок из икры в легкой воде. Освоение технологии производства снеков экструзионным способом позволяет эффективно перерабатывать вторичные ресурсы консервной промышленности [6]. Сотрудники Тюменьского индустриального университета разработали технологии и рецептуры рыборастительных чипсов из нетрадиционного рыбного сырья и белковым изолятом из семян рапса [7]. С целью предупреждения окислительной де-

градации рыбного белка предложено использовать концентрированные экстракты из лекарственного растительного сырья [8]. Обогатить состав рыборастительных снеков эссенциальными микроэлементами стало возможным благодаря совместной разработке ученых Калининградского государственного технического университета и Кубанского государственного технологического университета [9]. В зарубежном сборнике опубликован способ и рецептуры комбинированных рыбоовощных паст, с противовирусными свойствами [10].

Выполненный краткий обзор литературы по производству рыборастительных продуктов, позволил отобрать рациональные решения для получения рыбоовощных снеков.

Для конструирования сбалансированных по составу рецептур рыбоовощных снеков, предложено оптимальное сочетание рыбного фарша из маловостребованной и сравнительно недорогой рыбы – маломерного донского леща и овощей в виде моркови и тыквы. Включение в рецептурный состав мяса рыбы позволяет обогатить состав снеков белком и небольшим количеством жира. Минеральный состав продукта предложено дополнить тонкоизмельченным криопорошком из костной ткани рыбы. Регулирование аминокислотного состава готового продукта осуществляли путем сочетания белков рыбы с белками семян винограда и облепихи. В качестве связующих компонентов использовали пшеничную муку и структурообразователь хитозан. Гидратацию сухих порошков проводили легкой водой с пониженным содержанием дейтерия. Характерный пряно-тминный вкус и аромат снекам придавали CO_2-экстракты перца черного и тмина черного.

В таблице приведены рецептуры рыбоовощных снеков.

Таблица – Рецептуры рыбоовощных снеков, %

Компоненты смеси	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Фарш леща Донского	58,2	57,0	56,8
Тонкоизмельченные рыбные кости	2,1	2,2	2,2
Пюре тыквы	4,0	4,6	4,8
Пюре моркови	4,3	4,7	4,6
CO_2-шрот семян винограда	3,2	3,9	4,2
CO_2-шрот облепихи	2,5	2,6	2,7
Масло сливочное, 72,2%	3,0	3,2	3,3
CO_2-экстракт перца черного	0,004	0,004	0,004
CO_2-экстракт тмина черного	0,003	0,003	0,003
Соль пищевая	1,3	1,3	1,2
Мука пшеничная, 1 с	6,0	6,2	6,2
Хитозан	0,5	0,5	0,5
Легкая вода на гидратацию	до 100%	до 100%	до 100%

Как видно из приведенных в таблице данных, в составе трех разработанных рецептур присутствует практически равное содержание компонентов животного и растительного происхождения.

Многокомпонентные рыбоовощные снеки изготавливают следующим образом: свежепойманного или размороженного донского леща с содержанием влаги 77,5%, белка 17%, жира 4,2%, минеральных веществ 1,3%, разделывают на филе, с отделением костной массы. Из филе затем получают тонкоизмельченный фарш, а костную массу сушат и измельчают в криомельнице в среде жидкого азота.

Готовые пластины рыбоовощных снеков упаковывают в подготовленную тару. На рисунке 1 показана структурная схема изготовления многокомпонентных рыбоовощных продуктов.

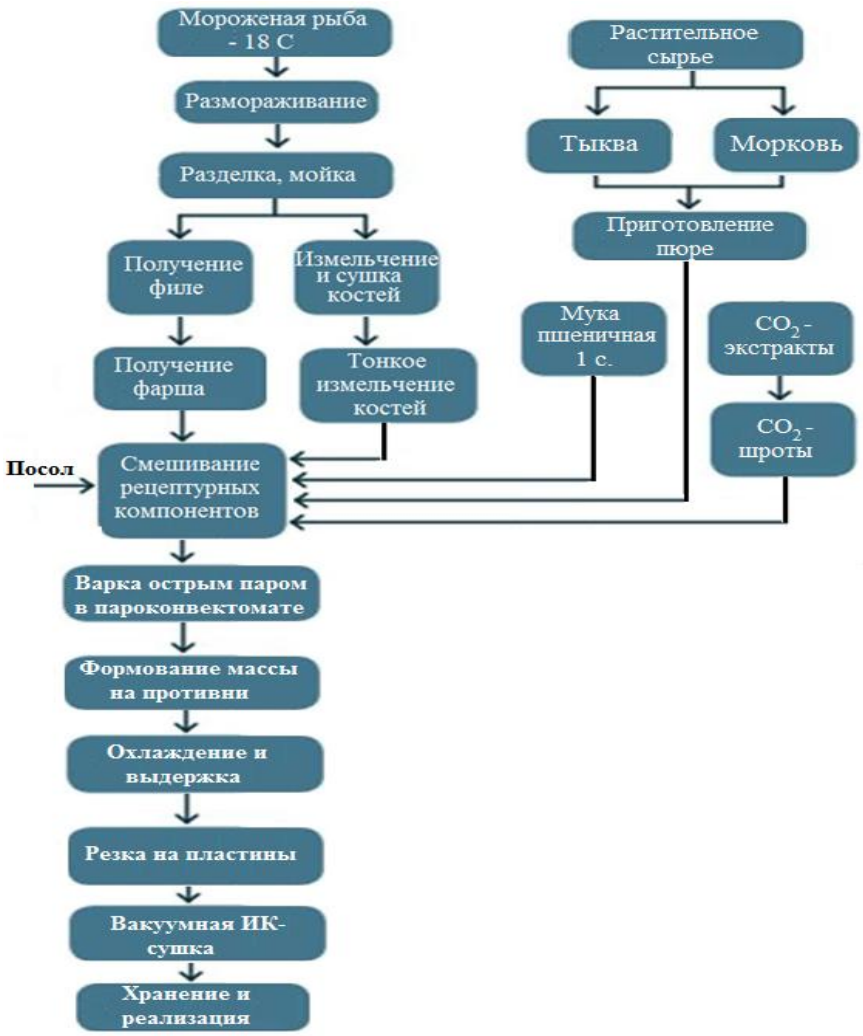


Рисунок 1 – Структурная схема изготовления многокомпонентных рыбоовощных продуктов

Смешивание и доизмельчение компонентов рецептуры проводят в куттере в течение 30 мин. Сформированную тестообразную массу раскатывают в листы и обрабатывают острым паром в пароконвектомате при t=120-130°С в течение 10-15 с. Обработанный продукт затем охлаждают до 25-27°С и выдерживают при 5-8°С в течение 6-10 час для прохождения процесса структурирования компонентов. Охлажденную и выдержанную массу замораживают при t=-18°С в течение 2-3 мин, нарезают на пластины толщиной не более 1,5 мм и обезвоживают способом вакуумной сушки.

На рисунке 2 приведена балльная оценка качества трех рецептурных композиций рыбоовощных снеков.

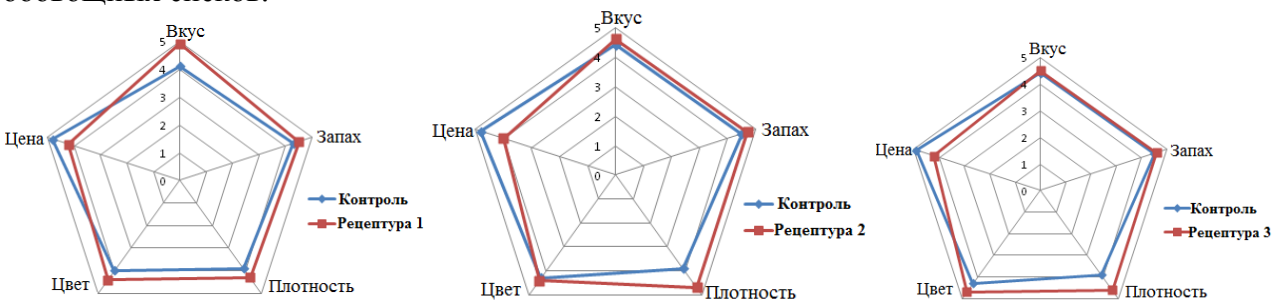


Рисунок 2 – Балльная оценка качества рецептур рыбоовощных снеков

Как видно из данных рисунка 2, органолептическая оценка качества всех трех разработанных рецептурных композиций рыбоовощных снеков превышает показатели контрольных образцов, а обобщенная стоимость их ниже.

Литература

1.Горбунова А.Н., Косенко О.В., Деренкова И.А. Усовершенствованная технология и рецептуры рыборастительных снеков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 38-41.

2.Запорожская С.П., Косенко О.В., Назаретян В.Г., Вальенте М.О.Р. Технологические особенности производства рыбных полуфабрикатов с использованием объектов индустриальной аквакультуры. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 280-283.

3.Золотокопова С.В., Айналиева А.Р., Миронов А.И., Корома И. Совершенствование технологии рыбных фаршевых изделий. В сборнике: Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 31-34.

4.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Лебедева Е.Ю., Айналиева А.Р. Высокотехнологичные приемы переработки рыбного сырья, выращенного в Астраханской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 134-144.

5.Золотокопова С.В., Косенко О.В. Анализ энергосберегающих, экологически чистых способов выращивания и переработки рыбного сырья //Modern Science. 2021. № 11-2. С. 297-301.

6.Иночкина Е.В., Каминир О.Н., Касьянов Г.И., Медведев А.М., Мишкевич Э.Ю. Развитие техники и технологии экструдированных снеков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 17-21.

7.Кузьмин С.В., Попов В.Г., Мозжерина И.В. Актуальность разработки рецептур и технологий производства рыборастительных чипсов из нетрадиционного рыбного сырья //Ползуновский вестник, № 3, 2021. – С. 163-169.

8.Лебедева Е.Ю., Золотокопова С.В., Шубина Л.Н., Косенко О.В., Касьянов Г.И. Методика контроля окислительной деградации рыбного белка. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2020. С. 20-25.

9.Фатыхов Ю.А., Агеев О.В., Суслов А.Э., Иванова Е.Е., Касьянов Г.И. Совершенствование технологии и оборудования для получения костной рыбной добавки //Известия вузов. Пищевая технология. 2022. № 1 (385). С. 72-76.

10.Zolotokopova S.V., Lebedeva E.Y., Moskalenko A.S., Ainalieva A.R., Kasyanov G.I. New technology and trade characteristics of fish paste. В сборнике: AIP Conference Proceedings. Сер. "International Conference on Food Science and Biotechnology, FSAB 2021" 2021. С. 030003.

УДК 664.953

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ СНЕКОВ.

Золотокопова С.В., Бащлаева Д.А., Миронов А.И.
Астраханский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены разработанные рецептуры рыборастительных снеков и их органолептическая оценка. Рыборастительные снеки были приготовлены с использованием следующих ингредиентов: фарша толстолобика, свеклы, моркови, кукурузной и рисовой муки, полтавской крупы и овсяных хлопьев. Была разработана балльная шкала для

оценки органолептических показателей рыборастительных снеков. Наибольшее количество баллов набрали снеки со свеклой и полтавской крупой, они имели приятный цвет, обладали хрусткостью и легко разжевывались.

Ключевые слова: рыборастительные снеки, фарш толстолобика, органолептическая оценка.

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF FISH-GROWING SNACKS.

Zolotokopova S.V., Balaeva D.A., Mironov A.I.
Astrakhan State Technical University

Annotation. The article presents the developed recipes of fish-growing snacks and their organoleptic evaluation. Fish-growing snacks were prepared using the following ingredients: minced carp, beets, carrots, corn and rice flour, Poltava cereals and oat flakes. A point scale was developed to evaluate the organoleptic indicators of fish-growing snacks. The most points were scored by snacks with beetroot and Poltava grits, they had a pleasant color, had crispness and were easily chewed.

Keywords: fish-growing snacks, minced carp, organoleptic evaluation.

Современный ритм жизни определяет направление развития пищевой промышленности. Особенно популярной становится снековая продукция, которая обеспечивает быстроту приема пищи, в виде легкого перекуса, и обеспечивает организм необходимыми питательными веществами. Многие ученые занимаются разработками снековой продукции, но особенно актуальным является разработка поликомпонентных снеков, сбалансированных по необходимым питательным веществам [1]. Представляют интерес работы о влиянии растительных компонентов на структурно-механические и реологические характеристики рыбных композиций [2]. Перерабатывающие предприятия стали активно осваивать производство рыбных полуфабрикатов с использованием объектов индустриальной аквакультуры [3]. Рыбный фарш, из выращиваемой в Астраханской области рыбы, является основой для производства рыборастительных продуктов [4-7]. Добавление в рецептуры продуктов овощей и круп, влияет на микробиологические и органолептические показатели рыборастительных полуфабрикатов [8]. Общеизвестно, что растительные компоненты в рыборастительных продуктах питания оказывают влияние на консистенцию и пищевую ценность за счет содержания полисахаридов[9,10]. Целью нашего исследования стала разработка рыборастительных снеков и их органолептическая оценка. В качестве ингредиентов использовались: фарш толстолобика, морковь, свекла, мука кукурузная, рисовая, овсяные хлопья, полтавская крупа. Крупа предварительно была сварена до готовности. Морковь и свекла за счет содержания натуральных красителей придавали готовому продукту красивый цвет, а зерновые ингредиенты обеспечивали формуемость теста и необходимую консистенцию готового продукта.

Все ингредиенты смешиваются в блендере согласно рецептуре. Полученные образцы теста для рыборастительных снеков раскатываются и разрезаются на кружочки диаметром 3 см и выкладываются в противень. Сушка проводилась в пароконвектомате, сначала на режиме обработки паром 10 минут, затем на режиме конвекции 3 часа при температуре 100ºС. Предложенные варианты рецептур рыборастительных снеков представлены в таблице 1

Таблица 1 – Рецептуры рыборастительных снеков.

Наименование ингредиентов	Варианты рецептур, г							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Фарш толстолобика	80	80	80	80	80	80	80	80
Морковь	40	-	40	-	40	-	40	-
Свекла	-	40	-	40	-	40	-	40
Мука кукурузная	-	-	40	40	-	-	-	-
Мука рисовая	40	40	-	-	-	-	-	-
Полтавская крупа	-	-	-	-	40	40	-	-
Овсяные хлопья	-	-	-	-	-	-	40	40
Соль поваренная	2	2	2	2	2	2	2	2
Крахмал картофельный	-	-	-	-	10	10	10	10
Масло растительное	2	2	2	2	2	2	2	2

Для органолептической оценки готовых рыборастительных снеков, была разработана 5-балльная шкала, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Балльная шкала

	Баллы				
	5	4	3	2	1
Цвет	Яркий, приятный, бордовый или оранжевый в зависимости от овощей.	Приятный коричневато-бордо-вый, коричневато-оранжевый	Серовато- бордовый, серовато-оранжевый	Тусклый, неинтенсивный	Темный, неприятный
Аромат	Приятный, аромат рыбы не ощущается	Приятный с легким ароматом рыбы	Интенсивный аромат рыбы	Аромат рыбы с легкими нотками окисленности	Аромат окисленной рыбы
Вкус	Приятный, вкус рыбы не ощущается	Приятный с легким привкусом рыбы	Несбалансированный, ощущается интенсивный вкус рыбы	Вкус рыбы с легкими нотками окисленности	Горьковатый
Консистенция	Хрустят, легко разжевываются	Слабо хрустят, хорошо разжевываются	Не хрустят, хорошо разжевываются	Твердые, разжевываются с трудом	Твердые, плохо разжевываются

По разработанной щкале оценивались готовые рыборастительные снеки. В оценке качества полученных снеков принимали участие студенты и сотрудники кафедры «Технология товаров и товароведение». В таблице 3 представлена данные органолептической оценки рыборастительных снеков с морковью (варианты 1,3,5 и 7).

Таблица 3- Органолептическая оценка рыборастительных снеков с морковью

Наименование показателей	Рецептура 1	Рецептура 3	Рецептура 5	Рецептура 7
Вкус	3,0	3,0	4,0	3,0
Цвет	3,0	3,0	3,0	3,0
Аромат	3,0	3,0	4,5	4,0
Консистенция	4,0	4,0	5,0	5,0
Среднее значение	3,25	3,25	4,125	3,75

Из таблицы 3 видно, что наибольшее количество баллов получили снеки, приготовленные по пятой рецептуре с добавлением сваренной полтавской крупы, кукурузная и рисовая мука делает снеки плотными, плохо разжевываемыми. По показателям «вкус» и «аромат»

наибольшее количество баллов набрали снеки, приготовленные по пятой рецептуре, содержащие полтавскую крупу, в них меньше чем в других вариантах чувствовался аромат и вкус рыбы.

Цвет снеков с морковью респондентам не понравился.

В таблице 4 представлены данные органолептической оценки рыборастительных снеков со свеклой (варианты 2, 4, 6, 8)

Таблица 4- Органолептическая оценка рыборастительных снеков с морковью

	Рецептура 2	Рецептура 4	Рецептура 6	Рецептура 8
Вкус	3	3,5	4,5	4
Цвет	3,5	3,5	4	3,5
Аромат	3	3	4,5	4
Консистенция	3	3,5	4	4
Среднее значение	3,125	3,375	4,25	3,875

Из таблицы 4 видно, что наибольшее количество баллов получили снеки, приготовленные по шестой рецептуре, содержащие полтавскую крупу.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при органолептической оценке рыборастительных по вкусу и аромату, наибольшее количество баллов получили снеки с полтавской крупой, по цвету наибольшее количество баллов набрали снеки со свеклой, а по консистенции - с морковью.

Литература.

1.Горбунова А.Н., Косенко О.В., Деренкова И.А. Усовершенствованная технология и рецептуры рыборастительных снеков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 38-41.

2.Дряхлов А.О., Кутина О.И. Влияние растительных компонентов на структурно-механические и реологические характеристики рыбных фаршевых систем. // Товаровед продовольственных товаров. 2012. №3. – с. 35-37.

3.Запорожская С.П., Косенко О.В., Назаретян В.Г., Вальенте М.О.Р. Технологические особенности производства рыбных полуфабрикатов с использованием объектов индустриальной аквакультуры. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 280-283.

4.Золотокопова С.В., Айналиева А.Р., Миронов А.И., Корома И. Совершенствование технологии рыбных фаршевых изделий. В сборнике: Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 31-34.

5.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Лебедева Е.Ю., Айналиева А.Р. Высокотехнологичные приемы переработки рыбного сырья, выращенного в Астраханской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 134-144.

6.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Золотокопов А.В., Лебедева Е.Ю. Функционально-технологические свойства рыборастительного фарша //Известия вузов. Пищевая технология, 2020. №4. – С. 44-47.

7.Золотокопова С.В., Косенко О.В. Анализ энергосберегающих, экологически чистых способов выращивания и переработки рыбного сырья //Modern Science. 2021. № 11-2. С. 297-301.

8.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Еремеева С.В., Лебедева Е.Ю. Влияние овощей и круп на микробиологические и органолептические показатели рыборастительных полуфабрикатов при заморозке/ // Известия вузов. Пищевая технология, 2021. № 2-3. С. 92-96.

9.Лебедева Е.Ю., Золотокопова С.В., Москаленко А.С. Разработка комбинированных рыборастительных полуфабрикатов для детей школьного возраста // Вестник Астраханского государственного технического университета. Рыбное хозяйство. 2020. № 3. – С 144-151.

10.Саенкова И.В., Шокина Ю.В., Петров Б.Ф., Новожилова Е.А., Васюкова А.Т. Разработка технологии функциональных фаршевых рыбных кулинарных полуфабрикатов //Рыбное хозяйство. 2018. № 6 – С.101-103.

УДК 664.8:681.2

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА СУДАКА ДЛЯ ВЫПУСКА РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Золотокопова С.В., Миронов А.И., Лебедева Е.Ю.
Астраханский государственный технический университет

Аннотация. Ухудшающаяся экологическая обстановка в волжской пойме и местах нерестилищ привели к истощению запасов судака и принудила к экстренному освоению технологий искусственного разведения рыб. В Астраханской области разработана стратегия коренного преобразования рыбохозяйственной деятельности до 2025 г. Перспективным направлением в развитии аквакультуры является товарное и индустриальное рыбоводство с использованием технологии замкнутого водоснабжения.

Ключевые слова: судак, ЗВС, установка для выращивания судака, реология, крупы, овощи

FEATURES OF GROWING AND PROCESSING PIECE MEAT FOR PRODUCTION OF FISH VEGETABLE PRODUCTS

Zolotokopova S.V., Mironov A.I., Lebedeva E.Yu.

Astrakhan State Technical University

Annotation. The deteriorating ecological situation in the Volga floodplain and spawning grounds led to the depletion of zander stocks and forced the urgent development of artificial fish breeding technologies. In the Astrakhan region, a strategy has been developed for a radical transformation of fisheries until 2025. A promising direction in the development of aquaculture is commercial and industrial fish farming using recirculating water supply technology.

Key words: pike perch, ZVS, installation for pike perch cultivation, rheology, cereals, vegetables

Для выращивания судака в условиях замкнутого водоснабжения требуется площадь водоема в 1 тыс. раз меньшая, по сравнению с традиционной технологией. Выращивание 1 кг рыбы в таких условиях требует от 100 до 500 литров воды. Технология ЗВС позволяет получать мясо судака в экологически чистых условиях, без химикатов, токсичных веществ и инфекций. Из мяса судака диетических кондиций можно приготавливать высококачественную, высоковостребованную продукцию [1]. В небольших объемах выращивания судака в установках с регулируемым водообеспечением возможно в условиях фермерских хозяйств и малых предприятий потребительской кооперации [2].

Наиболее распространенные технологии переработки мяса судака связаны с изготовлением фаршевых изделий [3]. Для коррекции состава рыборастительных продуктов используют пищевые добавки, рассчитанные с помощью программных модулей [4]. Выращиваемые в Астраханской области породы рыб используют для выпуска широкого ассортимента продуктов – копченых, вяленых, консервированных, кулинарных [5]. В случае переработки сла-

босозревающих пород рыб используют протеолитические ферменты [6]. Ряд способов переработки рыб и упаковки готовой продукции позиционируются как объекты интеллектуальной собственности и предлагаются для внедрения [7,8,9]. В статье сотрудников Ставропольского государственного аграрного университета приведены результаты изучения возможности использования гидролизованной плазмы крови при приготовлении основы для производства функциональных напитков с добавками мяты перечной, каркаде, чечевицы и нута [10].

Судака от стадии икринок и до достижения товарной массы выращивали в установках с замкнутым циклом водоснабжения (рисунок).

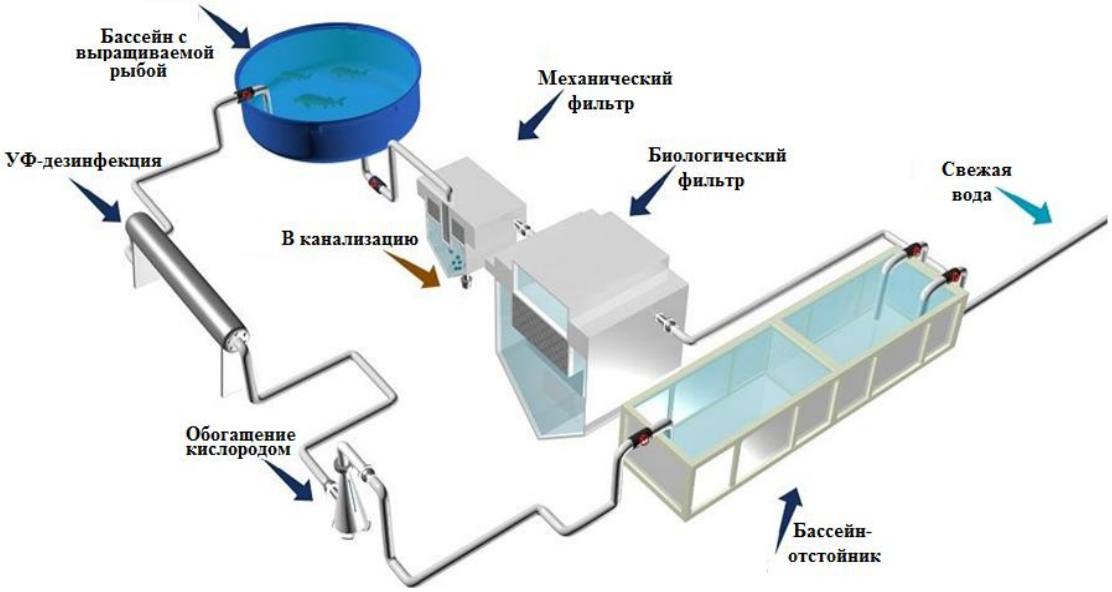


Рисунок – Установка для выращивания судака с замкнутым циклом водоснабжения

Было изучено изменение влагоудерживающей способности и определена консистенция рыбного фарша при добавлении в него круп и овощей для создания рыборастительных продуктов. Для приготовления фарша использовали мясо судака выращенного в установке для с замкнутым циклом водоснабжения. Практический интерес представляет возможность определить влагосвязывающую способность (ВСС) и влагоудерживающие свойства (ВУС) комбинированных рыборастительных фаршей.

Результаты определения массовой доли влаги, ВСС и ВУС рыбного фарша с крупами представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Реологические свойства рыбного фарша с добавками круп

Наименование образца	Массовая доля влаги фарша с добавками,%		ВСС фарша с добавками, %		ВУС фарша с добавками,%	
	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Фарш судака	77,2		73,4		63,4	
Фарш с овсяной крупой	65,0	64,6	77,0	77,8	74,3	75,0
Фарш с манной крупой	63,2	62,7	77,3	77,8	75,9	76,2
Фарш с рисовой крупой	64,3	64,5	78,8	79,3	77,6	77,9

При добавлении 10% круп в рыбный фарш его влагосвязывающая способность (ВСС) увеличивается, что обеспечивает более плотную структуру готовым продуктам. При добавлении 15% круп в рыбный фарш его влагосвязывающая способность значительно увеличивается, что обеспечивает плотную легкоформующуюся структуру.

Результаты определения массовой доли влаги, ВСС и ВУС фарша судака с добавками круп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Реологические свойства рыбного фарша с добавками овощей

Наименование образцов	Массовая доля влаги фарша с добавками, %		ВСС фарша с добавками, %		ВУС фарша с добавками, %	
	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Фарш судака	77,4		73,1		61,2	
Фарш с морковью	77,7	78.0	72,4	72,9	72,2	72,7
Фарш с кабачком	77,9	78,1	74,7	74,5	72,7	73,4
Фарш со свеклой	77,6	77,9	73,0	73,8	71,7	72,0

Как видно из данных таблицы 2, при добавлении 10% овощей ВСС фарша уменьшается, что обеспечивает более сочную консистенцию продукту, а при добавлении 15% овощей, ВСС фарша уменьшается.

Установлена реальная возможность увеличения объемов выращивания товарного судака в условиях фермерских хозяйств Астраханской области. Выявлены перспективы выращивания и переработки мяса судака для выпуска рыборастительных продуктов

Литература

1.Башлаева Д.А., Золотокопова С.В., Миронов А.И. Изучение изменения реологических свойств рыборастительных котлет, при хранении. В сборнике: Наука и практика - 2021. Всероссийская междисциплинарная научная конференция: материалы. ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Астрахань, 2021. С. 168-169.

2.Деренкова И.А., Грушина Н.С., Ульяненко П.Ю., Шумская Н.В. Результативность организационно - технологического управления предприятиями потребительской кооперации //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 40-43.

3.Золотокопова С.В., Айналиева А.Р., Миронов А.И., Корома И. Совершенствование технологии рыбных фаршевых изделий. В сборнике: Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 31-34.

4.Золотокопова С.В., Иночкина Е.В., Яренков М.А., Яралиева З.А Использование программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества пищевых добавок //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 399-402.

5.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Лебедева Е.Ю., Айналиева А.Р. Высокотехнологичные приемы переработки рыбного сырья, выращенного в Астраханской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 134-144.

6.Косенко О.В., Запорожская С.П., Белоусова С.В., Деренкова И.А., Неткачев И.Д., Вальенте Моранте О.Р. Перспективы использования слабосозревающих видов рыб в производстве пресервной продукции. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 216-220.

7.Патент на изобретение 2755266. Рыборастительный функциональный продукт / Золотокопова С.В., Лебедева Е.Ю., Золотокопов А.В., Яренков М.А. Заявка № 2020138300, заявл. 23.11.2020, опубл. 14.09.2021.

8.Патент на изобретение 2756182. Способ приготовления роллов с пресноводной рыбой /Золотокопова С.В., Киричко Н.А., Киричко Р.Ю. Заявка № 2021104284, заявл. 19.02.2021, опубл. 28.09.2021.

9.Патент на изобретение 2757625. Съедобная пищевая пленка /Сергазиева О.Д., Долганова Н.В., Золотокопова С.В., Олдырев Д.В. Заявка № 2021106256, заявл. 11.03.2021, опубл. 19.10.2021.

10.Omarov R.S., Shlykov S.N., Yakovleva T.V., Derenkova I.A., Nesterenko A.A. Biologically active extracts from plant based on blood Plasma //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 2. С. 610-617.

УДК 664.8:641.12

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ШПИКАЧЕК

Запорожский А.А., Запорожская С.П., Котов М.А., Харин М.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Выполнен обзор научно-технической литературы по анализу современных способов обогащения мясорастительных продуктов биокорректорами. Целью исследования является разработка технологии и рецептуры мясорастительных шпикачек из отечественного агропищевого сырья. В рецептурный состав создаваемых мясо-растительных шпикачек предложено включать иммунозащитные протекторы, CO_2-экстракты и криопорошки.

Ключевые слова: говядина, свинина, шпик, добавки, шпикачки, CO_2-экстракты

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY AND FORMULA MEAT AND VEGETABLE SPINKS

Zaporizhsky A.A., Zaporozhskaya S.P., Kotov M.A., Harin M.A.
Kuban State Technological University

Annotation. A review of the scientific and technical literature on the analysis of modern methods of enrichment of meat and vegetable products with biocorrectors has been carried out. The purpose of the research is to develop the technology and recipes for meat and vegetable skewers from domestic agro-food raw materials. It is proposed to include immunoprotective protectors, CO_2-extracts and cryopowders into the recipe composition of the created meat and vegetable sausages.

Key words: beef, pork, bacon, additives, bacon, CO_2-extracts

Шпикачки представляют собой сбалансированный по составу продукт из говяжьего и свиного мяса со шпиком, изготовленный по технологии обжаренных сосисок. При изготовлении продукта используется отечественное т зарубежное оборудование и современные технологические приемы. При выработке мясной продукции должна учитываться ее микробиологическая устойчивость [1]. Пикантный вкус, аромат и антиоксидантные свойства способны придать продуктам пищевые добавки из базилика обыкновенного и базилика эвгенольного [2,3].

На кафедре Технологии продуктов питания животного происхождения КубГТУ разработана технология получения легкой воды с пониженным содержанием дейтерия, которая должна быть основой практически всех продуктов питания и напитков [4]. С целью снижения себестоимости мясорастительных продуктов предложены эффективные способы переработки вторичных ресурсов мясоперерабатывающего и консервного производства [5]. В состав рецептур продуктов специализированного назначения включают биологически активные добавки, придающие продуктам иммунозащитные свойства [6]. Для обеспечения бактериологической и экологической безопасности продуктов на мясной основе используют CO_2-экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья [7,8]. Для коррекции амино и жирнокислотного состава продуктов предложено включать в их состав экструдированные добавки [9]. К числу инновационных пищевых добавок в состав мясорастительных продуктов можно отнести криопорошки из отечественного плодового и овощного сырья, позволяющие придать продуктам антиоксидантные свойства [10].

С учетом проанализированной научно-технической информации, авторы предложили включать в рецептурный состав создаваемых мясо-растительных шпикачек иммунозащитные протекторы, CO_2-экстракты и криопорошки.

В таблице представлена рецептура обогащенных мясорастительных шпикачек.

Таблица – Рецептура мясорастительных шпикачек

Компоненты	Норма закладки
Основные компоненты, кг/100 кг несоленого сырья	
Говядина, фарш	29,2
Свинина полужирная, фарш	27,3
CO_2-шрот облепихи, гидратированный	7,8
Мука пшеничная, 1 сорт	2,2
Вспомогательные компоненты, г/100 кг смеси сырья	
Соль пищевая	2300
Краситель из луковой шелухи	7,9
β-каротин	6,5
Фосфат пищевой	460
Криопорошок унаби	7,4
Дигидрокверцитин	2,5
CO_2-экстракт базилика эвгенольного	2,1
CO_2-экстракт перца душистого	3,2
Лактулоза	2,5

Технология изготовления комбинированных мясорастительных шпикачек основана на измельчении говядины (соединительная и жировая ткань до 11%) и свинины (жировая ткань до 65%). В состав рецептуры входит CO_2-шрот облепихи и криопорошок унаби, гидратированные в легкой воде с пониженным содержанием дейтерия. В качестве антиоксидантов использовали CO_2-экстракты базилика эвгенольного и перца душистого, основным компонентом которых является фенолоподобное уникальное вещество эвгенол (4-аллил-2-метоксифенол) $C_{10}H_{12}O_2$.

В соответствии с технологической инструкцией на производство сосисок производили посол и оставляли мясное говяже-свиное сырье на созревание. В созревший фарш добавляли пшеничную муку, соль поваренную пищевую, красители из луковой шелухи и β-каротин, фосфат пищевой с сорбированными CO_2-экстрактами, дигидрокверцетин и лактулозу.

Обогащенный мясорастительный фарш куттеровали в течение 8-15 мин с добавлением в качестве охлаждающих веществ гранул твердого диоксида углерода. Этот технологический прием позволяет охлаждать массу сырья в процессе куттерования. В процессе куттерования в фарш вносили пластины замороженного бокового шпика до получения однородной массы с кусочками шпика размером 3-4 мм.

Батончики шпикачек формировали в съедобную натуральную оболочку из рисового белка. Термическая обработка шпикачек производилась прогревом батончиков в течение 20 мин, при 65 ^{o}C, относительной влажности 60%. Подсушку батончиков производили при пониженной относительной влажности в течение 45 мин, а обжарку при 80-100 ^{o}C в течение 50 мин.

Окончание процесса обжарки определяли по подсушиванию оболочки, покраснению поверхности и достижению температуры внутри батончиков не ниже 55^{0}C. Обжаренные батончики варили паром при температуре 80- 85°C в течение 10-50 мин, до достижения температуры внутри батончика не ниже 70-72^{0}C.

После варки шпикачки охлаждали под душем холодной водопроводной водой от 3 до 10 мин в зависимости от вида и диаметра оболочки и направляли на охлаждение до температуры не ниже 0 и не выше 15^{0}C в центре батончика.

На рисунке приведена структурная схема изготовления мясорастительных шпикачек.

Рисунок – Структурная схема изготовления мясорастительных шпикачек

Освоение усовершенствованной технологии позволяет повысить биологическую ценность готовых шпикачек за счет сбалансированного подбора сырья из говядины и свинины с различным содержанием жировой ткани и включения в рецептурный состав БАВ.

Включение в рецептурный состав мясорастительных шпикачек CO_2-экстрактов, позволяет улучшить вкусовые характеристики продукта, придать ему антиоксидантные свойства и продлить сроки хранения. Купажи экстрактов лекарственных растений и пряностей, полученные по разрабатываемым режимам, позволяют с высокой точностью дозировать ароматизаторы.

Литература

1.Алешкевич Ю.С., Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Совершенствование технологии мясного хлеба с повышенной микробиологической устойчивостью. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. – С. 154-158.

2.Бахмет М.П., Касьянов Г.И. Перспективы получения пищевых добавок из листьев и соцветий базилика эвгенольного и базилика обыкновенного //Известия вузов. Пищевая технология. 2021. № 5-6 (383-384). – С. 67-72.

3.Бахмет М.П., Касьянов Г.И. Пищевые добавки из базилика обыкновенного и базилика эвгенольного. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. – С. 3-7.

4.Касьянов Г.И. Технология получения легкой воды криостатическим способом. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 238-241.

5.Касьянов Г.И., Запорожская С.П., Кензеева Д.С., Котов М.А. Перспективы высокотехнологичной переработки вторичных ресурсов консервного производства //Modern Science. 2022. № 3-1. – С. 402-405.

6.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. В сборнике: Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения. Сборник трудов конференций: III Национальной научно-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. – С. 569-574.

7.Касьянов Г.И., Фомин С.В., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Технология мясорастительных хлебцев. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы XI всероссийской научно-практической конференции. Махачкала, 2021. – С. 122-127.

8.Котов М.А. Использование CO_2-экстрактов пряностей для обеспечения экологической безопасности продукции. В сборнике: Материалы V Международного молодежного экологического форума. Материалы форума. Под редакцией Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. Кемерово, 2021. – С. 206-1-206-5.

9.Медведев А.М., Фомин С.В., Магомедов А.М., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Завтраки на основе экструдатов зерна и орехов. В сб. матер. VII междунар. научно-практич. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века», 16-18 сентября 2021 г., Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 264-270.

10.Яралиева З.А. Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан. Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2022. – 136 с.

УДК 664.681.2

ТЕХНОЛОГИЯ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ШПИКАЧЕК

Косенко О.В. Белоусова С.В., Айвазян В.М., Неткачев И.Д.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Убыстряющийся ритм жизни привел к необходимости разрабатывать продукты быстрого питания, служащие средством быстрого перекуса между основными приемами пищи. К числу таких продуктов можно отнести рыборастительные шпикачки, изготовленные из малоценного рыбного сырья и обогащенного натуральными пищевыми добавками. Разработана структурная схема изготовления рыборастительных шпикачек и рецептура их состава из рыбы, моркови, картофеля, CO_2-шротов и БАВ.

Ключевые слова: рыба, овощи, шпикачки, схема производства, рецептура

TECHNOLOGY OF FISH VEGETABLE SPICES

Kosenko O.V., Belousova S.V., Ayvazyan V.M., Netkachev I.D.
Kuban State Technological University

Annotation. The accelerating rhythm of life has led to the need to develop fast food products that serve as a means of quick snacking between main meals. These products include fish and vegetable skewers made from low-value fish raw materials and enriched with natural food additives. A block diagram of the production of fish-vegetable sausages and a recipe for their composition from fish, carrots, potatoes, CO_2-meals and biologically active substances have been developed.

Key words: fish, vegetables, sausages, production scheme, recipe

При выполнении весенних дачных работ обычно не бывает времени на полноценный длительный прием пищи и на помощь приходят продукты быстрого питания. На кафедре Технология продуктов питания животного происхождения КубГТУ разрабатывается серия многокомпонентных продуктов из сырья животного и растительного происхождения. Этой работе предшествуют исследования уровня потребления рыбной продукции и вкусовых предпочтений покупателей [1]. В связи с ростом в стране числа жителей пожилого и преклонного возраста возрождается задача производства продуктов геродиетического назначения [2]. Расчет количества пищевых добавок для обогащения продуктов повседневного питания стало возможным с помощью специально разработанных программных модулей [3].

Подробное описание технологических приемов обработки рыбы и морепродуктов приводится в высоковостребованном и ежегодно переиздающимся учебном пособии [4]. Большой интерес у специалистов вызывают работы по совершенствованию технологии продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД [5]. Найдено оригинальное решение по переработке слабосозревающих видов рыб с помощью активизации собственных протеолитических ферментов [6,7]. Разработан рыборастительный продукт продукт, включающий рыбное и овощное сырье и дополнительно содержащий овсяные хлопья «Геркулес», укроп, порошок из тыквенных семян, CO_2-экстракт перца душистого [8].

Для изготовления роллов с пресноводной рыбой используют вареное или жареное филе рыбы, в соусе терияки с начинкой из брусочков отваренных картофеля и моркови, а также томатов, нарезанных соломкой, приправленных зелёным луком и кетчупом [9].

Упаковывать рыборастительную продукцию предложено в съедобную пищевую пленку, включающую в качестве основы воду, пластификатор-глицерин и структурообразователь ихтиожелатин из рыбной чешуи, и хитозан в растворе уксусной кислоты[10].

Выполненный обзор научно-технической и патентной литературы позволил определить наиболее перспективные направления исследований. Технология производства шпикачек состоит из процессов подготовки рыбного фарша из прилова и маломерных рыб с целью более легкого отделения мышечной ткани от костей собственными протеолитическими ферментами рыб в растворе подсырной сыворотки. При приготовлении рыбного фарша и растительного пюре, а также вспомогательных компонентов, в куттер добавляется колотый лёд и смесь измельчается в течение 10 мин при 12 ^{o}C. Затем производится формовка шпикачек в натуральную оболочку. Связанные гирлянды шпикачек навешивают на раму и помещают в термокамеру пароконвектомата при 60-80 ^{o}C в течение 1-1,5 ч. После интенсивного охлаждения шпикачки направляют в склад при температуре 0-8 ^{o}C.

На рисунке приведена структурная схема изготовления рыборастительных шпикачек

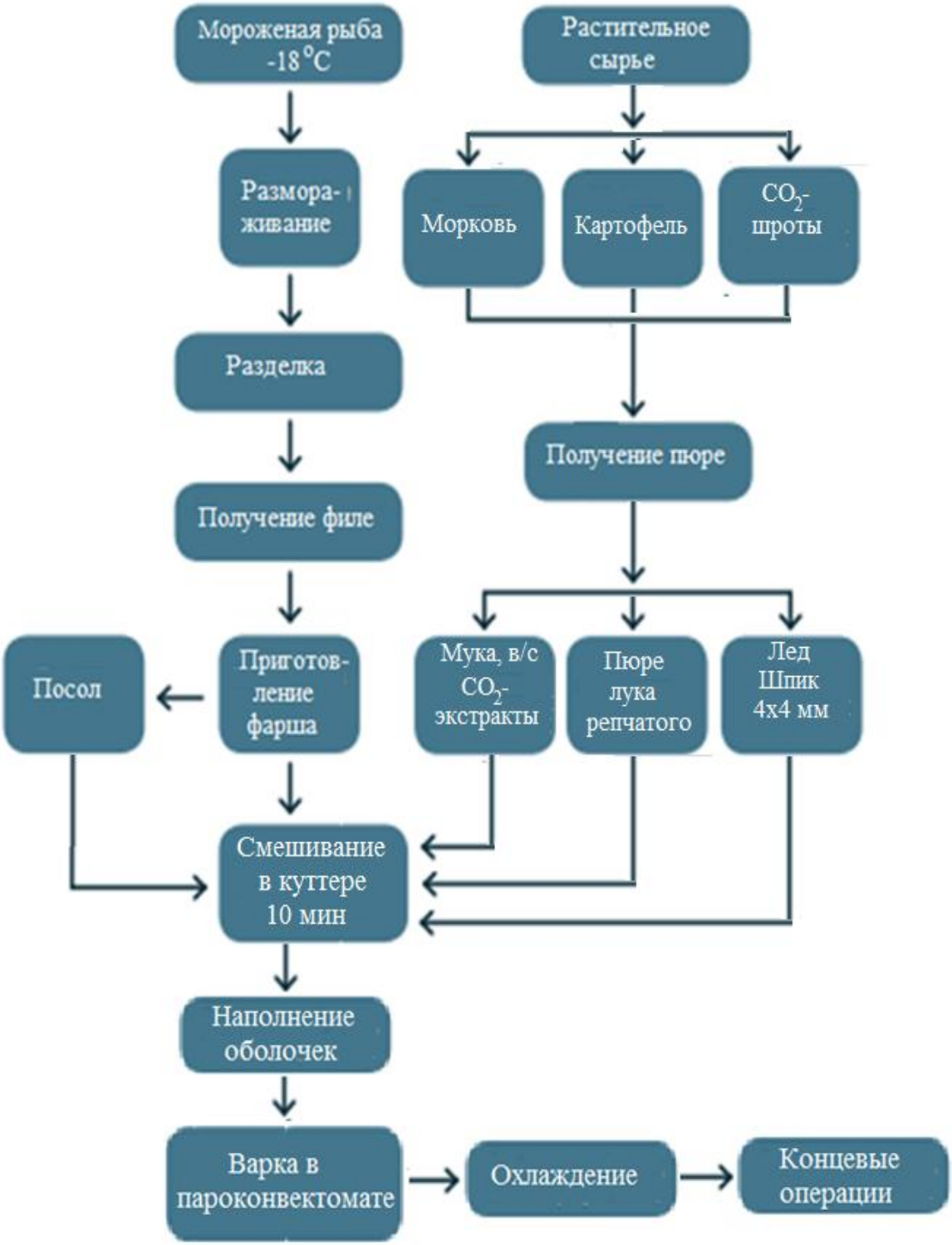


Рисунок – Структурная схема изготовления рыборастительных шпикачек

Анализ ингредиентов, перспективных для использования в качестве натуральных пищевых добавок, подтвердил возможность применения CO_2-шротов зернового сырья, для обогащения состава комбинированных рыборастительных шпикачек.

Сконструирована сбалансированная по составу рецептура рыборастительных шпикачек, обогащенных биологически активными добавками. В таблице приведен рецептурный состав рыборастительных шпикачек.

Таблица – Рецептура рыборастительных шпикачек

Компоненты	Норма закладки
Основные компоненты, кг/100 кг несоленого сырья	
Фарш из мяса маломерной рыбы	30,5
Шпик	15,2
Морковь	9,0
Картофель	7,2
CO_2-шрот гороха, гидратированный	4,8
CO_2-шрот амаранта, гидратированный	5,0
Лук репчатый	2,0
Мука пшеничная, в/сорт	2,2
Вспомогательные компоненты, г/100 кг смеси сырья	
Соль пищевая	2300
Краситель из луковой шелухи	7,9
β-каротин	6,5
Юглон	2,5
CO_2-экстракт перца красного	2,1
CO_2-экстракт перца душистого	3,2
Каррагинан	2,5

Как видно из данных таблицы, предложенная авторами рецептура рыборастительных шпикачек, в отличие от традиционных рецептур, содержит новые виды пищевых добавок. К ним относятся CO_2-шроты семян гороха и амаранта, из которых предварительно удалены CO_2-экстрактивные вещества жидким диоксидом углерода. Состав CO_2-шрота представляет собой тонкоизмельченную белково-углеводно-липидную добавку. Предусмотрена замена нитрита натрия красителем из β-каротина и лукового красителя. Для придания продукту антиоксидантных свойств в рецептурный состав включены CO_2-экстракты перца красного и перца душистого, растворенные в растительном масле. Более плотную структуру шпикачек удается поддерживать за счет включения в рецептуру сложного полисахарида каррагинана, получаемого из красных водорослей. Для продления сроков хранения рыборастительных шпикачек предложен природный консервант –юглон, получаемый из листьев и околоплодников грецкого ореха и обладающий высокой бактерицидной активностью.

Литература

1.Запорожская С.П., Касьянов Г.И., Косенко О.В. Исследование уровня потребления рыбной продукции и вкусовых предпочтений покупателей //Научные исследования: итоги и перспективы. 2021. Т. 2. № 4. С. 36-41.

2.Запорожская С.П., Косенко О.В., Камель Д.И. Перспективы производства продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 51-56.

3.Золотокопова С.В., Иночкина Е.В., Яренков М.А., Яралиева З.А. Использование программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества пищевых добавок //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 399-402.

4.Иванова Е.Е., Касьянов Г.И., Запорожская С.П. Технология морепродуктов. Учебное пособие. Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд., испр. и доп). М.: Издательство Юрайт, 2022. – 208 с.

5.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. В сборнике: Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения. Сборник трудов конференций: III Национальной науч-

но-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 569-574.

6.Косенко О.В., Запорожская С.П., Белоусова С.В., Деренкова И.А., Неткачев И.Д., Вальенте Моранте О.Р. Перспективы использования слабосозревающих видов рыб в производстве пресервной продукции. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 216-220.

7.Косенко О.В., Шубина Л.Н., Стриженко А.В., Белоусова С.В., Мухин А.М., Янковенко Е.В. Инновации в технологии производства рыборастительных пресервов из слабосозревающих видов рыб. В сборнике: Актуальные проблемы современной науки. Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. 2019. С. 210-216.

8.Рыборастительный функциональный продукт /Золотокопова С.В., Лебедева Е.Ю., Золотокопов А.В., Яренков М.А. Патент на изобретение №2755266, Заявка № 2020138300, заявл. 23.11.2020, опубл. 14.09.2021.

9.Способ приготовления роллов с пресноводной рыбой /Золотокопова С.В., Киричко Н.А., Киричко Р.Ю. Патент на изобретение № 2756182, Заявка № 2021104284, заявл. 19.02.2021, опубл. 28.09.2021.

10.Съедобная пищевая пленка. /Сергазиева О.Д., Долганова Н.В., Золотокопова С.В., Олдырев Д.В. Патент на изобретение № 2757625, Заявка № 2021106256, заявл. 11.03.2021, опубл. 19.10.2021

УДК 637.146.32

ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Хрипко И.А., Рыльская Л.А.. Скиба О.В.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье обосновано использование молочной творожной сыворотки для производства напитков для функционального питания. Исследован химический состав и требования, предъявляемые к кисломолочному продукту; разработана рецептура нового вида ферментированного сывороточного напитка, с использованием растительного сырья для повышения биологических свойств готового продукта. Определены органолептические, физико-химические показатели.

Ключевые слова: молочная творожная сыворотка, концентрированный сок, закваска, технология, функциональное питание.

PRODUCTION OF FERMENTED BEVERAGES BASED ON MILK CURD WHEY

Khripko I.A., Rylskaya L.A., Skiba O.V.
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Annotation. The article substantiates the use of milk curd whey for the production of beverages for functional nutrition. The chemical composition and requirements for the fermented milk product were investigated; the formulation of a new type of fermented whey drink was developed, using vegetable raw materials to enhance the biological properties of the finished product. Organoleptic, physico-chemical parameters were determined.

Keywords: milk curd whey, concentrated juice, starter culture, technology, functional nutrition.

Питание играет важнейшую роль в жизни человека. Оно является источником жизненной энергии человека, основа становления и поддержания его здоровья, один из важнейших факторов его интеллектуальной деятельности. Поэтому в настоящее повысилось внимание к качеству производства продуктов питания.

Известно, что для человека, физически не нагруженного, имеет значение не столько энергетическая ценность питания, сколько обеспечение его высокой биологической ценности. Всем этим обладает молочная сыворотка.

Молочная сыворотка является вторичным молочным сырьем при производстве сыров, творога и казеина. Молочная сыворотка отделяется после свёртывания молока (точнее сказать молочного белка — казеина) в результате изменения (снижения) pH до 4,6 ед. под воздействием молочной кислоты, образуемой микроорганизмами, либо внесённой искусственно любой кислотой, или в результате воздействия протеолитическими ферментами (сычужный фермент) [1].

В трудах многих врачей далекого прошлого имеются рекомендации и утверждения о лечебных свойствах молочной сыворотки. Уже в древности была известна и определена польза сыворотки.

Одним из наиболее ценных компонентов молока являются сывороточные белки, содержание которых достигает в сыворотке 1%. Сывороточные белки (альбумины и глобулины) обладают ценнейшими биологическими свойствами, они содержат оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот и с точки зрения физиологии питания приближаются к аминокислотной шкале «идеального» белка, т. е. белка, в котором соотношение аминокислот соответствует потребностям организма.

В молочной сыворотке присутствует в небольшом количестве жир (0,1-0,2%), однако его ценность состоит в том, что он диспергирован до шариков с диаметром менее 2 мкм. Молочная сыворотка отличается высоким содержанием минеральных солей, макро- и микроэлементов.

Кроме минеральных веществ в сыворотку почти полностью переходят водорастворимые и некоторая часть жирорастворимых витаминов.

Таким образом, продукты из молочной сыворотки являются важными и принятыми для диетического и лечебного питания. Они могут значительно повысить биологическую ценность питания и за счет липотропных и антиоксидантных компонентов (фосфолипидов, холина, лейцина, витамина Е и других веществ) смягчить проявление скрытых форм витаминной недостаточности. Поэтому молочную сыворотку необходимо полнее перерабатывать на пищевые цели. Сливать в канализацию молочную сыворотку крайне невыгодно, так как практикуемый на сегодня в России повсеместный ее слив в канализацию эквивалентен ежегодной потере более 1,13 млн.тонн молока. Кроме того, молочная сыворотка в неперработанном виде создает экологическую опасность для окружающей среды, так как ее загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500-100 раз. Материальные потери только на утилизацию сливаемой сыворотки на очистных сооружениях России оцениваются в 12-15 млрд. рублей в год [2].

Поэтому вопросы, связанные с переработкой и рациональным использованием молочной сыворотки остаются актуальными для пищевой промышленности до настоящего времени.

Нами предлагается расширить ассортимент сывороточных напитков, предназначенных для функционального питания.

Объектами исследования служили: творожная сыворотка по ГОСТ 34352-2017, концентрат сока по ГОСТ 32102-2013, закваски типа «DVS», стевиозид по ГОСТ Р 53904-2010.

Для исследований использовались концентрированный сок из яблок и вишни, изготовленные заводским способом на предприятиях пищевой (консервной) промышленности, упакованные в емкости из стеклотары автоклавным способом, массой 0,2 кг.

Для производства нового ассортимента кисломолочных напитков на основе сыворотки, предназначенных для функционального питания использовали заменитель сахара, по-

лученный из стевии, обладающей сладость 200 раз слаще глюкозы и плодово-ягодного сока. Внесение дополнительных ингредиентов повышает биологическую ценность и увеличивает функциональность продукта, за счет пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, находящихся в растительном сырье [3]. .

Таким образом, для получения продуктов с хорошими органолептическими показателями и стабильной однородной консистенцией рекомендовано фруктовое пюре вносить в сыворотку количестве 35%

На основании полученных результатов разработана рецептура (таблица 1), обеспечивающая высокие вкусовые качества сывороточного напитка и стабильную, не расслаивающуюся консистенцию.

Таблица 1 - Рецептура нового вида сывороточного напитка

Наименование компонентов	Количество сырья на 1000 кг сывороточного напитка, кг
Молочная сыворотка	643
стевиозид	10
Сок яблочный	200
Сок вишневый	97
закваска	50
Всего	1000

Технология таких напитков проста, не требует специального оборудования (рис. 1) и легко осуществима на любом молочном заводе. В общем, технологический процесс включает следующие операции: приемка и подготовка сырья; осветление сыворотки; пастеризация и охлаждение смеси до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание, охлаждение; составление смеси, розлив, упаковка и доохлаждение готового напитка.

Приемка сыворотки, оценка качества
Резервирование (t=4±2 ^{0}C)
Фильтрация (осветление сыворотки)
Пастеризация (t = 90°C, 5 мин.)
Охлаждение (t=42±2 ^{0}C)
Заквашивание и сквашивание
(t=42±2 ^{0}C, 6-8 часов)
Составление смеси
Разлив, упаковка, маркировка
Хранение (t=4±2 ^{0}C)
Реализация

Рисунок 1 - Технологическая (векторная) схема производства кисломолочного сывороточного напитка с наполнителем

По органолептическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2 .

Таблица 2 - Органолептические показатели.

Наименование показателя	Показатель
Вкус и запах	Приятный, характерный для данного вида напитка с кисломолочным привкусом, без посторонних привкусов и запахов, обусловленный введенным фруктовым наполнителем
Консистенция	Равномерная, в меру жидкая консистенция.
Цвет	Цвет согласно внесенному фруктово-ягодному наполнителю, равномерный по всей массе
Внешний вид	Жидкость легкотекучей структуры.

По физико - химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, % не менее	12
Массовая доля жира, %	0,05-0,1
Массовая доля углеводов, %,	7,5
Кислотность, °Т, не менее	100
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4 ±2

По микробиологическим показателям напиток из молочной сыворотки должен соответствовать требованиям Технического регламента на молоко и молочную продукцию, а также Единых санитарно - эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно - эпидемиологическому надзору (контролю), приведенным в таблице 4.

Таблица 4- Санитарно - эпидемиологические и гигиенические требования к товару

Продукт	КМАФнМ, КОЕ/см^3 (г), не более	Масса продукта (г, см^3), в которой не допускаются				Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см^3 (г), не более
		БГКП (колиформы)	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	стафилококк и S.aureus	листерии L.monocytogenes	
Кисломолочный напиток из молочной сыворотки	$1*10^5$	0,01	25	1,0	25	-

Литература

1. Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Дроздов Р.А., Аракелян С.В., Черныш Е.Д. Перспективы расширения ассортимента напитков на основе молочной сыворотки. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 101-104.

2. Хрипко И.А., Бредихина А.С., Фоменко Д.А. Разработка рецептуры кисломолочного напитка с фруктовым наполнителем. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 464-469.

3. Хрипко И.А., Савина А.С., Федяков А.С., Коробицын В.С. Разработка рецептуры кисломолочного напитка с использованием растительных ингредиентов. В сборнике: Эксклюзивные технологии производства мясных, молочных и рыбных продуктов. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2019. С. 117-120.

УДК 613.287.4.005:796

НОВЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ ЭНЕРГОЗАТРАТНЫХ ВИДОВ СПОРТА, НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВСКОЙ КОМАНДЫ РЕГБИСТОВ

Мазуренко Е.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. За последние годы команда Регби-7 КубГТУ добилась впечатляющих успехов. Этому способствовала не только тренерская работа, но и рациональный режим питания. Целью исследований является совершенствование технологий специализированных продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта, на примере вузовской команды регбистов. Создана структурная схема производства растительно-мясных паштетов. Разработана рецептура модельных паштетов «Регби» и «Спортивный». Определен химический состав изготовленных паштетов в Испытательной лаборатории «Центра качества пищевой продукции»

Ключевые слова: сбалансированное питание, вузовская команда, Регби-7, рецептуры, структурная схема, химический состав

NEW FOOD PRODUCTS FOR ATHLETES OF ENERGY-COSTING SPORTS, ON THE EXAMPLE OF A UNIVERSITY REGBY TEAM

Mazurenko E.A.
Kuban State Technological University

Annotation. In recent years, the KubGTU Rugby-7 team has achieved impressive success. This was facilitated not only by coaching, but also by a rational diet. The purpose of the research is to improve the technologies of specialized food products for athletes of energy-intensive sports, using the example of a university rugby team. A block diagram of the production of vegetable and meat pates has been created. A recipe for model pâtés "Rugby" and "Sportivny" has been developed. The chemical composition of the manufactured pates was determined in the Testing Laboratory of the "Center for Food Quality"

Key words: balanced nutrition, university team, Rugby-7, recipes, block diagram, chemical composition

Из спортсменов игровых видов спорта наиболее высокий уровень стрессовых ситуаций и энергозатрат – у регбистов, что требует тщательного подбора состава рациона питания. Трудами ряда ученых установлено, что среднесуточные энергозатраты регбистов в период тренировок составляют 4550 ккал/сут (футболистов – 4210 ккал), а калорийность стандартного рациона питания спортсменов таких команд составляла 4040 ккал

Несмотря на значительное число исследований, выполненных по тематике спортивного питания, проблема разработки специализированных продуктов для спортсменов игровых команд с высокой энергетической и стрессовой нагрузкой является актуальной.

Игра в регби отличается высоким расходом энергии организма спортсмена, что требует поступления в организм спортсмена адекватного количества белков, жиров и углеводов [1]. В вузовскую команду регбистов отбирают студентов с учетом физического и психологического состояния [2]. Повышенные физические нагрузки на организм студентов требуют организации специализированного питания [3]. Для придания комбинированным продуктам антиоксидантных свойств используют CO_2-экстракты из пряного и лекарственного растительного сырья [4]. Сотрудники кафедры «Биоорганической химии и технической микробиологии», кафедры «Технология продуктов питания животного происхождения» и кафедры «Физического воспитания и спорта» КубГТУ, разработали продукты питания для спортсме-

нов игровых видов спорта [5]. В состав продуктов для питания спортсменов рекомендовано включать CO_2-шроты, образующиеся после удаления из зернового или орехового сырья CO_2-экстрактивных веществ [6].

Работая в вузе, необходимо применять современные научные подходы к профессиональной ориентации абитуриентов и выявлять целеустремленную и спортивно развитую молодежь [7,8]. При разработке новых видов спортивного питания необходимо включать обогащающие добавки в виде CO_2-экстрактов из рисовой мучки [9]. Программа подготовки материалов по спортивному питанию используется как объект интеллектуальной собственности [10].

Выполненный обзор научно-технической литературы по теме исследований, позволил теоретически спрогнозировать состав продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта.

Впервые проведена комплексная оценка динамики изменения режима питания студентов из команд регбистов, обучающихся по системам бакалавриата, магистратуры и аспирантуры в КубГТУ, с учетом результатов обследований бюджетов студентов, проживающих дома и в общежитиях, позволившая получить объективную характеристику наиболее весомых изменений структуры питания.

Установлено, что несмотря на некоторые несоответствия структуры питания респондентов за изученный 5-летний период в структуре потребления отмечены значительные положительные изменения, направленные на оптимизацию питания: рост потребления мяса и мясопродуктов (в 1,3 раза), рыбы (в 1,4 раза), молочных продуктов (в 1,1 раза), фруктов и ягод (в 1,8 раза).

В состав разработанных рецептур включено зерновое и овощное сырье, CO_2-шроты и CO_2-экстракты и легкая вода с пониженным содержанием дейтерия. В качестве БАД использовали «CO_2-шрот семян амаранта, винограда и черного тмина», которая по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовала разработанному ТУ. Для получения муки из обезжиренного амаранта использовали CO_2-шрот, соответствующий требованиям нормативной документации.

В составе БАД «CO_2-шрот семян амаранта, винограда и черного тмина» содержится также больше фосфолипидов, преобладающих в клетках мозга и ответственных за передачу нервных импульсов, а также механизмы памяти и восприятия.

Массовый химический состав сырья и готовой продукции определяли с помощью действующих стандартных методик и требований технического регламента Таможенного союза.

Из объективных методов анализа использовали метод капиллярного электрофореза на приборе Капель 105 М. Влияние перехода спортсменов на рекомендуемое рациональное питание определяли с помощью показателей выносливости и реактивной силы по М. Беннетту, Бронко-тест которого основан на измерении продолжительности преодоления фиксированных отметок на дистанции 1200 м. Измерение индекса реактивной силы спортсмена производили путем электронной фиксации высоты прыжка с помощью приложения для смартфона “My Jump 2”.

Отсутствие полноценных продуктов питания в достаточном ассортименте, способных удовлетворять потребности организма спортсмена в основных нутриентах, ставит проблему создания пищевых рационов многофункционального назначения. Применение субпродуктов в технологии мясных продуктов – это одно из наиболее перспективных направлений в области создания изделий с заданным химическим составом.

Нами были изготовлены паштеты, для выработки которых использовали:

Растительное и животное сырье; Из методов контроля состава использовали ГОСТ 25011-2017 Массовая доля белка; ГОСТ 26183-84 Массовая доля жира; МУ 1-40/38058 Углеводы; ГОСТ 9793-2016 Массовая доля влаги; ГОСТ 25555.4-91 Массовая доля минеральных веществ.

С учетом особенностей технологии и соотношения использования компонентов сырья была получена рецептура паштетов, приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура модельных паштетов «Регби» и «Спортивный»

Вид сырья	Массовая доля компонентов кг в рецептуре паштета «Регби», на 100 кг продукта	Массовая доля компонентов в рецептуре паштета «Спортивный», кг на 100 кг продукта
Сырье, кг на 100 кг несоленого сырья		
Мука пшеничная, 1 с	3,6	4,1
Говядина жилованная второго сорта	20,5	21,2
Жиросырье (шпик, щековина)	16,1	15,8
Печень говяжья	11,2	10,0
CO_2-шрот семян амаранта	6,4	6,5
CO_2-шрот семян винограда	7,0	6,9
Молочная сыворотка	7,2	8,0
Крахмал картофельный	3,4	3,2
Лук репчатый	7,2	6,8
Животный белок ТИПРО-400	4,4	4,5
Легкая вода для гидратации белка	13,0	14,0
Пряности и материалы, г на 100 кг		
Соль поваренная пищевая	1600	1600
CO_2-экстракт тмина черного	4	4
CO_2-экстракт семян винограда	6	7

В рецептуре использовалось жиросырье (шпик, щековина), по ТУ 9212-460-00419779; - печень говяжья; - CO_2-шрот семян амаранта и винограда (после CO_2-экстракции); - крахмал картофельный по ГОСТ 7699-78; - лук репчатый по ГОСТ 27166; - животный белок ТИПРО-400; - легкая вода для гидратации белка; молочная сыворотка; - соль поваренная пищевая по ГОСТ 13830; - CO_2-экстракт тмина чёрного; - CO_2-экстракт семян винограда.

Применяемую для гидратации сухих порошков воду, с пониженным содержанием дейтерия, получали в лаборатории КубГТУ, методом разделения тяжелой и легкой воды по разнице температур замораживания.

В измельченную массу добавляют лук, гидратированный растительный и животный белок, крахмал, соль, CO_2-экстракты. Производят приготовление фарша в куттере в течение 5-8 мин.

Технология получения CO_2-экстрактов и CO_2-шротов отработана в лаборатории экстракционного завода ООО «Компания Караван».

Далее производят подготовку оболочки диаметром 40-50 мм. Формируют паштеты и накладывают клипсы.

Паштеты упаковывают в оборотную тару. Паштеты хранят на предприятиях или в торговой сети при температуре 0-6 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. Срок хранения и реализации паштетов не более 5 сут. с момента изготовления.

В аккредитованной Испытательной лаборатории «Центра качества пищевой продукции» НИИ Биотехнологии и сертификации пищевых продуктов (г. Краснодар), сначала были проведены исследования химического состава модельных рецептур паштетов «Регби» и «Спортивный» по содержанию влаги, белка, жира, золы. Затем, с использованием методов математической обработки, синтезировали откорректированную рецептуру, с учетом медико-биологических требований.

На рисунке приведена структурная схема производства растительно-мясных паштетов

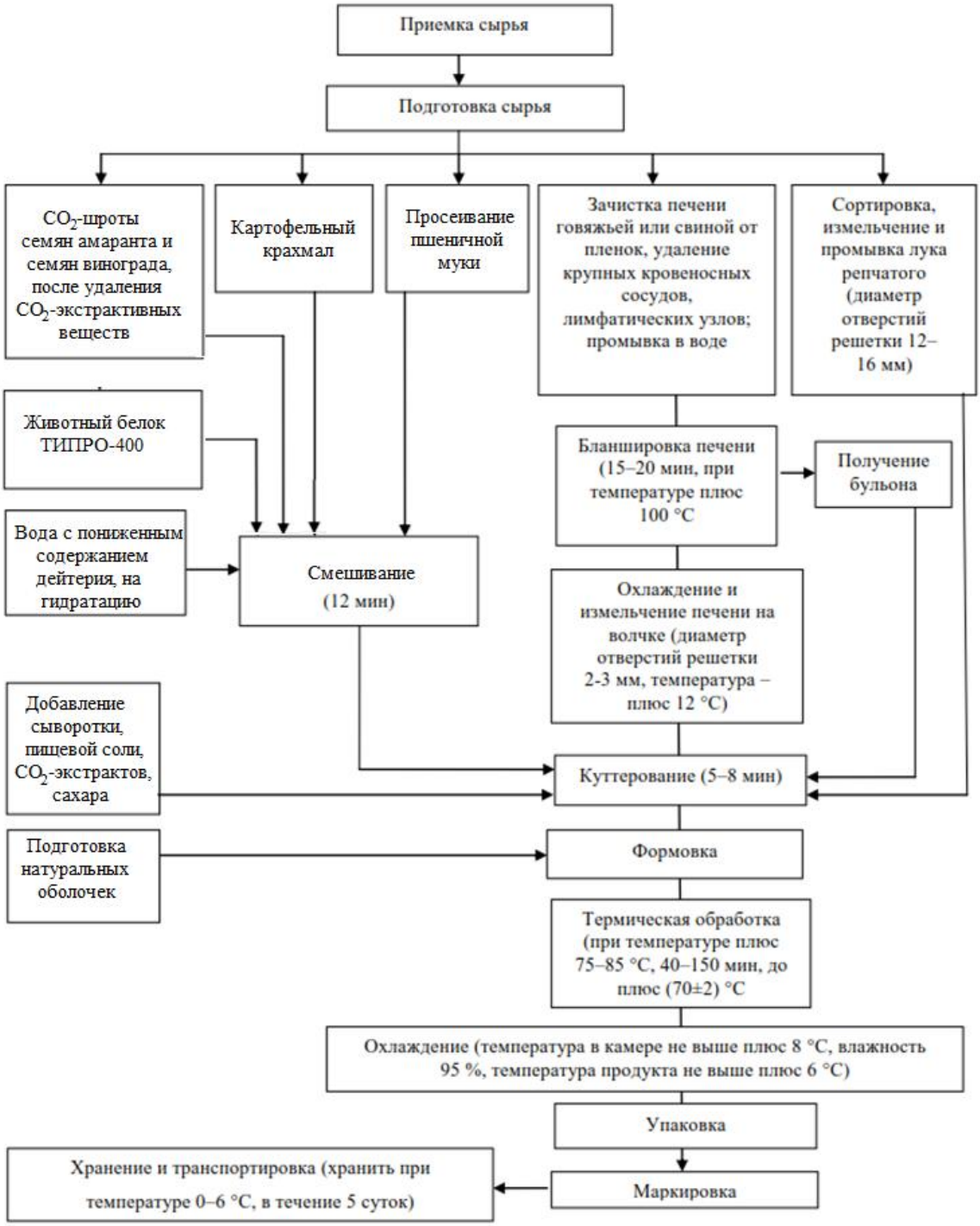


Рисунок – Структурная схема производства растительно-мясных паштетов «Регби» и «Спортивный»

Полученные данные общего химического состава паштетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав паштетов

Наименование паштета	Массовая доля, %				Энергетическая ценность кДж/100 г продукта
	влаги	белка	жира	золы	
Регби	58,1	14,7	25,7	1,5	480
Спортивный	57,6	14,9	25,8	1,7	490

Анализ полученных данных показывает, что имеется несущественная разница в количестве влаги, жира, золы и общей энергетической ценности паштетов.

Впервые проведена комплексная оценка химического состава растительно-мясных паштетов, позволившая получить объективную характеристику наиболее весомых показателей качества.

Научно обоснована усовершенствованные технологии продуктов спортивного питания, с заданным составом пищевой и биологической ценности, повышенным содержанием белка и антиоксидантов. Впервые сконструированы рецептуры комбинированных продуктов спортивного питания, обогащенных CO_2-шротами и CO_2-экстрактами. Апробация новой технологии производства растительно-мясных паштетов выполнена в условиях экспериментального цеха «Мясокомбинат Южный». Подготовлены и утверждены Технические условия Растительно-мясные паштеты спортивного питания ТУ 10.86.10-507-020667862-2022.

За исследуемый период работы с командой Регби-7 КубГТУ, спортсмены которой выполняли рекомендации по рациональному питанию, достигнуты следующие результаты: 2016 г. – 2-е место по пляжному регби ЮФО и СКФО (Ростов на Дону); 2017 г. – 1-е место ЮФО и СКФО «Федеральная лига» по регби-7 (г. Краснодар; 2018 г. – 1-е место Чемпионата России «Федеральная лига» по регби-7 (г. Уфа); 2019 г. – 1-е место на международном фестивале студенческого и молодежного спорта (г. Москва); 2020 г. – завоевали путевку на 5 Европейские игры в Сербию в 2021 г.; 2021 г. – 1-е место на Чемпионате ЮФО и СКФО по регби-7 среди вузов (г. Есентуки).

Литература

1.Абонеева А.В., Мазуренко Е.А. Принципы питания регбистов при высоких нагрузках //Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 2 (49). С. 39-45.

2.Данчина Я.В., Мазуренко Е.А., Федорова Н.П., Петренко Я.С. Психологическое состояние студента как фактор влияния физической культуры. В сборнике: Филологические и социокультурные вопросы науки и образования. Сборник материалов VI Международной научно-практической очно-заочной конференции. Кубанский государственный технологический университет. Краснодар, 2021. С. 610-616.

3.Ерофеева Д.А., Мазуренко Е.А., Абонеева А.В. Особенности питания спортсменов при повышенных физических нагрузках. В сборнике: Филологические и социокультурные вопросы науки и образования. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. 2017. С. 337-342.

4. Касьянов Г.И., Евсюков С.В. Концепция разработки продуктов питания для спортсменов. В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. Отв. за вып. А.А. Нестеренко. 2019. С. 291-295.

5.Лобанов В.Г., Касьянов Г.И., Мазуренко Е.А. Особенности режима питания спортсменов игровых видов спорта //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. Т. 81. № 1 (79). С. 160-167.

6.Мазуренко Е.А. Персонифицированные диеты питания спортсменов-регбистов с использованием CO_2-шротов. В сборнике: Технологические особенности производства и применения CO_2-экстрактов из растительного сырья. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 47-50.

7.Мазуренко Е.А., Клеменчук В.Д. Профессиональная ориентация на основе интернет-технологий. В сборнике: Профнавигация молодежи. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2021. С. 175-179.

8.Мазуренко Е.А., Комарова М.А. Отдельные современные научные подходы к изучению профессиональной ориентации. В сборнике: Профнавигация молодежи. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2021. С. 180-184.

9.Патент РФ на изобретение №2770866. Способ консервации рисовой мучки /Ольховатов Е.А., Касьянов Г.И., Айрумян В.Ю., Фомин С.В. Заявка № 2021117265, заявл. 11.06.2021, опубл. 22.04.2022.

10.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2015614775. Программа для подготовки кода и публикации материалов для специальности «Техника и технология переработки растительного сырья» /Касьянов Г.И., Мякинникова Е.И., Бородихин А.С., Зотова Л.В., Мазуренко Е.А. Заявка № 2015611694, заявл. 13.03.2015, опубл. 28.04.2015.

УДК 664.149: 636.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Витман В.Е., Шевцова О.В., Росляков Ю.Ф.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия в России являются наиболее употребляемыми пищевыми продуктами. Хлеб и мучные кондитерские изделия, изготовленые по традиционным технологиям и рецептурам, к сожалению, сегодня не соответствуют понятию полноценного продукта «здорового питания». Цель работы заключалась в разработке рекомендаций по обогащению хлебобулочных и мучных кондитерские изделия вторичными продуктами переработки молока – сывороткой, лактозой, лактулозой и комплексной добавкой «ЛактуВет».

Ключевые слова: хлеб, кондитерские изделия, молочная сыворотка, лактулоза, лактоза, ЛактуВет

USE OF SECONDARY PRODUCTS OF PROCESSING MILK FOR ENRICHMENT OF BAKERY AND FLOUR PRODUCTS CONFECTIONERY

Vitman V.E., Shevtsova O.V., Roslyakov Yu.F.
Kuban State Technological University

Annotation. Bakery and flour confectionery products are the most consumed food products in Russia. Bread and flour confectionery products made according to traditional technologies and recipes, unfortunately, today do not correspond to the concept of a full-fledged healthy food product. The purpose of the work was to develop recommendations for the enrichment of bakery and flour confectionery products with secondary milk processing products - whey, lactose, lactulose and the LaktuVet complex additive.

Keywords: bread, confectionery, whey, lactulose, lactose, LaktuVet

Корректировка состава мучных изделий с целью снижения в них дефицита эссенциальных веществ возможна и целесообразна путем комплексного использования сырья растительного и животного происхождения, характеризующегося повышенной массовой долей полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других полезных пищевых компонентов [1].

В России разработаны и реализуются рецептуры хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с применением молочной сыворотки, дозировка которой колеблется от 10 до 50 % от массы муки. [2].

При выработке 1 т сливочного масла образуется до 20 т обезжиренного молока и до 1,5 т пахты, а при выработке 1 т сыра – до 10 т сыворотки; при выработке 1 т творога – до 8 т сыворотки [3]. В зависимости от вида основного продукта при переработке молока получают подсырную, творожную или казеиновую сыворотку, которая представляет наибольший интерес для хлебопекарной и кондитерской промышленности.

Вторичные продукты переработки молока применяют для повышения пищевой и биологической ценности хлеба и мучных кондитерских изделий, для замены дорогостоящего сухого молока и молочно-белковых концентратов в технологиях традиционных и современных групп кондитерских десертов, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [4].

Время брожения опары с молочной сывороткой при этом сокращается на 40 - 60 минут, а внесение молочной сыворотки непосредственно при замесе теста приводит к сокращению продолжительности его брожения на 20 - 40 минут [5]. В молочной сыворотке содержится 0,05–0,45 % жира, который более диспергирован, чем в молоке [5].

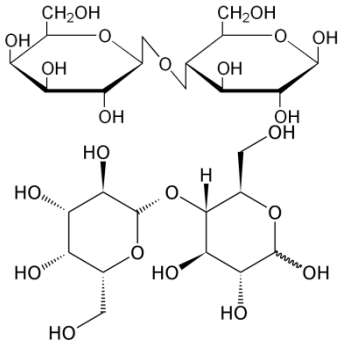
По своей природе белковые вещества молочной сыворотки близки к белкам крови (альбумин и глобулин), некоторые фракции этих белков обладают иммунными свойствами. Энергетическая ценность молочной сыворотки составляет 36 % от энергетической ценности коровьего молока, а их биологическая ценность приблизительно одинакова [6].

Использование молочной сыворотки в производстве хлебных изделий улучшает цвет и аромат готового хлеба, увеличивается его пористость и удельный объем, изделия медленнее черствеют.

При этом их биодоступность в присутствии лактулозы существенно возрастает. В них содержится определенный объем аминокислот, некоторые из них могут катализировать реакцию изомеризации лактозы в лактулозу в щелочной среде [7].

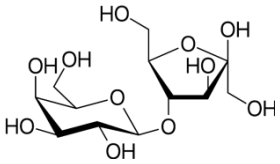
Среди огромного разнообразия пищевых добавок, производимых современной пищевой индустрией, особое место занимает их новая разновидность – пребиотические пищевые добавки, содержащие в своем составе лактулозу – мощный бифидогенный фактор. Этот дисахарид является специфическим изомером лактозы (молочного сахара) [8].

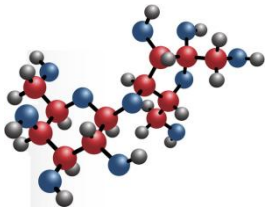
Лактоза́ (молочный сахар) эмпирическая формула: $C_{12}H_{22}O_{11}$ – это углевод группы дисахаридов, содержится в молоке и молочных продуктах. Молекула лактозы состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы. Химические формулы лактозы представлены на рисунке 1.



Структурные формулы
Эмпирическая формула: $C_{12}H_{22}O_{11}$
Рисунок 1 – Химические формулы лактозы

Лактуло́за (4-О-бета-D-галактопиранозил-D-фруктоза или 2S,3R,4S,5R, 6R)-2-[(2R,3S,4S,5R)-4,5-дигидрокси-2,5 бис(гидроксиметил) оксолан-3-ил] окси-6-(гидроксиметил) оксан-3,4,5-триол) – дисахарид, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, синтетический структурный изомер молочного сахара – лактозы (рисунок 2). В природе не встречается.





Структурная формула
Эмпирическая формула: $C_{12}H_{22}O_{11}$
атомы: ● – углерода (C), ● – кислорода (O), ● – водорода (H)
Рисунок 2 – Химические формулы лактулозы

Лактулоза обладает мощным стимулирующим действием по отношению к полезной для человека микрофлоре, в основном, к бифидобактериям и лактобациллам. Доминирование

последних в микробиоте приводит к подавлению патогенов и генерации в просвет кишечника чрезвычайно полезных для человека органических соединений, являющихся продуктами их жизнедеятельности (постбиотиками). Это положение особенно актуально и значимо для обеспечения активного долголетия «хомосапиенс – человека разумного» и в период любой пандемии, в т. ч. и COVID-19. Достаточно обширная практика, накопленная к настоящему времени в борьбе с COVID-19, свидетельствует о необходимости применения в тяжелых случаях, совместно с аппаратом ИВЛ, концентратов лактулозы, для обеспечения нормального функционирования желудочно-кишечного тракта [7].

Функционально-технологические свойства лактулозы и примеры их использования в различных пищевых продуктах представлены на рисунке 3.

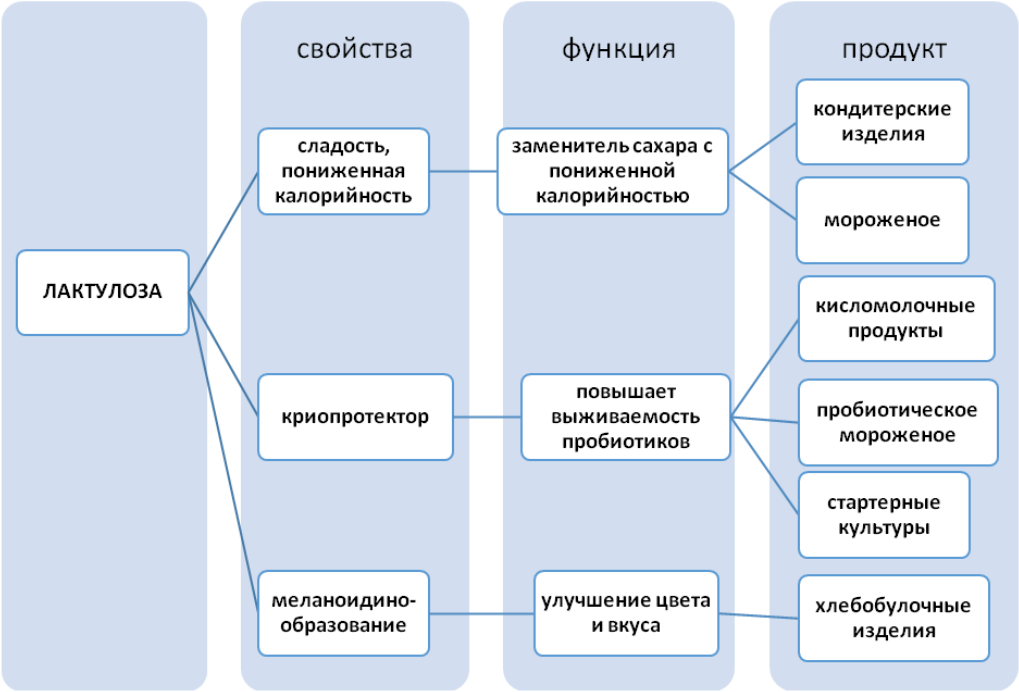


Рисунок 3 – Функционально-технологические свойства лактулозы и примеры их использования в различных пищевых продуктах [9]

Направления применения лактулозы в производстве пищевых продуктов в России показаны на рисунке 4.

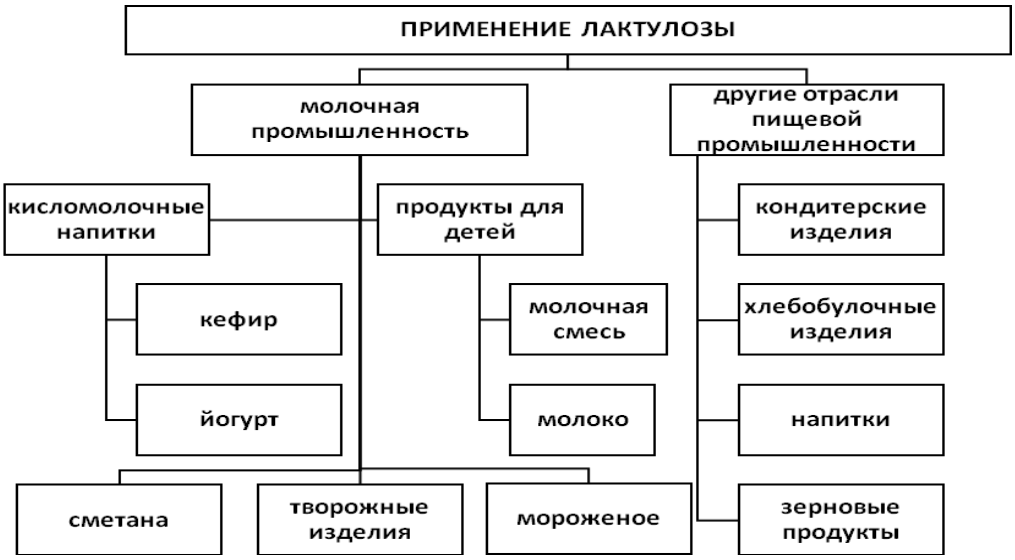


Рисунок 4 – Направления применения лактулозы в производстве пищевых продуктов в России [10]

Химический состав сертифицированного Евразийским экономическим союзом в 2020 году оригинального продукта – пищевой добавки с лактулозой под брендовым названием «ЛактуВет» по основным компонентам представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав пищевой добавки с лактозой и лактулозой «ЛактуВет» [7]

Показатели	Содержание в 100 г сухого вещества, г
Массовая доля сухих веществ, в т.ч.	97,0
Лактоза	25-30
Лактулоза	14,5-21,0
Минеральные вещества	23-27
Азотистые вещества	0,2-0,4
Органические кислоты	3,4-4,2
Прочие	12-18

При анализе представленных в таблице 1 данных обращает на себя внимание то, что наряду с лактулозой, «ЛактуВет» содержит большое количество минеральных веществ и обогащён кальцием в наиболее усвояемой хелатной форме. В таблице 2 представлен катионный и анионный состав пищевой добавки «ЛактуВет».

Таблица 2 – Катионный и анионный состав пищевой добавки «ЛактуВет»

Показатели	Содержание в 100 г сухого вещества, г
Минеральные вещества, в том числе:	23,0-27,0
Натрий	0,9±0,3
Калий	1,5±0,4
Кальций	3,1±0,7
Магний	1,8±0,3
Всего катионов	7,3±0,7
Фосфор	1,3±0,3
Анионы органических кислот	16,1±0,9
Всего анионов	17,4±0,9

Из приведенных в таблице 2 данных важно отметить высокую концентрацию в «ЛактуВет» солей кальция и магния: в целом, эти катионы составляют около 70% от массы всех катионов или около 5 г на 100 г сухого вещества. Эта пищевая добавка представляет собой порошок светло-желтого цвета, который вырабатывают по оригинальной технологии из молочной мелассы, полученной после производства пищевой лактозы (молочного сахара).

Выводы. Использование вторичных продуктов переработки молока – сыворотки, лактозы, лактулозы и комплексной добавки «ЛактуВет», для обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, является не только экономически выгодным решением, но и эффективным способом создания «здорового» ассортимента мучных продуктов питания. Необходимо разработать и совместно с производственниками внедрить в производство широкий ассортимент рецептур хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, обогащенных вторичными продуктами переработки молока, повышенной пищевой и биологической ценности.

Литература

1.Гришина Е.С., Н.Б. Гаврилова, С.А. Коновалов. Производство хлебобулочных изделий с применением молочных продуктов. Обзор литературы//Вестник Омского Государственного Аграрного университета – 2014. – № 4 (16). – С. 45-48.

2.Ермош Л.Г., Евтухова О.М., Камоза Т.Л., Сафронова Т.Н. Способы повышения качества и пищевой ценности булочных изделий: монография. М.: Изд-во: Сибирский федеральный университет (Красноярск), 2016, 171 с.

3.Кылычбекова, Н. К. Вторичное молочное и зернобобовое сырье в производстве хлебных изделий // Молодой ученый. — 2015. – № 15 (95). – С. 96-99.

4.Храмцов, А.Г. Млеко доброты. Монография / А.Г. Храмцов – Ставрополь, 2021 г. – 254 с

5.Мельникова С. А., Поздняков А. В. Использование молочной сыворотки в хлебопекарном производстве. Торгово-экономический институт СФУ. – Красноярск. – 2021. - URL: http://elib.sfukras.ru/bitstream/handle/2311/18654/s54_005.pdf?sequence=16.Куличенко А. И. Применение продуктов из молочной сыворотки при производстве кондитерских изделий / А. И. Куличенко. // Молодой ученый. – 2013. – № 4 (51). – С. 675-677.

7.Храмцов, А.Г., Дыкало Н.Я. ЛактуВет – бифидогенная пищевая добавка будущего / А.Г. Храмцов – Ставрополь, 2022 г. – 18 с.

8.Рябцева С.А., Храмцов А.Г., Будкевич Р.О., Анисимов Г.С., Чукло А.О., Шпак М.А. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы //. Вопросы питания. 2020. Т. 89, № 2. С.5–20.

9.Храмцов В.Г., Суюнчева Б.О., Росляков Ю.Ф., Гончар В.В., Вершинина О.Л. Хлеб и мучные кондитерские изделия на молочной сыворотке //Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века [электронный ресурс]: сборник материалов VII международной научно-практической конференции, 16-18 сентября 2021 г. /отв. ред. Ю.Ф. Росляков; Кубан. гос. технол. ун-т. – Электронные текстовые данные. – Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2021. – С. 120-126.

10.Меласса молочная сухая с лактулозой «ЛактуВет–1» URL: https://mokostav.com/newprod/меласса.html / (дата обращения: 24.02.2022).

УДК 664.8: 620.91

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРИОПОРОШКОВ ИЗ ПЛОДОВ, ОВОЩЕЙ И ЯГОД

Яралиева З.А.
Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала
Касьянов Д.Г.
Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Аннотация. Установлена возможность получения натуральных пищевых добавок из плодов, овощей и ягод. Подобрано технологическое оборудование и скомпонована оригинальная установка для получения криопорошков. Исследован химический состав криопорошков, изготовленных из плодоовощного и ягодного сырья

Ключевые слова: плоды, овощи, ягоды, пищевые добавки, жидкий азот, криопорошки

CHEMICAL COMPOSITION OF CRYOPOWDERS FROM FRUIT, VEGETABLES AND BERRIES

Yaralieva Z.A.
Dagestan State Technical University, Makhachkala
Kasyanov D.G.
Kuban State Technological University, Krasnodar

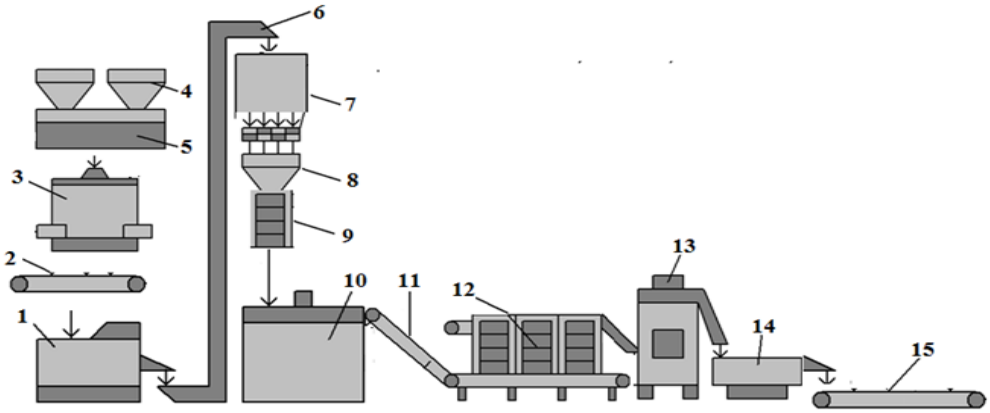
Annotation. The possibility of obtaining natural food additives from fruits, vegetables and berries has been established. Technological equipment has been selected and an original installation for the production of cryopowders has been assembled. The chemical composition of cryopowders made from fruit and vegetable and berry raw materials was studied.

Key words: fruits, vegetables, berries, food additives, liquid nitrogen, cryopowders

Стремительный темп современного мира, высокая занятость населения диктуют необходимость создания новых продуктов с повышенной пищевой ценностью, безопасных в употреблении, позволяющих значительно сэкономить самый важный человеческий ресурс – время. С этой целью предложено обогащать пищевые продукты криопорошками. Разработаны рациональные режимы удаления влаги, устанавливаемые с помощью методов математического моделирования процесса сушки [1]. Для контроля качества и состояния влаги в растительном сырье, с помощью преобразования аффинных растровых изображений, в КубГТУ разработан ряд программных продуктов [2-5]. Программное обеспечение позволяет использовать способы неразрушающего контроля качества сырья и порошков методом сравнения с эталоном [3]. Используемые на практике в реальном масштабе времени информационно-измерительные устройства позволяют выполнять интерактивный синтез трехмерных динамических изображений объектов исследования для сравнения с эталонными образцами [5]. Представляет интерес переработка вторичных ресурсов консервного производства – выжимки, семена, кожица, жом, шроты, для получения пищевых добавок, при условии сохранения надлежащего качества [6]. Доказана возможность получения пищевых добавок из створок стручков бобовых растений [7]. Сухие пищевые добавки и криопорошки из плодов, овощей и ягод, стали активно использовать при производстве снеков [8]. Совместными усилиями сотрудники КубГТУ и ДагГТУ разработали и запатентовали инновационные технологии производства и применения пищевых добавок на основе криопорошков фруктов [9]. Однако в доступной научно-технической литературе практически отсутствует информация об эффективном оборудовании для производства криопорошков из агропищевого сырья и характеристике их химического состава. Целью исследований является разработка аппаратурной схемы получения криопорошков и оценка физико-химических свойств пищевых добавок, изготовленных по системе криотехнологий. Поставленная цель реализована с помощью решения задач по подбору оборудования и компоновке установки для получения криопорошков, а также исследованию их химического состава.

Растительное сырье, предназначенное для получения пищевых добавок, последовательно проходит операции мойки, инспекции, удаления семян, плодоножек и косточек. Затем следуют стадии измельчения, обработки сырья жидким азотом, сушки замороженного сырья в СВЧ-камере, криоизмельчения в шаровой мельнице с жидким азотом и фасовки готовых криопорошков. Пищевые добавки могут быть использованы для обогащения первых и вторых обеденных блюд.

На рисунке 1 показана аппаратурная схема получения криопорошков.



1-моечная машина, 2-инспекционный транспортер, 3- аппарат для удаления несъедобных частей, 4-емкости для сырья, 5-бак-накопитель, 6-элеватор, 7-измельчитель, 8-дозатор измельченного сырья в противни, 9-противни, 10- аппарат для заливки сырья жидким азотом, 11-элеватор, 12- вакуумная СВЧ-сушилка, 13-криомельница, 14- фасовочный агрегат, 15-транспортер

Рисунок 1 – Аппаратурная схема получения криопорошков

В таблице 1 приведена характеристика криопорошков из плодов и овощей, полученных на экспериментальной установке.

Таблица 1 – Характеристика криопорошков из плодов и овощей

Показатели	Абрикос	Дыня	Смородина	Тыква	Яблоки
Производительность, кг/ч	110	130	110	140	120
Дисперсность, мкм	30-45	25-40	30-45	25-40	30-45
Влажность, %	7-8	9-10	5-7	6-7	8-9

В таблице 2 приведен химический состав порошков из абрикоса, дыни, моркови, свеклы, черной смородины, топинамбура, тыквы и яблок.

Выполнен гранулометрический состав порошков, подтвердивший высокую степень их дисперсности от 35 до 50 мкм.

Таблица 2 – Химический состав сухих пищевых добавок – криопоршков

Наименование продукта	Массовая доля пищевых веществ				
	вода, %	белок, %	углеводы, %	вит. С, мг%	β-каротин, мг%
Абрикос	7,2±0,1	3,3±0,03	72±0,3	4,2±0,04	9,2±0,1
Дыня	9,5±0,1	4,7±0,04	38±0,2	7,9±0,09	8,5±0,2
Морковь	14,0±0,2	13,0±0,12	53,49±0,2	27±0,2	92±2,2
Свекла столовая	13,0±0,2	4,2±0,04	61,12±0,3	8,7±0,09	0,3±0,01
Смородина черная	5,6±0,1	4,4±0,04	73±0,3	31±0,2	9,0±0,2
Топинамбур	14,0±0,2	11,5±0,12	20,9±0,2	12,4±0,1	13±0,4
Тыква	6,2±0,1	8,9±0,09	47±0,2	15±0,1	18±0,5
Яблоки	8,0±0,1	2,4±0,02	67±0,3	10±0,1	0,4±0,01

На основании приведенных в таблице 2 данных, можно сделать вывод о полноценном химическом составе криопорошков и высоком содержании витамина С и β-каротина. Кроме предварительно обработанного целого растительного сырья и удаления несъедобных частей, для получения натуральных пищевых добавок можно использовать вторичные ресурсы консервного производства.

Апробация новой технологии проведена на технологическом оборудовании консервных предприятий. Требования к качеству криопорошков сформулированы в Технических условиях: «Фруктовые криопорошки» (ТУ 9223-002-82549201-13) и «Ягодные криопорошки» (ТУ 9223-003-82549201-13).

Литература

1.Иночкина Е.В., Касьянов Г.И. Математическое моделирование процесса обезвоживания растительного сырья //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2021. № 1. С. 152-160.

2.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661955 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661263, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

3.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661956 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661264, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

4.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661957 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля /

Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661265, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

5.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661958 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661266, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

6.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Запорожская С.П. Инновационные технологии рециклинга вторичных ресурсов консервного производства. В сборнике: 65-я Международная научная конференция астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, 2021. С. 475-478.

7.Ольховатов Е.А. Разработка способа получения пектинового экстракта из створки бобов сои /Ольховатов Е.А., Степовой А.В., Щербакова Е.В., Родионова Л.Я., Пивень М.М. //Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2016. № 123. С. 1579-1592.

8.Inochkina E.V. Planning an experimental Technology of expanded Snacks /Inochkina E.V., Kaminir O.N., Kasyanov G.I., Medvedev A.M., Mishkevich E.Yu., Safonova O.N. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. 2021. С. 072014

9.Bahmet M.P. Technologies for the production and application of food supplements based on fruits cryopowders /Bahmet M.P., Kasyanov G.I., Kucherova S.I., Tagirova P.R., Shubina L.N., Yaralieva Z.A. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. 2021. С. 022083.

УДК 664.6:614.

СПОСОБЫ ОБОГАЩЕНИЯ СОСТАВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Соболь И.В., Ольховатов Е.А.
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Аннотация: По современной классификации пищевые продукты делятся на продукты массового спроса, продукты функционального назначения (включая детское, спортивное и геродиетическое), продукты лечебно-профилактического и специализированного назначения. Статус специализированных или функциональных приобретают продукты, обогащенные БАД и БАВ. Разработаны три рецептуры бутербродных паст, обогащенные биологически активными добавками.

Ключевые слова: обогащение состава, функциональные продукты, БАВ, пищевые добавки, CO_2-экстракты

METHODS FOR ENRICHING THE COMPOSITION OF SPECIALIZED AND FUNCTIONAL FOOD

Sobol I.V., Olkhovatov E.A.
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Annotation: According to the modern classification, food products are divided into mass demand products, functional products (including children's, sports and gerodietetic), medical and preventive and specialized products. The status of specialized or functional products is acquired by products enriched with dietary supplements and biologically active substances. Three recipes for sandwich pastes enriched with biologically active additives have been developed.

Key words: composition enrichment, functional products, biologically active substances, food additives, CO_2-extracts

Стремление к здоровому образу жизни связано с быстрым ростом производства специализированных и функциональных продуктов питания. Анализируются свойства специализированных продуктов питания, повышающие иммунозащитные функции человека [1,2]. Важная роль в профилактике заболеваний принадлежит подбору продуктов с оптимальным содержанием незаменимых аминокислот [3]. Задача придания продуктам профилактической направленности антиоксидантных и антимикробных свойств решается с помощью включения в рецептурный состав экстрактов из эфиромасличного и пряно-ароматического сырья [4]. Перспективным способом сохранения качества сырья является криоконсервирование, с использованием в качестве хладагента жидкого азота [5]. Совершенствование технологии и рецептур детского питания относится к приоритетным направлениям пищевой и перерабатывающей промышленности [2,6]. Разработаны пищевые продукты геродиетического назначения, в состав которых включены овощи в виде специально подготовленных топинамбура, цветной и белокочанной капусты, овсяного толокна, пищевых волокон, пектина [7,8]. В более ранних источниках патентно-информационой литературы приводится информация о запатентованных способах и рецептурах продуктов функционального питания [9-12]. К их числу относится запатентованный и успешно внедренный в производство способ защиты поверхности плодов восковым слоем [10]. Оригинальностью отличается рецептура консервов «Салат мясной с черносливом», Обладающая сбалансированным составои эссенциальных веществ [11]. Особо важное значение придается способам экологической защиты и обеспечению безопасности продуктов питания [13].

Проанализированные способы и рецептуры продуктов специализированного и функционального питания подтверждают актуальность проблемы обогащения продуктов БАВ. Целью исследования является оценка способов обогащения специализированных и функциональных продуктов питания биологически активными веществами.

На рисунке 1 приведена схема получения обогащенных продуктов питания.

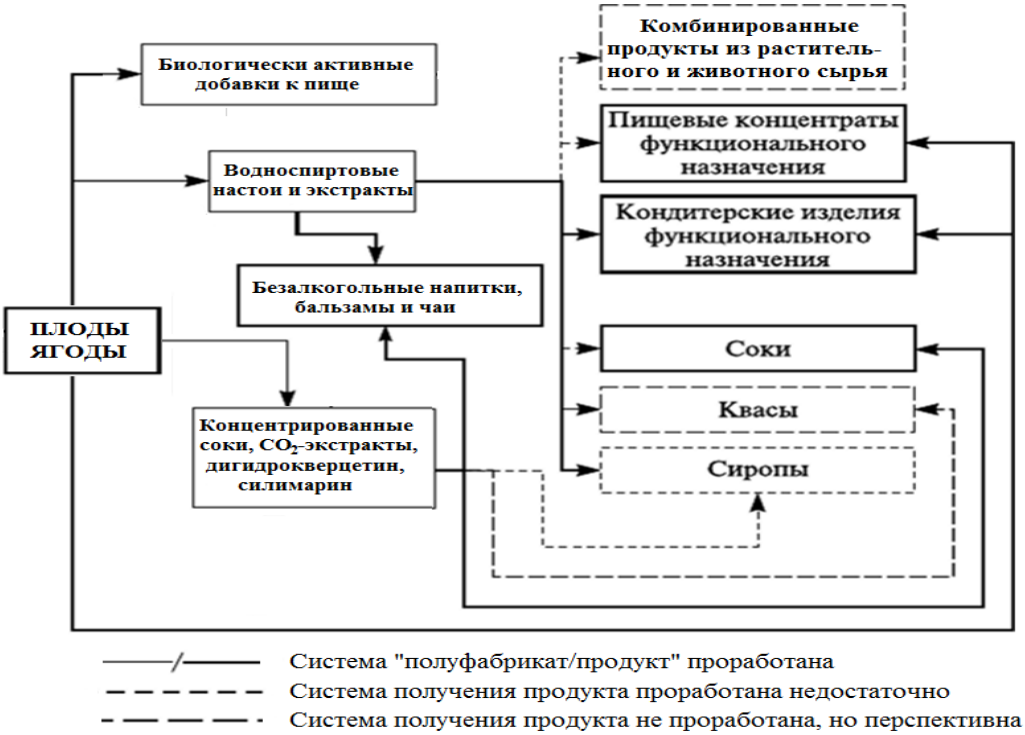


Рисунок 1 – Схема получения обогащенных продуктов питания

На схеме показан различный уровень проработки систем обогащения пищевых продуктов натуральными пищевыми добавками. К числу перспективных пищевых добавок от-

носится расторопша пятнистая, в составе которой находится семь флаволигнанов, флавоноид, полифенолы и жирные кислоты. Основным компонентом плодов расторопши считается силимарин, в состав которого идентифицировали содержание силибина А, силибина В, изосилибина А, изосилибина В, силикристина, изосиликристина, силидианина и таксифолина.

На рисунке 2 показана схема продуктов специального назначения.

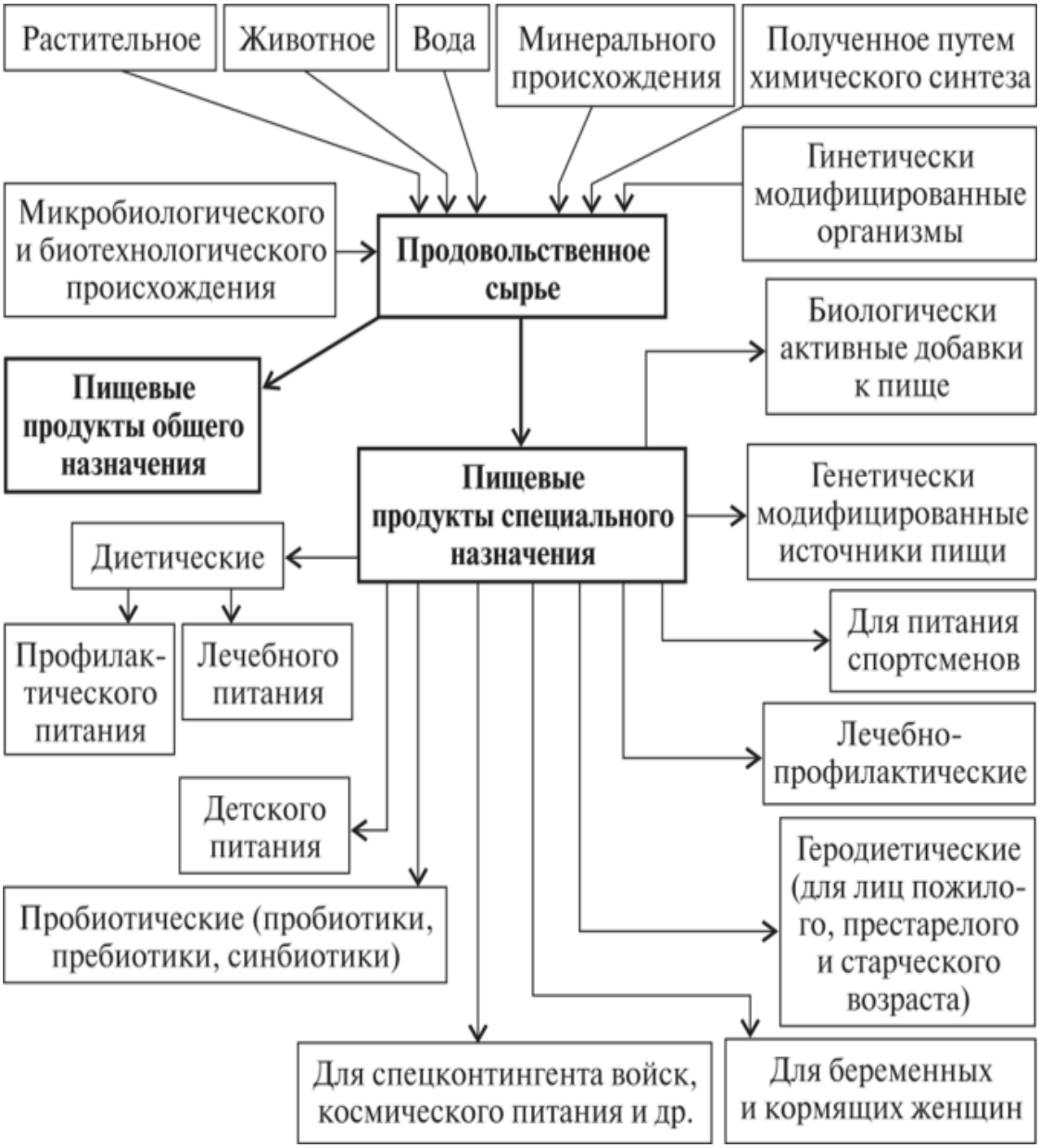


Рисунок 2 – Схема продуктов специального назначения

К обогащенным пищевым продуктам относятся категории специализированных продуктов для детского, спортивного и геродиетического питания. Важное значение имеет разработка усовершенствованной технологии лечебно-профилактических продуктов для работающих на предприятиях с вредными условиями труда и лиц с хроническими заболеваниями, а также функциональных продуктов, содержащих компоненты для улучшения физиологических процессов организма человека.

При приготовлении специализированных продуктов питания выполняются технологические операции по подготовке сырья: бобовые культуры предварительно замачиваются и отвариваются, корнеплоды очищаются от кожицы и отвариваются, орехи подвергаются

предварительной обработке жидким диоксидом углерода для удаления легкоокисляемых липидов, по методике Медведева А.М.

CO_2-экстракты предварительно растворяются в растительном масле, а дигидрокверцетин – в лимонном соке. В таблице приведены рецептуры бутербродных паст, обогащенные биологически активными веществами (БАВ).

Таблица – Рецептуры бутербродных паст, обогащенных БАВ

Виды сырья	Расход сырья, %		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Горох	60	–	–
Нут	–	61	
Фасоль	–	–	59
Орех грецкий после CO_2-обработки	16	–	–
Орех кешью после CO_2-обработки		15	
Семена подсолнуха	–	–	17
Масло оливковое	6	5,5	6
Сок лимона	4,5	5,5	4,7
Лук	4,5	4,2	4,3
Морковь	5	4,8	5
Топинамбур	2	2	2
Соль пищевая	1,9	1,9	1,9
CO_2-экстракт перца черного	0,004	0,004	0,004
CO_2-экстракт имбиря	0,006	0,006	0,006
Силимарин	0,09	0,09	0,09

Как видно из данных таблицы, бутербродные пасты, приготовленные по традиционной технологии, отличаются набором сырья и биологически активных веществ. Есть ньюансы в подготовке отдельных видов сырья, например семена подсолнечника должны обжариваться и измельчаться. Готовая паста после смешивания и измельчения в куттере, фасуется в гибкую оболочку и подвергается тепловой обработке.

Выводы. Разработанные рецептуры бутербродных паст содержат ценные пищевые вещества и соответствуют принципам здорового питания.

Литература

1.Бойцова Ю.С. Специализированные продукты питания в современном мире //Международный журнал гуманитарных и естественных наук, №3-1, 2020. С. 51-54.

2.Иванцова Е.В., Соболь И.В. Разработка новых функциональных продуктов для питания школьников. В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. С. 25-28.

3.Ильтяков А.В., Прянишников В.В., Касьянов Г.И. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов. Краснодар: Экоинвест, 2011. 148 с.

4. Касьянов Г.И. Использование фитопрепаратов в технологии мясопродуктов профилактической направленности /Касьянов Г.И., Трубина И.А., Запорожский А.А., Щедрина Т.В., Садовой В.В. //Известия вузов. Пищевая технология, 2009. № 1 (307). С. 41-43.

5. Касьянов Г.И. Теория и практика криоконсервирования агропищевого сырья /Г.И. Касьянов, Ю.С. Алешкевич, С.В. Фомин, Н.Б. Савицких, Е.В. Шейкина //MODERN SCIENCE, № 9-2, 2021. С. 193-199.

6.Касьянов Г.И. Технология продуктов детского питания. Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 271400 «Технология продуктов детского и функционального назначения». М.: Издательство Академия, 2003. – 222 с.

7.Продукт для геродиетического питания /Квасенков О.И., Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Юшина Е.А. //Патент на изобретение RU 2156586, Заявка № 99117254/13, заявлен 09.08.1999, опубликован 27.09.2000.

8.Соболь И.В., Родионова Л.Я. Разработка продуктов геронтологического питания повышенной пищевой ценности //Ползуновский вестник. 2021. № 2. – С. 168-174.

9.Напиток с радиопротекторными свойствами /Пенто В.Б., Касьянов Г.И., Квасенков О.И. //Патент на изобретение RU 2090111, Заявка № 95116252/13, заявлен 19.09.1995, опубликован 20.09.1997.

10.Способ защиты поверхности плодов и установка для его осуществления /Касьянов Г.И., Квасенков О.И. // Патент на изобретение RU 2060671, Заявка № 94007834/13, заявлен 10.03.1994, опубликован 27.05.1996.

УДК 663.88

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУКОВОЙ ШЕЛУХИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ К ЗЕЛЕНОМУ ЧАЮ

Клепиков А.И., Золотокопова С.В.
Астраханский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены результаты технологических и товароведных исследований по разработке рецептуры зеленого чая с функциональной луковой шелухой. Выполнен обзор научно технической литературы в этой области. Проанализирован химический анализ компонентов напитка. При анализе выявлено содержание усвояемых витаминов, макро и микроэлементов. Сконструировано 3 рецептуры зеленого чая с функциональной луковой шелухой.

Ключевые слова: зеленый чай, лук, луковая шелуха.

USING ONION HUSK AS A FUNCTIONAL ADDITIVE TO GREEN TEA

Klepikov A.I., Zolotokopova S.V.
FBGOU VO Astrakhan State Technical University, Russia

Annotation. The article presents the results of technological and commodity research on the development of green tea formulations with functional onion peel. The review of scientific and technical literature in this area is carried out. The chemical analysis of the components of the drink is analyzed. The analysis revealed the content of digestible vitamins, macro and microelements. 3 recipes of green tea with functional onion peel have been designed.

Key words: green tea, onion, onion peel.

Введение. Актуальным и не до конца решенным вопросом на сегодняшний день является применение современных аспектов производства и переработки растениеводческой продукции.

В последнее время уделяется большое внимание функциональному питанию. Это обусловлено тем, что современный ритм жизни не всегда позволяет правильно питаться и это приводит к проблемам со здоровьем.

Наилучшей формой продуктов питания обеспечивающих организм биологический активными веществами являются напитки. Из-за своей структуры они усваиваются быстрее, чем более твердая пища.

Создание новых видов тонизирующих здоровых напитков обусловлено тем, что в нашей стране наметилась тенденция на ужесточение регулирования состава энергетических напитков. В последние годы разработаны пищевые добавки с различным окрашивающим

эффектом [1-6]. Проектирование новых напитков в общественном питании ориентируется на гармоничном сочетании разных вкусоароматических компонентов, сбалансированном по микро- и макроэлементному составу, а также по содержанию витаминного состава [2].

Объекты и методы исследования.

В качестве растительного сырья для приготовления зеленого чая с функциональной луковой шелухой использовали листовой средний зеленый чай, луковую шелуху, сушеную малину.

Сушеная малина является опциональным компонентом добавляющим запах и вкус напитку, т.к. луковая шелуха имеет специфический землистый запах и вкус и может, не понравится людям, попробовавшим этот напиток. Также выбрана именно сушеная малина т.к. в зимний сезон сложно купить свежее сырье для приготовления подобного напитка. Зеленый чай способствует выводу токсинов из организма и улучшает обмен веществ. Луковая шелуха богата витаминами, минералами, стимулирует кровообращение, обладает способностью препятствовать образованию гистамина и серотонина – гормонов провоцирующих аллергические реакции.

Результаты и обсуждение. Цель исследования заключалась в разработке инновационной технологии производства напитка с соблюдением современных тенденций в области питания и гармоничных вкусоароматических характеристиках напитка.

Технологические приемы подготовки сырья. Зеленый чай заваривается в чайнике при температуре 80^0С от 1,5 до 3 минут в зависимости и требуемой концентрации напитка. Подготовленную луковую шелуху промывают в проточной воде и добавляют за минуту до готовности основы напитка – зеленого чая. Сушеная малина вымачивается в воде 2-3 минуты и добавляется вместе с луковой шелухой.

Еще одним способом заварки данного напитка может послужить способ, при котором луковая шелуха дополнительно просушивается в духовом шкафу, СВЧ печи и т.п. и измельчается в порошок. При это порошок добавляется непосредственно в сам заваренный зеленый чай [1].

Таблица 1- Химический состав компонентов для создания зеленого чая с функциональной луковой шелухой [3], [4].

Показатели	Зеленый чай	Луковая шелуха	Сушеная малина
Калл. (ккал)	8,5	2,1	2,3
Белки (г)	1,2	0,1	0
Жиры (г)	0,3	0	0
Углеводы (г)	0,2	0,4	0,4
Зола(г)	0	0,2	0,2
Вода (г)	0	4	4
K (мг)	148,8	8,75	11,2
Ca (мг)	29,7	1,55	2
Mg (мг)	26,4	0,7	1,1
Na (мг)	4,92	0,2	0,5
P (мг)	49,4	2,9	1,9
Fe (мг)	4,92	0,04	0,06
Se (мкг)	0	0	0,01
Zn (мг)	0	0,04	0,01

Разработка рецептур, пищевой и биологической ценности зеленого чая с функциональной луковой шелухой.

В таблице 2 представлены рецептура зеленого чая с функциональной луковой шелухой.

Таблица 2 – Рецептура зеленого чая с функциональной луковой шелухой

Компоненты	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Зеленый чай	5	6	4
Луковая шелуха	5	3	7
Вода	200	200	200
Выход	200	200	200
Выход с малиной	200/5	200/5	200/10

В таблице 3 приведены сведения о пищевой и биологической ценности зеленого чая с функциональной луковой шелухой.

Таблица 3 – Пищевая и биологическая ценность зеленого чая с функциональной луковой шелухой, г/200мл.

Показатели	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Калл. (ккал)	12,9	14,7386	15,335
Белки (г)	1,3	1,5466	1,575
Жиры (г)	0,3	0,36	0,36
Углеводы (г)	1	1,0664	1,18
Зола(г)	0,4	0,4132	0,47
Вода (г)	8	8,264	9,4
K (мг)	168,75	199,0875	201,5725
Ca (мг)	33,25	39,2923	39,7325
Mg (мг)	28,2	33,5262	33,725
Na (мг)	5,62	6,6172	6,674
P (мг)	54,2	64,2714	65,095
Fe (мг)	5,02	6,00664	6,018
Se (мкг)	0,01	0,01	0,01
Zn (мг)	0,05	0,05264	0,064

Обсуждение результатов.

Готовые напитки обладали необычными и приятными вкусоароматическими качествами. Анализ полученных данных показывает, что зеленый чай с функциональной луковой шелухой обладает всеми необходимыми биологически активными веществами и может применяться как тонизирующий напиток из-за наличия кофеина в чае и полезных микроэлементов в луковой шелухе.

Заключение.

Выполнены технологические и товароведные исследования по разработке рецептуры зеленого чая с функциональной луковой шелухой. Исследован химический состав зеленого чая, луковой шелухи, малины.

Литература

1.Родионова Л.Я., Сокол Н.В., Ольховатов Е.А., Шубина Л.Н. Технология и применение порошкообразных пищевых добавок из растительного сырья. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 131. С. 1389-1404.

2.Родионова Л.Я., Степовой А.В., Ольховатов Е.А., Пивень М.М. Проектирование рецептур тонизирующих безалкогольных напитков с выраженными профилактическими свой-

ствами. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 122. С. 941-952.

3.Тутельян В.А. Химический состав и калорийность Российских пищевых продуктов. М.: Дели плюс, 2012. 283 с.

4.Aguirre C.B., Jaramillo L.M. Onion Consumption and Health (Food Science and Technology). 1st Edition.M .: Nova Science Pub Inc, 2012. 192 с.

5.Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Савицких Н.Б. Способы получения гидрофильных и гидрофобных красителей //Modern Science. 2021. № 10-2. С. 391-394.

6.System analysis and safety of the process to obtain CO_2- extracts from plants /Aleshkevich Y.S., Barbashov A.V., Zaporozhskii A.A., Kasyanov G.I., Zolotokopova S.V., Silinskaya S.M. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Fats and Oils" 2021. С. 042018.

УДК 664.001.8:664.292

КОНСТРУИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР СУХИХ ЗАВТРАКОВ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Медведев А.М., Фомин С.В.
Кубанский государственный технологический университет
Савин В.Н.
Кубанский государственный университет

Аннотация. Многокомпонентные сухие завтраки стали непременным атрибутом сотрудников офисов и спортсменов, ведущих напряженный ритм жизни. Целью исследований является разработка рецептур сухих завтраков на основе парциальных качеств отдельных компонентов с низким гликемическим индексом. Исходными компонентами моделирования состава выбрано сырье, содержащее необходимые нутриенты. Расчеты выполнены с использованием математических программных сред Statistica и MathCAD.

Ключевые слова: животное сырье, растительное сырье, рецептуры, сухие завтраки, метод экспертных оценок

CONSTRUCTION OF RECIPES OF DRY BREAKFASTS BY METHODS OF MATHEMATICAL MODELING

Medvedev A.M., Fomin S.V.
Kuban State Technological University
Savin V.N.
Kuban State University

Annotation. Multi-component dry breakfasts have become an indispensable attribute of office workers and athletes leading a busy lifestyle. The aim of the research is to develop recipes for dry breakfasts based on the partial qualities of individual components with a low glycemic index. The raw materials containing the necessary nutrients were selected as the initial components for modeling the composition. The calculations were performed using the mathematical software environments Statistica and MathCAD.

Key words: animal raw materials, vegetable raw materials, recipes, breakfast cereals, expert evaluation method

Моделирование рецептур сухих завтраков должно основываться на современных технологических приемах и парциальных качеств отдельных компонентов рецептуры. При вы-

боре технологий обработки сырья оценивают микробиологическую устойчивость продукта [1]. Безопасность рецептур комбинированных паштетов обеспечивают оптимальные режимы стерилизации [2]. Совершенствование техники и технологии снековой продукции расширяет ассортимент сухих завтраков [3]. С целью обеспечения длительной сохранности сырья и готовой продукции используют методы криоконсервирования [4].

К высокотехнологичным способам переработки агропищевого сырья относится предварительная CO_2-обработка, позволяющая удалять из зернового и орехового сырья легкоокисляемые компоненты [5]. Разработанные в КубГТУ технологии и рецептуры сухих завтраков относятся к продуктам специализированного назначения [6]. Для ускорения сроков внедрения новых разработок в производство необходимо использовать организационный механизм управления произошедшими в последние годы изменениями в бизнесе [7]. Изготовление антиоксидантных и антистрессовых добавок в рецептуры сухих завтраков стало возможным с помощью автоматизированной CO_2-установки [8,9]. В состав рецептур сухих завтраков включены криопорошки из плодоовощного сырья, обладающие иммуностимулирующими свойствами [10].

Исследования в области создания сухих завтраков с минимально возможным гликемическим индексом, актуальны для пищевой и перерабатывающей промышленности. При моделировании рецептур необходимо учитывать суточную потребность в нутриентах и интервалы их содержания в продукте.

В таблице 1 приведены основные виды сырья, входящие в состав сухих завтраков.

Таблица 1 – Основные виды сырья, входящие в состав сухих завтраков

Наименование сырья	Гликемический индекс	Норма закладки, %
Арахис	12	29
Грецкие орехи	19	8
Криопорошок абрикоса	18	6
Мука пшеничная 1 с.	70	12
Мясо кур мехобвалки	0	19
Нут	24	18
Соль пищевая	-	2,4
CO_2-экстракт перца душистого	-	0,004
Легкая вода	до 100%	

Из данных таблицы 1 видно, что в состав рецептуры сухих завтраков входит ореховое и зерновое сырье. Для расчета более точного количества компонентов в рецептуре сухих завтраков использовали метод математического планирования.

Первый этап моделирования состава сухих завтраков связывает органолептический критерий Ко с рецептурным составом, осуществляемый с помощью метода оценки рейтинга сенсорных показателей:

$$X=\{x_1, \ldots, x_n\} \qquad (1)$$

где $x_1, \ldots, x_n$ – векторы с массой (г или мг) каждого продукта в смеси.

Второй этап предусматривает свертку критериев по функции желательности, когда компоненты смеси (мука пшеничная, криопорошок абрикосов и т.д.) обладают аддитивностью

$$b_j(X) = \sum_{i=1}^{n} A_{i,j} x_i, \qquad (2)$$

где $A_{i,j}$ -исходные данные по содержанию j-го показателя-ингредиента, $1 \le j \le N$, в i-том компоненте, $1 \le i \le n$.

Требуемое эталонное сбалансированное содержание показателей-ингредиентов взято из табличных данных. Отклонение показателей в любую сторону нежелательны, поэтому они

должны входить в интервал j-го частного критерия сбалансированности по j-му показателю-ингредиенту, применимо к произведению кривых Гомперца:

$$K_j(b_j) = e^{-e^{-r(b_j-s)}-e^{u(b_j-w)}}, \qquad (3)$$

где параметры s – середина между неприемлемым дефицитом и нижней границей нормы показателя-ингредиента, w – середина между неприемлемой передозировкой и верхней границей нормы показателя-ингредиента, если r – может быть обратно пропорциональным крутизне левого подъёма, то u – должно быть обратно пропорционально крутизне правого спада.

Критерий сбалансированности (от 0 до 1) смеси по мультипликативной модели имеет вид:

$$K_S(X) = \sqrt[N]{K_1(b_1) \cdot K_2(b_2) \cdot \ldots \cdot K_N(b_N)} \qquad (4)$$

Критерий K_{GI} для гликемического индекса с помощью (1) может быть вычислен по (3):

$$K_{GI}(X) = K_{N+1}\left(\sum_{i=1}^{n} \text{ГИ}_i \cdot A_{i,j=\text{углеводов}} x_i\right) \qquad (5)$$

Свёртка критериев Ko, Ks и K_{GI} предлагается как функция желательности всей смеси, трактуемые в % от «идеального»:

$$K(X) = 100\sqrt[3]{K_O(X) \cdot K_S(X) \cdot K_{GI}(X)}X = \vec{?}\, max(6)$$

Максимизировать критерий (3) можно, указав допустимое множество показателей-ингредиентов по МР 2.3.1.2432, которые представляют постановку задачи оптимизации.

На этапе 3, задача оптимизации по критерию (6) решается методами математической оптимизации, с помощью MathCAD. Произведён расчёт оптимального состава и реализована сверка ограничений по МР 2.3.1.2432.

Цель работы состояла в оптимизация рецептур орехово-зерновых завтраков по сбалансированности, минимизации гликемического индекса и максимизации органолептических показателей**.**

Оптимизированные блюда предназначены для людей занимающихся фитнесом, для питания в полдник за 2 часа до начала тренировочного процесса.

Оценку качества сухих завтраков проводили по 5-балльной шкале. Органолептическая оценка рецептуры должна быть получена из регрессионной модели, идентифицируемой по экспериментальным данным о связи рецептуры (x_i) с органолептической оценкой.

В комплекс показателей, характеризующих качество разработанных мучных кулинарных изделий входят: массовый состав сырья, используемого для производства готовой продукции (содержание белка, жира, углеводов, золы и витаминов), величины гликемической нагрузки продукта.

Образцы сухих завтраков, приготовленные по разработанной рецептуре из мяса, зерна и орехов оценивались экспертной группой по 5-балльной шкале. Для расчетов сенсорная оценка была переведена в интервал от 0 до 1.

Исходные данные для производства сухих завтраков приведены в таблице 2.

№	1 Фарш куриный	2 Мука пшенич.	3 Нут	4 Арахис	5 Грецкий орех	6 Криопорошок фруктовый	7 Сенсорная оценка
1	0,296296296	0,025397	0,006349	0,0158730159	0,645502646	0,0105820106	1
2	0,262361251	0,020182	0,005045	0,015136226	0,68617558	0,0110998991	0,86
3	0,363825364	0,030146	0,008316	0,0176715177	0,571725572	0,00831600832	0,82
4	0,41322314	0,032025	0,009298	0,0185950413	0,516528926	0,0103305785	0,62
5	0,516055046	0,038991	0,013761	0,0229357798	0,401376147	0,00688073394	0,56
6	0,237859267	0,018831	0,003964	0,0128840436	0,7135778	0,0128840436	0,66
7	0,284263959	0,022335	0,007107	0,0152284264	0,659898477	0,0111675127	0,96
8	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	0	0
10	0	0	0	0	1	0	1
11	0	0	0	0	0	1	1

Для определения органолептических показателей предложена следующая регрессионная модель органолептической оценки в виде функции желательности:

$$K_O(X) = 100\left(1 - exp\left[-\sum_{i=1}^{n} a_i X_i^2\right]\right), \quad (7)$$

где $X=\{X_1,\ldots X_n\}$ – вектор долевого состава смеси из n ингредиентов; K_O – органолептическая оценка от 0 (min) до 1 (max), умноженная на 100%;X_1, $X_{2,\ldots}X_n$ – доли содержания ингредиентов в смеси. Заметим, что $X_i=x_i/M(X)$, где $M(X)=x_1+\ldots+x_n$–масса продукта (сумма всех составляющих продукт ингредиентов).

Model is: v7=1-exp(-a1 v1+a2 v2+a3 v3+a4 v4+a5 v5+a6 v6)
(Сухие завтраки)
Dep.Var: Сенсорная оценка
Level of confidence: 95,0% (alpha=0,050)

	Estimate	Standard error	t-value df=5	p-level	Lo.Conf Limit	Up.Conf Limit
a1	-0,1190	0,5912	-0,201340	0,848367	-1,639	1,4007
a2	-17,3695	58,1873	-0,298511	0,777321	-166,945	132,2056
a3	55,5915	146,2148	0,380204	0,719409	-320,266	431,4486
a4	-0,0219	3,1770	-0,006892	0,994768	-8,189	8,1447
a5	2,2217	0,8764	2,535116	0,052203	-0,031	4,4745
a6	2,2280	4,5128	0,493704	0,642435	-9,373	13,8285

Рисунок 2 – Коэффициенты влияния ингредиентов на органолептическую оценку продукции «Сухой завтрак».

Как видно на рисунке 2, приведен уровень значимости p-level параметров регрессионной модели.

Индекс корреляции для данной рецептуры $R = 0{,}9478$. Таким образом, функция желательности Харрингтона для органолептической оценки состава сухих завтраков примет законченную форму:

$$KO(X)1 - exp\left[-\left(\frac{-0{,}1190*x_1-17{,}3695*x_2+55{,}5915*x_3-0{,}0219*x_4+2{,}2217*x_5+2{,}2280*x_6}{M(X)}\right)^2\right], \quad (8)$$

$$M(X) = \sum_i x_i.$$

Литература

1.Алешкевич Ю.С., Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Совершенствование технологии мясного хлеба с повышенной микробиологической устойчивостью. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. С. 154-158.

2.Золотокопова С.В., Лебедева Е.Ю., Шейкина Е.В. Разработка рецептурного состава и режима стерилизации рыборастительного паштета. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 490-493

3.Иночкина Е.В., Каминир О.Н., Касьянов Г.И., Медведев А.М., Мишкевич Э.Ю. Развитие техники и технологии экструдированных снеков. В сборнике: Совершенствование тех-

нологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 17-21.

4.Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Фомин С.В., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Теория и практика криоконсервирования агропищевого сырья //Modern Science. 2021. № 9-2. – С. 193-199.

5.Касьянов Г.И., Запорожская С.П., Кензеева Д.С., Котов М.А. Перспективы высокотехнологичной переработки вторичных ресурсов консервного производства //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 402-405.

6.Медведев А.М., Савицких Н.Б. Особенности конструирования специализированных продуктов питания из агропищевого сырья //Modern Science. 2022. № 2-1. С. 427-431.

7.Савицких Н.Б. Организационный механизм управления изменениями бизнеса на примере Тихорецкого ОП ООО "ТД-Холдинг". В сборнике: Социально-экономическое развитие россии: проблемы, тенденции, перспективы. Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции. 2019. – С. 293-297.

8.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В., Фомин С.В. Автоматизированные системы CO_2-технологий. Краснодар: КубГТУ, 2021. – 110 с.

9.Фомин С.В., Касьянов Г.И. Техника и технология изготовления антистрессовых пищевых добавок. В сборнике: 65-я Международная научная конференция астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, 2021. С. 1123-1126.

10.Яралиева З.А. Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан. Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2022. – 136 с.

УДК 664.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУБКРИТИЧЕСКОЙ CO_2-ЭКСТРАКЦИИ АКТИНИДИИ, ОБЛЕПИХИ, УНАБИ И ШИПОВНИКА

Касьянов Г.И., Яренков М.А
Кубанский государственный технологический университет
Яралиева З.А.
Дагестанский государственный технический университет

Аннотация. Использование сжиженного субкритического диоксида углерода, как экстрагента ценных компонентов из растительного сырья, является актуальной технической задачей. В статье описаны особенности использования CO_2 в качестве экстрагента в докритическом состоянии при давлении от 5 до 7 МПа и температуре 15-25 ^oC. Благодаря низкой температуре экстракции и высокой скорости диффузии биологически активных компонентов сырья в растворитель, процесс докритической обработки растительного сырья признан наиболее технологичным, по сравнению с традиционными способами извлечения ценных веществ из растительной матрицы. Разработана структурная схема получения экстрактов в субкритическом режиме. Объектами исследований выбраны плоды актинидии, облепихи, унаби и шиповника. Получена информация о массовой доли жирных кислот в CO_2-экстрактах. Исследованные образцы CO_2-экстрактов обладают высокими иммунозащитными свойствами.

Ключевые слова: субкритическое состояние CO_2, структурная схема, режимы экстракции, химический состав

EFFICIENCY OF SUBCRITICAL CO_2-EXTRACTION OF ACTINIDIA, SEA-BUCKTHORN, UNABI AND ROSE

Kasyanov G.I., Yarenkov M.A.

Kuban State Technological University
Yaralieva Z.A.
Dagestan State Technical University

Annotation. The use of liquefied subcritical carbon dioxide as an extractant of valuable components from vegetable raw materials is an urgent technical problem. The article describes the features of using CO_2 as an extractant in a subcritical state at a pressure of 5 to 7 MPa and a temperature of 15-25 °C. Due to the low extraction temperature and the high rate of diffusion of biologically active components of the raw material into the solvent, the process of subcritical processing of vegetable raw materials is recognized as the most technologically advanced, compared to traditional methods for extracting valuable substances from the plant matrix. A hardware scheme for obtaining extracts in the subcritical mode has been developed. Actinidia, sea buckthorn, unabi and wild rose were chosen as the objects of research. Information was obtained on the mass fraction of fatty acids in CO_2 extracts. The studied samples of CO_2 extracts have high immunoprotective properties.

Keywords: subcritical state of CO_2, instrumental scheme, extraction regimes, chemical composition

В КубГТУ, на кафедре «Технология продуктов питания животного происхождения», выполняются исследования по получению и применению CO_2-экстрактов из агропищевого сырья. Этот вид пищевых добавок в последние годы стал занимать значительный сегмент рынка. В нашей стране и мировой практике продолжаются ранее начатые исследования по теоретическому обоснованию кинетических зависимостей тепломассообменных процессов, происходящих в период суб и сверхкритической экстракции. Разработана современная технология получения и применения CO_2-экстрактов [1]. Для осуществления процесса экстракции целевых компонентов из растительного сырья сконструированы специальные установки, работающие под высоким давлением [2]. Освоено производство CO_2-экстрактов с повышенным содержанием биологически активных веществ [3]. Теоретическое обоснование использования CO_2 для производства растительных масел представлено методами системного анализа [4]. При обработке растительного сырья жидким диоксидом углерода кроме экстракта получают стерильные шроты, которые можно использовать в виноделии [5].

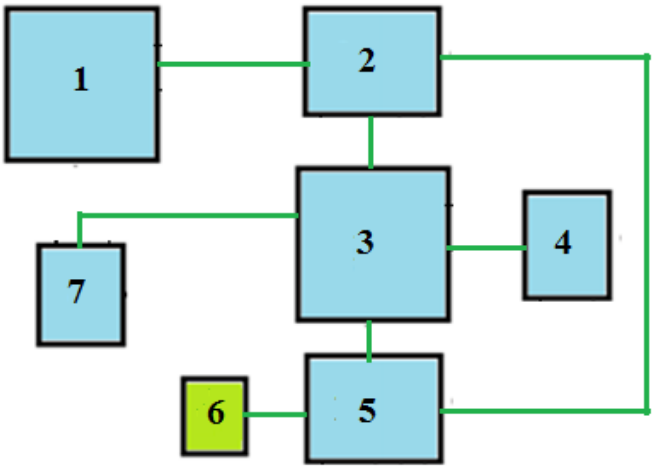
К высококонцентрированным CO_2-экстрактам предъявляются требования к качеству и безопасности, в соответствии с положениями ТР ТС [6,7]. Полученные экстракты используют для обогащения продуктов специализированного назначения [8]. Методами системного подхода проанализирована безопасность процесса получения CO_2-экстрактовиз различных частей растительного сырья [9].

В КубГТУ, на кафедре «Технология продуктов питания животного происхождения», выполняются исследования по получению и применению CO_2-экстрактов из агропищевого сырья. Этот вид пищевых добавок в последние годы стал занимать значительный сегмент рынка. В нашей стране и мировой практике продолжаются ранее начатые исследования по теоретическому обоснованию кинетических зависимостей тепломассообменных процессов, происходящих в период суб и сверхкритической экстракции.

Цель исследований заключалась в обосновании рациональной технологии режимов CO_2-экстракции в зависимости от видов обрабатываемого сырья и назначения полученных экстрактов для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания.

Достижение поставленной авторами цели оказалось возможным с помощью решения задач по оценке экстракционных свойств диоксида углерода в различных фазовых состояниях, выбора видов сырья для получения экстрактов целевого назначения, подбора экстракционного оборудования, исследования физико-химических свойств полученных экстрактов и обогащенных ими продуктов. Использование CO_2 в роли экстрагента в докритическом состоянии при давлении от 5 до 7 МПа и температуре 15-25 ^{o}C, позволяет извлекать компоненты сырья в неизменном, природном состоянии. Благодаря низкой температуре экстракции и

высокой скорости диффузии биологически активных компонентов сырья в растворитель, процесс докритической обработки растительного сырья признан наиболее технологичным, по сравнению с традиционными способами извлечения ценных веществ из растительной матрицы. На рисунке приведена структурная схема обработки сырья диоксидом углерода.



1-баллон с CO_2, 2-конденсатор, 3-экстрактор, 4-пульсатор, 5-теплообменник, 6-сборник CO_2-экстракта, 7- УЗ-генератор

Рисунок – Принципиальная схема обработки сырья диоксидом углерода

Объектами исследований выбраны актинидия, облепиха, унаби и шиповник.

В таблице 1 приведены технологические режимы CO_2-экстракции.

Таблица 1 – Технологические режимы CO_2-экстракции

Показатели	Актинидия	Облепиха	Унаби	Шиповник
Продолжительность процесса экстракции, мин	90	110	90	120
Давление, кПа	5729	6004	5729	6004
Частота пульсаций, ед/мин	3	3	3	3
Время слива мисцеллы, мин	12	15	12	20
Температура шрота, ^{o}C	20	22	20	22
Выход экстракта, %	4	12	5	8
Потери CO_2, кг/кг	0,2	0,5	0,2	0,5

Как видно из данных таблицы 1, выбранные для исследований плоды проходят сравнительно небольшой период экстракционной обработки от 90 до 120 мин, что удалось достичь благодаря предварительной сушке и экструзионной подготовке сырья, а также пульсационного режима экстракции. В таблице 2 приведена товароведная характеристика CO_2-экстрактов актинидии, облепихи, унаби и шиповника.

Таблица 2 – Товароведная характеристика CO_2-экстрактов

Наименование CO_2-экстрактов	Выход, %	Стоимость 1 кг/руб	Кислотное число, мг КОН/г	Массовая доля каротиноидов % x 10^{-3} :	Массовая доля флавоноидов % x 10^{-3} :
Актинидия	4	2300	8,4± 0,05	132	145
Облепиха	12	4200	19,2± 0,05	456	160
Унаби	5	2500	9,2± 0,05	110	153
Шиповник	8	3500	16,10 ± 0,05	425	180

В таблице 3 приведена информация о массовой доли жирных кислот в CO_2-экстрактах, в % к сумме жирных кислот.

Таблица 3 – Массовая доля жирных кислот в CO_2-экстрактах

Жирная кислота	Актинидия	Облепиха	Унаби	Шиповник
Арахиновая	0,19	0,13	0,13	0,18
Бегеновая	0,04	0,03	0,02	0,06
Лигноцериновая	0,08	0,09	0,06	0,23
Линолевая	64,63	68,09	70,87	69,8
Линоленовая	0,52	0,43	0,41	0,45
Миристиновая	0,07	0,04	0,03	0,05
Олеиновая	20,67	19,8	17,46	18,1
Пальмитиновая	10,07	7,81	7,55	7,48
Пальмитолеиновая	0,20	0,19	0,12	0,07
Стеариновая	3,38	3,22	3,13	3,39
Эйкозеновая	0,14	0,17	0,22	0,18
Эруковая	0,01	-	0,01	

Как видно из данных таблицы 3, в CO_2-экстрактах находится целый набор заменимых и незаменимых жирных кислот. Во всех видах исследуемого сырья обнаружено высокое содержание линолевой, олеиновой и пальмитиновой кислот.

В таблице 4 приведена оценка антиоксидантных и антирадикальных свойств экстрактов из сухих плодов актинидии, облепихи, унаби и шиповника.

Таблица 4 – Сравнительная оценка антиоксидантных и антирадикальных свойств экстрактов

CO_2-экстракты	Фенолы, мг/100 г	Флавоноиды, мг/100 г	β-каротин, мг/100 г	Антирадикальная активность, мг/мл	Антиоксидантная активность, % ингибирования
Актинидии	250,0±4,3	82,0±1,5	1,9±0,05	95,0±0,9	65,4±1,3
Облепихи	390,0±5,5	86,0±1,5	4,3±0,06	126,0±0,4	72,6±1,8
Унаби	225,0±3,5	94,0±1,6	1,1±0,05	87,0±0,5	52,4±1,2
Шиповника	345,0±5,5	81,0±1,5	3,3±0,06	113,0±0,4	70,3±1,8

Как видно из данных таблицы 4, исследованные образцы CO_2-экстрактов обладают высокими иммунозащитными свойствами.

Выводы. Установлена высокая антиоксидальная и антирадикальная активность CO_2-экстрактов. Благодаря высокому содержанию незаменимых ценных веществ CO_2-экстракты являются природными антиоксидантами и рекомендуются для обогащения химического состава мясных и рыбных продуктов.

Литература

1. Алешкевич Ю.С., Касьянов Г.И., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Получение и применение CO_2-экстрактов из животного и растительного сырья. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 179-184.

2.Алешкевич Ю.С., Савин В.Н., Мишкевич Э.Ю. Установки для до - и сверхкритической CO_2 -экстракции ценных компонентов из животного и растительного сырья. В сборнике: Высшая школа: научные исследования. Мат. межвузов. научн. конгресса. Москва, 2020. С. 120-124.

3.Белокуров С.С., Флисюк Е.В. Получение CO_2 -экстрактов пажитника сенного с высоким содержанием БАВ. В сборнике: Инновации в здоровье нации. Сборник материалов VI Всерос. научно-практ. конф. Санкт-Петербургский ГХФУ, 2018. С. 26-28.

4. Гукасян А.В. Системный анализ и разработка инновационных «зеленых» технологий непрерывных производств растительных масел с использованием двуокиси углерода. Автореферат дис. на соиск. д.т.н. Краснодар: КубГТУ, 2022. – 46 с.

5.Евтых А.З., Неровных Л.П., Агеева Н.М. Использование CO_2-шротов растительного сырья в технологии производства ароматизированных винных напитков //Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 4 (346). С. 53-57.

6.Ерофеева Е.Г., Тарасов В.Е., Лосева Н.В. Требования безопасности CO_2-экстрактов. В сборнике: Технологические особенности производства и применения CO_2-экстрактов из растительного сырья. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 64-69.

7.Котов М.А. Использование CO_2-экстрактов пряностей для обеспечения экологической безопасности продукции. В сборнике: Материалы V Международного молодежного экологического форума, 2021. С. 206-1-206-5

8. Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. Сборник трудов конференций: III Национальной научно-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 569-574.

9.Aleshkevich Y.S., Barbashov A.V., Zaporozhskii A.A., Kasyanov G.I., Zolotokopova S.V., Silinskaya S.M. System analysis and safety of the process to obtain CO_2- extracts from plants. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Fats and Oils" 2021. С. 042018.

УДК 615.322:547.913(571)

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ВИНОГРАДНОГО МАСЛА, ПОЛУЧЕННОГО ПРЕССОВЫМ И ДОКРИТИЧЕСКИМ CO_2-СПОСОБОМ

[1]Касьянов Д.Г., [1]Косенко О.В., [2]Тагирова П.Р., [3]Яралиева З.А., [1]Пожарицкая А.А.

[1]Кубанский государственный технологический университет,
[2]Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова,
[3]Дагестанский государственный технический университет,

Аннотация. Виноградные выжимки содержат 20-25% семян, в которых находится от 12 до 20 % жирного масла. Целью исследования была оценка качественного состава виноградного масла, полученного прессовым и газожидкостным способами. В работе определена зависимость выхода CO_2-экстракта из семян винограда от величины давления сверхкритического диоксида углерода, оценены органолептические и физико-химические показатели виноградного масла, полученного прессовым и докритическим CO_2-способом, определен жирнокислотный состав и содержание биологически активных компонентов в виноградном масле, полученным прессовым, докритическим и сверхкритическим способами.

Ключевые слова: семена винограда, CO_2-экстракция, прессовый способ, химический состав

QUALITATIVE COMPOSITION OF GRAPE OIL PRODUCED BY PRESS AND SUB-CRITICAL CO_2-METHOD

[1]Kasyanov D.G., [1]Kosenko O.V., [2]Tagirova P.R., [3]Yaralieva Z.A., [1]Pozharitskaya A.A.
[1]Kuban State Technological University,
[2]Grozny State Oil Technical Universit

named after academician M.D. Millionshchikov,
[3]Dagestan State Technical University,

Annotation. Grape pomace contains 20-25% seeds, which contain from 12 to 20% fatty oil. The aim of the study was to assess the qualitative composition of grape oil obtained by pressing and gas-liquid methods. The paper determines the dependence of the yield of CO_2 extract from grape seeds on the pressure of supercritical carbon dioxide, evaluates the organoleptic and physicochemical parameters of grape oil obtained by pressing and subcritical CO_2 methods, determines the fatty acid composition and content of biologically active components in grape oil. oil obtained by pressing, subcritical and supercritical methods.

Key words: grape seeds, CO_2 extraction, press method, chemical composition

В Краснодарском крае, Дагестане и Чеченской Республике значительные площади занимают виноградники. Осенью, после уборки урожая, большая часть винограда реализуется в свежем виде, а часть перерабатывается на сок и виноматериалы. Остающаяся виноградная выжимка содержат 20-25% семян, в которых находится от 12 до 20 % жирного масла. Виноградное масло, полученное из семян винограда, относится к диетическим маслам и обладает лечебно-профилактическими свойствами.

Способы переработки семян винограда

При переработке вторичных ресурсов консервного и винодельческого производств особое внимание уделяется сбору и переработке семян винограда. В КубГТУ разработано математическое обоснование процесса извлечения ценных компонентов из виноградной выжимки жидким диоксидом углерода [1]. В Северо-Кавказском федеральном университете исследованы параметры экстрагирования и определено качество масла из виноградных семян [2]. Специалисты фирмы «НПП Плазма К» разработали конструкцию экстракции оной установки и систему управления процессом экстракции [3,4].

Разработаны способы получения и применения растительных антиоксидантов [5,6]. Благодаря рециклингу вторичных ресурсов консервного производства удалось получить новые виды пищевых добавок и снизить себестоимость продуктов основного производства [7]. В содружестве с дагестанскими и чеченскими специалистами разработаны CO_2-продукты из семян и кожицы винограда [8,9]. На основе переработки вторичных ресурсов консервного производства изготовлены антистрессовые пищевые добавки [10].

Экспериментальная часть

Цель исследования: оценить качественный состав виноградного масла,
полученного прессовым и газожидкостным способами. Для достижения этой цели определяли зависимость выхода CO_2-экстракта из семян винограда от величины давления сверхкритического диоксида углерода. Другая задача заключалась в определении органолептических и физико-химических показателей виноградного масла, полученного прессовым и докритическим CO_2-способом. Третья задача посвящена оценке жирнокислотного состава и содержания биологически активных компонентов в виноградном масле полученным прессовым, докритическим и сверхкритическим способами.

Объекты и методы исследования

В рамках выполнения данной работы использованы семена винограда сорта Рислинг, заготовленные в сезоне виноделия 2019-2020 гг. В качестве контрольного способа извлечения масла из виноградных семян применили способ прессования, используя лабораторный экструдер КубГТУ. Химические показатели масла определяли в соответствии с ГОСТ 18848–2019, разработанного для растительных масел. Жирнокислотный состав масел определяли ГЖХ с использованием газового хроматографа с пламенно-ионизационным детектором (колонка кварцевая капиллярная, газ-носитель – азот).

Следует отметить, что сложная зависимость выхода CO_2-экстрактов от температуры и давления отмечается в работах многих исследователей на примерах экстракции компонентов из пряностей, семян бахчевых культур и др. Возможно, это связано с тем, что растворимость

компонентов в жидком и сжатом диоксиде углерода при увеличении температуры в определенных интервалах давления сначала растет, а затем падает. Так, в области давлений около 25 МПа изотермы растворимости масла пересекаются. В области давлений ниже этой точки инверсии, результатом повышения температуры является понижение растворимости, а выше ее – повышение растворимости.

Аналогичный эффект наблюдается и в случае извлечения экстрактивных веществ из виноградных семян (рисунок 1).

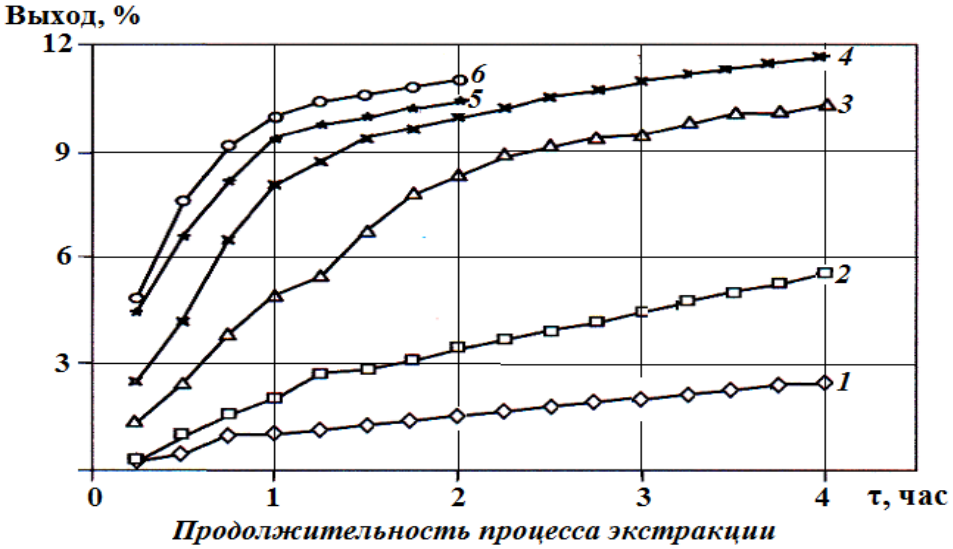


Рисунок 1 – Кривые зависимости выхода CO_2-экстракта из семян винограда (урожай 2020 г.) от времени в интервале давлений 7-28 МПа при температуре от 30 до 45 ^{o}C:
1 - 7 МПа; 2 - 12 МПа; 3 - 15 МПА; 4 - 20 МПа; 5 - 25 МПа; 6 - 28 МПа

Для определения количества стерола в навеску масла вводили стандартный раствор углеводорода $C_{13}H_{28}$ в количестве 1 мг/г. Хроматографирование проводили на аппарате с масс-спектрометрическим детектором, скорость аргона 100 мл/мии, температура 250-300 °С.

Обсуждение результатов

Физико-химические и органолептические показатели полученных масел приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели виноградного масла

Наименование показателей	Способ получения масла из семян винограда Рислинг	
	докритический	прессовый
Прозрачность	Легкое помутнение	Мутное
Цвет	Желто-зеленоватый	Зеленовато-желтый
Запах и вкус	Свойственный маслу из виноградных семян	Свойственный маслу из виноградных семян
Кислотное число, мг NaOH/г	0,79	1,14
Перекисное число, 1/2 О ммоль/кг	2,5	6,7
Нежировые примеси, %	–	8,9
Влага и летучие вещества, %	0,18	0,59
Йодное число, г 1_2/100 г	129	128
Неомыляемые вещества, %	0,89	0,99

Как видно из данных таблицы 1, прессовое виноградное масло, и масло полученное способом докритической CO_2-экстракции, не существенно отличаются друг от друга по физико-химическим показателям.

Содержание жирных кислот и биологически активных компонентов в образцах виноградного масла, полученных из семян винограда сорта Рислинг, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав и содержание БАВ в виноградном масле из семян винограда Рислинг

Показатель	Масло докритической CO_2- экстракции	Прессовое виноградное масло	Масло сверхкритической CO_2- экстракции
Содержание жирных кислот, (%) :			
Пальмитиновая (16:0)	7,1-7,6	7,7	7,1-8,3
Стеариновая (18:0)	3,7-4,8	4,2	3,2-4,3
Олеиновая (18:0)	14,3-17,2	20,2	16,3-18,1
Линолевая (18:2)	69,5-71,8	67,1	69,6-72,6
Линоленовая (18:3)	0,3	-	0,4
Арахидоновая (20:4)	0,1	-	0,2
Содержание стеролов, мг%,	112,6-219,3	77,2	240
В том числе			
Кампестерола	18,6-22,2	9,4	30,0
Стигмастерола	19,0-95,1	12,3	30,0
Бета-ситостерола	75-102	55,5	1 80,'1

Как видно из данных таблицы 2, жирнокислотный состав и содержание БАВ в виноградном масле из семян винограда Рислинг, полученные прессовым, докритическим и сверхкритическим способами, существенно отличаются друг от друга. Масло, полученное способом сверхкритической CO_2- экстракции, имеет более богатый жирнокислотный состав.

В таблице 3 приведены сведения об антиоксидантной активности и количестве токоферолов в различных маслах из виноградных семян сорта Рислинг

Таблица 3 – Общая антиоксидантная активность и количество токоферолов в маслах виноградных семян сорта Рислинг

Наименование масла	Концентрация [С] масла в кумоле, моль/л	$W_{OK}10^{6}$, моль/л с	Общее количество антиоксидантов [lnH]-10^{-3}, моль/кг	Количество токоферолов, мг%
Холостой опыт	–	3.86	–	–
CO_2-экстракт при Р=28 МПа	44,6	3,75	2,53	105
CO_2-экстракт при Р=25 МПа	45,9	6,25	2,53	105
CO_2-экстракт при Р=12 МПа	35,9	5,5	2,59	108
CO_2-экстракт при Р=7 МПа	23,2	6,25	2,62	109
Прессовое масло	48	5,79	1,96	82

Пересчет на количество токоферолов дает большее значение, чем в литературе [13], возможно, что, помимо витамина Е, антиоксидантные свойства проявляют и другие компоненты. В работе представлены данные о том, что биологическая активность растительных масел определяется веществами неомыляемой части, главным образом стеринами. Наличие стеринов в неомыляемой фракции виноградного масла видно из данных таблицы 2.

Выводы

В результате исследований установлено соответствие прессового и экстракционных масел требованиям действующего ГОСТ. Выполнена оценка качественного состава виноградного масла, полученного прессовым и газожидкостным способами. Определена зависимость выхода CO_2-экстракта из семян винограда от величины давления сверхкритического диоксида углерода, оценены органолептические и физико-химические показатели виноградного масла, полученного прессовым и докритическим CO_2-способом, определен жирнокислотный состав и содержание биологически активных компонентов в виноградном масле, полученным прессовым, докритическим и сверхкритическим способами. Установлена общая антиоксидантная активность и количество токоферолов в масле из виноградных семян.

Литература

1.Kasyanov G.I., Aleshkevich Yu.S., Zanin D.E., Fomin S.V. Mathematical justification of the component extraction process from raw materials liquid carbon dioxide //German International Journal of Modern Science. 2021. № 14. С. 61-63.

2.Гордиенко Л.А., Горлачева С.В. Исследование параметров экстрагирования и качества масла из виноградных косточек. В сборнике: Биоразнообразие, биоресурсы, вопросы химии, биотехнологии и здоровье населения Северо-Кавказского региона. Материалы IV-й ежегодной научно-практической конференции "Университетская наука - региону". Северо-Кавказский федеральный университет, Институт живых систем. 2016. С. 34-38

3.Занин Д.Е., Касьянов Д.Г. Разработка адаптивной системы управления процессами извлечения флавоноидов из растительного сырья //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2021. № 2. С. 69-77.

4.Занин Д.Е., Касьянов Д.Г., Метельская Е.А. Установка для экстракции растительного сырья. Патент на изобретение RU 2701856, Заявка № 2019100143, заявлено 09.01.2019, опубликовано 01.10.2019.

5.Запорожский А.А., Касьянов Г.И. Особенности рецептурного состава продуктов специализированного назначения с высокой антиоксидантной активностью. В сборнике: Образование и наука: современный вектор развития. Материалы Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 7-11.

6.Касьянов Г., Занин Д., Фомин С. Способ извлечения антиоксидантов из растений диоксидом углерода //Annali d'Italia. 2021. № 21. С. 80-83.

7.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Запорожская С.П. Инновационные технологии рециклинга вторичных ресурсов консервного производства. В сборнике: 65-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, 2021. С. 475-478.

8.Касьянов Г.И., Косенко О.В., Тагирова П.Р., Яралиева З.А. CO_2-продукты из семян и кожицы винограда. В сборнике: Технологические особенности производства и применения CO_2-экстрактов из растительного сырья. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 92-94.

9.Тагирова П.Р., Яралиева З.А. Обеспечение безопасности применения обогащающих пищевых добавок. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2020. С. 122-126.

10.Фомин С.В., Касьянов Г.И. Техника и технология изготовления антистрессовых пищевых добавок. В сборнике: 65-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. Астрахань, 2021. С. 1123-1126.

УДК 663/.664.002.35(045):641.81

ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИММУННОПРОТЕКТОРНЫМИ ДОБАВКАМИ

Касьянов Г.И.
Кубанский государственный технологический университет
Яралиева З.А., Ахмедов М.Э.
Дагестанский государственный технический университет

Аннотация. В статье описана возможность создания продуктов питания, обогащенных пищевыми добавками с иммуннопротекторными свойствами. Такая работа особенно актуальна в связи со снижением иммунитета у людей в период вирусных инфекций. Цель работы состояла в совершенствовании технологии получения пищевых добавок с высокими иммуннозащитными свойствами. К их числу относятся криопорошки из плодово-ягодного сырья, экстракты и шроты, получаемые в результате обработки сырья жидким диоксидом углерода.

Ключевые слова: криопорошки из плодов, CO_2-экстракты, CO_2-шроты, химический состав

FOOD FORTIFICATION IMMUNOPROTECTIVE SUPPLEMENTS

Kasyanov G.I.
FSBEI HE "Kuban State Technological University"
Yaralieva Z.A., Akhmedov M.E.
FSBEI HE "Dagestan State Technical University"

Annotation. The article describes the possibility of creating food products enriched with food additives with immunoprotective properties. This work is especially relevant in connection with a decrease in immunity in people during the period of viral infections. The aim of the work was to improve the technology for obtaining food additives with high immunoprotective properties. These include cryopowders from fruit and berry raw materials, extracts and meals obtained as a result of processing raw materials with liquid carbon dioxide.

Key words: fruit cryopowders, CO_2 extracts, CO_2 meals, chemical composition

Обогащение мясных и рыбных продуктов физиологически полезными растительными добавками позволяет производить продукты функционального назначения [1,4]. Персонифицированный подход и инновационные технологии позволяют создавать комбинированные мясорастительные высокого качества, но с пониженной себестоимостью. Это обстоятельство особенно важно при низком платежеспособном спросе населения. Исследование биохимического потенциала растительных и животных компонентов сырья направлено на создание продуктов специализированного назначения [2,5,8]. Включение в рецептуры вареных колбас растительных белково-углеводных ингредиентов также позволяет снизить себестоимость, при одновременном повышении биологической ценности [3]. Значительным биохимическим потенциалом и высокой энергетической ценностью обладает ореховое и зерновое сырья, рекомендуемое для обогащения продуктов питания [6]. На экстракционном предприятии ООО «Компания Караван» (г. Краснодар), отработана технология получения CO_2-экстрактов и CO_2-шротов из зернового, орехового и пряно-ароматического сырья [7]. Получаемые CO_2-препараты представляют собой новый вид функциональных добавок, обладающих иммуннопротекторными свойствами. Обогащенные экстрактами пищевые продукты обеспечивают профилактику алиментарнозависимых заболеваний [9,10]. Нельзя недооценивать важную биологическую роль роль эссенциальных микроэлементов в хелатной форме, входящих в со-

став пищевых добавок. В последнее время внимание исследователей привлечено к использованию в качестве обогащающих агентов комплексных агентов с антиоксидантной активностью. К таким добавкам относятся свекольный и ягодный красители, загустители пектин и желатин. Таким образом, для создания продуктов с иммуннозащитными свойствами необходимо обогащать традиционные продукты добавками из растительного сырья с высоким биопотенциалом.

Цель работы состояла в совершенствовании технологии получения пищевых добавок с высокими иммуннозащитными свойствами.

Объекты и методы исследования.

К объектам исследования относится криопорошки из плодово-ягодного сырья, экстракты и шроты, получаемые в результате обработки сырья жидким диоксидом углерода, а также комплекс незаменимых микроэлементов.

Предварительно был выполнен анализ растительных объектов с выраженными антиоксидантными и иммуннозащитными свойствами. К ним относятся амарант, боярышник, лемонграсс, облепиха, листья малины и смородины, черный тмин.

В работе использовали традиционные методы исследования химического состава и иммуннопротекторных свойств животного и растительного сырья. Для определения содержания в сырье и готовых продуктах биологически активных веществ, полифенольных соединений, полисахаридов, сапонинов и витаминов на рефрактометрах, спектрофотометрах, хроматографах, флуориметрах, спектроскопах в ИК, ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

Определение проводилось при 0,8-100 мкм (инфракрасная область), 10-400 ни (ультрафиолетовая область) и 400-780 нм (видимая область спектра).

Экспериментальная часть.

Технология криопорошков. Криопорошок из ягод винограда получали по разработанной, с участием авторов, технологии. Ягоды отделяли от гребней, дробили вместе с кожицей и семенами. Полученную массу сырья дозировали в радиопрозрачные противни с толщиной слоя 10-12 мм. Замораживание сырья в противнях осуществляли путем нанесения на поверхность сырья жидкого азота при минус 160ºС в течение 10-15 мин и вакуумной СВЧ-сушки ягод в течение 0,5 ч до влажности 1,6-1,9

В таблице 1 приведен химический состав криопорошков, полученных из винограда, выращенного в Дагестане.

Таблица 1 – Химический состав криопорошков, полученных из винограда, выращенного в Дагестане

Наименование компонентов	Содержание компонентов в 100 г винограда сорта:					
	Бруснич-ный	Венеч-ный	Галан	Кардинал	София	Ризамат
Калорийность, кКал	323,2	333,5	331,5	326,6	331,3	286
Белки, г	5,6	5,7	5,5	5,6	5,7	5,4
Жиры, г	2,5	3,4	2,6	2,5	2,8	2,5
Углеводы, г	70,2	69,9	71,1	70,2	70,5	71,4
Пищевые волокна, г	9,8	9,6	9,8	9,7	9,8	9,7
Вода, г	12	12	12	12	12	12
Ненасыщенные жирные кислоты, г	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Зола, г	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4	2,2
Насыщенные жирные кислоты, г	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Моно- и дисахариды, г	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6
Витамин РР, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
β-каротин, мг	36	36	36	36	36	36

Витамин С, мг	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Витамин Е (ТЭ), мг	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Обработку растительного сырья жидким диоксидом углерода проводили по договору на экстракционном заводе ООО «Компания Караван» (г. Краснодар).

Предназначенное для CO_2-обработки растительное сырье загружается в экстракторы 4 и обрабатывается жидким диоксидом углерода, который поступает из баллона 1 и дросселируясь через газовую фазу, вновь ожижается в конденсаторе 2. После проведения процесса экстрагирования ценных компонентов из сырья, из аппаратов выгружают CO_2-экстракт и CO_2-шрот.

Получаемый в виде вторичного ресурса – CO_2-шрот, представляет собой ценную белково-углеводно-липидную добавку и отличается высокой стерильностью, тонкой дисперсностью.

В таблице 2 приведен химический состав CO_2-экстрактов и CO_2-шротов.

Таблица 2 – Химический состав CO_2-экстрактов и CO_2-шротов

CO_2-экстракты/ CO_2-шроты	Жиро-подобные в-ва, %	Фенолы %	Карбонилы, %	Спирты, %	Иммунномодуляторы, %
Амарант, э/ш	27,5/13	1,2/0,4	5,1/1,2	21,2/2,2	17,0/12
Боярышник, э/ш	41,2/12,4	4,6/0,9	23,4/8,7	16,6/3,4	13,8/6,8
Лемонграсс, э/ш	5,1/0,7	4,4/0,5	10,2/1,3	27,2/2,4	17,0/6,7
Облепиха, э/ш	42,1/14,6	1,6/0,3	3,3/0,4	35,2/5,4	25,0/11,2
Черный тмин, э/ш	52,1/12,2	9,2/1,3	6,7/1,1	18,5/4,4	8,6/3,2

Как видно из данных таблицы 2, в состав обогащающих пищевых добавок (в виде CO_2-экстрактов и CO_2-шротов), входит значительное количество иммунномодуляторов.

Таблица 3 – Химический состав плодовых и ягодных криопорошков

Наименов. продукта	Вода %	Белки %	Жир %	Углеводы %	Клетчатка	Зола %	К мг%	Са мг%	Р мг%	B_1 мг%	B_2 мг%	С мг%
Амарант	6,5	7,7	0,2	66	3,8	4,6	1870	160	3	0,2	0,3	63
Боярышник	6,8	15,3	24,1	71	18,7	8,1	420	390	89	0,2	0,3	72
Девясил	6,9	9,1	0,3	67	12,0	5,0	1590	380	259	0,6	0,4	83
Лемонграсс	6,3	4,2	0,4	70	9,6	3,7	420	390	89	0,1	0,4	89
Черный тмин	7,9	4,8	0,3	69	12,6	6,5	2345	170	118	0,1	0,3	125

В таблице 4 приведены данные о химическом составе пищевых добавок с иммунопротекторными свойствами.

Таблица 4 – Химический состав пищевых добавок с иммуннопротекторными свойствами

Продукт	Массовая доля компонента, г/100 г					
	Белок	Углеводы	Жир	Влага	Зола	Иммуномодуляторы
CO_2-шрот арахиса	20,6	53,2	17,7	6,0	2,2	ПНЖК 23 %
CO_2-шрот грецкого ореха	20,0	55,5	13,7	8,3	2,7	ПНЖК 35 %
Криопорошок винограда	15,5	65,9	11,1	5,5	1,5	Эссенциальные микроэлем. 2 %

Как видно из данных таблицы 4, в состав предложенных пищевых добавок входят эффективные иммунномодуляторы в виде полиненасыщенных жирных кислот и микроэлементов.

Литература

1.Васюкова А.Т. Мясные продукты с растительными добавками для здорового питания /А.Т. Васюкова, А.А. Славянский, А.В. Мошкин, М.Г. Макаров, Э.Ш. Махмадалиев //Пищевая промышленность, № 10, 2019. – С. 15-19.

2.Гладкова М.Г., Запорожский А.А. Потенциал растительного и животного сырья для получения новых видов комбинированных продуктов питания геродиетического назначения. В сборнике материалов V международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции «Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Краснодар: Кубанский ГАУ. 2019. – С. 310-317.

3.Горлов И.Ф. Исследование качества белково-углеводного комплекса в технологии мясных продуктов /И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Г.В. Федотова, Л.Ф. Григорян //Пищевая промышленность, № 4, 2019. – С. 35-36.

4.Забодалова Л.А. Научные основы создания продуктов функционального назначения:. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 86 с.

5.Запорожский А.А., Касьянов Д.Г. Особенности питания людей с малоактивным образом жизни. В сборнике материалов международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика». Краснодар: КубГТУ, 2016. – С. 349-352.

6.Касьянов Г.И., Медведев А.М., Сакибаев К.Ш. Орехоплодное и зерновое сырье для сухих завтраков //Пищевая индустрия, № 4, 2019. – С. 62-63.

7.Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. Особенности экстракции ценных компонентов из эфиромасличного сырья сжиженным и сжатым диоксидом углерода //Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019. № 1. – С. 367-377.

8.Касьянов Д.Г. Разработка инновационных технологий консервированных продуктов питания для людей с малоподвижным образом жизни. Автореферат дис. ... кандидата технических наук. Краснодар: КубГТУ, 2013. – 24 с.

9.Медведев А.М., Магомедов А.М. Технологические особенности производства комбинированных продуктов специализированного назначения. – В сб. матер. 5 междун. научной конф. «Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования. – Казань, 2019. – С. 180-182.

10.Яралиева З.А. Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан. Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2022. – 136 с.

УДК 664.649

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДООВОЩНЫХ ПОРОШКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Шейкина Е.В., Савицких Н.Б.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация: В последнее время все большее внимание привлекают продукты здорового питания, обогащенные натуральными БАД. Соответственно проблема питания растущего детского организма, а именно его полноценность, сбалансированность безусловно актуальна в наши дни. Хлебобулочные изделия являются неотъемлемой частью рациона, как детей так и взрослых. В настоящее время актуальна тема обогащения хлебобулочных изделий натуральными растительными добавками. В статье рассмотрена технология производства фруктовых и овощных порошков и пюре и введение их в хлебобулочные изделия в качестве функциональных компонентов, повышающих пищевую и биологическую ценность конечного продукта, а также использование их как компонентов улучшающих технологические свойства продукта на разных стадиях производства.

Ключевые слова: сублимированные продукты, криопорошки из плодов и ягод, хлебобулочные изделия

REVIEW OF TECHNOLOGIES OF FRUIT AND VEGETABLE POWDERS AND THEIR USE IN BAKERY PRODUCTION AS FUNCTIONAL COMPONENTS

Sheikina E.V., Savitskikh N.B.
Kuban State Technological University

Annotation: Recently, more and more attention has been drawn to healthy food products enriched with natural dietary supplements. Accordingly, the problem of nutrition of a growing child's body, namely its usefulness, balance is certainly relevant today. Bakery products are an integral part of the diet of both children and adults. Currently, the topic of enrichment of bakery products with natural herbal supplements is relevant. The article considers the technology for the production of fruit and vegetable powders and purees and their introduction into bakery products as functional components that increase the nutritional and biological value of the final product, as well as their use as components that improve the technological properties of the product at different stages of production.

Keywords: freeze-dried products, cryopowders from fruits and berries, bakery products

Хлеб и хлебобулочные изделия являются источником практически всех основных пищевых веществ – белка, жира, углеводов, некоторых витаминов (B_1, B_2, PP), минеральных солей (магния, железа, селена и др.). В них имеются растительные волокна, необходимые для нормальной работы кишечника и желчевыделительной системы. Но в этих продуктах существенно преобладают углеводы (в основном крахмал), в тот момент как содержание белка и жира значительно ниже. Кроме того, белки хлеба и хлебобулочных изделий обладают более низкой биологической ценностью, чем белки животного происхождения, содержащиеся в рыбе, мясе и молочных продуктах. Соответственно хлеб и хлебобулочные изделия должны сочетаться в рационе с продуктами животного происхождения, а также продуктами, содержащими пищевые волокна, минеральные вещества и витамины. В нашей стране традиционно увлечение углеводсодержащими продуктами, таких как хлеб, каши, блюда из макарон, что не является полезным для детей, так как сопровождается чрезмерным потреблением углеводов и энергии. Одной из причин распространенности избыточной массы тела детей появляется как раз потребление избыточного количества углеводов, которые превращаются в жиры.

Ряд проведенных исследований доказывает необходимость изменения химического состава хлебобулочных изделий в сторону увеличения содержания в них витаминов, клетчатки, пектиновых веществ, минеральных компонентов. Одним из эффективных способов решения данного вопроса является использование растительного сырья [1-3].

Растительное сырье может быть использовано не только в качестве обогатительного компонента, но и как источник натуральных красящих компонентов, взамен синтетических, что немаловажно для продуктов питания предназначенных для детей. Кроме того, использование нативных компонентов позволяет расширить ассортиментов продуктов здорового питания и повышает их пищевую ценность.

Перспективным направлением является использование порошков фруктов, овощей и ягод для обогащения мучных изделий предназначенных для детского питания, а также для производства функциональных продуктов питания массового потребления [5]. В работах Касьянова Г.И. и др. описана технология обезвоживания плодов и ягод при низких температурах и технологическое оборудование для сверхтонкого измельчения сухого сырья в среде жидкого азота, выполняемого с целью более полного сохранения ценных компонентов исходного сырья [4]. Структурная схема производства сублимированных овощей представлены на рисунке [8].

В Дагестанском государственном техническом университете, под руководством зав. кафедрой «Естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин» Яралиевой З.А., были проведены исследования по введению в рецептуру национальных лепешек смеси криопорошков фруктов и овощей [9].

Исследования химических и физических свойств различных фракций криопорошков, показали, что химический состав различных фракций определяется свойствами исходных продуктов и не зависит от гранулометрического состава.

Исследование растворимости различных фракций показало, что она возрастает обратно пропорционально размеру частиц (таблица).

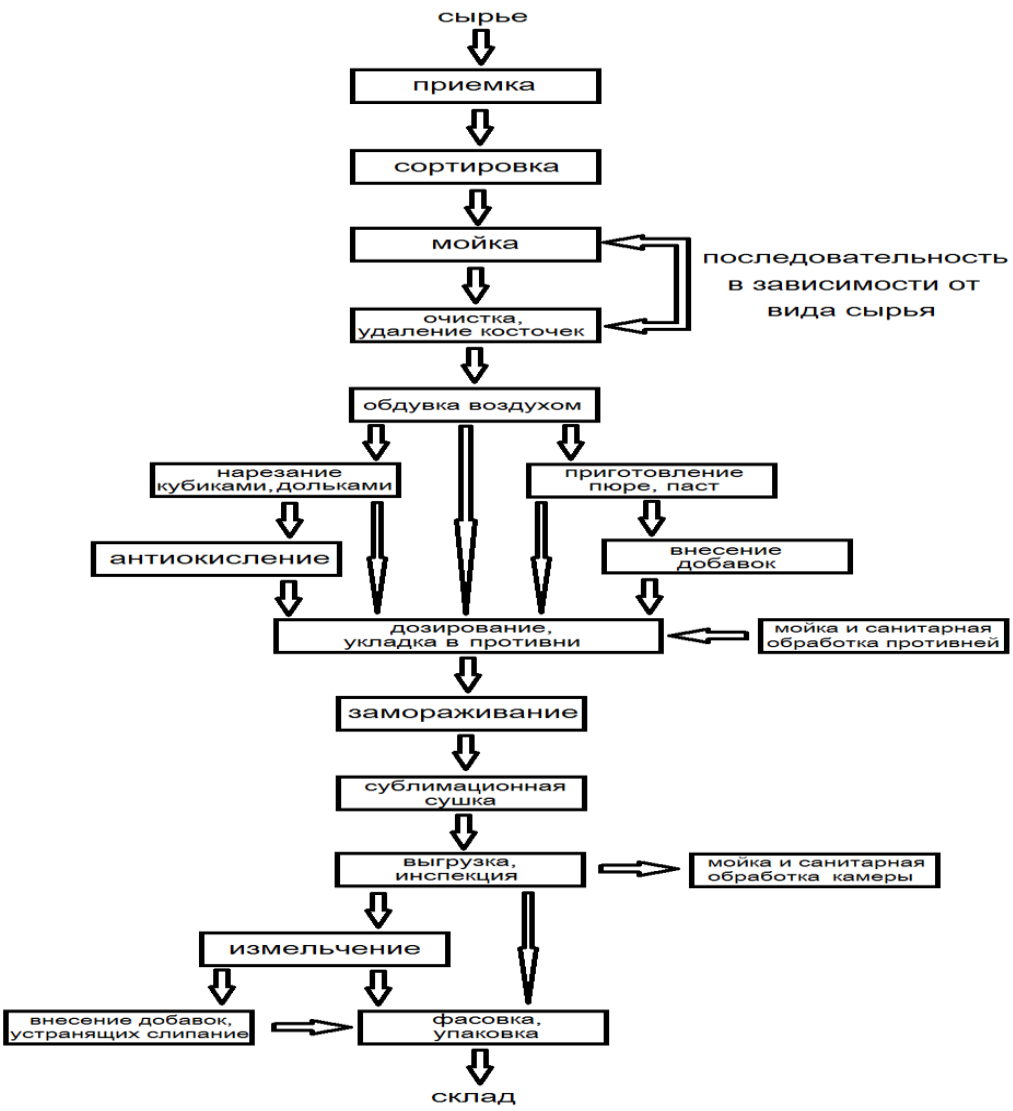


Рисунок – Технологическая схема производствасублимированных овощей

Таблица – Зависимость растворимости криопорошков тыквы, фейхоаи хурмы от размеров частиц (% к массе)

Линейные размеры частиц, мм	Наименование криопорошков				
	абрикос	хурма	облепиха	фейхоа	тыква
> 0,50	35,8	37,6	36,7	65,3	60,0
0,50–0,25	39,6	48,5	46,8	69,8	64,0
0,25–0,15	41,2	52,8	50,8	71,2	67,6
0,15–0,10	43,7	54,7	53,7	72,9	69,0
0,10–0,07	50,1	59,7	58,6	74,7	69,2
< 0,07	52,0	60,6	60,3	76,0	84,8

Технология приготовления булочек сдобных с применением смеси криопорошков предусматривает смешивание приготовленного теста с криопорошком. Массовая доля смеси криопорошков в тесте составляла от 1 % до 7,5%.

Было установлено, что введение в рецептуру смеси кроипорошков позволило не только улучшить органолептические показатели, но и повысило содержание биологически активных веществ в сдобных булочках, по сравнению с обычном способом их получения [8].

Проведены исследовательские работы, в которых эмпирическим путем установлена и обоснована возможность использования порошков овощей для укрепления структуры и повышения качества хлебобулочных изделий из заварного и бисквитного теста [6].

Формоудерживающую способность выпеченных изделий обуславливает волокнистая структура полисахаридов из которых состоит твердая фаза овощных порошков. В свою очередь, изменение свойств среды, в которой происходит набухание компонентов муки, интенсификация процессов брожения, изменение свойств крахмальных полисахаридов обусловлена жидкой фазой, представленной водными растворами сахаров, органических кислот и другими растворимыми веществами. Вследствие этих процессов увеличивается удельный объем и улучшается пористость изделий.

Применение овощей и фруктов в виде пюре рассматривается как условие получения гомогенной массы с обширной площадью контакта частиц пюре с компонентами теста. Кроме того выявлено, что непосредственно овощи проявляют эмульгирующие и стабилизирующие свойства в результате изменений полисахаридов клеточных стенок [7].

В результате введении большого количества пюре происходит повышение прочности и вязкостных показателей качества теста, упрочнение структуры. При этом наблюдается структурирование межфазного слоя и потеря ею подвижности.

Таким образом, использование фракций порошков и пюре, получаемых из фруктов и овощей, позволит: повысить физиологическую ценность различных пищевых продуктов, что позволит, соответственно, обогатить рацион питания человека витаминно-минеральными веществами; улучшить органолептические показатели пищевых продуктов; отказаться от синтетических источников витаминов и минеральных веществ.

Литература

1. Гематдинова, В.М. Тенденции развития технологии кондитерских изделий / В.М. Гематдинова, А.Р. Ивлева, З.А. Канарская, Ф.К. Хузин // Вестник ВГУИТ. – 2016. – № 3.– С. 195–204.

2. Джум Т. А. Перспективы использования порошков фруктов и овощей в общественном питании / Т.А. Джум, Е.В. Щербакова, А.В. Христюк// Научный журнал КубГАУ-2017.- №128(04).- С. 1-14.

3. Иванова И.В. Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий / И.В. Иванова, Т.В. Белкина, М.В. Белоглазова, Л.А. Филиппова, А.А. Радчук // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2016.- № 1.- С. 43-47

4. Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Фомин С.В., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Теория и практика криоконсервирования агропищевого сырья //Modern Science. 2021. № 9-2. С. 193-199.

5. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел:Труд, 2015. – 480 с.

6. Медведев А.М., Савицких Н.Б. Особенности конструирования специализированных продуктов питания из агропищевого сырья //Modern Science. 2022. № 2-1. С. 427-431.

7. Надыкта В.Д. Технология порошкообразных пищевых добавок / В.Д. Надыкта, Е.В. Щербакова, Е.А. Ольховатов // Научный журнал КубГАУ – 2017.- №131(07).- С. 1-13.

8. Нилова Л.П. Формирование качества и антиоксидантных свойств хлебобулочных изделий с порошком морошки / Л.П. Нилова, С.М. Малютенкова, А.А.Евграфов, М.С. Кайгородцева //Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 2. С. 138–143. doi:10.20914/2310-1202-2018-2-138-143

9. Яралиева З.А. Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан. Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2022. – 136 с.

УДК 543.635

СЕМЕНА ВИНОГРАДА– ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Гафуров К.Х, Сафаров Д.
Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан

Аннотация. В настоящее время на перерабатывающих отраслях малого бизнеса и в фермерских хозяйствах Узбекистана отсутствуют установки малой производительности для глубокой переработки семян винограда. Целью настоящей работы является экспериментальное исследование процесса экстракции семян винограда этанол-водяным растворителем методом композиционного планирования эксперимента. Получено регрессионное уравнение, которое используется для определения оптимальных режимных параметров процесса экстракции семян винограда этанол-водяным растворителем.

Ключевые слова: семена винограда; экстракция; растворитель; этанол; вода; планирование экспериментов; уравнение регрессии.

GRAPE SEEDS - A SOURCE OF OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Gafurov K.Kh., candidate of technical sciences, Safarov J., student
Bukhara Engineering Technological Institute, Bukhara, Uzbekistan

Annotation. At present, there are no equipment for deep processing of stones and seeds of low productivity in the processing industries of small businesses and in the farms of Uzbekistan. The purpose of this work is an experimental study of the process of extraction of grape seeds with an ethanol-water solvent by the method of compositional planning of the experiment. A regression equation has been obtained, which is used to determine the optimal regime parameters for the extraction of grape seeds with an ethanol-water solvent.

Keywords: grape seeds; extraction; solvent; ethanol; water; planning of experiments; regression equation.

Республика Узбекистан является крупным производителем сельскохозяйственной продукции. Например по данным [1] в 2019 году в Узбекистане было собрано 1564,5 тыс.тонн винограда. Из них отправлено на экспорт 13,2% (206,8 тыс.тонн), переработано пищевой отраслью 9,4% (146,5 тыс.тонн), остальные объемы пришлись на внутреннее потребление. Виноградные семена содержатся в выжимках, являющихся отходом винодельческих и соковых производств, перерабатывающих ягоды винограда. Выход выжимок колеблется в пределах 20–25% от массы перерабатываемого винограда, а содержание виноградных косточек в выжимках составляет до 25% [2]. Значит, выход косточек из перерабатываемого винограда составит 9-10 тыс.т. В данное время около 10% косточек подлежит переработке для получения масла.

Виноградные семена содержат до 20% масла; дубильные вещества - флобафен; лецитин; ванилин и уксусную кислоту, витамин *E*. Кроме этого, в них определены пикгенолы - вещества с антиоксидантной активностью. Масло виноградных семечек содержит линоленовую (72%), олеиновую (16%), пальмитиновую (7%), стеариновую (4%) и др. кислоты, до 1.5 % неомыляемых веществ, богатых фенолами и стероидами, соли *K, Mn, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Si, S, Cl* [3].

В научной медицине семена винограда используются очень широко, проведено большое количество научных исследований. Олигомерические проантоцианиды семян винограда оказывают выраженное антиоксидантное, противовоспалительное, антиангиогеническое воздействие. Экстракт виноградных семян оказывает терапевтическое воздействие при

ревматоидном артрите, экспериментальных остеоартритах. Благодаря противовоспалительным и антиоксидантным свойствам, 2% спиртовый экстракт виноградных семян оказывает выраженное ранозаживляющее воздействие. Экстракт семян винограда оказывает антитромботическое воздействие, тормозит процесс агрегации тромбоцитов, а также оказывает терапевтическое воздействие при реперфузионных аритмиях, в частности вентрикулярной тахикардии и фибрилляции [3,4,5]. В статье Алешкевич Ю.С. и др. «Системный анализ и безопасность процесса получения CO_2-экстрактов из растений», опубликованной в сборнике материалов конференции IOP Британского института физики, индексируемом в международной наукометрической базе Scopus, приводятся примеры безопасного получения CO_2-экстрактов [6].

Задачей настоящего исследования является определение оптимальных режимных параметров процесса экстракции виноградных косточек «этанол-водяным» растворителем.

Для проведения экспериментов были выбраны косточки местного сорта винограда «Хусейне белый» с масличностью 18 % урожая 2021 года.

Подготовку сырья к проведению эксперимента производим по общепринятым методикам.

Опыты провели на экспериментальной лабораторной установке, устройство и принцип работы которой приведены в [7].

Семена измельчали до формы лепестков и перед загрузкой в лабораторную установку обработали прерывистым инфракрасным излучением, доводя температуры сырья до 55^0С по режимам приведенной в [8]. В качестве растворителя использовали 70%-ный раствор этанола.

Выбираем факторы, влияющие на процесс экстракции виноградных семян и для каждого фактора находим центр, интервал варьирования и зависимость кодированной переменной x_i от натуральной z_i.

Первый влияющий фактор – температура растворителя, z_1, ^{0}С; второй фактор – продолжительность экстракции, z_2, мин. Выходным параметром является остаточная масличность шрота, y, %.

С целью сокращения числа опытов использовали композиционные (последовательные) планы. Композиционный план состоит из экспериментов *ПФЭ* 2^k (k≤5), к которым добавляют эксперимент в центре плана и в 2^k звездных точках, расположенных на осях фиктивного пространства, координаты которых: (±1,0,…,0), (0,±1,0,…,0), (0,…,0,±1). Общее количество опытов рассчитывается по формуле:

$$N=N_0+2k+n_0=9, \qquad (1)$$

где N_0 – число опытов полного факторного эксперимента 2^k;

k – число факторов, k=2;

n_0- количество опытов в центре плана, n_0=1.

Построили матрицу планирования экспериментов с учетом всех взаимодействий и средних значений отклика и провели эксперименты.

На основе математическо-статистической обработки полученных результатов экспериментов получено уравнение регрессии, учитывающее эффект парного взаимодействия факторов:

$$y= 5,17-0,21x_1-0,3\ x_2-0,19\ x_1x_2-0,1x_1^2+0,2x_2^2 \qquad (2)$$

Проверка на адекватность полученного уравнения регрессии (2) осуществлена с помощью критерия Фишера.

Результаты выполненных исследований могут быть использованы для высокотехнологичной переработки вторичных ресурсов консервного производства [9.10].

Заключение. Метод извлечения этанолом липидно-витаминных комплексов из различного растительного сырья, используемых в качестве компонентов для производства БАВ, является предпочтительным благодаря своей малозатратности и использованием в технологии относительно недорогого оборудования.

Данный метод позволяет экономить производителям капитальные расходы, которые идут с уменьшенными начальными затратами с точки зрения оборудования и рабочей силы.

В методе экстракции этанола используются системы с замкнутым контуром, что обеспечивает отсутствие утечек растворителя, предотвращает опасность возникновения пожара и при соблюдении правильного технологического регламента, полученный экстракт может иметь очень качественные показатели.

Полученное регрессионное уравнение необходимо для определения оптимальных режимных параметров процесса экстракции семян винограда этанол-водяным растворителем.

Литература

1. Review.uz. Экспортный потенциал узбекских виноградников. Ташкент, Узбекистан, [updated 2019 Aug 30; cited 2020 Mar 3]. Available from: https://review.uz/post/eksportniyy-potentsial-uzbekskix-vinogradnikov# .

2. Щербаков В.Г., Лобанов В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. Москва: КолосС; 6-е изд., перераб. и доп. 2012. – 391 с.

3. Кароматов И.Д., Абдувохидов А.Т. Лечебные свойства косточек винограда и виноградного масла (обзор литературы). J Биология и интегративная медицина [Internet]. 2018 Jun [cited 2020 Mar 10]; 1(18): 49-86. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/lechebnye-svoystva-kostochek-vinograda-i-vinogradnogo-masla-obzor-literatury/viewer

4. Shi J., Yu J., Pohorly E. J., Kakuda Y. Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. J Med Food. 2003;6(4):291-9. http://dx.doi.org/10.1089/109662003772519831

5. Касьянов Г.И., Кочерга А.В., Ольховатов Е.А., Христюк А.В., Христюк В.Т. Проектирование и строительство винодельческих предприятий с основами планирования и технологии отрасли. Учебник для вузов. Сер. 76 Высшее образование (2-е изд., пер. и доп), М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 445 с.

6. Aleshkevich Y.S., Barbashov A.V., Zaporozhskii A.A., Kasyanov G.I., Zolotokopova S.V., Silinskaya S.M. System analysis and safety of the process to obtain CO_2- extracts from plants. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Fats and Oils" 2021. С. 042018.

7. Гафуров К.Х., Ибрагимов У.М., Муслимов Б.Б. Установка для экстракции биологического сырья // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 7(64). – С.7-13.

8. Гафуров К.Х., Сафаров О.Ф. Расчет воздействия излучения на отдельные ядра плодовых косточек в условиях инфракрасного облучения. Научно-технический журнал «Химия и химическая технология» - 2008, №4. – С.59-61.

9. Тагирова П.Р., Яралиева З.А. Перспективные технологии использования вторичных ресурсов переработки плодов и овощей. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 456-458.

10. Касьянов Г.И., Запорожская С.П., Кензеева Д.С., Котов М.А. Перспективы высокотехнологичной переработки вторичных ресурсов консервного производства //Modern Science. 2022. № 3-1. – С. 402-405.

УДК 637.146.32

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Хрипко И.А., Малыхина А.А.., Ковтун Е.С.

Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье, с помощью математического моделирования доказано, что использование при производстве ферментированных напитков на основе молочной сыворотки растительного сырья, не только повышает биологическую ценность готового продукта, но и благоприятно сказывается на органолептических показателях.

Ключевые слова: математическое моделирование, молочная творожная сыворотка, концентрированный сок, технология, функциональное питание.

MATHEMATICAL SUBSTANTIATION OF THE FORMULA OF FERMENTED BEVERAGES BASED ON WHEY

Khripko I.A., Malykhina A.A., Kovtun E.S.

Kuban State Technological
University, Krasnodar, Russia

Annotation. In the article, using mathematical modeling, it is proved that the use of vegetable raw materials in the production of fermented beverages based on whey not only increases the biological value of the finished product, but also has a beneficial effect on organoleptic indicators.

Keywords: mathematical modeling, milk curd whey, concentrated juice, technology, functional nutrition.

Молочная сыворотка, получаемая как побочный компонент при производстве кисломолочных продуктов, сыров, творога, казеина относится к вторичном молочному сырью. Несмотря на ее низкую себестоимость как сырья, высокую биологическую и пищевую ценность, она в настоящее время практически не находит применения в нашей стране. В зависимости от вида вырабатываемого продукта различают сыворотку подсырную, творожную и казеиновую.

Сыворотка является богатейшим пищевым продуктом. Она содержит усиливающие иммунитет компоненты, как лактоферин, иммуноглобулин, полный набор витаминов группы В, а так же витамин С, никотиновую кислоту, холин, витамин А, витамин Е и биотин, микрои макроэлементы такие, как Ca, K, P, Fe, Zn. Состав молочной сыворотки обусловлен видом основного продукта и технологией его получения. В молочной сыворотке содержатся все незаменимые аминокислоты.

Углеводы сыворотки представлены в основном лактозой (90 %). Из моносахаров в сыворотке обнаружены глюкоза и галактоза. В творожной сыворотке содержится 0,7–1,6 % глюкозы, что обусловлено гидролизом лактозы при производстве творога, а в подсырной — следы. В молочной сыворотке содержится 0,05–0,45 % жира, причем жир в сыворотке диспергирован больше, чем в молоке. В сыворотку переходят практически все соли и микроэлементы молока, а также соли, вводимые при выработке основного продукта [1].

Энергетическая ценность молочной сыворотки составляет 36 % энергетической ценности коровьего молока, а их биологическая ценность приблизительна одинакова.

Из литературных источников известно, что молочную сыворотку используют в качестве распространенного лечебно-профилактического продукта, особенно при заболеваниях почек и желудка, при раке и каменной болезни. Как наименее энергетически ценный молочный продукт, молочная сыворотка обладает выраженным свойством возбуждать секрецию желудочных пищеварительных желез. В связи с этим, сыворотка показана при гастритах с пониженной кислотностью.

Однако проблема полного и рационального использования молочной сыворотки не решена во всем мире. Она остается актуальной и в нашей стране. Поэтому исследования по разработке новых видов продуктов с использованием молочной сыворотки являются актуальными.

Объектами исследования служили: творожная сыворотка по ГОСТ 34352-2017, концентрат сока по ГОСТ 32102-2013, закваски типа «DVS», стевиозид по ГОСТ Р 53904-2010.

Обработку полученных экспериментальных данных проводили в пакете прикладных компьютерных программ «Statistica 8.0».

Для оптимизации рецептур пищевых продуктов используется симплекс-метод, который является численным методом решения задачи линейного программирования, позволяющим найти оптимальное решение: найти экстремум линейной целевой функции при линейных ограничениях на искомые переменные. Оптимизационная задача решается по выбранным показателям, например, органолептике, химическому составу, энергетической ценности и другим.

Симплекс-решётчатое планирование эксперимента целесообразно применять при исследовании влияния составов смесей на их свойства. Для расчёта рецептуры (математической модели) используют исходную и выходную информацию. В расчётах участвуют: целевая функция, ограничения по содержанию рецептурных компонентов и граничные условия по некоторым переменным [2].

При изучении свойств смеси, зависящих только от соотношений компонентов, факторное пространство представляет собой правильный (q— 1)-мерный симплекс. Для систем выполняется соотношение

$Z_X X i = l$, (2,1)

где $x_i > 0$ — концентрация компонента;

q — количество компонентов.

Для двухкомпонентных систем симплекс — прямая: содержание компонентов определяется соотношением отрезков. При q=3 правильный симплекс — равносторонний треугольник. Каждая точка треугольника отвечает одному определенному составу тройной системы и, наоборот, каждый состав представляется одной опреде- ленной точкой. Состав может быть выражен в мольных, весовых или объемных долях или процентах. Вершины треугольника соответствуют чистым веществам, стороны — двойным системам. Опустив из каждой вершины треугольника высоту, разделив каждую из них на десять равных по величине отрезков и проведя через полученные деления прямые, параллельные сторонам треугольника, получим треугольную сетку. Приближение от каждой данной стороны к противоположной вершине отвечает пропорциональному возрастанию содержания соответствующего компонента, поэтому прямые, параллельные данной стороне, при последовательном переходе от одной прямой к другой отражают возрастание третьего компонента на 10%. В концентрационном треугольнике точки, лежащие на прямой, выходящей из вершины треугольника, соответствуют смесям с постоянным отношением содержаний компонентов, изображаемых двумя другими вершинами. Свойство (у) обычно представляют проекциями линий равного значения на плоскость концентрационного треугольника.

При планировании эксперимента для решения задач на диаграммах состав — свойство предполагается, что изучаемое свойство является непрерывной функцией аргументов и может быть с достаточной точностью представлено полиномом. Использование методов планирования эксперимента позволяет значительно сократить объем эксперимента при изучении многокомпонентных систем, отпадает необходимость в пространственном представ-

лении сложных поверхностей, так как свойства можно определять из уравнений. При этом сохраняется возможность графической интерпретации результатов [3,4].

Согласно матрице планирования готовили образцы смесей, содержащих в качестве постоянной части 60% сыворотки.

Содержание каждого из компонентов в остальной части образца, выражали в долях и варьировали в диапазоне от 0 до 1 (рисунок 1, 2) . Полученные образцы напитков оценивали органолептически по пятибалльной шкале.

Результаты обрабатывали с помощью программы Statistica 10,0 [24].

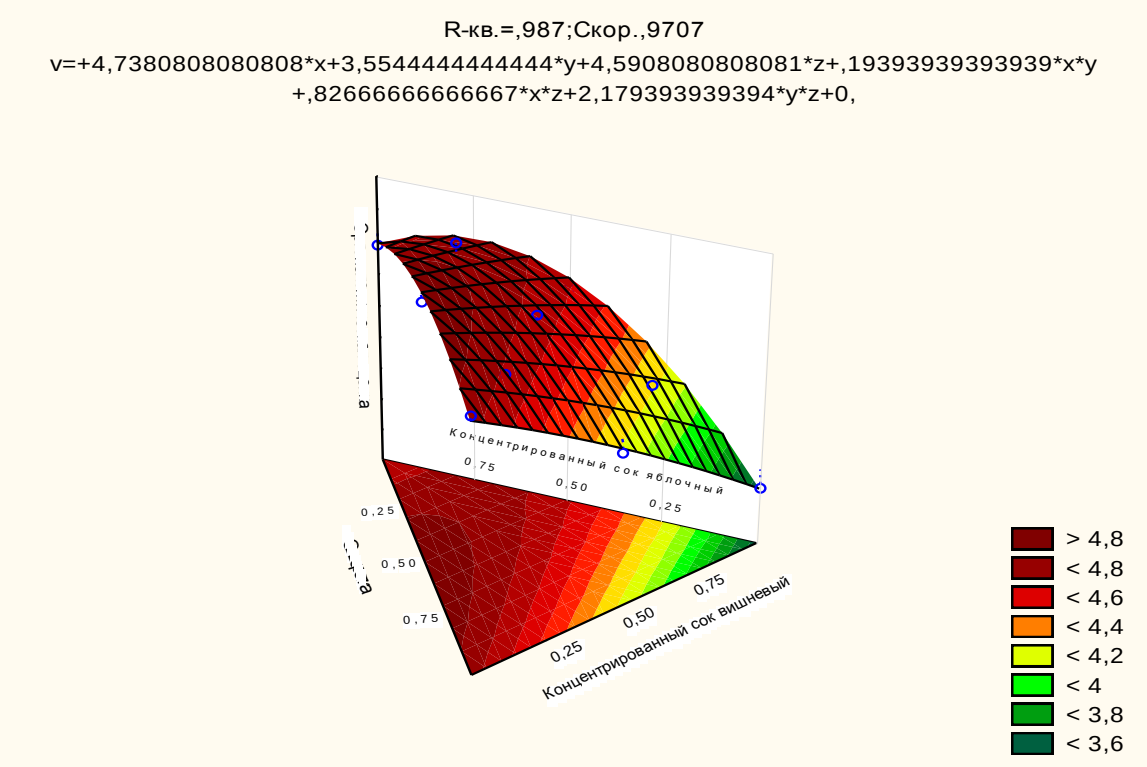


Рисунок 1 – Зависимость дегустационной оценки от соотношения рецептурных компонентов

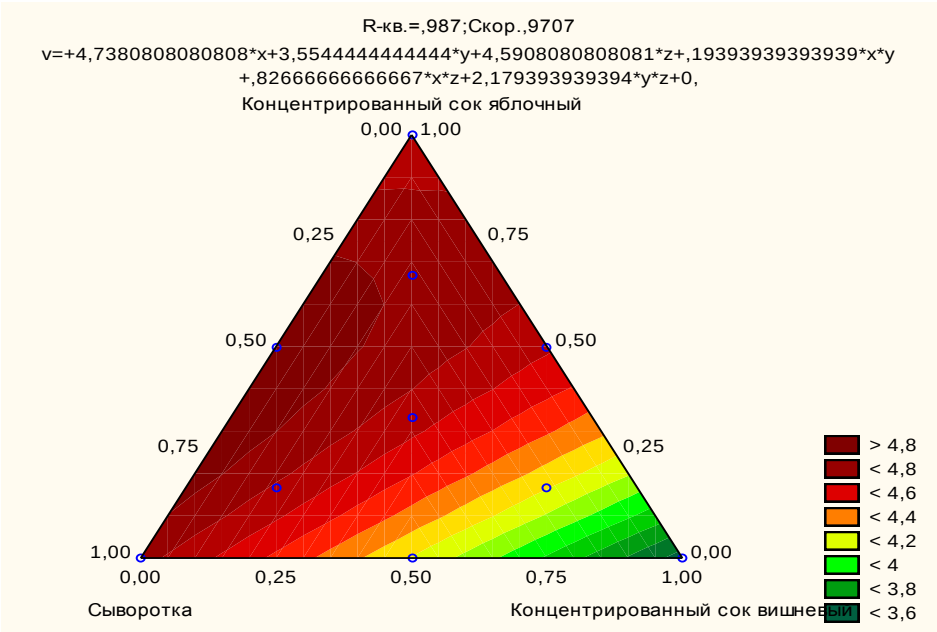


Рисунок 2 – Линии равного отклика

Анализ графических зависимостей позволил определить оптимальное соотношение рецептурных компонентов, которое составило для вариативной части: сыворотка– 0,6 сок яблочный – 0,3, сок вишневый – 0,1 частей.

На основании математических расчетов, нами разработана рецептура сывороточного напитка (таблица 1), обеспечивающая высокие вкусовые качества сывороточного напитка и стабильную, не расслаивающуюся консистенцию .

Таблица 1- Рецептура нового вида сывороточного напитка

Наименование компонентов	Количество сырья на 1000 кг сывороточного напитка, кг
Молочная сыворотка	643
стевиозид	10
Сок яблочный	200
Сок вишневый	97
закваска	50
Всего	1000

Литература

1. Пищиков Г.Б., Зенкова Е.А. Ценность молочной сыворотки и перспективы её использования http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/2327

2. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных / Под редакцией В.П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с., ил.

3. Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Дроздов Р.А., Аракелян С.В., Черныш Е.Д. Перспективы расширения ассортимента напитков на основе молочной сыворотки. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 101-104.

4. Хрипко И.А., Бредихина А.С., Фоменко Д.А. Разработка рецептуры кисломолочного напитка с фруктовым наполнителем. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. С. 464-469.

УДК 664.641.112:637.352

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО СОУСА С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Борисова М.М., Аракелян С.В., Черныш Е.Д.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье приводятся данные, посвященные разработке рецептуры соуса на кисломолочной основе с использованием вкусовых наполнителей и структурообразователей – куркумы и муки злаковых культур. Установлено, что использование куркумы и муки злаковых культур обогащает готовый продукт биологически активными веществами, придает требуемые органолептические и реологические свойства.

Ключевые слова: ферментация, соус кисломолочный, молочнокислые микроорганизмы, куркума, овсяная мука

DEVELOPMENT OF THE FORMULA OF CYERO-MAIL SAUCE WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES

Rylskaya L.A., Khripko I.A., Borisova M.M., Arakelyan S.V., Chernysh E.D.

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Annotation. The article presents data on the development of a sour-milk-based sauce recipe using flavoring fillers and structure formers - turmeric and cereal flour. It has been established that the use of turmeric and cereal flour enriches the finished product with biologically active substances, imparts the required organoleptic and rheological properties.

Keywords: sour-milk products, turmeric, cereal flour, lactic fermentation

Необходимость постоянного расширения ассортимента пищевой продукции и сегментация рынка – залог успешного процветания предприятия.

Актуальным на сегодняшний день является расширение ассортимента соусных продуктов с использованием растительных добавок, проявляющие лечебные и профилактические свойства. В настоящее время популярны соусы на масляной, овощной, фруктовой основе, а также их смеси. Соусы являются неотъемлемым компонентом полноценного пищевого рациона, улучшают вкус и аромат готовых блюд, придавая им сочность, повышая пищевую ценность и дополняя химический состав. Кроме того, они улучшают внешний вид блюд и позволяют разнообразить рацион питания [1].

Среди многонационального населения России заслуженной популярностью пользуются кисломолочные соусы. Существует богатое разнообразие молочных соусов, среди которых можно выделить сладкий молочный соус – для десертов; соленый молочный соус – как подлива к мясным, рыбным и овощным блюдам, макаронам и картофелю; густой молочный соус – начинка для домашней выпечки [2].

Ферментированное молоко обеспечивает нормальное развитие организма, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, созданию условий для повышения иммунного статуса, а также способности противостоять неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Рынок кисломолочных продуктов постоянно развивается, повышается интерес потребителей к обогащенным и функциональным продуктам, проявляющим антиоксидантные, антитоксические и иммуномоделирующие свойства [3].

В качестве функциональных ингредиентов наиболее значимы гидроколлоиды; белково-полисахаридные, минеральные и витаминные комплексы; растительные экстракты; пищевые волокна; полиненасыщенные жирные кислоты, другие биологически активные компоненты, которые позволяют формировать структуру рациона питания человека в соответствии с коррекцией уровня обмена веществ, иммунитета, функциями отдельных органов и систем организма [4].

Особое внимание заслуживают растительные добавки с адаптогенными свойствами. Эта фармакологическая группа препаратов природного происхождения способна повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы. Адаптогены обладают способностью регулировать состояние центральной нервной системы: проявляют умеренный стимулирующий эффект, создавая ощущение бодрости и прилива энергии [5, 6].

Цель настоящей работы заключалась в разработке рецептуры и оценке показателей качества нового вида кисломолочного соуса с повышенным содержанием сухих веществ и обладающего функциональной направленностью.

Для достижения поставленной цели был проведен обзор научной и патентной литературы, на основании которого обоснован выбор ингредиентов для создания нового продукта, разработана рецептура и обоснована технология производства.

Молочную основу – нормализованное пастеризованное молоко для приготовления соуса предварительно сквашивали закваскими с использованием молочнокислых микроорга-

низмов и бифидобактерий традиционным способом с соблюдением технологических регламентов [2,3].

Неотъемлемыми вкусовыми наполнителями во многих пищевых продуктах являются соль и сахар. Из приведенного литературного обзора известно, что соль и сахар проявляют также консервирующие свойства и рекомендуемое оптимальное содержание их в пищевых продуктах, не вызывающее негативные вкусовые ощущения составляет 1,5-2,5% для соли, и 0,5–5,0% – для сахара.

Кроме того, в рецептурный состав соуса вводили антиоксидантный компонент. Употребление антиоксидантов в пищу повышает иммунную защиту организма, нормализует обмен веществ, замедляет старение и предотвращает развитие опухолей. Поэтому исследования, направленные на разработку продуктов, обогащенных антиоксидантами, актуальны. Одним из представителей растительного мира, проявляющим мощные антиоксидантные свойства является куркума длинная.

Химический состав куркумы уникален. Активное вещество - куркумин противостоит развитию раковых клеток, снижает количество холестерина, регулирует работу печени и почек, препятствуя образования в органах камней. Вещество является мощнейшим природным антибиотиком и антиоксидантом с противовоспалительными свойствами, которые используются как в народной, так и традиционной медицине. Тумерон - природный антисептик, противостоящий развитию инфекционных и паразитирующих микроорганизмов. Отличное вещество для профилактики желудка при лечении отравлений и других проявлений токсикоза. Флавоноиды помогают наладить работу сердечно-сосудистой системы, активизирует обмен веществ, обладают антисептическими свойствами. Макро- и микроэлементы оказывают положительное влияние на рост волос и ногтей, способствуют нормализации обмена веществ, участвуют в транспорте кислорода и строительстве костного материала [5, 6].

Для установления дозы вкусовых наполнителей – соли, сахара, куркумы в составе кисломолочного соуса, были подготовлены образцы молока, сквашенного бакконцентратом Бифилакт-ПРО в которые вносили соль, сахар, куркуму. Оценивали полученные образцы по органолептическим показателям, руководствуясь принципами пищевой комбинаторики, а также требованиями нормативно-технической документации и программным обеспечением «Statistica 10.0» пакета Microsoft. [7] Оптимальное содержание вкусовых компонентов в рецептуре кисломолочного соуса составило: соли 2,0-2,2%, сахара 1,5-1,8%, куркумы 2,3-2,5%.

Традиционно консистенция соуса должна представлять собой вязкую текучую массу. Включение в состав изделия муки злаковых и бобовых культур в качестве структурообразователя, а также источника биологически активных веществ – одно из направлений исследований по созданию комбинированных продуктов на молочной основе с заданными свойствами и составом. При этом допускается частичная или полная замена молочной основы натуральными компонентами немолочного происхождения, к которым относятся различные фрукты, ягоды, овощи, злаковые и крахмалосодержащие наполнители [2, 3].

Оценив состав, а также технологическую совместимость различных видов муки с молочной основой в процессе сквашивания на предмет внешнего вида и органолептических свойств предпочтение было отдано овсяной муке. Методом подбора определено оптимальное содержание муки овсяной в качестве структурирующего компонента, которое составило 4-6%.

Согласно нормативной документации соус (продукт молочный или молокосодержащий): текучий вязкий пищевой продукт с массовой долей влаги от 40,0% до 80,0 %, изготовляемый с добавлением пряностей и/или солений, и/или острых, сладких, кислых, кисло-сладких продуктов.

Ориентируясь на требуемые показатели, а также проведенные исследования, предложена рецептура легкого соуса для заправки салатов с оригинальным названием «Солнечный остров»

Таблица 1 – Рецептура соуса на кисломолочной основе «Солнечный остров»

Наименование компонента	Закладка продуктов на 1000 кг
Молоко мдж 2,5 %	792,0
Закваска «Бифилакт Про»	50,0
Мука овсяная	93,0
Сахар	18,0
Куркума	25,0
Приправа «Соль адыгейская»	22,0

По данной рецептуре готовили соус на кисломолочной основе с добавлением муки овсяной и куркумы, оценивали его органолептические и физико-химические характеристики.

Таким образом, в ходе проведенной работы доказано, что использование растительных компонентов – куркумы и муки овсяной улучшает потребительские свойства соуса на кисломолочной основе, позволяет расширить ассортимент соусной продукции функционального назначения и удовлетворить спрос различных слоев населения.

Литература

1. Рыльская Л.А., Хрипко И.А., Дроздов Р.А., Аракелян С.В., Черныш Е.Д. Перспективы расширения ассортимента напитков на основе молочной сыворотки / Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар.– 2021. С. 101-104.

2. Рыльская Л.А., Гринченко В.С., Кузнецова В.П. Способ производства плодоовощного соуса профилактического назначения / Патент на изобретение RU 2583079 C1, 10.05.2016. Заявка № 2015108730/13 от 12.03.2015.

3. Рыльская Л.А., Бархатова Т.В., Борисова М.М., Кушнерева А.А. Проектирование рецептур творожных масс с использованием шрота расторопши и плодоовощного сырья / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. –2020. –№ 1 (373). –С. 37-40.

4. Кожухова М.А., Дроздов Р.А., Рыльская Л.А., Дроздова Т.А. Глубокая переработка плодоовощного сырья с получением соков и функциональных ингредиентов/ Наука и образование. –2020.–Т.3 № 4–С.401

5. Бархатова Т.В., Кожухова М.А., Дроздов Р.А., Дроздова Т.А., Кушнерева А.А. Свойства концентратов пищевых волокон как компонентов пробиотических кисломолочных продуктов/ Современные достижения биотехнологии. Глобальные вызовы и актуальные проблемы переработки и использования вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса России. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Под редакцией И.А. Евдокимова, А.Д. Лодыгина. Ставрополь, 2021. С. 29-34.

6. Хрипко И.А., Рыльская Л.А. Разработка низкокалорийного молочного продукта / Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар.– 2021. – С.108-113.

7. Хрипко И.А., Рыльская Л.А. Математическое обоснование плавленого сыра с функциональными ингредиентами / Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар.– 2021.– С. 90-95.

УДК 663.269

ВИНОГРАДНЫЕ ГРЕБНИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ

Щербакова Е.В., Малеева А.З., Ольховатов Е.А.
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина

Аннотация: В связи с высокими темпами развития виноградовинодельческой отрасли актуальным вопросом, требующим решения, является проблема утилизации образующихся отходов. На предмет возможных направлений использования оценены основные вторичные сырьевые ресурсы. Показана необходимость рациональной утилизации виноградных гребней. Приведены количественные показатели пектинового комплекса этого вида сырья. Работа подготовлена в рамках выполнения стратегического проекта «Здоровое питание» программы академического стратегического лидерства «ПРИОРИТЕТ 2030» Кубанского ГАУ.

Ключевые слова: виноградовинодельчесая отрасль, вторичные сырьевые ресурсы, виноградные гребни, пектинсодержащее сырье

THE PROSPECT OF USING GRAPE BERRY STALKS TO PRODUCE PECTIN

Shcherbakova E.V., Maleeva A.Z., Olkhovatov E.A.
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Russian Federation

Abstract: Due to the high rates of development of viticulture, the problem of waste disposal is an urgent problems that needs to be solved. The main secondary raw materials were evaluated for possible use. The necessity of rational use of grape stalks is shown. Quantitative indicators of the pectin complex of this type of raw material are given. The work was prepared as part of the implementation of the strategic project "Healthy Nutrition" of the academic strategic leadership program "PRIORITY 2030" of the Kuban State University.

Keywords: grape growing industry, secondary raw materials, grape ridges, pectin-containing raw materials

Виноделие является визитной карточкой Кубани. Виноградовинодельческая отрасль Краснодарского края – одна из приоритетных отраслей агропромышленного комплекса юга России. Этому способствуют уникальные агроклиматические и природные условия. Краснодарский край славится уникальным терруаром, на котором выращивается виноград различных сортов. В виноградарской отрасли Кубани занято около двухсот двенадцати хозяйств, но ключевыми предприятиями винодельческой промышленности являются ООО «Кубань-Вино», ОАО АПФ «Фанагория», ПАО «Абрау-Дюрсо», ООО «Лефкадия» и ООО «АПК Мильстрим-Черноморские вина». Претерпевает благоприятные изменения малое, т.н. «гаражное» виноделие. Сохраняется тенденция к устойчивому росту виноградных насаждений. Такие изменения определили целевые программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2008-2012 гг. и на 2013-2020 гг., принятые Постановлением главы администрации Краснодарского края [1].

Объемы переработки винограда в последние годы достаточно велики и в зависимости от незначительных колебаний погодных условий в последние годы составляют от 207 до 211 тыс. тонн, причем вторичные сырьевые ресурсы составляют до четверти от этих объемов.

Основными видами вторичных ресурсов винодельческой промышленности являются виноградные выжимки, гребни, винный камень, виннокислая известь, винная кислота, дрожжевые осадки, гущевые осадки, клеевые осадки, коньячная барда.

Виноградные выжимки представляют собой твердую фазу (гребни, кожица, косточки винограда) и жидкую фазу (сусло, вино).

Соотношение долей составных частей виноградной выжимки зависит от сорта винограда, от метеорологических условий, от района произрастания, от почвы, от способа переработки винограда и от системы прессов, поскольку более мощные прессы, такие как гидравлические, отжимают лучше, чем винтовые прессы.

Химический состав виноградных выжимок богат полисахаридным комплексом, различными группами органических кислот, виннокислых соединений, красящих, дубильных, пектиновых, минеральных и фенольных веществ, а также жиры и клетчатка [2, 3]. В процентном соотношении при переработке 1 тонны ягод винограда образуется до 7 % гребней, для которых наиболее распространенными способами дальнейшего использования является получение этилового спирта и удобрений [4].

В ходе поискового научного исследования титриметрическим методом было изучено содержание пектиновых веществ в гребнях винограда сорта Курчанский, урожая 2021 года, отделенного от ягод до процесса брожения.

Установлено достаточно высокое содержание пектина – водорастворимой фракции – 2,3%, протопектина 5,3%, суммарное количество – 7,6 %. что по соотношению различных по растворимости компонентов позволяет рекомендовать в настоящее время неиспользуемый побочный продукт для получения ценной пищевой добавки. Однако, для определения целевого направления использования нового вида функционального ингредиента требуется более глубокое качественное изучение свойств и характеристик компонента виноградной выжимки.

Научно-технический прогресс и инновационная деятельность последних лет позволяют внедрять в промышленном масштабе перспективные технологии, превращающие отходы производства в востребованные пищевые добавки и функциональные ингредиенты [5].

Комплексное использование вторичного сырья виноделия позволяет, с одной стороны, получить дополнительную прибыль, с другой – защитить окружающую среду от опасных загрязнений, вызванных их неконтролируемым накоплением.

Литература

1. Куткович, Т. А. Оценка инвестиционного потенциала сельского хозяйства Краснодарского края на примере отрасли виноградарства и виноделия / Т. А. Куткович, И. Н. Воблая // Правовые, экономические и гуманитарные вопросы современного развития общества: теоретические и прикладные исследования : сборник научных трудов. – Новороссийск : МГЭУ, 2018. – С. 27-30.

2. Использование порошка из виноградных выжимок при производстве мучных кондитерских изделий / А. В. Клочко, Т. Г. Короткова, С. Ю. Ксандопуло [и др.] //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 129. – С. 381-390.

3. Полифенолы выжимки и лозы винограда, качественный и количественный состав / И. В. Черноусова, Г. П. Зайцев, Т. А. Жилякова [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2021. – Т. 23. – № 3(117). – С. 292-298.

4. Проектирование и строительство винодельческих предприятий с основами планирования и технологии отрасли : учебник / Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга, Е. А. Ольховатов [и др.]. – М. : Юрайт, 2022. – 445 с.

5. Механцева, И. Ю. Переработка отходов виноделия в малотоннажном производстве индивидуальных винодельческих фермерских предприятий / И. Ю. Механцева, А. А. Рябов, М. С. Дукаревич // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения : Сборник статей 10-й Международной юбилейной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. – С. 105-108.

УДК 664.78.01

ТРИТИКАЛЕ: ОСОБЕННОСТИ СЫРЬЯ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Триандофилиди Ю.С., Ольховатов Е.А., Сокол Н.В.
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина

Аннотация: Рассмотрены агробиологические и технологические особенности сырья зерновой культуры тритикале. Представлены сведения о его пищевой и энергетической ценности. Показана возможность применения продуктов переработки зерна тритикале в пищевой индустрии с созданием продуктов здорового питания. Работа подготовлена в рамках выполнения стратегического проекта «Здоровое питание» программы академического стратегического лидерства «ПРИОРИТЕТ 2030» Кубанского ГАУ.

Ключевые слова: тритикале, зерно, мука, пищевая ценность, биологическая ценность, антипитательные вещества

TRITICALE: FEATURES OF RAW MATERIALS AND POSSIBLE DIRECTIONS ITS USE

Triandofilidi Yu.S., Olkhovatov E.A., Sokol N.V.
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Russian Federation

Abstract: Agrobiological and technological features of raw materials of triticale grain culture are considered. Information about its nutritional and energy value is presented. The possibility of using triticale grain processing products in the food industry with the creation of healthy food products is shown. The work was prepared as part of the implementation of the strategic project "Healthy Nutrition" of the academic strategic leadership program "PRIORITY 2030" of the Kuban State University.

Key words: triticale, grain, flour, nutritional value, biological value, anti-nutritional substances

Полученный в конце XIX в. жизнеспособный и продуктивный гибрид пшеницы и ржи, претерпев многократные улучшения в ходе селекционной работы, в современном своем виде представляет собой ценную зерновую культуру – перспективный источник пищевого и кормового сырья. Пшенично-ржаной гибрид тритикале – это первая зерновая культура, созданная человеком. Основные направления селекции приводят к созданию гексаплоидных форм, обладающих высокой практической значимостью. Особенностями культуры является ее повышенная, в сравнении с другими злаковыми, зимостойкость, способность не накапливать радионуклиды, высокие помольные качества, устойчивость к комплексу болезней и вредителей зерновых культур, а также к неблагоприятным погодным условиям.

Можно отметить цитологическую стабильность возделываемых сортов и линий этой культуры что играет большое значение в укреплении ее позиций как источника продовольственного сырья. На современном этапе развития агропромышленного комплекса селекционерами большое внимание уделяется вопросам формирования заданного биохимического состава зерна тритикале. Высокий практический интерес представляет селекция на повышенное содержание белка, а в нем – лизина, дефицит которой характерен для многих злаковых. Имеющиеся сведения о питательной ценности сырья тритикале всецело указывают на возможности его использования в пищевой промышленности [1].

Актуальной задачей остается селекция на устойчивость культуры к полеганию, к прорастанию зерновок в поле и к неравномерной по годам урожайности. Кроме того, тритикале унаследовала от ржи способность к синтезу и накоплению большого количества ингибиторов

трипсина, являющихся одним из важнейших антипитательных факторов, поскольку блокируют усвояемость белка, выступающего основным источником пищевой и биологической ценности зерна этой культуры. Поэтому селекция тритикале ведется и в направлении снижения содержания в сырье антинутриентов.

Качественно-количественный состав клейковины зерновой культуры характеризует ее хлебопекарные свойства. Тритикале унаследовала от пшеницы высокое качество клейковины, в сравнении ржаной мукой, что делает эту культуру перспективной в производстве продуктов здорового питания по причине наилучшего баланса незаменимых аминокислот при оценочном сравнении с другими злаковыми. Исследователями показано, что особенности технологических свойств различных сортов тритикале позволяют применять это сырье в хлебопекарном производстве [2, 3]. Выявлена возможность его использования в технологии цельнозерновых хлебобулочных изделий с модификацией технологического процесса. Предложен ряд оригинальных рецептур на основе муки высшего сорта самостоятельно и в смеси с мукой пшеничной и культуральной средой чайного гриба [4].

Солод из зерна тритикале обладает высокой ферментативной способностью и поэтому предпочтителен при необходимости использования солода в рецептуре хлебобулочных изделий. В то же время, по причине высокой активности амилолитических ферментов зерна этой культуры наиболее перспективным для нее направлением использования является производство мучных кондитерских изделий, технология которых не предполагает ферментативного воздействия на белки, что и позволяет в полной мере сохранить все положительные их свойства [5]. По той же причине другим актуальным направлением использования зерна тритикале стало получение из этого сырья экструдированных изделий [6].

Литература

1. Вафина, Э. Ф. Химический состав и технологические свойства зерна тритикале / Э. Ф. Вафина, Е. А. Осипова // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Ижевск: ИжГСХА, 2022. – С. 143-147.

2. Бегеулов, М. Ш. Хлебопекарные свойства зерна тритикале разных сортов / М. Ш. Бегеулов, В. Н. Игонин // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – М: ЭйПиСиПаблишинг, 2020. – С. 129-134.

3. Сокол, Н. В. Хлебопекарные свойства тритикалевой муки сорта Валентин 90 / Н. В. Сокол, Д. А. Хорольцев // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – С. 829-835.

4. Деева, Н. А. Разработка рецептуры хлебцев на закваске с применением чайного гриба и цельносмолотой тритикалевой муки / Н. А. Деева, Е. И. Кощина, А. С. Нигматзянов // Технологии и продукты здорового питания : Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Саратов: СГАУ, 2021. – С. 160-166.

5. Иванова, К. С. Применение комбинированных мучных смесей в рецептурах кондитерских изделий функционального назначения / К. С. Иванова, Е. А. Бекечина // Молодежь и инновации - 2017 : Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 40-43.

6. Перспективы практической реализации исследований технологических свойств продуктов из зерна тритикале и разработки ассортимента экструдированных изделий повышенной пищевой ценности / Г. Ф. Дремучева, О. Е. Карчевская, М. Н. Костюченко [и др.] // Тритикале : Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН онлайн. – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство «Юг», 2021. – С. 211-223.

УДК 664.8.022.62.093:635.24

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В НАЧИНКЕ-ПЮРЕ ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

Алтуньян М.К., Хрипко И.А. , Луканин И.Д.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье рассмотрены способ тепловой обработки растительного сырья с использованием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Рассмотрены преимущества данного способа по сравнению с бланшированием.

Ключевые слова: топинамбур, бланширование, электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ)

THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE FILLING-PUREE FROM JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS

Altunyan M.K., Khripko I.A., Lukanin I.D.
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Annotation. The article discusses a method of heat treatment of vegetable raw materials using an ultrahigh frequency electromagnetic field (microwave EMF). The advantages of this method in comparison with blanching are considered.

Keywords: Jerusalem artichoke, blanching, ultrahigh frequency electromagnetic field (microwave EMF)

Задачей современной технологии производства начинок для кондитерской промышленности является в максимальной степени сохранить пищевые и биологически активные вещества, содержащиеся в исходном сырье, в процессе его тепловой обработке.

При технологической обработке растительного сырья, наряду с желательными, протекают и изменения биохимического и микробиологического характера. Одним из наиболее эффективных способов предотвращения микробиологических и окислительных процессов, отрицательно влияющих на качество готового продукта, считается термическая обработка сырья [1].

Предварительная тепловая обработка сырья – бланширование – применяется, в первую очередь, для инактивации ферментов, уничтожения микроорганизмов и споровых бактерий. Большое практическое значение из класса оксидоредуктаз имеет фермент полифенолоксидаза, который действует в присутствии кислорода воздуха на монофенолы, одифенолы, полифенолы, дубильные вещества с образованием темноокрашенных соединений–меланинов. Инактивирование ферментов ослабляет процесс потемнения сырья и предотвращает его порчу при дальнейшей переработке. Кроме того, растительное сырье становится мягче, лучше протирается и отдает сок.

Одним из наиболее перспективных способов в процессе тепловой обработки растительного сырья и пищевых продуктов является использование электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), позволяющего осуществлять объемный и бесконтактный

нагрев с высокой скоростью, что обеспечивает снижение микробиальной обсемененности сырья. Применение ЭМП СВЧ позволяет интенсифицировать технологические процессы, сократить потери сырья, увеличить выход продукта, а также повысить его качество и пищевую ценность [2].

Нагрев пищевых продуктов, в электромагнитном поле отличается от нагрева их за счет теплопроводности или конвекции тем, что элементы среды, разделяющей генераторы электромагнитных колебаний и объекты нагрева, как правило, не участвуют в переносе теплоты. Поэтому в таких системах (генератор - среда – объект нагрева) тепловой поток не является непрерывным и энергия переносится в виде электромагнитных колебаний. Теплота возникает в самих объектах нагрева при их взаимодействии с электромагнитным полем.

Эффект нагрева пищевых продуктов в сверхвысокочастотном (СВЧ) поле связан в основном (но не полностью) с их диэлектрическими свойствами, которые определяются поведением в таком поле диполей. Диполи (дипольные молекулы и атомы) могут находиться в пищевом продукте, например молекулы воды, или возникать в нем под действием внешнего электрического поля. Ориентация уже имевшихся диполей, а также возникновение новых диполей и их ориентация под влиянием внешнего электрического поля составляют существо поляризации. Это явление занимает центральное место в механизме возникновения теплоты в продуктах, находящихся в СВЧ-поле. Энергия внешнего поля, затраченная на поляризацию диэлектрика, превращается в нем в теплоту, причем теплота возникает во всем объеме материала, а не только на его поверхности.

СВЧ-нагрев имеет ряд преимуществ перед традиционными способами термической обработки:

- высокая скорость нагрева и его равномерность вследствие «объемной» подачи тепла;
- сохранение витаминов и других незаменимых нутриентов пищевого продукта;
- возможность мягкого режима термообработки, подачи тепла импульсами, т.е. ступенчатого нагрева;
- создание заданной температурной неравномерности при термообработке пищевых продуктов путем подбора формы рабочих органов СВЧ-генератора или применением заслонов (экранов), регулирующих пропускание микроволн к продукту;
- высокая экономичность процесса (отсутствие контакта с теплоносителем и генерация тепла в самом продукте сводят к минимуму потери тепла на нагрев оборудования и во внешнюю среду; потребление электроэнергии СВЧ-генераторами значительно меньше, чем электролитами и другими нагревательными приборами);
- улучшение условий труда за счет сокращения выделения газообразных веществ, пара и тепла в окружающую среду [3].

В настоящее время СВЧ-обработка применяется в первую очередь в общественном питании и пищевой промышленности в следующих процессах: разогрева и приготовления блюд, сушки, размораживания, варки, выпечки, обеззараживания, экстрагирования, а также в качестве стимулирующего фактора, направленного на интенсификацию технологических процессов и повышение пищевой ценности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

При СВЧ-нагреве возможно сконцентрировать весьма высокие энергии в небольших объемах обрабатываемого материала, при этом, варьируя напряженностью электрического поля, можно создать условия, обеспечивающие равномерную температуру по всему объему материала, что позволяет интенсифицировать технологические процессы [4].

С целью выявления эффективного режима обработки сырья в ЭМП СВЧ, обеспечивающего максимальное сохранение термолабильных функциональных ингредиентов, нами были определены потери сухих веществ в процессе тепловой обработки сырья по режимам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы тепловой обработки

Наименование обрабатываемого сырья	Наименование и значение режима тепловой обработки в ЭМП СВЧ		
	удельная мощность и время обработки до достижения температуры 90^0С		
	режим 1	режим 2	режим 3
Топинамбур	300 Вт/дм^3 5,5 мин.	450 Вт/дм^3 4,5 мин.	600 Вт/дм^3 4,0 мин.

При обработке в течение 3,0- 6,0 минут потери измельченного топинамбура составили 4-6 %, не измельченного от 5 до 15 %. Прогрев до 90^0С и полное размягчение мякоти осуществляется за это время полностью.

При обработке водой и паром клубней топинамбур приобретает стекловидность, потери сухих веществ составляют 30-43 %.

Сравнительная характеристика физико-химических показателей топинамбура, бланшированного различным способом, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние способов тепловой обработки на химический состав клубней топинамбура

Наименование показателя	Значение показателя		
	до бланширования (контроль)	бланширование	
		паром	СВЧ-обработка
Массовая доля сухих веществ, %	20,1	16,40	22,51
Титруемая кислотность, %	0,21	0,15	0,20
Активная кислотность (pH)	6,20	6,38	6,24
Массовая доля сахаров, %, в том числе:	10, 96	9,03	11,22
редуцирующих	1,23	0,97	1,56
Массовая доля пектина, %	0,75	0,59	0,72
Массовая доля инулина, %	10,25	5,14	9,35

Введение в технологическую схему получения пюре из клубней топинамбура обработку СВЧ-лучами, вместо процесса бланширования, сокращает продолжительность технологического цикла в 1,5-2 раза.

Анализ физико-химических показателей пюре из клубней топинамбура показывает, что в нем увеличивается содержание сухих веществ по сравнению с бланшированием клубней топинамбура водой или паром в 1,8-2,0 раза, за счет потери свободной влаги. Это влечет за собой увеличение содержания сахаров и инулина в готовом продукте.

Литература

1. Руководство по лечебному питанию детей /Под ред. Ладодо К.С.- М.: Медицина, 2000.-384с.

2.Ушакова Н.Ф. Опыт применения СВЧ-энергии при производстве пищевых продуктов / Н.Ф. Ушакова, Т.С. Копылова, В.В. Касаткин, А.Г. Кудряшова // Пищевая промышленность.- 2013. - №10.- С. 30-32.

3. Юсупова Г.Г. Применение энергии СВЧ-поля для обеспечения безопасности и улучшения качества продуктов растительного происхождения/ Г.Г. Юсупова, Ю.И. Зданович, Э.И. Черкасова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005.-№ 7.- С. 27-29.

4. Черненко А.В. Перспективные направления в технологии переработки топинамбура / А.В. Черненко, М.К. Алтуньян, Н.А. Кубышкина // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. № 5/6. С.39-41.

УДК 664.8:678

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

[1]Золотокопова С.В., [2]Иночкина Е.В., [3]Яралиева З.А., [2]Яренков М.А.

[1]Астраханский государственный технический университет
[2]Кубанский государственный технологический университет
[3]Дагестанский государственный технический университет

Аннотация. В работе описано использование программных модулей для расчета ввода и хранения показателей качества сырья, используемого для изготовления натуральных пищевых добавок. С этой целью использована Программа для ЭВМ семейства Astra Linux, Rosa Linux, РЕД ОС, разработанная в электронных таблицах Российского пакета офисных программ, аналога Microsoft Office, для ввода и хранения показателей качества сырья, эталонных показателей потребления витаминов и минеральных веществ, подготовки исходных данных для задачи оптимизации, её решения и выдачи результатов решения.

Ключевые слова: модули расчета, программы ЭВМ, пищевые добавки, обогащение продуктов, математическое планирование эксперимента

POSSIBILITIES OF USING SOFTWARE MODULES FOR CALCULATION OF QUALITY INDICATORS OF FOOD ADDITIVES

[1]Zolotokopova S.V., [2]Inochkina E.V., [3]Yaralieva Z.A., [2]Yarenkov M.A.

[1]Astrakhan State Technical University,
[2]Kuban State Technological University
[3]Dagestan State Technical University,

Annotation. The paper describes the use of software modules for calculating the input and storage of quality indicators of raw materials used for the manufacture of natural food supplements. For this purpose, a Linux computer program was used, developed in spreadsheets of the Russian office software package, an analogue of Microsoft Office, for entering and storing raw material quality indicators, reference indicators for the consumption of vitamins and minerals, preparing initial data for the optimization problem, solving it and issuing decision results.

Keywords: calculation modules, computer programs, food additives, food enrichment, mathematical quality planning

Разработанный в южных регионах страны ассортимент продуктов питания, обогащенных натуральными пищевыми добавками, способствует восстановлению и поддержанию здоровья человека. Важная роль в создании оптимальной технологии и режимов производства добавок с заданными свойствами, отводится использованию компьютерных систем контроля качества и безопасности. Производство нового вида пищевых добавок – CO_2-экстрактов, оптимизировано с помощью программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества [1,2].

Сотрудники Российского университета кооперации предложили получать пищевые добавки с антиоксидантными свойствами – иридоиды и олеуропеин, из листьев оливкового дерева [3]. За счет использования специализированных добавок возможно проектирование состава продуктов с конкретными свойствами. Появилась возможность рассчитать разность объекта исследований с эталонным образцом с помощью совмещения изображений карт локальной энтропии в окне Парзена-Розенблатта [4]. В программном модуле сравнения изо-

бражений предусмотрен расчет аффинных преобразований типа изменения масштаба, углов поворота, сдвигов по осям [5]. Создана компьютерная программа, позволяющая выполнять различные виды сегментации и бинаризации объектов по внешнему и внутреннему контурам [6]. Другой программный модуль можно использовать для оценки качества снимков с полутоновым изображением и использованием различных фильтров [7].

В КубГТУ зарегистрирована программа, позволяющая рассчитывать оптимальное количество массы продукта и энергетическую ценность [8]. Рассчитать оптимальную стоимость многокомпонентного напитка стало возможным благодаря разработке новой программы [9]. Прогнозировать содержание витамина С во фруктовом сырье в период хранения, стало возможным благодаря использованию программного модуля АСУ [10].

На рисунке показана структура связи базы знаний с базой данных подсистем пищевых продуктов.

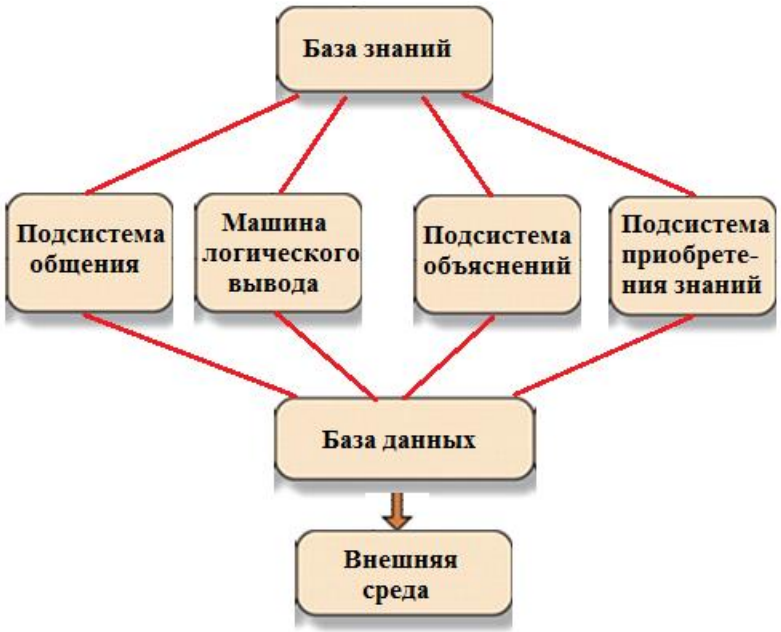


Рисунок – Структура связи базы знаний с базой данных пищевых продуктов

Разработана программа для конструирования рецептур пищевых добавок с иммунопротекторными свойствами.

Из-за многообразия состава выбранная пищевая добавка требует особого подхода к созданию обогащенных продуктов питания с использованием математических методов обработки экспериментальных данных.

Рассмотрим пути нахождения вектора неизвестных долей $\vec{p} = \{p_1, p_2, \ldots\ldots, p_n\}$ каждого ингредиента в пищевых добавках, при котором критерий качества минимален и соответственно показатели качества пищевых добавок $\vec{c}$ максимально близки к требуемым величинам $\vec{b}$.

Получаем с выражение для критерия качества (верхний индекс "Т" означает транспонирование матрицы):

$$f\left(\vec{p}\right) = \left(\mathrm{A}^{\mathrm{T}} \cdot \mathrm{A}\right)\vec{\mathrm{p}}^2 - 2\left(\mathrm{A}^{\mathrm{T}} \cdot \vec{b}\right)\vec{p} + \vec{b}^2 \qquad (1)$$

Поскольку A^{T} является симметричной положительно определенной матрицей (в некоторых случаях не отрицательно определенной), то $f\left(p_{1,\ldots,}p_n\right)$ из (1) есть выпуклая функция. Следовательно, критерий качества имеет только один глобальный минимум который и нужно найти. Необходимым условием экстремума функции нескольких переменных, к которым относится функция (1), является равенство нулевому вектору ее градиента. Продифференцировав по переменным $\vec{\mathrm{p}}$ функцию (1), получим:

$$\frac{df(\vec{p})}{d\vec{p}} = 2(A^{T} \cdot A)\vec{p} - 2\left(A^{T} \cdot \vec{b}\right) = \vec{O} \qquad (2)$$

где в правой части стоит нулевой вектор (имеющий все координаты, равные нулю). Следовательно, для расчета точки глобального минимума критерия качества, необходимо решить систему линейных алгебраических уравнений,

$$\left(A^{T} \cdot A\right) \cdot \vec{p} = A^{T} \cdot \vec{b}, \qquad (3)$$

которая гарантированно имеет решение. Отметим, что некоторые решения (3) могут представлять бесконечное множество (при разнокачественных ингредиентах и n>k). Даже при бесконечном множестве решений они имеют равные права с приближением значений рецептур пищевых добавок к эталонному вектору $\vec{b}$.

Однако это обязательно существующее решение (3) может не удовлетворять условиям и ограничениям. Необходимо решить задачу нахождения наименьшего значения гладкой функции (1) на замкнутом множестве, задаваемом определенными ограничениями. По теореме Вейерштрасса, решение этой задачи обязательно существует, причем либо в точках, определяемых по (3), либо на границе этого замкнутого множества. По теореме Куна-Таккера эта задача сводится к методу искусственного базиса симплекс-метода линейного программирования.

Критерий качества пищевых добавок определяется в сравнении с эталонным вектором.

В результате решения задачи оптимизации определяются доли $\vec{p} = \{p_1, p_2, \ldots\ldots, p_n\}$ каждого ингредиента в рецептуре, при которых показатели качества пищевых добавок $\vec{C} = A \cdot \vec{p}$ наиболее близки к вектору эталона $\vec{b}$ (в идеальном случае $\vec{c}$ и $\vec{b}$ полностью совпадают). Однако, как уже выяснилось, имеющееся на предприятии сырье может быть таково, что при его использовании эталон $\vec{b}$ недостижим и вектор $\vec{c}$ не совпадает с $\vec{b}$.

Определить приоритет в использовании выбранной для обогащения продуктов пищевой добавки, можно с помощью критерия качества J, выраженного в %, так, что при соответствии состава пищевых добавок требуемым величинам $\vec{b}$ (т.е. $\vec{c} = \vec{b}$) этот критерий может принимать максимальное значение J = 100 %. При несовпадения рецептур пищевых добавок $\vec{c}$ с эталоном $\vec{b}$ значение J меньше100 процентов, причем, при большем несовпадении, значение J меньше.

Тогда если критерий J одной пищевой добавки больше критерия **J** другой добавки (при одном и том же эталоне $\vec{b}$), то становится ясно, что пищевая добавка с более высоким J лучше. Вычислить значение J можно по формуле:

$$J = 100\% \cdot \left[1 - \sqrt{\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{к}\left(\frac{Ci}{bi} - 1\right)^2}\right] \qquad (4)$$

где C_i берутся из таблицы, а число $b_i \neq 0$. Если же какое-либо число b_i в эталоне равно нулю, то соответствующее слагаемое в (4) заменяется на число

$$\frac{c_i}{bi} - 1 \Rightarrow \frac{Ci}{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}. \qquad (5)$$

Выводы.

Разработаны программные модули по расчету ввода и хранения показателей качества сырья, используемого для изготовления натуральных пищевых добавок. Программа для ЭВМ семейства Astra Linux, Rosa Linux, РЕД ОС, разработана в электронных таблицах Российского пакета офисных программ, аналога Microsoft Office, для ввода и хранения показателей качества сырья, эталонных показателей потребления витаминов и минеральных веществ, подготовки исходных данных для задачи оптимизации, её решения и выдачи результатов решения.

Литература

1.Золотокопова С.В., Иночкина Е.В., Яренков М.А., Яралиева З.А. Использование программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества пищевых добавок //Modern Science. 2022. № 3-1. – С. 399-402.

2.Касьянов Г.И. Анализ функционирования цифровой системы управления процессом газожидкостной экстракции /Касьянов Г.И., Гафуров К.Х., Сиддиков И.Х., Файзиев Ш.И., Савин В.Н. //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2021. № 3. С. 36-45.

3.Касьянов Г.И. Использование антиоксидантных свойств иридоидов при конструировании рецептур рыборастительных паштетов /Касьянов Г.И., Деренкова И.А., Косенко О.В., Белоусова С.В., Мохаммад А.Т. //Modern Science. 2021. № 9-2. С. 199-205.

4.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661955. Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля /Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661263, заявлена 20.07.2021.

5.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661956. Программный модуль расчета параметров аффинного преобразования при совмещении рентгеновских изображений

/Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661264, заявлена 20.07.2021.

6.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661957. Программный модуль выполнения сегментации и бинаризации фон/объект растровых изображений

/Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661265, заявлена 20.07.2021.

7.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661958. Программный модуль изменения растровых изображений путем аффинных преобразований и выделения контуров

/Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661266, заявлена 20.07.2021.

8.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2020611999. Программа для оптимизации рецептурного состава композиций хмелесодержащего напитка на ягодной основе / Касьянов Г.И., Николаев О.В., Колесник Н.С., Христюк А.В., Косенко О.В. Заявка № 2020610922, заявлена 03.02.2020.

9.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2020612073. Программа для расчета стоимости хмелесодержащего напитка на ягодной основе /Касьянов Г.И., Николаев О.В., Колесник Н.С., Христюк А.В., Косенко О.В. Заявка № 2020610924, заявлена 03.02.2020.

10.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2020614931. Модуль АСУ по расчету количественного и качественного показателей фруктов при хранении /Посмитная Л.А., Николаев О.В., Барашкина В.В., Касьянов Г.И. Заявка № 2020613789, заявлена 03.04.2020.

УДК 004.023

ПРИМЕНИМОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Мочалов Д.В., Назарько М.Д.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье раскрыта основная идея оптимизации муравьиного алгоритма. Рассмотрены ключевые моменты и основные этапы в технической реализации алгоритма, а также возможность его использования для решения задач транспортной логистики малого и среднего агробизнеса.

Ключевые слова: муравьиный алгоритм, оптимальный маршрут, транспортная логистика, задача коммивояжера.

APPLICABILITY OF ANT ALGORITHMS FOR OPTIMIZATION OF TRANSPORT LOGISTICS

Mochalov D.V., Nazarko M.D.
Kuban State Technological University

Abstract. The article reveals the basic idea of the ant optimization algorithm. The key points and main stages in the implementation of the algorithm are considered, as well as the possibility of using it to solve the problems of transport logistics of small and medium-sized agribusiness.

Keywords: ant colony optimization, optimal path, transport logistics, traveling salesman problem.

Введение. Сегодня при развитом сообщении между различными регионами логистика занимает важное место в структуре компаний, поскольку любое предприятие взаимодействует с внешней средой. Цель транспортной логистики – организация перемещения товаров с наибольшей производительностью и наименьшей себестоимостью перевозок. Построение правильной стратегии решения задач транспортной логистики позволяет уменьшить расходы на транспортировку товаров, а также открыть дополнительные каналы сбыта.

Одной из острых проблем и противоречий в логистике сегодня является использование устаревших технологий или неприменение современных, передовых методов. Наиболее значимой задачей транспортной логистики является поиск кратчайшего маршрута. Именно поэтому для повышения производительности необходимо внедрение решений современных информационных технологий (ИТ). В частности, алгоритмов оптимизации. Это особенно актуально во время пандемии, когда существенно развивается индустрия курьерской доставки, где требуется постоянно выстраивать кратчайший маршрут к большому числу клиентов.

Существует множество различных алгоритмов для решения задач оптимизации. Сейчас распространены эвристические алгоритмы, такие, например, как метод отжига, алгоритмы роя. Одним из таких алгоритмов является оптимизация муравьиной колонии. Он использует роевой интеллект, в основе которого лежат принципы природных механизмов принятия решений.

Несмотря на большое количество готовых решений, необходимо и дальше реализовывать исследование муравьиного алгоритма для поиска наилучшего результата. Кроме того, нужно улучшать существующие алгоритмы, потому что в большинстве из них присутствуют недостатки. Так, например, некоторые не демонстрируют визуально работу алгоритма, не дают возможности вносить изменения в параметры алгоритма и прочее. А также рассмотрены далеко не все области возможностей его применения.

Цель работы – исследование механизмов муравьиного алгоритма для технической реализации, а также рассмотрение возможных вариантов его применения. Объектом изучения в исследовательской работе является муравьиный алгоритм. Методы исследования: анализ литературы и информационных ресурсов компьютерной сети Интернет, изучение и моделирование механизмов муравьиного алгоритма.

Сущность муравьиного алгоритма. В наши дни усиленно исследуется научное направление «Natural Computing» («Естественные вычисления»), изучающее возможности использования живых организмов, их систем для решения технологических задач. К нему относят: генетические алгоритмы, эволюционное программирование, нейросетевые вычисления, муравьиные алгоритмы и т.д. [3].

Муравьиный алгоритм является одним из таких механизмов оптимизации. Он был предложен и разработан Марко Дориго в 1992 г. при изучении поведения муравьиных коло-

ний. А с середины 90-х годов алгоритмы муравьиной системы постоянно изучаются и совершенствуются многими учеными, находятся новые области применения.

Чем же ученых заинтересовало поведение муравьиных колоний? Муравьи – простые социальные существа, они действуют как единое целое и, поэтому, иногда называются суперорганизмом [1]. В колонии муравьев каждый муравей может функционировать автономно по очень простым правилам, но поведение всей колонии будет разумным [3]. При наблюдении за механизмами поведения муравьев было замечено, что при транспортировке от источника пищи до муравейника маршрут колонии приближается к теоретически оптимальному.

Муравьи как социальные существа взаимодействуют между собой для достижения общей цели. Они обмениваются информацией через два канала. Через прямой канал (канал индивидуальных взаимодействий), то есть зрительный, химический контакт и т.д. И через канал стигмергии, то есть следовой. Под стигмергией понимается разнесённый во времени тип взаимодействия, при котором один субъект взаимодействия изменяет некоторую часть окружающей среды, а остальные используют информацию о состоянии этой среды, находясь в ее окрестности. У муравьев стигмергия реализована посредством феромона, достаточно стойкого вещества [2].

Когда муравей бежит к цели, при выборе маршрута он руководствуется длиной пути и количеством феромонов, отложенном на этом пути. Поэтому, чем выше концентрация феромона на тропе, тем больше муравьев будет по ней двигаться. Новые муравьи улавливают запах феромонов, следуют по этому пути, принося пищу, и, продолжая наносить феромон. В последствии через некоторое время кратчайший путь становится более привлекательным и выбранным большинством муравьев.

Но феромон также обладает свойством испарения. Это позволяет муравьям не зацикливаться на менее оптимальных маршрутах, а также адаптироваться под изменение внешней среды. Например, когда источник пищи истощается или на его пути появляется препятствие. Поэтому распределение феромона по маршрутам передвижения муравьев можно назвать глобальной памятью муравейника [3].

Задача коммивояжера

Одна из основных задач транспортной логистики – это задача о коммивояжере. Она заключается в поиске оптимального маршрута, который проходит через каждый указанный узел ровно один раз с возвращением в исходный. Для удобного визуального представления исходные данные для задачи представляются графом, где вершины – это узлы или города, которые необходимо посетить, а взвешенные ребра – пути между двумя узлами. Вес ребер может представлять из себя расстояние, время, путевые расходы и прочее.

Во многих случаях человек может моментально решить эту задачу, но большинство современных практических задач требуют группу экспертов с достаточными знаниями или автоматизированной системой принятия решения, либо их комбинации. Задача коммивояжера сложна для вычисления методом перебора при больших количествах городов. Число вариантов зависит факториально от численности городов, что усложняет оптимизацию при большом их количестве.

Однако эвристические алгоритмы позволяют ускорить решение задачи. Поэтому муравьиный алгоритм как один из эвристических подходит для решения проблемы коммивояжера.

Техническая реализация

Идея муравьиного алгоритма – это моделирование природных механизмов самоорганизации муравьев. Исходя из наблюдений было предположено, что техническая реализация данной модели включает в себя четыре компонента:

- многократность;
- положительную обратную связь;
- отрицательную обратную связь;
- случайность.

Многократность в алгоритме реализуется итерационным поиском маршрута одновременно несколькими муравьями. Причем каждый муравей рассматривается по-отдельности. Можно сказать, что одна итерация – это одно поколение муравьев. В этом есть сходство с генетическими алгоритмами.

Положительная обратная связь реализуется в алгоритме моделированием отложения феромона муравьем на своем маршруте и следованием новых муравьев по феромону. Стоит помнить, что чем больше количество феромона на пути, тем вероятнее его будут выбирать муравьи.

Если использовать только положительную обратную связь, то это может привести к выбору субоптимального маршрута, то есть муравьи будут зациклены только на одном маршруте, не исследуя новые [1]. Поэтому важно использовать и обратную положительную связь – испарение феромона с течением времени. Но здесь есть свои особенности, необходимо правильно подобрать время испарения. Оно не должно быть слишком большим, иначе это опять же приведет к преждевременной сходимости. Но оно и не должно быть малым, тогда муравьи будут «забывать» маршруты прошлых поколений.

Также, необходимо отметить, что данный алгоритм основан на случайных числах. Так как муравьи определяют свой маршрут по принципу «колеса рулетки» [3]. Каждый узел имеет свою область на колесе, пропорциональную вероятности перехода в него из предыдущего. Например, муравью, находящемуся в узле n, нужно выбрать следующий узел для посещения из доступных m, k и l. Причем вероятность перехода муравья из узла n в узел m равна 0,46, в узел k – 0,4, а в узел l – 0,14. Тогда области распределятся следующим образом, показанном на рисунке 1. Для выбора города нужно сгенерировать случайное число, и определить область, на которую укажет это число. Это случайный выбор в соответствии с относительными весами.

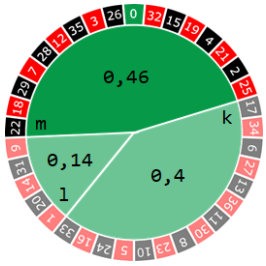


Рисунок 1. Колесо рулетки

Следовательно, присутствует вероятностный подход, в основе которого лежит формула перехода муравья из i города в j:

$$\begin{cases} P_{ij} = \dfrac{(\tau_{ij})^{\alpha} \cdot \left(\frac{1}{D_{ij}}\right)^{\beta}}{\sum_{l \in I} (\tau_{il})^{\alpha} \cdot \left(\frac{1}{D_{il}}\right)^{\beta}} \text{при} j \in I \\ P_{ij} = 0 \text{при} j \notin I \end{cases} \quad (1)$$

Рассмотрим формулу 1 подробнее. Переменная D_{ij} – расстояние между городом i и j. Переменная τ_{ij} – смоделированный виртуальный след феромона на ребре (i, j) (для визуального представления ребер графа можно обратиться к рис. 2). Это некое число большее нуля.

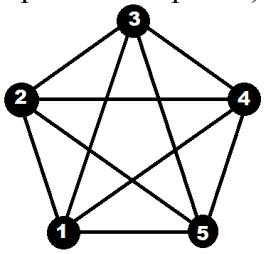


Рисунок 2. Граф задачи коммивояжера

I – это список городов, которые необходимо посетить муравью, находящемуся в городе i. Так как задача коммивояжера предполагает, что нельзя повторно посещать города, то вводится понятие – список табу городов. То есть это уже посещенные города, которые мура-

вей больше не выбирает. Этот список формируется для каждого отдельного муравья. Коэффициенты α и β — два регулируемых параметра, задающие веса следа феромона и расстоянию при выборе маршрута, их следует подбирать экспериментально [3]. В знаменателе же данной формулы сумма таких же произведений, что и в числителе, но только из i города во все города, в которые можно попасть в данный момент из этого города.

Количество феромонов, откладываемое на ребре (i, j) при прохождении по нему муравья, определяется формулой:

$$\Delta\tau_{ij} = \begin{cases} \frac{Q}{L} \text{при} (i,j) \in T \\ 0 \text{при} (i,j) \notin T \end{cases} \quad (2)$$

где T – маршрут, пройденный муравьем, L – длина этого маршрута, Q – регулируемый параметр (чаще всего указывается среднее значение расстояний между узлами).

Испарение же феромонов можно смоделировать умножением текущего значения феромона на произведение с неким коэффициентом испарения p ∈ (0, 1). Допустим, что коэффициент равен 0,4. Тогда после итерации концентрация феромонов понизится на 40 %. Значит итоговая формула изменения феромонов:

$$\tau_{ij} = (1 - p) \cdot \tau_{ij} + \Delta\tau_{ij} \quad (3)$$

Стоит отметить, что одной из особенности муравьиных алгоритмов является сложный процесс подбора регулируемых параметров. Не все параметры могут оставаться неизменными вне зависимости от задачи. Выше были оговорены такие параметры предложенного алгоритма для решения задачи коммивояжера как: количество муравьев, начальное значение феромона, количество итераций алгоритма, параметры альфа и бета, коэффициент испарения, параметр Q, исходная точка.

В случае необходимости контролировать качество продукта использовали преобразования аффинных растровых изображений, с помощью специально разработанных в КубГТУ программных продуктов [4-7].

Пример практического применения

Предположим, что имеется фермерское предприятие, которое продает натуральную продукцию непосредственно с фермы. Товар развозится несколькими грузовиками по магазинам, находящимся в разных населенных пунктах. После чего возвращаются на ферму. Методом кластеризации магазины были сгруппированы по районам, каждый район обрабатывается отдельным транспортным средством. Рассчитаем наиболее оптимальный маршрут для одного из грузовиков, который обрабатывает район Q с 14 магазинами: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N. Причем начинает он свой маршрут с фермы – O.

Для этого нужно составить матрицу расстояний между 15 точками. При расчете расстояний можно руководствоваться электронными картами. Матрица расстояний симметрична относительно главной диагонали, так как на пересечении строки и столбца будет расстояние между городом, который находится под номером строки, и городом под номером столбца. А длина маршрута между одним и тем же городом равна нулю. Получим матрицу, изображенную на рисунке 3 (расстояния указаны в километрах).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	0,0	13,2	24,6	21,4	8,2	25,2	9,6	24,0	11,1	21,3	20,8	18,3	18,8	7,5	26,9
B	13,2	0,0	7,5	16,8	29,5	19,5	29,2	10,7	14,6	7,9	8,8	18,1	22,8	12,9	10,4
C	24,6	7,5	0,0	12,1	16,6	24,5	11,7	15,1	6,9	9,5	6,8	10,1	14,4	20,7	10,2
D	21,4	16,8	12,1	0,0	28,2	8,2	24,3	22,9	12,6	9,8	27,9	22,3	6,9	28,9	26,8
E	8,2	29,5	16,6	28,2	0,0	18,1	8,7	27,7	21,2	10,6	25,2	29,0	25,0	24,1	26,1
F	25,2	19,5	24,5	8,2	18,1	0,0	14,4	26,8	15,4	6,7	23,9	29,7	12,2	15,6	6,6
G	9,6	29,2	11,7	24,3	8,7	14,4	0,0	12,6	12,7	17,2	22,0	6,1	24,3	14,1	20,2
H	24,0	10,7	15,1	22,9	27,7	26,8	12,6	0,0	19,2	22,2	26,7	21,2	26,9	24,4	20,4
I	11,1	14,6	6,9	12,6	21,2	15,4	12,7	19,2	0,0	13,9	14,8	7,8	24,0	12,8	27,3
J	21,3	7,9	9,5	9,8	10,6	6,7	17,2	22,2	13,9	0,0	24,0	13,4	6,5	29,7	20,5
K	20,8	8,8	6,8	27,9	25,2	23,9	22,0	26,7	14,8	24,0	0,0	9,3	6,6	10,1	16,2
L	18,3	18,1	10,1	22,3	29,0	29,7	6,1	21,2	7,8	13,4	9,3	0,0	22,2	14,9	28,4
M	18,8	22,8	14,4	6,9	25,0	12,2	24,3	26,9	24,0	6,5	6,6	22,2	0,0	7,1	23,6
N	7,5	12,9	20,7	28,9	24,1	15,6	14,1	24,4	12,8	29,7	10,1	14,9	7,1	0,0	21,9
O	26,9	10,4	10,2	26,8	26,1	6,6	20,2	20,4	27,3	20,5	16,2	28,4	23,6	21,9	0,0

Рисунок 3. Матрица расстояний смоделированной задачи

Найдем кратчайший маршрут по полученной матрице, с учетом того, что маршрут начинается с фермы – узла О. Запустим алгоритм с рекомендуемыми параметрами, вычисленными экспериментально. Запустив расчет маршрута, через некоторое время будет выведен результат (рис. 4).

```
-------- Ant Colony Optimization --------
Введите название файла с матрицей расстояний: 20.txt
Установленные параметры: ants = 15, eliteants = 5, tau = 0.02, tmax = 3000, alpha = 1, beta = 2, ro = 0.01,
 Q = 100, start = 14
Поиск маршрута...
Кратчайший маршрут: [(14, 5), (5, 3), (3, 12), (12, 9), (9, 4), (4, 0), (0, 13), (13, 10), (10, 2), (2, 8),
 (8, 11), (11, 6), (6, 7), (7, 1), (1, 14)]
Длина данного марштура: 125.89999999999999
Затраченое время:20.8318989276886 с.
```

Рисунок 4. Результат выполнения программы

Следовательно, найденный путь равен 125,9 км. А оптимальный маршрут, составленный данным алгоритмом, представляет из себя последовательность городов: O-F-D-M-J-E-A-N-K-C-I-L-G-H-B-O.

Заключение

В статье были исследованы основные принципы муравьиного алгоритма, проведен анализ его применения. Механизмы алгоритма имеют большие возможности в применении к решению различных задач области транспортной логистики. Его можно рекомендовать использовать совместно с модулем карты мира для организации грузоперевозок и распределения заказов курьерской доставки.

В дальнейшем планируется разработка комплексной системы вычисления задач транспортной логистики на основе исследований алгоритма оптимизации муравьиной колонией.

Литература

1.Дэн Саймон. Алгоритмы эволюционной оптимизации / пер. с англ. А. В. Логунова. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 1002 с.

2.Карпенко А. П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой: учебное пособие / А. П. Карпенко. – 2-е изд. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 446 с.

3.Штовба С.Д. Муравьиные алгоритмы // Exponenta Pro. Математика в приложениях. – 2003. – №4. – С. 70–75.

4.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661955 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661263, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

5.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661956 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661264, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

6.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661957 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661265, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

7.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021661958 Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля / Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В. Заявка № 2021661266, заявлено 20.07.2021, опубликовано 20.07.2021.

УДК 338.439.02:334.735(470+571)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

Деренкова И.А.
Краснодарский кооперативный институт, филиал Российского университета кооперации

Аннотация. В Концепции развития системы потребительской кооперации на 2017-2021 гг. были сформулированы стратегические направления всех звеньев системы, которая может за счет тесного взаимодействия с производителями сырья и сельхозпродукции, повысить вклад в обеспечении продовольственной безопасности страны. В условиях многочисленных западных санкций главным направлением национальной безопасности является обеспечение населения отечественными продуктами питания. Краснодарский край, с его богатыми природными ресурсами и развитой инфраструктурой, может существенно повысить производство аграрной продукции на принципах потребительской кооперации.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, санкции, потребительская кооперация

WAYS TO IMPROVE THE QUALITY AND SAFETY OF PRODUCTS AT CONSUMER COOPERATION ENTERPRISES

Derenkova I.A.
Krasnodar Cooperative Institute, branch of the Russian University of Cooperation

Annotation. In the Concept for the development of the consumer cooperation system for 2017-2021. strategic directions were formulated for all parts of the system, which, through close interaction with producers of raw materials and agricultural products, can increase the contribution to ensuring the country's food security. In the context of numerous Western sanctions, the main direction of national security is to provide the population with domestic food. The Krasnodar Territory, with its rich natural resources and developed infrastructure, can significantly increase the production of agricultural products on the principles of consumer cooperation.

Keywords: food security, sanctions, consumer cooperation

В период санкционных войн прекращение импорта продовольствия становится важным политическим рычагом. Предприятия системы потребкооперации Краснодарского края способны обеспечить устойчивое развитие сельских территорий и ускорить движение сельхозпродукции от поля до прилавка. Кубанская потребительская кооперация объединяет более 1,5 млн. чел. и занята переработкой зерна, плодов, овощей, дикорастущей продукции, мяса, рыбы, молока. Обоснована необходимость дальнейшего развития сельскохозяйственной кооперации на Кубани [1]. Предложено с помощью федеральных и региональных программ развития сельского хозяйства поддерживать начинающие и действующие сельскохозяйственные кооперативы. Возрождение кооперативного движения на Кубани возможно путем тесного сотрудничества с научными учреждениями и вузами. Специалисты кафедры «Техника и технология общественного питания» Краснодарского кооперативного института разработали и предлагают для внедрения технологию и рецептуры снеков, напитков, соусов и кондитерских изделий [2,3]. Проанализирована возможность повышения результативности организационно - технологического управления предприятиями потребительской кооперации[4].

В основе практики динамического развития бизнеса выделена ориентация на способы активного реагирования и оценки внутренних и внешних факторов риска [5]. Выявлена необходимость выявления резервов для повышения конкурентоспособности за счет внедрения инно-

вационных, прорывных технологий. Анализ мирового опыта поддержки сельхозпроизводителей за счет государственного бюджета, подтвердил возможность резкого увеличения объема выращиваемой и переработанной продукции [6]. Особое внимание на предприятиях потребительской кооперации уделяется вопросам безопасности пищевых продуктов [7]. К основным направлениям развития кооперации в условиях рыночной экономики относятся вопросы разделения труда между участниками кооператива, соблюдение экологических и экономических требований производства продукции, забота о социальной сфере [8]. Конечной целью всех преобразований должно быть благополучие людей, обеспечение их социальных запросов и потребности в пищевых и оздоравливающих компонентах. Немаловажное значение имеют работы по обогащению продуктов питания биологически активными веществами [9]. Выполненный обзор научно-технической литературы показал пути повышения качества и безопасности продукции на предприятиях потребительской кооперации.

Основные проблемы развития производственной сферы потребительской кооперации заключаются в наличии бессистемных малых и средних предприятий, не связанных единой структурой. В случае принятия решений о профилировании и перепрофилировании предприятий они согласуются только на уровне потребительских обществ, без увязки с позицией региональных рынков. Наблюдается необдуманное дублирование и внутренняя конкуренция с другими объектами потребкооперации. Успех ре

Таблица – Пути формирования мотивации труда деловой элиты органа потребкооперации

Компетенции	Категория элиты	Пути повышения уровня
Административные	Руководители и специалисты среднего звена	Организация деловых игр, диспутов, семинаров, тренингов
Экономические	Экономисты входящих в кооператив хозяйств	Создание бизнес-команд по эффективности содружества
Технологические	Технологи, мастера	Мониторинг новых решений
Социальные и материально-технические	Специалисты отдела снабжения и продаж	Система материального поощрения

Решение задачи: «Оздоровить финансовое положение организаций потребкооперации» возможно за счет повышения эффективности предоставляемых услуг и совершенствования организационно-управленческой системы. К сожалению, не все намеченные Концепцией Центросоюза вопросы развития потребительской кооперации решены в настоящее время. Не все малые предприятия смогут обеспечить необходимый уровень качества производства и выпускаемой продукции. На рисунке 1 приведена структурная схема повышения качества продукции на предприятиях потребительской кооперации.

Рисунок 1 – Структурная схема повышения качества продукции на предприятиях потребительской кооперации

Главным препятствием на пути экономического роста и повышения эффективности представляемых услуг является очень медленный процесс реорганизации предприятий. Необходимо разработать действенную и эффективную стратегию развития подведомственных предприятий с дальнейшей диверсификацией их деятельности и оздоровления финансового состояния. Принятие решений о поддержке постоянного уровня качества выпускаемой продукции или предоставляемых услуг, не должны игнорироваться доводами о необходимости более быстрого увеличения прибыли организации.

На рисунке 2 приведена структурная схема решения проблем малых предприятий.

Рисунок 2 – Структурная схема решения проблем малых предприятий

Как видно из данных рисунка 2, создание и функционирование новых предприятий имеет ряд преимуществ и позволяет повысить уровень жизни сельского населения.

Дальнейшее развитие положений Концепции развития системы потребительской кооперации на последующие годы позволит дать новый импульс стратегическому развитию всех звеньев системы, которая может за счет тесного взаимодействия с производителями сырья и сельхозпродукции, повысить вклад в обеспечении продовольственной безопасности страны. Вводимые против России санкции Западных стран и США, приводят к обратному эффекту. Существенно снижается зависимость от импортного продовольствия и услуг, за счет громадных внутренних резервов. Главным направлением политики национальной безопасности является обеспечение населения отечественными продуктами питания и предприятия потребительской кооперации Краснодарского края, могут существенно повысить производство аграрной продукции и услуг на принципах потребительской кооперации

Литература

1.Артемьева Е.И., Плотникова Е.В.Развитие сельскохозяйственной кооперации в Краснодарском крае //Вестник Академии знаний, 2018. – 7 с.

2.Горбунова А.Н., Косенко О.В., Деренкова И.А. Усовершенствованная технология и рецептуры рыборастительных снеков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 38-41.

3.Деренкова И.А., Грушина Н.С., Ульяненко П.Ю., Шумская Н.В. Разработка способов обогащения напитков, соусов и кондитерских изделий натуральными пищевыми добавками //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 395-399.

4.Деренкова И.А., Грушина Н.С., Ульяненко П.Ю., Шумская Н.В. Результативность организационно - технологического управления предприятиями потребительской кооперации //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 40-43.

5.Куприянова Л.М. Качество продукции: проблемы и решения //Мир новой экономики, № 3, 2015. – С. 75-85.

6.Молчан А.С., Богачёва Ж.Э. Сравнительный анализ моделей управления продовольственной безопасностью //Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 1. № 2 (110). С. 69-76.

7.Шубина Л.Н., Деренкова И.А., Белоусова С.В. Безопасность пищевых продуктов на предприятиях потребительской кооперации. Учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений, обучающихся по специальности 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров / Краснодар: Изд-во Новация, 2020. – 108 с.

8.Яхина Л. Т. Потребительская кооперация и ее роль в развитии рыночной экономики [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 31. – С. 136 – URL

9.Omarov R.S., Shlykov S.N., Yakovleva T.V., Derenkova I.A., Nesterenko A.A. Biologically active extracts from plant based on blood plasma //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 2. С. 610-617.

УДК 664.934.4

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Гладкова М.Г., Запорожский А.А., Харин М.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы повышения качества продуктов, изготавливаемых для людей пожилого и преклонного возраста. Перспективным направлением в пищевой и перерабатывающей промышленности является создание специализированной обогащенной мясорастительной продукции. В настоящее время в России набирают популярность продукты, основанные на сочетании животного белка и растительных компонентов. Продуманный выбор ингредиентов и пищевых добавок, позволяет придать продукту функциональные свойства, повысить его биологическую и пищевую ценность.

Ключевые слова: население пожилого возраста, геродиетические продукты, растительная добавка, мясорастительные продукты.

IMPROVING THE QUALITY OF SPECIALIZED MEAT AND VEGETABLE PRODUCTS

Gladkova M.G., Zaporizhsky A.A., Harin M.A.
Kuban State Technological University

Annotation. The article deals with the issues of improving the quality of products for the elderly and the elderly. One of the promising areas in the food and processing industry is the creation of specialized meat and vegetable products. Currently, products based on a combination of animal protein and vegetable components are gaining popularity in Russia. A thoughtful choice of ingredients allows you to give the product functional properties, increase its biological and nutritional value.

Key words: elderly population, gerodietetic products, herbal supplement, meat and vegetable products

Данные всемирной переписи населения свидетельствуют о том, что число людей пожилого и преклонного возраста в мире непрерывно растет в геометрической прогрессии. В настоящее время 9% населения мира составляют люди старше 65 лет, к 2050 году доля этой возрастной группы возрастет до 16% (для сравнения: в 1950 г. эта доля составляла только 5% населения) [1].

Обеспечение здорового питания населения имеет государственное значение. Главными целями государственной политики в области здорового питания является сохранение и укрепление здоровья населения различных возрастных групп, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием [2].

В условиях современного мегаполиса и неблагоприятной экологической обстановки (избыточное поступление в организм соединений мышьяка, кадмия, лития, никеля, свинца и других микроэлементов; качество воды и воздуха) отмечается рост таких болезней как гипертония, инфаркт миокарда, сахарный диабет, онкология, болезнь Альцгеймера. Все эти причины ставят перед учеными пищевой промышленности необходимым внедрение инновационных технологий продовольственного обеспечения населения продуктами функциональной направленности, в частности продуктами на основе мясного сырья [3,4].

Придать продуктам геродиетического назначения антиоксидантные свойства стало возможным за счет использования CO_2-экстрактов из лекарственного растительного сырья [5]. Вопросы конструирования специализированных продуктов питания включены в перечень тем Рабочих программ, с целью повышения информационной компетентности бакалавров и магистров на кафедрах пищевого профиля [6]. На кафедре «Технология продуктов питания животного происхождения» КубГТУ предложено обогащать продукты специализированного назначения CO_2-шротами из вторичных растительных ресурсов консервного производства [7]. Особое внимание обращено на необыкновенные свойства листьев дерева – долгожителя – оливы Olea europaea, которые содержат самый уникальный в мире антиоксидант Олеуропеин – гликозилированный секо-иридоид [8]. К особенностям конструирования специализированных продуктов питания можно отнести предложение сочетать в изделиях зерновое и ореховое сырье [9].

Выполненный обзор литературы позволил определить дальнейшие стратегические направления разработки геродиетических продуктов, обогащенных липофильными и липофобными экстрактами, характеризующими межмолекулярное взаимодействие с жидкостями

Препятствием в создании новых видов геродиетических продуктов питания является нехватка качественного и биобезопасного сырья, как растительного так и животного происхождения. Справиться с поставленной задачей возможно за счет использования нетрадиционного животного и растительного сырья при производстве новых видов продуктов.

Целью нашей работы является разработка новых видов комбинированных продуктов питания для людей пожилого возраста.

Основными объектами исследований в нашей работе были листовая капуста кале, семена льна сорт «ВНИИМК-620», семена амаранта сорт «Каракул», семена расторопши сорт «Амулет», семена шалфея сорт «Крымский ранний», белково-углеводная добавка в виде CO_2-шрота, продукты убоя и мясо голубей мясной породы «Тексан».

«Тексан» одна из самых продуктивных пород голубей. Для обоснования возможности использования мяса голубей мясной породы «Тексан» при производстве комбинированных

продуктов питания геродиетического направления, нами был исследован общий химический, витаминный и минеральный состав. Полученные данные позволяют говорить о том, что все представленные продукты убоя голубей отличаются высокой массовой долей белка (18-24 %), что положительно решает вопрос о целесообразности их использования наряду с другими видами мясного сырья. Кроме того, анализ экспериментальных данных показывает, что преобладающую долю в белом и красном мясе голубей составляют солерастворимые белки, причем белое мясо отличается большим количеством водорастворимых белков и меньшим – щелочерастворимых. Полученные результаты исследований фракционного состава белков имеет прямую взаимосвязь с данными, полученными при изучении функционально-технологических свойств мяса голубей породы Тексан. Мышечная ткань голубей характеризуется высоким значением ВСС (63-65%), ВУС (47-51%), ЖУС (87-90%) и ЭС (71-79%).

Для получения комплексного CO_2-экстракта и белково-углеводной растительной добавки, мы семена льна сорта «ВНИИМК-620», семена амаранта сорта «Каракул», семена расторопши сорта «Амулет», семена шалфея сорта «Крымский ранний». Выбранные нами семена низкомасличных культур в своем составе содержат от 13 до 21 % белка, что положительно решает вопрос о целесообразности использования выбранных компонентов для создания продуктов восполняющих дефицит белка. Помимо белка в большом количестве содержаться углеводы, как основной источник клетчатки, которая необходима для нормальной работы желудочно-кишечного тракта пожилых людей. Основные компоненты биологически активных веществ семян представлены группой фенольных соединений.

Оптимизация рецептурного состава растительной смеси проведена с помощью математической инструментальной среды MathCAD v.15.0. В качестве исходных данных, необходимых для расчета, мы использовали содержание соединений, в отдельно взятых CO_2-экстрактах, обеспечивающих антиоксидантный эффект. Согласно расчетам в компонентный состав растительной смеси входят семена льна 13%, семена амаранта 18 %, семена расторопши 58%, семена шалфея 10%. Комплексный CO_2-экстракт получали на экспериментальной экстракционной установке ООО «Компания Караван». Методом тонкослойной хроматографии определен химический состав полученного CO_2-экстракта. Нами идентифицированы основные вещества, входящие в состав исследуемых CO_2-экстрактов на основании пиков компонентов: фосфолипиды –0,05; красящие – 0,29; триацилглицериды – 0,77.

Для более рационального использования растительного сырья, нами было предложено полученный после CO_2-экстракции шрот измельчать до состояния муки путем CO_2-гомогенизации. Полученная белково-углеводная растительная добавка имела размеры частиц от 100-120 мкм. Установлено, что введение в рецептуру белково-углеводной добавки размером частиц 100 мкм в количестве 15 % приводит к увеличению ВУС и повышению пищевой ценности готового комбинированного продукта питания геродиетического назначения.

Листовая капуста кале принадлежит к виду *Brassica oleracea* семейства *Brassicaceae* (Капустные) и относится к самым древним типам и разновидностям капусты, которые не образуют кочана. Предполагается, что родиной кудрявой кале является обширная территория Средиземноморья и Малая Азия, откуда она распространилась по всему миру. Она представляет собой плотные кудрявые листья темно-зеленого или фиолетового цвета. Листья содержат каротиноиды лютеин и зеаксантин, флавоноиды, глюкозинолаты, линганы, хлорофилл и клетчатку. Капуста обладает антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами. По запаху капуста кейл напоминает слегка уловимый аромат белокочанной капусты. Употребление капусты кале способствует профилактике остеопороза, диабета, анемии, подагры.

В нашей работе мы использовали порошок из листьев капусты кале. Порошок получали путем холодной сушки, что позволяет получить высокую концентрацию биологически активных веществ. Пищевая ценность готового порошка составляет г/100 г продукта: белки – 5, жиры – 0,4, углеводы – 5,7. Энергетическая ценность продукта 30 ккал/100 г.

На основании результатов проведенных исследований разработаны технология и рецептуры комбинированных продуктов питания геродиетического назначения. Проектирование рецептуры осуществляли с помощью программы Generic 2.0, разработанной профессо-

ром Запорожским А.А. в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» на кафедре «Технологии продуктов питания животного происхождения». В результате моделирования геродиетических продуктов с заданным комплексом незаменимых свойств, были получены рецептурные композиции паштетов соответствующие требованиям, предъявляемым к геродиетическим продуктам питания (Паштет с курагой, Паштет с полбой). Паштеты представлены в виде террина. Террин очень приятен по текстуре и представляет собой паштет в котором ощущаются кусочки основы (мясо голубей) и ярко выражен мясной вкус. Длительный срок хранения достигается за счет использования комплексного CO_2-экстракта и применяемых режимов стерилизации. После вскрытия баночки террин можно хранить не более 48 часов, но этот минус можно компенсировать тем, что мы предлагаем фасовать паштет в баночки вместимостью 100 грамм, этого количества хватит для перекуса, что очень удобно в повседневной жизни пожилых людей.

Литература

1.Харченко Е.Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие / Е.Н. Харченко, Н.Н. Яричевская, С.Б. Юдина; СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-3443-5.

2.Рубан Н.Ю. Особенности предпочтений людей пожилого и старческого возраста при формировании рациона / Н.Ю. Рубан, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – № 1 – С. 176-184.

3.Войтенко О.С. Совершенствование технологии производства мясного продукта / О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК- продукты здорового питания. – 2021. – № 2 – С. 108-111.

4.Мазалевский В.Б. Исследование технологии полуфабриката из семян льна / В.Б. Мазалевский, К.Н. Нициевская, О.К. Мотовилов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 1 – С. 17-23.

5.Алешкевич Ю.С., Касьянов Г.И., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Получение и применение CO_2-экстрактов из животного и растительного сырья. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 179-184.

6.Запорожский А.А., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Особенности формирования информационной компетентности бакалавров и магистров на кафедрах пищевого профиля. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции Краснодар, 2021. С. 282-286.

7.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. В сборнике: Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения. Сборник трудов конференций: III Национальной научно-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 569-574.

8.Касьянов Д.Г., Мохаммад А. Исследование антиоксидантной активности листьев оливкового дерева. В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. С. 129-132.

9.Медведев А.М., Савицких Н.Б. Особенности конструирования специализированных продуктов питания из агропищевого сырья //Modern Science. 2022. № 2-1. – С. 427-431.

УДК 664.951.2

АРЬЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ КАЧЕСТВА АГРОПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Деренкова И.А., Белоусова С.В., Косенко О.В., Стриженко А.В., Сурова С.В.
Краснодарский кооперативный институт, филиал Российского университета кооперации
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Обеспечение безопасности продуктов из агропищевого сырья является одной из важнейших задач перерабатывающей промышленности. С помощью последовательно используемых барьерных технологий удается повысить качество и сроки хранения продуктов питания. В качестве эффективных барьеров предложена обработка ферментами, газожидкостная экстракция и электромагнитная обработка.

Ключевые слова: барьерные технологии, агропищевое сырье, ферменты, экстракты

BARRIER TECHNOLOGIES FOR PROTECTING THE QUALITY OF AGROFOOD RAW MATERIALS

Derenkova I.A., Belousova S.V., Kosenko O.V., Strizhenko A.V., Surova S.V.
Krasnodar Cooperative Institute, branch of the Russian University of Cooperation
Kuban State Technological University

Annotation. Ensuring the safety of products from agro-food raw materials is one of the most important tasks of the processing industry. With the help of consistently used barrier technologies, it is possible to improve the quality and shelf life of food products. Enzyme treatment, gas-liquid extraction, and electromagnetic treatment have been proposed as effective barriers.

Key words: barrier technologies, agro-food raw materials, enzymes, extracts

При изготовлении рыбных полуфабрикатов принимают меры для продления сроков хранения с помощью высокотемпературной обработки или замораживания [1]. Фитонциды растительного сырья пагубно действуют на микрофлору сырья и позволяют продлить сроки хранения [2]. Присутствие овощей в полуфабрикатах улучшает их органолептические характеристики. Апробированы способы обработки и стерилизации воды и мышечной ткани рыбного сырья электромагнитным полем низкой частоты и диоксидом углерода [3].

Барьерные технологии защиты качества агропищевого сырья подробно представлены в учебном пособии [4]. Вторичные ресурсы консервного производства перерабатывают способом сушки и экстракции ценных компонентов жидким диоксидом углерода [5]. Обогатить химический состав продукта и придать ему антиоксидантные свойства стало возможным с помощью специально разработанных пищевых добавок из лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья [6]. Слабосозревающие виды рыб, используемые в производстве пресервной продукции, предварительно обрабатывают протеолитическими ферментами [7,8].

В рыбном сырье и готовых продуктах определяли содержание малонового диальдегида, конъюгаты которого являются токсическими метаболитами, повреждающими белки, липопротеиды и ферменты [9]. Образующиеся при разделке рыбы кости и плавники измельчали, сушили и обрабатывали в криомельнице в среде жидкого азота, получая тонкодисперсную, стерильную минеральную добавку [10].

Выполненный обзор научно-технической литературы подтвердил необходимость использования барьерных технологий для продления сроков хранения продуктов из агропищевого сырья.

Для гарантий соблюдения безопасности и сохранения качества перерабатываемого сырья предъявляются определенные требования к методам контроля: 1) анализы на приборах

с высокой чувствительностью; 2) методы с высокой селективностью и разрешающей способностью; 3) обеспечение точности и воспроизводимости результатов анализа; 4) одновременное определение нескольких веществ или параметров процесса.

Использование перечисленных методов контроля позволяет с достаточной точностью определять эффективность предлагаемых барьеров защиты. На рисунке 1 приведено стилизованное изображение последовательности барьерных технологий.

Рисунок 1 – Стилизованное изображение последовательности барьерных технологий.

При проведении процессов ферментолиза отходов от разделки толстолобика и белого амура, с помощь ферментов флавозима и протосубтилина Г3х, можно добиться высокого содержания белка в гидролизате до 60 % от общего азота. Установлены режимы обработки: продолжительность процесса 30 мин, температура 45 ^{o}C, дозировка ферментов 0,05%.

На рисунке 2 показана последовательность применения барьерных технологий при производстве пресервов из рыбного филе толстолобика и белого амура.

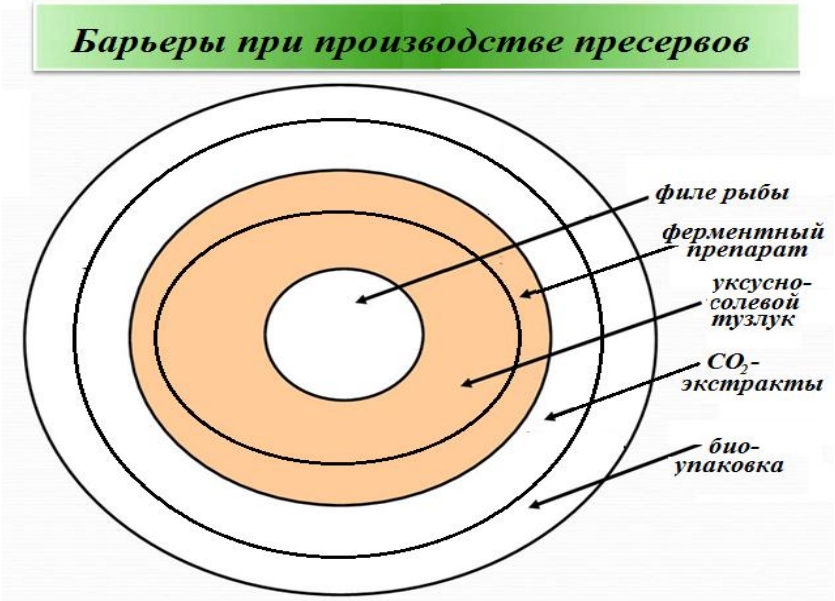


Рисунок 2 – Последовательность применения барьерных технологий при обработке рыбного филе

Высокое качество пресервов достигается благодаря последовательному использованию защитных, барьерных способов.

Следующий современный класс барьерных технологий связан с обработкой сырья, воды и готовой продукции ультразвуком, ультрафиолетом, инфракрасным и электромагнитным излучением. Более широкому внедрению этих технологий препятствует недостаток научно-практических работ в этой области.

Омагниченная вода, сатурированная или обработанная ультразвуком может эффективно использоваться при мойке, охлаждении и глазировании рыбного сырья после замораживания. На рисунке 3 показаны основные этапы барьерной защиты агропищевого сырья.

Рисунок 3 – Основные этапы барьерной защиты агропищевого сырья

Использование современных средств барьерной защиты агропищевого сырья позволяет исключить применение синтетических консервантов и производить экологически чистые и безопасные продукты питания.

Литература

1.Запорожская С.П., Косенко О.В., Назаретян В.Г., Вальенте М.О.Р. Технологические особенности производства рыбных полуфабрикатов с использованием объектов индустриальной аквакультуры. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 280-283.

2.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Еремеева С.В., Лебедева Е.Ю. Влияние добавки овощей и круп на микробиологические и органолептические показатели рыборастительных полуфабрикатов при заморозке //Известия вузов. Пищевая технология. 2021. № 2-3 (380-381). С. 92-96.

3.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Лебедева Е.Ю., Айналиева А.Р. Высокотехнологичные приемы переработки рыбного сырья, выращенного в Астраханской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 134-144.

4.Иванова Е.Е., Касьянов Г.И., Запорожская С.П. Технология морепродуктов. Учебное пособие Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд., испр. и доп) М.: Издательство Юрайт, 2022. – 208 с.

5.Касьянов Г.И., Запорожская С.П., Кензеева Д.С., Котов М.А. Перспективы высокотехнологичной переработки вторичных ресурсов консервного производства //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 402-405.

6.Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Косенко О.В., Алешкевич Ю.С. Технология продуктов специализированного назначения, обогащенных БАД. В сборнике: Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения. Сборник трудов конференций: III Национальной научно-практической конференции; Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 569-574.

7.Косенко О.В., Запорожская С.П., Белоусова С.В., Деренкова И.А., Неткачев И.Д., Вальенте Моранте О.Р. Перспективы использования слабосозревающих видов рыб в произ-

водстве пресервной продукции. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 216-220.

8.Косенко О.В., Шубина Л.Н., Стриженко А.В., Белоусова С.В., Мухин А.М., Янковенко Е.В. Инновации в технологии производства рыборастительных пресервов из слабосозревающих видов рыб. В сборнике: Актуальные проблемы современной науки. Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов . 2019. С. 210-216.

9.Лебедева Е.Ю., Золотокопова С.В., Шубина Л.Н., Косенко О.В., Касьянов Г.И. Методика контроля окислительной деградации рыбного белка. В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Техника, технологии и упаковка для реализации инновационных проектов на предприятиях пищевой и биотехнологической промышленности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Пятигорск, 2020. С. 20-25.

10.Фатыхов Ю.А., Агеев О.В., Суслов А.Э., Иванова Е.Е., Касьянов Г.И. Совершенствование технологии и оборудования для получения костной рыбной добавки //Известия вузов. Пищевая технология. 2022. № 1 (385). С. 72-76.

УДК 664.951.2

БАРЬЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБНОГО СЫРЬЯ

Касьянов Г.И., Деревянных А.Н.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Эффективная переработка рыбного сырья осуществляется с помощью нескольких технологических, механических, химических и электромагнитных способов обработки, являющихся барьерами на пути развития патогенных микроорганизмов. Физические и физико-химические барьеры, влияющие на нарушение гомеостаза микробной клетки, приводят к ее метаболическому истощению и гибели. Предложены комбинированные барьерные технологии для защиты рыбного сырья от микробиологической порчи.

Ключевые слова: барьерные технологии, активность воды, вяленые продукты, микроорганизмы

BARRIER TECHNOLOGIES FOR PROCESSING SAFETY FISH RAW

Kasyanov G.I., Derevyannykh A.N.
Kuban State Technological University

Annotation. Efficient processing of fish raw materials is carried out with the help of several technological, mechanical, chemical and electromagnetic processing methods, which are barriers to the development of pathogenic microorganisms. Physical and physicochemical barriers affecting the disruption of microbial cell homeostasis lead to its metabolic depletion and death. Combined barrier technologies have been proposed to protect fish raw materials from microbiological spoilage.

Key words: barrier technologies, water activity, dried products, microorganisms

Сохранить качество рыбной продукции возможно путем сочетания нескольких барьеров защиты от микробиологического и ферментативного повреждения. Современная теория барьерных технологий предусматривает несколько поясов защиты продукта от порчи и разрушения [1]. Формованные рыбные полуфабрикаты предложено защищать с помощью хито-

зановых покрытий [2]. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 устанавливает систему мониторинга для каждого мероприятия по управлению качеством продукции для выявления любого выхода за критические пределы [3]. Удаление влаги из продукта методом сублимации является эффективным барьером к микробной стабилизации продукта за счет быстрого удаления влаги из сырья [4]. Обобщенные требования к обеспечению безопасности рыбных продуктов изложены в учебном пособии, подготовленном сотрудниками КубГТУ [5]. Установлено, что использование нескольких консервирующих факторов, в частности обработки электромагнитным полем низкой частоты (ЭМП НЧ), стабилизирующих добавок, бактерицидной упаковки, позволяет производить пресервы с пролонгированными сроками годности [6]. Освоение метода ферментативного гидролиза вторичных ресурсов от переработки рыбы, позволяет рационально использовать белковый потенциал сырья [7,8]. Использование в составе рецептур рыбных продуктов CO_2-экстрактов с бактерицидными свойствами создает еще один барьер безопасности [9]. Выделенная при разделке рыбы костная масса измельчается, сушится и доизмельчается в криомельнице. После такой обработки продукт становится стерильным и используется в качестве минерального обогатителя для целого ряда продуктов [10].

В вяленых пищевых продуктах промежуточной влажности, изготовленных по барьерным технологиям, происходит нарушение гомеостаза микробов из-за явлений метаболического истощения. К важным показателям сохранности продукта относится активность воды, определяющая сколько в нем содержится свободной воды, доступной для размножения микроорганизмов. Если активность воды низкая, то продукт может дольше храниться. Но увеличение содержания в продукте пищевой поваренной соли, влияющей на содержание свободной влаги, негативно влияет на вкусовые характеристики рыбы.

Низкая или пороговая активность воды в вяленых рыбных продуктах позволяет продлить срок их хранения из-за самостерилизации продукта. Использование различных видов барьерной технологии может приводить к синергетическому эффекту, с одновременным поражением различных участков микробной клетки.

На рисунке показаны комбинированные барьерные технологии защиты рыбного сырья от микробиологической порчи.

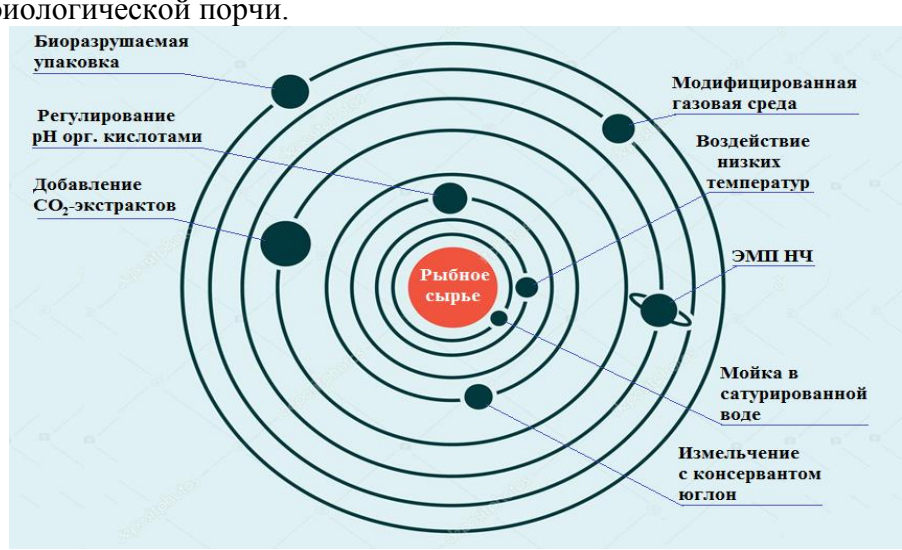


Рисунок 1 – Комбинированные барьерные технологии защиты рыбного сырья от порчи

Как показано на рисунке, сочетание различных по природе барьерных технологий, позволяет защитить рыбный продукт от микробиологической порчи. Мойка и дальнейшая разделка рыбы с использованием сатурированной воды, позволяет снизить содержание микробов в продукте на первом этапе обработки.

Охлаждение рыбы до близь криоскопической температуры минус 1 ^{o}C, снижает жизнедеятельность оставшихся микроорганизмов и ферментов. Если подготовленное рыбное сырье будет направляться на маринование, то уксусная кислота также подавит работу микробов. При необходимости длительного хранения сырья можно рекомендовать применение натурального консерванта Юглон $C_{10}H_6O_3$, содержащегося в листьях и околоплоднике грец-

кого и черного ореха. В сверхкритическом CO_2-экстракте ореха содержится 3% юглона и 6% терпенов.

Дистанционная обработка сырья электромагнитным полем низкой частоты способна снизить микробную обсемененность продукта и продлить сроки его хранения. Эффективным средством продления сроков хранения сырья является помещение его в модифицированную газовую среды, с преобладанием диоксида углерода.

Большое влияние на сохранность готового продукта оказывает вид упаковочного материала и его способность быстро разлагаться в почве после использования продукта.

Литература

1.Балабаев В.С., Пономарева Е.А., Максименков Р.Н., Измайлов В.Н., Шахов С.В. Современные подходы к реализации барьерных технологий рыбных продуктов //Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. – С. 181-181а.

2.Балабаев В.С., Попова А.И., Чудинова Л.П., Артемов Е.С., Глотова И.А. Совершенствование барьерных технологий формованных рыбных полуфабрикатов с использованием пищевых хитозановых покрытий //Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. – С. 181.

3.ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. Введ. 2020.01.01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 42 с.

4.Зарубин Н.Ю., Строкова Н.Г., Бредихина О.В., Краснова И.С., Лаврухина Е.В. Сублимированные продукты "быстрого питания" на основе гомогенизированных рыборастительных систем //Рыбное хозяйство. 2021. № 2. – С. 99-103.

5.Иванова Е.Е., Касьянов Г.И., Запорожская С.П. Технология морепродуктов. Учебное пособие Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд., испр. и доп). М.: Издательство Юрайт, 2022. – 208 с.

6 .Иванова Е.Е., Косенко О.В., Бочарова-Лескина А.Л. Использование барьерных технологий для повышения безопасности рыбных пресервов //Известия вузов. Пищевая технология, №5-6, 2013. – С. 32-35.

7.Косенко О.В., Белоусова С.В. Применение ферментативного гидролиза коллагенсодержащего рыбного сырья в пищевой промышленности. В сборнике: Пути повышения эффективности экономической и социальной деятельности кооперативных организаций. Материалы XIII международной научно-практической конференции. 2018. С. 205-207.

8.Косенко О.В., Запорожская С.П., Белоусова С.В., Деренкова И.А., Неткачев И.Д., Вальенте Моранте О.Р. Перспективы использования слабосозревающих видов рыб в производстве пресервной продукции. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 216-220.

9.Котов М.А. Использование CO_2-экстрактов пряностей для обеспечения экологической безопасности продукции. В сборнике: Материалы V Международного молодежного экологического форума. Материалы форума. Под редакцией Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. Кемерово, 2021. – С. 206-1-206-5.

10.Фатыхов Ю.А., Агеев О.В., Суслов А.Э., Иванова Е.Е., Касьянов Г.И. Совершенствование технологии и оборудования для получения костной рыбной добавки //Известия вузов. Пищевая технология. 2022. № 1 (385). – С. 72-76.

УДК 663.619:616-036.21

ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОНЕМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Мишанин Ю.Ф., Третьякова Е.М., Мишанин А.Ю., Синякова М.Н., Ревинская А.Д.

Кубанский государственный технологический университет
Гродненский государственный университет им. Янка Купала, г. Гродно,
Республика Беларусь

Аннотация: Изучено влияние микроэлементов на неспецифическую естественную резистентность организма, молочную продуктивность и качественные показатели молока конематок

Ключевые слова: микроэлемент, неспецифическая естественная резистентность организма, конематки, молоко

NATURAL RESISTANCE AND QUALITY OF MILK OF MAINS WHEN USING MICROELEMENTS

Mishanin Yu.F., Tretyakova E.M., Mishanin A.Yu., Sinyakova M.N., Revinskaya A.D.

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia
Grodno State University named after Yanka Kupala, Grodno, Republic of Belarus

Abstract: Influence of microelements to milk productivity and qualitative parameters of mares has been studied.

Keywords: microelement, nonspecific natural resistance of the organism, mares, milk

Актуальность темы. Известно, что проблема использования микроэлементов для нормализации обменных процессов и как лечебный фактор приобретает большее значение в животноводстве, ветеринарии и медицине. Установлено, что содержание микроэлементов в почве, воде, следовательно, в растениях, в различных географических зонах страны колеблется. В одних зонах отмечается избыток каких-то микроэлементов, в других – их недостаток. Определено содержание микроэлементов, иммуноглобулинов и других веществ в кобыльем молоке и в молозиве [1,2]. Изучена технология производства кобыльего молока в экспериментальном резервате «Табсылын» [3]. Установлена взаимосвязь жирнокислотного состава липидов и уровня эссенциальных микроэлементов в рационе лошадей [4].

Активность некоторых ферментов в крови лошадей зависит от использования микроэлементов [5]. Видовой состав микроорганизмов в толстом отделе кишечника лошадей также зависит от использованных микроэлементов [6]. Установлена взаимосвязь функционально-технологических показателей конины и естественной резистентности организма лошадей при использовании микроэлементов [6].

В некоторых биогеохимических зонах страны, в растениях содержится незначительное количество таких микроэлементов как селен, йод, марганец и кобальт. Роль этих эссенциальных микроэлементов в организме очень велика.

Цель работы. Представляет интерес изучить эффективность использования комплексной микроэлементной добавки, содержащей стабилизированный йод, кобальт, марганец и селен для лактирующих конематок.

Объекты и методы исследований**.** Для опыта было сформировано по принципу пар-аналогов две группы жеребых кобыл, по 10 голов в каждой, русской тяжеловозной породы. Животные были подобраны в группы: контрольная и опытная в возрасте 8-12 лет, живой массой 520-560 кг, за два месяца до выжеребки.

Разница в опыте состояла в том, что конематки опытной группы ежедневно с концентратами получали по 300 мг микроэлементной добавки. Суточную норму добавки животные получали в смеси с комбикормом в два приема – утром по 150 мг и вечером по 150 мг. В 100 г микроэлементной добавки содержалось стабилизированного йода 10 мг, 4 мг селена, 8 мг марганца и 14 мг кобальта в расчете на чистый элемент. Конематки контрольной группы микроэлементной добавки не получали.

Качественные показатели молока изучали на четырнадцатый день после выжеребки. В молоке определяли: плотность – ареометром АМТ; кислотность – методом титрования в градусах Тернера; содержание жира – кислотным методом с использованием жиромеров; содержание белка – методом формольного титрования; содержание сахара – методом титрования; СОМО – расчетным методом. В крови исследовали общие показатели по известным методикам.

Показатели естественной резистентности организма лошадей изучали по методикам Плященко С.И, Дорофейчуку А.Г.

Результаты исследования и выводы**.** Анализируя цифровые показатели морфологических и биохимических показателей крови и интенсивность белкового обмена в тканях, можно констатировать, что включение премикса с эссенциальными микроэлементами в корм, активизирует белковый обмен в организме лошадей.

Цифровые лейкоцитов, показатели скорости оседания эритроцитов (СОЭ), кальция и тов и кальция в крови, лошадей не имело существенных различий между группами животных и не отклонялись от нормативных физиологических показателей. Несколько иные результаты получены при оценке других показателей крови. Так, в крови лошадей, использовавших премикс с минеральными добавками, достоверно увеличилось содержание гемоглобина, повысился уровень каротина на 16,96%, белка - на 10,11%, в сравнении с показателями крови лошадей, где микроэлементный премикс не вводили ($p<0,05$).

В мясе опытной группы белка содержалось 19,92 ±0,14 мг%, в печени - 22,18±1,65 мг% и в плазме крови – 52,12±2,82 мг%, в сравнении с показателями контрольных животных соответственно: 19,6±0,20; 21,32±1,46; 48,30±4,68 мг% ($p<0,05$).

Неспецифическая естественная резистентность животных имеет прямое отношение к устойчивости организма к воздействию, как к внешним, так и внутренними патологическим факторам, а, следовательно, к состоянию здоровья и полноценности мясного мясной и молочной продуктивности.

Наши исследования сыворотки крови клеточных и гуморальных факторов защиты организма подопытных лошадей, свидетельствуют, что, введение премикса с микроэлементами в рацион животных, с высокой степенью достоверности, повышает основные показатели естественной защиты организма.

Так, лизоцимная активность сыворотки крови лошадей, использовавших премикс, достоверно повысилась на 24,5% ($p<0,01$), бактерицидная активность сыворотки крови к тест-микробу E. coli повышалась уже через 48 ч после инкубации у лошадей на 22,72%, в сравнении с аналогичными показателями контрольных животных. Комплементарная активность сыворотки крови и фагоцитарный индекс (среднее число число фагоцитированных микробов на один активный лейкоцит крови), имели достоверно более высокие показатели, чем их аналоги контрольной группы ($p<0,05$).

Хорошо известно, известно, что, химические свойства молока нестабильны и могут меняться в зависимости от различных факторов внешней и внутренней среды. К таким факторам относятся порода, возраст животного, стадия лактации, условия кормления и содержания, техника доения, состояние здоровья, индивидуальные особенности, ферменты, находящиеся в молоке, бактерии, а также механические примеси из-за нарушения санитарно-

гигиенических правил в помещении, где содержат животных и где производится доение, даже в течении суток состав молока изменяется. И все же, как говорили в народе: «у коровы молоко на языке»! То есть главенствующим фактором в повышении продуктивности и качестве молока зависит от полноценности кормления животного. Особое место в повышении молочной продуктивности и улучшения качества молока занимает кормление. Оно оказывает огромное влияние на организм животного, его рост и развитие, здоровье, воспроизводительные функции, обмен веществ и продуктивность.

В наших исследованиях, среднесуточная молочная продуктивность лактирующих конематок опытной группы составила на 340 мл в сутки или 5,39% больше, в сравнении с их пар-аналогами животными контрольной группы ($p<0,05$).

Безусловно, есть все основания связывать повышение молочной продуктивности дойных кобыл с систематическим, ежедневным введением эссенциальных микроэлементов в рацион лактирующих конематок. Аналогичную ситуацию мы отметили и на содержание одного из важнейших покателей молока – белка. Сбалансирование рациона по микроэлементам, положительно отозвалось и на содержание белка в молоке лактирующих конематок, Так, по опытной группе конематок, введении микроэлементов в рацион животных повысило белка в молоке на 9,62%, по сравнению с их пар-аналогами контрольной группы ($p<0,05$). Отмечена тенденция увеличения молока опытной группы конематок. При введении микроэлементов в комбикорм конематок отмечено незначительное увеличение содержания молочного сахара в молоке кобыл опытной группы на 1,56%, в сравнении с аналогичными показателями контрольных животных. Премикс с микроэлементами оказал положительное влияние и содержание жира в молоке конематок. Среднее содержание жира в молоке опытной группы конематок увеличилось на 1,69%, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), отмечено несущественное снижение кислотности молока ($p>0,05$). Отмечено несущественное снижение кислотности молока конематок (на 1,65%) опытной группы, в сравнении с контролем.

Существенно повысилась плотность молока и СОМО дойных кобыл в опытной группе. Эти показатели были выше на 3,96% и 5,71%, соответственно по группам, выше, в сравнении с указанными компонентами молока животных, где микроэлементы не применяли.

Дополнительный надой молока на одну конематку за весь период опыта составил 61,2 литра, в сравнении с кобылами контрольной группы. По всей опытной группе, где вводили эссенциальные микроэлементы, было надоено молока на 734,4 литра больше, чем в контрольной группе.

Результаты опыта свидетельствуют об эффективном использовании корма лактирующими конематками при введении недостающих в рационе минеральных веществ. Результаты исследований позволили сделать следующие выводы.

1. Включение в эндемической зоне недостающих микроэлементов в рацион лактирующих конематок улучшает морфологические и биохимические показатели крови. В крови конематок опытной группы увеличивается содержание эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глюкозы.

2. Введение в рацион премикса с эссенциальными микроэлементами повышает клеточные и гуморальные показатели неспецифической защиты организма конематок.

3. Введение микроэлементного комплекса в рацион лактирующим конематкам повышает среднесуточный удой, увеличивает содержание белка в молоке, СОМО.

Литература

1.Канарейкина С.Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – Т. 1. – №25-1. – С. 63–65.

2.Алексеева Е.А. Естественная резистентность животных: методические указания. Красноярский гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2016.– 64 с.

3.Сидоров А.А., Григорьев М.Ф., Панкратов В.В. Изучение молочной продуктивности и оценка качества кобыльего молока якутской породы лошадей как традиционного сырья для кумыса// Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 1.

4.Рашидова Г.М., Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Савицких Н.Б., Назаренко М.В., Семедова Т.Г., Глазко Е.В. Взаимосвязь жирнокислотного состава липидов и уровня эссенциальных микроэлементов в рационе лошадей. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 118-122

5.Савицких Н.Б., Мишанин Ю.Ф., Родин Л.А., Хворостова Т.Ю., Редько М.Г. Показатели активности некоторых ферментов в крови лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 134-137.

6.Савицких Н.Б., Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Редько М.Г. Сравнительный видовой состав микроорганизмов в толстом отделе кишечника лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 161-165.

7.Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Савицких Н.Б., Баранова К.В., Моисеева Ю.А., Цымбалова Е.В. Взаимосвязь функционально-технологических показателей конины и естественной резистентности организма лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 103-109

УДК 664.8.036.62

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ДИЕТИЧЕСКИХ КОМПОТОВ, С ЗАЛИВКОЙ НА ЛЕГКОЙ ВОДЕ С КРИОПОРОШКАМИ

Ильясова С.А., Яралиева З.А.
Дагестанский государственный технический университет

Аннотация. Целью работы было изучение возможности усовершенствования технологии производства компота из абрикосов, слив и яблок с использованием десертной заливки и воды с пониженным содержанием дейтерия. Использован способ СВЧ – бланшировки плодов в банках, взамен традиционного метода бланшировки в горячей воде. Предложенные авторами интенсивные режимы тепловой стерилизации обеспечивают выпуск безопасных компотов высокого качества. Физико-химические исследования подтверждают высокое качество готовой продукции по содержанию биологически активных компонентов.

Ключевые слова: диетические компоты, легкая вода, режимы стерилизации

QUALITY AND SAFETY OF DIETARY COMPOTES, WITH FILLING IN LIGHT WATER WITH CRYOPOWDER

Ilyasova S.A., Yaralieva Z.A.
Dagestan State Technical University

Annotation. The aim of the work was to study the possibility of improving the technology for the production of compote from apricots, plums and apples using dessert filling and water with a low deuterium content. The method of microwave blanching of fruits in jars was used instead of the traditional method of blanching in hot water. The intensive modes of heat sterilization proposed by the authors ensure the production of high quality safe compotes. Physical and chemical studies confirm the high quality of the finished product in terms of the content of biologically active components.

Key words: diet compotes, light water, sterilization modes

При производстве компотов из плодов предусмотрен процесс бланшировки, осуществляемый в горячей воде и предназначенный для удаления воздуха из плодов, частично для снижения микробиологической обсемененности и.т.д. Однако в процессе бланшировки одновременно происходит выщелачивание из плодов в воду более 15-20% биологически активных компонентов из сырья, в числе которых витамины, микро и макроэлементы.

Главным технологическим процессом, от которого зависит качество и безопасность консервированных компотов, является тепловая стерилизация [1]. В ДагГТУ, под руководством профессора Ахмедова М.Э., разработан пакет патентов на способы стерилизации компотов. Доказана эффективность применения комбинированного двухступенчатого способа стерилизации компотов воздухом и водой [2]. Обоснована целесообразность изготовления фруктовых компотов непосредственно в местах выращивания сырья [3].

Большие перспективы имеет использование в качестве основы для диетических компотов и напитков легкой воды [4]. В КубГТУ разработан способ получения воды с пониженным содержанием дейтерия криостатическим и парофазным способами [5,6]. С помощью использования экономико-математической модели возможно оптимизировать производства плодово-ягодных компотов [7]. К особенностям технологии производства компотов из плодов и ягод относится тщательный микробиологический контроль подготовки сырья и вспомогательных материалов [8]. Отработанный на производстве компотов способ интенсивной СВЧ-стерилизации может быть перенесен и на другие консервированные продукты [8].

Целью работы было изучение возможности усовершенствования технологии производства фруктового компота с использованием заливки и воды с пониженным содержанием дейтерия, применение СВЧ – бланшировки плодов в банках, взамен традиционного метода бланшировки в горячей воде. Для реализации предлагаемых технических решений предлагается: для приготовления сиропа использовать вторичные продукты, получаемые при очистке и резке плодов; взамен традиционного процесса бланшировки плодов использование СВЧ- бланшировки плодов непосредственно в банках и применение интенсивных режимов пастеризации.

При этом для интенсификации выхода сухих веществ, вторичные продукты подвергаются СВЧ- обработке в течение 1,0-1,5 мин, после чего осуществляется их измельчение и экстрагирование в воде температурой 60 ^{o}С в течение 10 -15 мин. Настой, получаемый из ягод шелковицы и Годжи, и используемый для приготовления сиропа, содержит не только углеводы, обеспечивающий экономию более 8 кг сахара на 1 туб продукции, но и достаточное количество биологически активных компонентов и микроэлементов.

Использование для приготовления заливки легкой воды, позволяет придавать компоту лечебно-профилактические свойства. Феномен аномального влияния малых вариаций концентрации дейтерия в воде на развитие ряда живых организмов был установлен еще в начале тридцатых годов, однако он был не понят и незаслуженно забыт. Как питьевая вода, так и вода окружающих нас водоемов, состоит преимущественно из легких изотопов водорода и кислорода. В природной воде дейтерий находится в небольшом количестве, примерно 2,73 г/л, однако он негативно действует на организм человека и его необходимо снижать.

Другим техническим решением в предлагаемой технологической схеме является применение взамен бланшировки плодов в горячей воде, их СВЧ-нагрев в банках в ЭМП в течение 1,0-2,0 мин, в зависимости от объема банки. СВЧ- бланшировка плодов в банках в ЭМП СВЧ способствует не только обеспечению результатов достигаемых бланшировкой в горячей воде, но и способствует сохранению более 20% биологически активных компонентов содержащихся в исходном сырье, повышению начальной температуры продукта перед стерилизацией на 40-45^{0}С, экономию тепловой энергии более 50 тыс. кДж на 1 туб продукции и сокращение продолжительности режимов тепловой стерилизации.

На основании выполненных экспериментальных исследований под руководствам профессора Ахмедова М.Э. установлено, что СВЧ-нагрев плодов в течение 1,0-2,0 мин до и после заливки сиропа, в СВЧ-поле частотой 2400±50 МГц способствует повышению темпе-

ратуры продукта перед стерилизацией на 40-45^{0}С, что обеспечивает возможность применения высокотемпературных теплоносителей и ускоренных режимов тепловой стерилизации.

Данные по изучению нагрева плодов в банках в СВЧ- поле при различных параметрах с заливкой сиропом температурой 98^{0}С представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные исследований по предварительному нагреву плодов в ЭМП СВЧ

Ассортимент	Тара	Мощность СВЧ-поля, Вт	Время обработки, с	Температура продукта, ^{o}С	
				с нагревом в СВЧ-поле	по традиционной технологии
Компот абрикосовый с десертной заливкой из ягод шелковицы (белой)	СКО 1-82-500	700	60 120 180	70 84 93	51 51 51
Компот сливовый с десертной заливкой из ягод шелковицы (черной)	СКО 1-82-500	420	60 120 180	62 68 74	51 51 51
Компот яблочный с десертной заливкой из ягод Годжи	СКО 1-82-500	280	60 120 180	58 63 71	51 51 51

С использованием математического планирования эксперимента нами выполнены исследования по влиянию параметров влияния электромагнитного поля и объема банок на прогреваемость компота для функционального питания. Основываясь на полученных результатах получено уравнение аппроксимации, позволяющее определить температуру продукта в банке до герметизации (Т,°С) при двухступенчатой СВЧ-обработке, с учетом определяющих параметров, к которым относятся: емкость тары (V, л), мощность электромагнитного поля (Р, кВт) и время СВЧ-воздействия (t, сек):

$$T = 57.2-11.29V - 10.29P -0.06t+28.85VP+0.55Vt + 0.08Pt \qquad (1)$$

Погрешность при расчете теоретических значений от результатов экспериментальных данных равна 1,68.

Полученное уравнение позволяет на основании результатов расчета температуры продукта до герметизации, устанавливать интенсивные режимы пастеризации.

Изменение параметров температуры и микробиальной летальности при пастеризации фруктового компота с заливкой в банке СКО 1-82-500 в автоклаве с использованием электромагнитного нагрева продукта с пастеризацией по режиму $80.\frac{5-15-20}{90-100-40}88$кПа: где 80 – начальная температура продукта перед стерилизацией,^{o}С; 5 – продолжительность периода подъема температуры в автоклаве до 100°С, мин; 15 – продолжительность периода собственной стерилизации, мин; 20 – продолжительность периода охлаждения воды в автоклаве, мин; 90 – начальная температура воды в автоклаве,^{o}С; 100 – температура стерилизации, ^{o}С; 40 – конечная температура воды в автоклаве, ^{o}С.

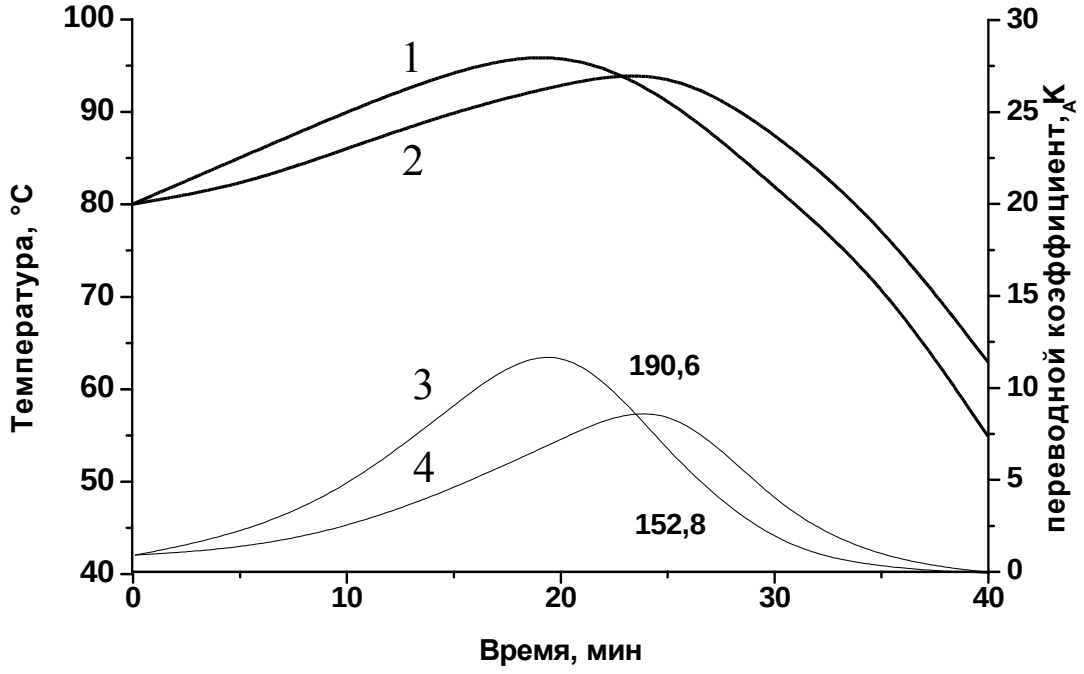


Рисунок 1 – Графики изменения температуры (1,2) и летальности микроорганизмов (3,4) в периферийной и центральной слоях банки объемом 0,5 л при пастеризации фруктового компота для функционального питания в автоклавах с нагревом плодов в ЭМП СВЧ

Анализ результатов, приведенных на рисунке, показывает, что по данному режиму достигается требуемая стерильность, что подтверждается значениями стерилизующих эффектов, равных соответственно 190,6 и 152,8 усл. мин, и одновременно сокращается общее время пастеризации на 20 мин. Обработку ягод белой и черной шелковицы и ягод Годжи осуществляли путем сушки и измельчения в криомельнице [10].

По результатам выполненных исследований установлены интенсивные режимы пастеризации компота яблочного для функционального питания (таблица 2).

Таблица 2 – Интенсивные режимы пастеризации десертного фруктового компота для функционального питания

Наименование консервированных компотов	Объем банки, л	Режимы пастеризации по существующей технологии	Режимы пастеризации с нагревом плодов в ЭМП СВЧ
Компот абрикосовый с десертной заливкой из ягод шелковицы (белой)	0,35	$\frac{20-15-20}{100}\cdot 118$кПа	$80.\frac{5-12-20}{90-100-40}\cdot 88$кПа
Компот сливовый с десертной заливкой из ягод шелковицы (черной)	0,5	$\frac{20-25-20}{100}\cdot 118$кПа	$80.\frac{5-15-20}{90-100-40}\cdot 88$кПа
Компот яблочный с десертной заливкой из ягод Годжи	1,0	$\frac{25-35-25}{100}\cdot 118$кПа	$80.\frac{10-25-25}{90-100-40}\cdot 88$кПа

Криопорошки из ягод шелковицы и ягод Годжи обогащают состав компотов водорастворимыми витаминами и микроэлементами.

Производственные испытания подтвердили высокое качество продукции, вырабатываемой по новой технологии.

Выводы

Проведенные исследования подтверждают целесообразность разработки новой технологии, обеспечивающей более полное сохранение ценных веществ исходного сырья в консервированных десертных компотах из абрикосов, слив и яблок на легкой воде с криопорошками ягод шелковицы и Годжи.

Результаты исследований можно использовать на предприятиях консервной промышленности выпускающих консервированные компоты.

Литература

1.Алибекова М.М., Демирова А.Ф., Ильясова С.А. Усовершенствованный способ стерилизации компотов. В сборнике: инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 127-130.

2.Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Касьянов Г.И., Пиняскин В.В., Гаджимурадова Р.М. Эффективность применения комбинированного двухступенчатого нагрева воздухом и водой при производстве компота из груш //Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 2 (6). С. 12-15.

3.Ильясова С.А. Особенности производства компотов из сырья, выращиваемого в Республике Дагестан. В сборнике: Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 124-128.

4.Ильясова С.А. Разработка уникального способа производства десертных компотов на легкой воде. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 35-40.

5.Касьянов Г.И. Технология получения легкой воды криостатическим способом. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 238-241.

6.Короткова Т.Г., Касьянов Г.И. Фазовое равновесие в смеси H_2O–D_2O–T_2O. Распределение концентраций компонентов H_2O, D_2O, T_2O по высоте ректификационной колонны //Журнал физической химии. 2022. Т. 96. № 1. С. 127-137.

7.Ильясова С.А. Экономико-математическая модель по оптимизации производства плодово-ягодных компотов. В сборнике: Актуальные проблемы математики и смежные вопросы. Труды межвузовского семинара. Махачкала, 2021. С. 22-28.

8.Купин Г.А., Ахмедова М.М., Ильясова С.А. Особенности технологии производства компотов из плодов и ягод. В сборнике: Достижения и проблемы современных тенденций переработки сельскохозяйственного сырья: технологии, оборудование, экономика. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 177-180

9.Панина О.Р., Касьянов Г.И, Рохмань С.В. Разработка режимов СВЧ-стерилизации обеденных консервов //Известия вузов. Пищевая технология, № 1, 2014. С. 122-124.

10. Яралиева З.А. Особенности технологии криопорошков из растительного сырья Республики Дагестан. Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2022. – 136 с.

УДК 664.857.53.09

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ CO_2-ЭКСТРАКЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ПОЛУПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Занин Д.Е., Фанди Ахмад
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Цифровизация и автоматизация процесса CO_2-экстракции компонентов из сырья позволяют менять модель управления производством и влиять не только на объем выхода экстракта, но и на его себестоимость. Цель исследования – разработать структурную схему процесса полупериодической CO_2-экстракции, обосновать целесообразность пульсационной экстракции, разработать схему автоматизированной экстракционной установки, работающей под давлением. Приведены примеры качественного состава докритических CO_2 - экстрактов из растительного сырья.

Ключевые слова: CO_2-экстракция, автоматизация установки, пульсатор, химический состав

PROBLEMS OF AUTOMATION OF CO_2-EXTRACTION SEMI-BLOCK SETTINGS

Zanin D.E., Fandi Ahmad
Kuban State Technological University

Annotation. Digitalization and automation of the process of CO_2-extraction of components from raw materials make it possible to change the production management model and influence not only the volume of the extract yield, but also its cost. The purpose of the study is to develop a block diagram of the process of semi-batch CO_2 extraction, to substantiate the expediency of pulsation extraction, to develop a diagram of an automated extraction unit operating under pressure. Examples of the qualitative composition of subcritical CO_2 extracts from plant materials are given.

Keywords: CO_2 extraction, plant automation, pulsator, chemical composition

За последние годы конструкция автоматизированного CO_2-экстракционного модуля претерпела ряд усовершенствований [1]. Особенностью конструкции модуля является возможность автоматического регулирования температуры, давления и продолжительности процесса экстракции. Запатентованы установки для извлечения биологически активных компонентов из растительного сырья [2,3]. Для изготовления оборудования, работающего под высоким давлением, используются специальные сплавы металлов [4]. Обнаружен эффект синергизма пищевой и химической технологии в производстве экстрактов на автоматизированной CO_2-установке [5]. Существуют сложности управления процессом совершенствования технологии и замены оборудования на заводе по производству CO_2-экстрактов [6]. Техническое оснащение системы CO_2-экстракции растительного сырья требует применения специальных методов и средств оценки эффективности процесса [7].

Проектируемые системы CO_2-технологий предусматривают автоматическую защиту холодильного поршневого компрессора от гидроудара [8,9]. Безопасность процесса получения CO_2-экстрактов из растений обеспечивается методами системного анализа [10].

В обычной экстракционной практике обычно используются установки непрерывного действия. Однако в случае организации процесса экстракции ценных компонентов из сырья в

малых аппаратах под высоким давлением, предпочтительно применять аппараты периодического и полупериодического действия.

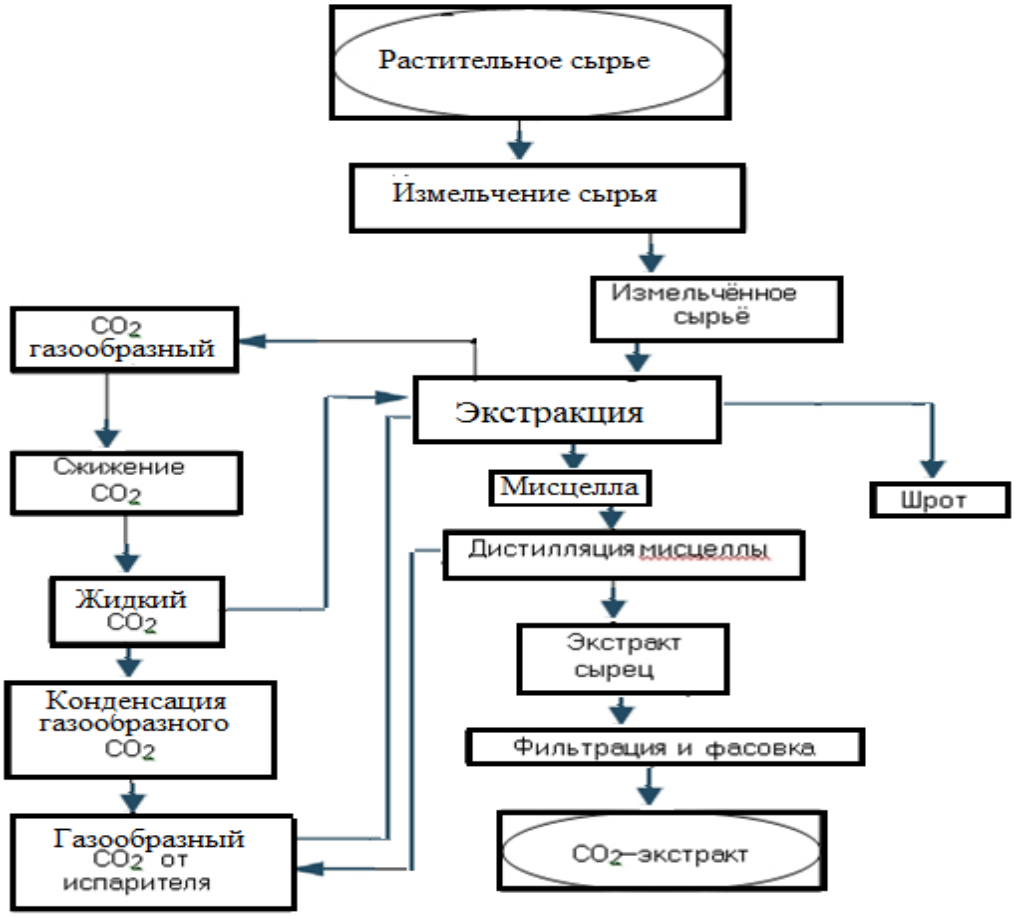


Рисунок 1 – Структурная схема процесса CO_2-экстракции

Экстракционный аппарат, работающий под давлением, изготавливают из высокопрочной хромованадиевой стали.

На рисунке 2 показан герметичный экстракционный аппарат, работающий под давлением.

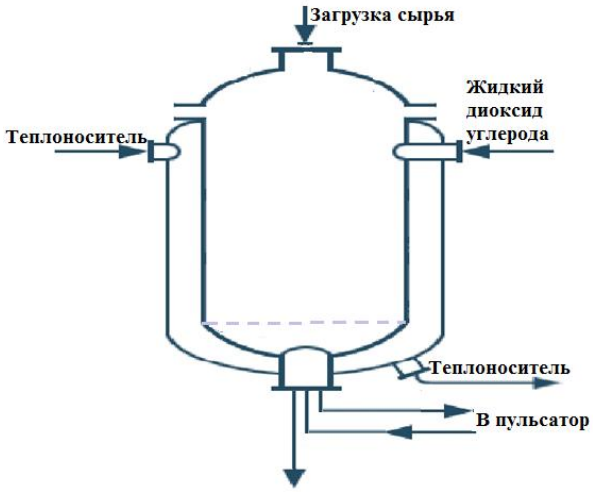
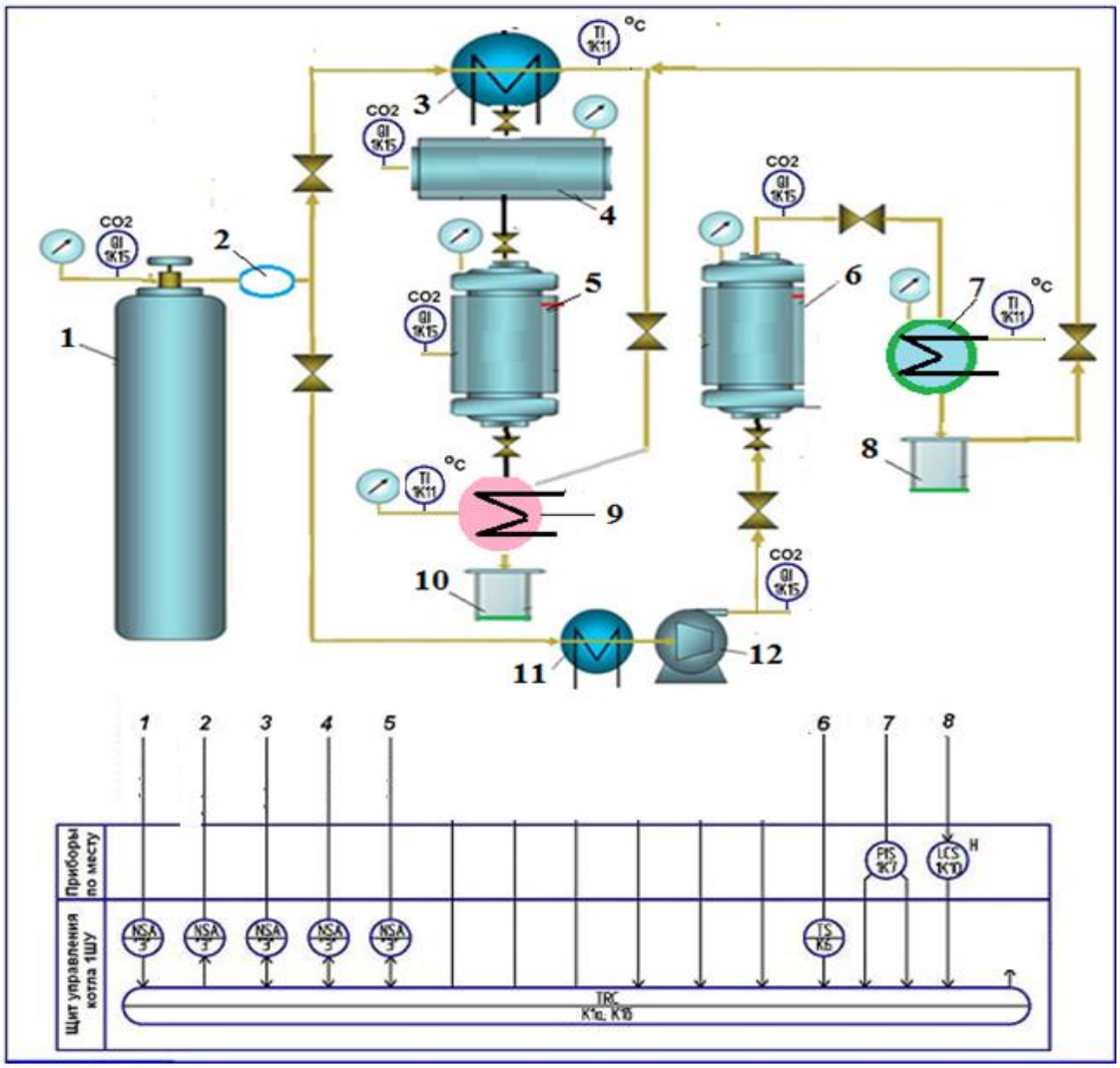


Рисунок 2 – Устройство экстракционного аппарата, работающего под давлением

Особенность конструкции изображенного на рисунке 2 экстрактора заключается в возможности интенсификации процесса массообмена за счет организации пульсации мисцеллы. Экстракционный аппарат малого объема для экстрагирования в плотном слое имеет цилиндрическую форму. Верхний люк служит для загрузки сырья, а нижний — для выгрузки.

На рисунке 3 показана схема автоматизированной системы управления процессом CO_2-экстракции.



1-баллон с CO_2, 2-редуктор; 3,7,9,11 –теплообменники, 4-конденсатор, 5-докритический экстрактор, 6-сверхкритический экстрактор; 8,10-сборники экстракта, 12-насос высокого давления

Рисунок 3 – Схема автоматизированной экстракционной установки, работающей под давлением

Периодичность загрузки и выгрузки растительного сырья в экстракторе периодического действия привела к необходимости перейти к установкам полупериодического действия с несколькими экстракторами. В этом случае, один экстрактор загружается, в других аппаратах идет процесс экстракции, последний экстрактор разгружается.

Подготовленное для переработки на CO_2-экстракты растительное сырье в пролепесткованном виде загружалось в сетчатых кассетах внутрь экстракторов 5 или 6. В первом случае осуществлялся процесс докритической экстракции (t=18-25 ^oC и P=5,4-6,4 МПа). Во втором случае проводили процесс экстракции компонентов из сырья в более жестких, сверхкритических условиях (t=32-60 ^oC и P=8,0-40,0 МПа). В таблице приведены показатели качества CO_2 -экстрактов пряностей

Таблица – Показатели качества докритических CO_2 -экстрактов пряностей

Наименование CO_2-экстрактов	Выход , %	Плотность при 20^0С, г/см^3	Показатель преломления при 20° С	К.ч. мг КОН, не более	Э.ч., мг КОН, не более	Основной компонент
Анис	3,0	0,8920-0,9110	1,4620-1,4650	19	27	Анетол
Листья грецкого ореха	2,5	0,8620-1,1180	1,4650-1,5420	17	62	Юглон
Тмин черный	5,0	0,9150-0,9300	1,4820-1,4855	22	43	Карвон

Выводы. Предложенная организация процесса CO_2-экстракции компонентов из сырья позволяет менять модель управления производством. Разработана структурная схема процесса полупериодической CO_2-экстракции, обоснована целесообразность пульсационной экстракции, разработана схема автоматизированной экстракционной установки, работающей под давлением. Приведены примеры качественного состава докритических CO_2 -экстрактов из растительного сырья.

Литература

1.Занин Д.Е., Касьянов Д.Г. Особенности конструкции автоматизированного CO_2-экстракционного модуля. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 21-25.

2.Занин Д.Е., Касьянов Д.Г., Метельская Е.А. Установка для экстракции растительного сырья. Патент на изобретение RU 2701856, Заявка № 2019100143. заявл. 09.01.2019, опубл. 01.10.2019.

3.Занин Д.Е., Касьянов Д.Г., Метельская Е.А. Экстрактор для извлечения биологически активных компонентов из растительного сырья. Патент на полезную модель RU160667. Заявка № 2015135817/05, заявл. 24.08.2015, опубл. 27.03.2016

4.Иванников В.П. Основы материаловедения. Конструкционные материалы и технологии: Учебное пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. – 411 с.

5.Касьянов Д.Г., Занин Д.Е. Синергизм пищевой и химической технологии в производстве экстрактов на автоматизированной CO_2-установке. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 145-149.

6.Силинская С.М., Нарыжная Н.Ю., Касьянов Г.И. Системный анализ управления процессом совершенствования технологии и замены оборудования на заводе по производству CO_2-экстрактов //Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 3-2. – С. 244-249;

7.Силинская С.М., Нарыжная Н.Ю., Ткаченко В.В. Методы и средства оценки

эффективности технического оснащения системы CO_2-экстракции растительного сырья //Политематический электронный научный журнал КубГАУ, №132, 2017. – С. 1354-1365.

8.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В., Фомин С.В. Автоматизированные системы CO_2-технологий. Краснодар: КубГТУ, 2021. – 110 с.

9.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В., Шамаров М.В. Автоматическая защита холодильного поршневого компрессора от гидроудара. В сборнике: Эффективное применение в проектах компрессорного, газоразделительного и энергосберегающего оборудования. Сборник трудов III-й научно-технической конференции. Краснодар, 2021. – С. 58-64.

10.System analysis and safety of the process to obtain CO_2- extracts from plants /Aleshkevich Y.S., Barbashov A.V., Zaporozhskii A.A., Kasyanov G.I., Zolotokopova S.V.,

Silinskaya S.M. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Fats and Oils" 2021. С. 042018.

УДК: 504.5

О ПРОБЛЕМАХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Назарько М.Д., Бондаренко Е.М.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация: Статья посвящена проблеме ухудшения качества окружающей среды. Проблема носит глобальный характер и связана с увеличением количества упаковочных отходов. В связи с ухудшением экологической обстановки во всем мире задача переработки и утилизации отходов, с одной стороны, и производство биоразлагаемых упаковочных материалов с другой, с каждым годом становится все более важной и актуальной.

Ключевые слова: упаковочные материалы, биоразлагаемые полимеры, окружающая среда.

ABOUT THE PROBLEMS OF PACKAGING MATERIALS

Bondarenko E.M., Nazarko M.D.
Kuban State Technological University, Russia

Annotation: The article is devoted to the problem of environmental degradation. The problem is global in nature and is associated with an increase in the amount of packaging waste. Due to the deterioration of the environmental situation around the world, the task of recycling and recycling waste, on the one hand, and the production of biodegradable packaging materials, on the other, is becoming more and more important and relevant every year.

Keywords: packaging materials, biodegradable polymers, environment.

В последнее время во всем мире можно наблюдать тенденцию роста производства упаковочных материалов. Известно, что популярные бренды тратят на создание привлекательной для покупателя товарной «оболочки» до нескольких сотен тысяч долларов. Во всех магазинах мы наблюдаем функциональную, красочную упаковку, и покупатель готов платить за удобство, надежность и престиж. Говоря о стремительном росте упаковочной индустрии, нельзя не отметить негативное влияние на окружающую среду, которое приобретает характер экологической катастрофы.

На сегодняшний день существует мировая проблема – утилизация коммунально-бытовых отходов, которые на 50 % состоят из использованной упаковки [1]. На каждого жителя России в среднем приходится порядка 15 т бытовых отходов в год. Из этого объема 4 % идет на переработку, остальное размещается на полигонах и свалках, в том числе несанкционированных. Каждый год под свалки уходит 10 тыс. га земли, и около 1 млн га территорий нашей страны становятся непригодными для различной хозяйственной деятельности [2]. Упаковочные отходы в основном состоят из полимерных материалов, картона, бумаги, стекла.

Сегодня основными способами утилизации отходов являются захоронение, переработка и сжигание. Первый способ традиционен для России. Всего на учтенных полигонах и свалках в России накоплено более 65 млрд м^3 упаковочных отходов. Согласно оценкам специалистов Минприроды и экологии РФ, в стране насчитывается 110 тыс. несанкционированных свалок, учет, оценка и ликвидация которых представляют самостоятельную проблему. Во многих странах мира отходы упаковки сортируются. В России раздельный сбор мусора практиковался в Москве, Петербурге и Смоленске. Однако такой опыт признан негативным,

так как нет законодательной базы и практики применения законов, стимулирующих население к сортировке мусора.

В России принята Концепция по обращению с КБО до 2030 г., согласно которой наиболее оптимальной формой утилизации мусора признано сжигание. На сегодняшний день насчитывается 6 мусоросжигательных заводов, расположенных в Москве, Сочи, Мурманске, Владивостоке, Пятигорске. Их общая доля в утилизации отходов — 2 %. Тем не менее специалисты Росприроднадзора планируют строить мусоросжигательные предприятия. Строительство четырех предприятий в Московской области и одного в Татарстане предусмотрено в рамках приоритетного проекта «Чистая страна». До 2025 г. на него планируется потратить 243,4 млрд р. Предполагается, что заводы будут перерабатывать (сжигать) 2,95 млн т упаковки и вырабатывать 335 МВт электроэнергии.

Усложняет ситуацию то, что некоторые типы упаковок невозможно утилизировать традиционными методами [3]. При сжигании образуются опасные для человека и окружающей среды соединения, при размещении на полигоне они не разлагаются и загрязняют почву, грунтовые воды. Для таких отходов перспективным направлением утилизации выступает вторичная переработка, использование в качестве новой ресурсной базы. Кроме того, с 2017 г. вступило в силу распоряжение Правительства РФ «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, захоронение которых запрещается» от 25 июля 2017 г. № 1589-р. Всего в перечне 182 пункта, в том числе алюминиевая фольга, бумажная продукция, полиэтиленовая пленка и стеклянная тара. Подводя итоги, нужно отметить, что назрела острая необходимость пересмотреть механизм утилизации отходов товарной упаковки в нашей стране. Необходимо решать проблему комплексно, создав систему методов борьбы с упаковочными отходами.

С другой стороны, возможно производство и использование биоразлагаемых полимерных материалов, которые преследует прежде всего экологические качества [4].

Среди крупных российских производителей полимеров можно выделить: ООО «Компания ЕвроБалт», начавшую в 2008 году создание оксо-биоразлагаемой упаковки; ЗАО «ТИКО-Пластик», создающая биоразлагаемые пакеты с добавкой-катализатором; ПФ ДАР, прошедшая в октябре 2009 года сертификацию на создание пакетов с биодобавкой; ООО «Артпласт», приступившая в июне 2010 года к выпуску биоразлагаемой упаковки; ООО «Биаксплен», запустившая в 2008 году линию, способную изготовлять биоразлагаемую упаковку из биосырья (картофель, кукуруза и пр. – биоматериалы с высочайшим содержанием крахмала); ЗАО «Национальная Упаковочная Фирма «ПАГОДА», имеющая в собственном ассортименте биоразлагаемые пакеты.

Стоит отметить, что в Краснодарском крае также есть предприятия, работающие в данной сфере. Например, компания ООО "ЭКОПОСУДА НАМАСТЕ КУБАНЬ" начала свою деятельность в 2010 году, ее основное направление - "Торговля оптовая непродовольственными потребительскими товарами". Также компания «КВИЛС» с 1991 года начала свою работу. С 2002 по 2013 год занималась оснащением производства более современным и технологическим оборудованием для производства различных видов упаковки, и в 2013 году начала производить оксибиоразлагаемую полипропиленовую пленку и упаковку. А в 2014 году она увеличила производственные объемы благодаря расширению в регионы России.

В области исследований и разработок биопластиков ведущее место занимает Европа. Здесь выпускается около пятой части от мирового объема подобных материалов. К 2023 году доля биопластика, изготовленного в Европе, достигнет 27 %.

Большим производственным центром считается Азия. Там в 2018 году было произведено 55 % биопластиков. 16 % и 9 % рынка приходятся на Северную и Южную Америку соответственно; 1 % – на Австралию.

Есть 3 ведущих направления получения полимеров с регулируемым сроком службы – синтез фоторазрушаемых, биоразрушаемых и химически деградируемых полимеров [5].

Фотодеградация происходит под воздействием УФ-облучений, фоторазрушаемые полимеры в начале растрескиваются, затем покрываются непрерывной сетью трещин и, в конце

концов, рассыпаются на кусочки различных размеров, которые дальше преобразуются в порошок. Данный порошкообразный продукт, у которого молекулярная масса 500 и ниже, разрушается под действием микроорганизмов. Более чувствительными к этому облику деградации считаются полиолефины.

Бактериальное разложение осуществляется под действием бактерий и воды. Этому виду биодеградации подвержены природные полимеры и полимеры, имеющие в составе природные составляющие. Также, следует отметить еще один метод бактериального разложения биополимеров, который связан с выращиванием микроорганизмов для конкретной цели разложения полимерных пластиков. Благодаря ему, можно разрушать пластмассы, синтезируемые на основе нефтепродуктов. Поэтому он является более интенсивным и дорогостоящим процессом.

В процессе химической деградации некоторые биоразлагаемые полимерные материалы подвергаются быстрому растворению, оказавшись под воздействием определенных водных растворов на химической основе. Сначала происходит растворение полимерного продукта в водном растворе. Далее, подобно фотодеградируемым полимерам, происходит полная биодеградация водного раствора за счет микробного переваривания. Соответствующие микроорганизмы обычно находятся на установках для очистки сточных вод. Способность полимеров разлагаться и усваиваться микроорганизмами зависит от ряда их структурных характеристик. Наиболее важными являются химическая природа полимера, молекулярная масса, разветвленность макроцепи, надмолекулярная структура. Природные и синтетические полимеры, содержащие связи, которые легко подвергаются гидролизу, обладают высокой способностью к биодеструкции. Присутствие заместителей в полимерной цепи часто способствует повышению биодеструкции. Последняя зависит также от степени замещения цепи и длины ее участков между функциональными группами, гибкости макромолекул [6]. Перспективными направлениями в создании биоупаковок являются материалы из пищевых полимеров и белков [7]. Продлить сроки хранения плодов возможно путем распыления на их поверхности бактерицидных компонентов [8,9].

Преимущества полимерных материалов и изделий несомненны, широкие технологические возможности получения материалов и изделий с заданными характеристиками, отвечающими функциональным, эксплуатационным, эстетическим и экономическим требованиям, а с другой стороны, как было сказано выше, широкое их применение привело к серьезным проблемам в окружающей среде, которые требуют незамедлительных решений.

Литература

1.Любешкина Е. Г. Обратная сторона упаковки // Наука и жизнь. – 2022. – № 04.

2.Суханов А. Определены перспективы решения проблемы свалок мусора // Информационное агентство «Время Н». – 2021.

3.Завьялова А.В. О проблеме утилизации отходов упаковки // elibrary ru. – 2018. – С. 38- 40.

4.Щербаков В.Г., Касьянов Г.И., Назарько М.Д., Франко Е.П. Технология и свойства биодеградируемых упаковочных материалов // Известия вузов. Пищевая технология. 2011. №1 (319). – С. 120-121.

5.Крутько Э. Т., Прокопчук Н. Р., Глоба А. И. Технология биоразлагаемых полимерных материалов. – 2014. – С. 5 – 27.

6.Штильман М.И. Биодеградация полимеров. // Журнал Сибирского федерального университета. – 2014. – С. 115-125.

7.Иночкина Е.В., Касьянов Г.И., Медведев А.М. Перспективы создания биоупаковки. В сборнике: Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2020. – С. 99-106.

8.Лобанов В.Г., Назарько М.Д., Касьянов Г.И. Перспективная экосистема хранения яблок, выращенных по органической технологии. В сборнике: Совершенствование техноло-

гии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. – С. 156-161.

9.Способ хранения плодов /Назарько М.Д., Касьянов Г.И., Лобанов В.Г., Кириченко А.В., Овчинникова Е.И. Патент на изобретение 2726434, Заявка № 2019131314, заявл. 02.10.2019, опубл. 14.07.2020.

УДК 691.3:662.613

ТЕХНОЛОГИЯ КОНВЕРСИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ «ЗЕЛЕНОГО» БЕТОНА

Шиян Д.В., Удодов С.А.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Неизбежность глобального потепления является серьезной проблемой для окружающей среды и требует участия ученых различных специальностей в снижении выбросов парниковых газов в атмосферу. На цементную промышленность приходится 5-7% выбросов в атмосферу диоксида углерода. Выполнен обзор научно-технической информации по проблеме рациональной утилизации диоксида углерода, образующегося при обжиге известняка, в процесс получения прочного бетона. Сделаны предложения по рациональному использованию углекислого газа выделяемого при обжиге известняка и выделяемого в атмосферу промышленными предприятиями.

Ключевые слова: парниковый эффект, углекислый газ, цемент, бетон, карбонат кальция

TECHNOLOGY OF CONVERSION OF CARBON DIOXIDE IN THE PRODUCTION OF "GREEN" CONCRETE

Shiyan D.V., Udodov S.A.
Kuban State Technological University

Annotation. The inevitability of global warming is a serious problem for the environment and requires the participation of scientists from various disciplines in reducing greenhouse gas emissions into the atmosphere. The cement industry accounts for 5-7% of carbon dioxide emissions into the atmosphere. A review of scientific and technical information on the problem of rational utilization of carbon dioxide, which is formed during the burning of limestone, in the process of obtaining durable concrete has been carried out. Proposals are made for the rational use of carbon dioxide released during limestone calcination and released into the atmosphere by industrial enterprises.

Keywords: greenhouse effect, carbon dioxide, cement, concrete, calcium carbonate

Глобальное потепление планеты обычно связывают с резким ростом количества парниковых газов в атмосфере выбросов парниковых газов в атмосферу и разрушением озонового слоя. Цементная промышленность дает ежегодный прирост парниковых газов в объеме 5-7%. Проблема утилизации сбросного углекислого газа является актуальной. В статье А.Е. Вакурова и И.П. Абросимова проанализирована технология канадской компании CarbonCure Technologies, позволяющая выпускать бетон из кристаллизованного диоксида углерода с минимальным нанесением вреда окружающей среде [1]. В другой работе приведены доводы в пользу ресурсосберегающих «зеленых» технологий производства бетонов из портландцемента и бетонных отходов разрушенных зданий [2]. В работе [3] показано, что в случае последовательного пропаривания и последующей карбонизации пористого бетона можно достигнуть эффекта с кристаллическими гидратными и карбонатными образованиями.

Ускоренный набор прочности свежеуложенного бетона с применением способа карбонизации, направлен на получение изделий с высокими эксплуатационными свойствами [4].

На кафедре технологии, организации, экономики строительства и управления недвижимостью КубГТУ обоснована экономическая целесообразность применения газообразных отходов, образующихся при сжигании твердого топлива при производстве бетонных изделий [5,6]. На рисунке 1 показана схема образования твердых минералов карбоната кальция.

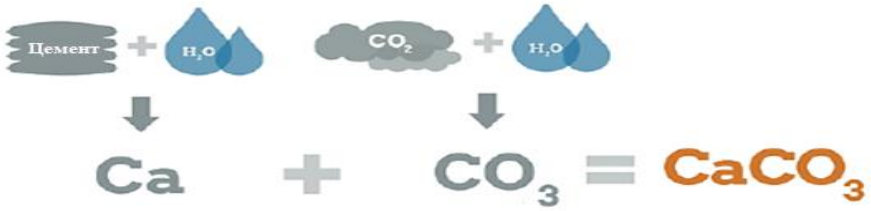


Рисунок 1 – Схема образования твердых минералов карбоната кальция

Исследовано влияние ускоренного способа карбонизации на физико-механические свойства: прочность на сжатие, прочность на изгиб и долговечность, глубина карбонизации и объем проницаемых пустот бетона, изготовленного с использованием обычного портландцемента [7]. Для изучения поведения фронта карбонизации бетона при различном содержании воды выбраны следующие значения водовяжущего отношения: 0,35, 0,50 и 0,65. Отмечено, что объем проницаемых пустот бетона уменьшался с увеличением прочности на сжатие, прочности при изгибе и глубины карбонизации по мере увеличения срока воздействия на бетонный образец высокого содержания углекислого газа.

Известен процесс обжига известняка, при котором карбонат кальция $CaCO_3$ разлагается на оксид кальция CaO и углекислый газ CO_2. Реакция протекает по схеме: $CaCO_3$ + 42,52 ккал =CaO+CO_2. Такая реакция используется для получения негашёной извести, цемента, вяжущих веществ, кальцинированной соды. При обжиге известняка на одну молекулу извести образуется одна молекула CO_2. Если улавливать выделяемый углекислый газ и использовать его при производстве бетона, то можно производить бетонные изделия с очень плотной, стойкой к истиранию поверхностью. В технологии получения портландцементного клинкера при обжиге известняка $CaCO_3$ на каждую молекулу извести высвобождается одна молекула CO_2. При обратной реакции восстановления, удается не только исключить выделение углекислого газа, но и получить гораздо более прочный материал. На рисунке 2 показана схема производства бетона с карбонатом Са.

Рисунок 2 – Схема производства бетона с карбонатом Са

Как видно на рисунке 2, при производстве бетона появляется возможность утилизировать углекислый газ, выбрасываемый предприятиями, улучшая при этом свойства строительного материала.

На рисунке 3 показан уровень карбонизации бетона.

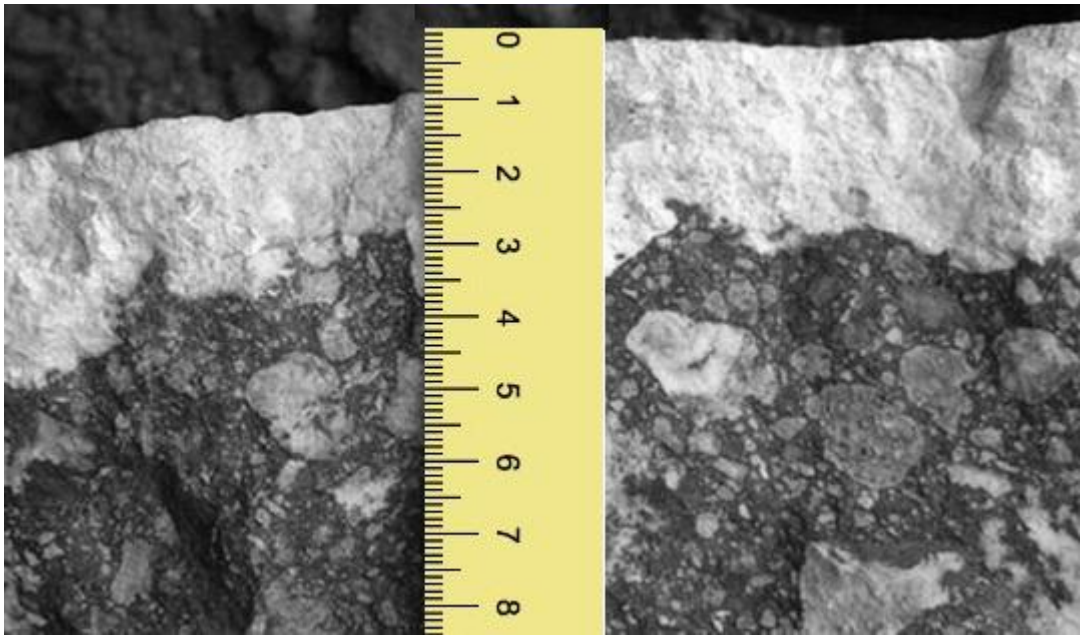


Рисунок 3 – Уровень карбонизации бетона, см

Как видно на рисунке 3, защитный, более прочный слой на поверхности бетона, обработанного углекислым газом составляет 2-3 см.

При переходе к масштабному производству и использованию карбонизированного бетона из углекислого газа, изменятся многие аспекты жизни граждан.

Во-первых, в больших городах из-за большого количества автотранспорта и промышленных предприятий наблюдается повышенное содержание диоксида углерода в воздухе, что отражается, в том числе, на здоровье человека. Производство экологичного бетона снижает эту проблему. Во-вторых, бетон становится доступнее из-за более низкой себестоимости, а сооружения из него прочнее и долговечнее благодаря принудительной карбонизации.

Следовательно, использовать экологичный бетон гораздо эффективнее из-за его более низкой себестоимости и из-за большей долговечности сооружаемых из его зданий. Проблема глобального потепления касается всех людей на планете Земля, поэтому переход к экологически чистому производству бетона приобретает мировую проблему.

Таким образом, метод ускоренной карбонизации свежеуложенного бетона, при помощи которого можно достигать ускоренный набор прочности, а также получать изделия с лучшими эксплуатационными характеристиками; позволяет применять газообразные отходы от сжигания твердого топлива и получать положительный экономический эффект при использовании способа карбонизации.

Литература

1.Вакуров А.Е., Абросимов И.П. Описание и преимущества технологии производства бетона из диоксида углерода в строительстве //Бюллетень науки и практики, том 4 , 2018. – 6 с.

2.Коровкин М.О., Гринцов Д.М., Ерошкина Н.А. «Зеленые» технологии бетона //Образование и наука в современном мире. Инновации. № 3, 2017. – 169-179.

3.Любомирский Н.В., Николаенко Е.Ю., Николаенко В.В., Бахтин А.С. Процессы структурообразования газобетона неавтоклавного твердения при принудительном взаимо-

действии с углекислым газом //Строительство и техногенная безопасность, № 11, 2018. – С. 89-95.

4.Рузавин А.А. Применение метода ускоренной карбонизации в технологии бетонного производства //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура, том 17, № 3, 2017. – С. 72-75.

5.Секисов А.Н. Экономико-экологические аспекты применения углекислого газа в производстве бетона, бетонных изделий и конструкций. В сборнике: Технологические особенности производства и применения CO_2-экстрактов из растительного сырья. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. – С. 88-92.

6.Секисов А.Н., Терещенко Е.О. Обоснование использования цементации оснований фундаментов в строительстве зданий и сооружений. В сборнике: Строительство и экономика: проблемы и решения. Сб. ст. по материалам региональной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, магистрантов и преподавателей, 21 марта 2018 г.. Краснодар, 2018. – С. 63-64.

7.Hussain Shaik, Dipendu Bhunia, Shamsher Bahadur Singh. An Experimental Investigation of Accelerated Carbonation on Properties of Concrete. May 2016. //Engineering Journal 20(2):29-38. DOI:10.4186/ej.2016.20.2.29

УДК 664.8.037.522/66.078

ПРОИЗВОДСТВО АЗОТА ДЛЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Использование азота для продления сроков хранения пищевых продуктов имеет солидную предысторию. Однако до разработки мембранного способа получения азота непосредственно из воздуха, его использование было дорогим и не рентабельным. Цель работы заключалась в сравнении абсорбционного, мембранного и криогенного способов получения азота.

Ключевые слова: азот, адсорбция, криогеника, мембраны, эффективность

NITROGEN PRODUCTION FOR CRYOPRESERVATION FOOD RAW

Syazin I.E., Kasyanov G.I., Gukasyan A.V.
Kuban State Technological University

Annotation. The use of nitrogen to extend the shelf life of foods has a long history. However, before the development of a membrane method for obtaining nitrogen directly from the air, its use was expensive and not cost-effective. The aim of the work was to compare the absorption, membrane and cryogenic methods of nitrogen production.

Keywords: nitrogen, adsorption, cryogenics, membranes, efficiency

В атмосферном воздухе, представляющим собой смесь различных газов, преобладает азот N_2 – 78,084 % по объему и 75,521 % по массе [1]. Атомная (молярная) масса составляет 14,007 г/моль, температура кипения $t_{кип} \approx$ -195,75 °С (77,4 К). Удельная теплоемкость C азота N_2 весьма низкая – она уменьшается с увеличением температуры t азота N_2 ($C = 1/t$), однако этот недостаток N_2 частично компенсируется его низкой $t_{кип}$. Учитывая, что температура -70 °С – достаточно низкая температура для получения замороженного продукта высокого качества, отметим, что при t=-73 °С (200 К) и нормальном давлении (0,1 МПа) теплоемкость C азота N_2 составляет 1,039 кДж/(кг·К). Теплоемкость пищевых продуктов, которые в боль-

шинстве своем представляют собой многокомпонентные полидисперсные системы, рассчитывается по формуле

$$C = C_{св}(1 - W) + C_{л}\omega W + C_{\omega}(1 - \omega)W, \text{ кДж/(кг·К)},$$

где C – удельная теплоемкость продукта, кДж/(кг·К);

W – массовая доля влаги (влагосодержание) в продукте;

ω – массовая доля вымороженной влаги;

$C_{св}$ – удельная теплоемкость сухих веществ, кДж/(кг·К): 0,7…1,96 кДж/(кг·К) – для продуктов растительного происхождения, 1,34…1,68 кДж/(кг·К) – для продуктов животного происхождения.

$C_{л}$ – удельная теплоемкость льда, кДж/(кг·К);

C_{ω} – удельная теплоемкость воды, кДж/(кг·К).

Средняя теплоемкость растительных продуктов варьируется в пределах 3,1...4,1 кДж/(кг·К), что в 3...4 раза больше теплоемкости C азота N_2. Исходя из этого следует, что для криозамораживания пищевых продуктов затрачивается большое количество N_2. Данный факт несколько затрудняет использование N_2 в качестве хладагента для контактного замораживания пищевых продуктов и требует совершенствование методов получения N_2.

Согласно ГОСТ 9293-74 [2] N_2 производят 3 марок (каждая из них имеет по 2 сорта): технический (1 сорт – 99,0 % и 2 сорт – 99,6 %), повышенной чистоты (1 – 99,95 % и 2 – 99,99 %) и особой чистоты (1 – 99,996 % и 2 – 99,996 %). – Основным дифференцирующим показателем между марками N_2 является объемная доля N_2.

На сегодняшний день существуют 3 способа получения N_2 [3]: абсорбционный, мембранный и криогенный. При этом стационарные установки для производства N_2 не гарантируют получения N_2 повышенной и особой чистоты.

В таблице представлена характеристика способов получения азота

В трудах ряда исследователей уделено внимание развитию теории и практики криоконсервирования сырья [3]. В последние годы жидкий азот стал использоваться для получения пищевых добавок [4]. После обработки жидким азотом необходимо дать оценку механическим характеристикам продукта [5]. В работе [6] описана возможность получения азота различными способами. Для практических целей разработана упрощенная методика оценки качества криообрабатываемых растительных продуктов механическим способом [7].

Таблица – Характеристика способов получения азота

Способы получения N_2	Принцип	Движущая сила процесса	Преимущества	Недостатки
Адсорбционный	Адсорбционное разделение сред	Взаимодействие между молекулами газа и адсорбента (селективное поглощение адсорбентом)	1. Высокая чистота получаемого азота. 2. Возможность применения на небольших стационарных комплексах.	-
Мембранный	Разница скорости проникновения компонентов газа через мембрану	Разница парциальных давлений на сторонах мембраны (избирательная проницаемость через мембрану)	1. Высокая надежность системы. 2. Устойчивость к ударным нагрузкам. 3. Химическая инертность к маслам и влаги. 4. Длительный период службы системы.	1. Деградация картриджей в первое время после начала эксплуатации. 2. Более высокое давление по сравнению с адсорбционной технологией (низкая энергоэффективность). 3. Получение азота повышенной чистоты. 4. Потребление большего количество воздуха

				по сравнению с адсорбционной технологией.
Криогенный	Тепломассо обмен	Разница температур кипения атмосферных газов	1. Высокая чистота получаемого азота. 2. Получение одновременно нескольких продуктов. 3. Возможность получения как жидких, так и газообразных продуктов.	1.Длительный период запуска установки. 2. Применение только на крупных стационарных комплексах с продолжительным периодом непрерывной работы.

На рис. 1 представлен принцип абсорбционного способа получения N_2 [8]; на рис. 2 представлен принцип мембранного способа получения N_2 [9].

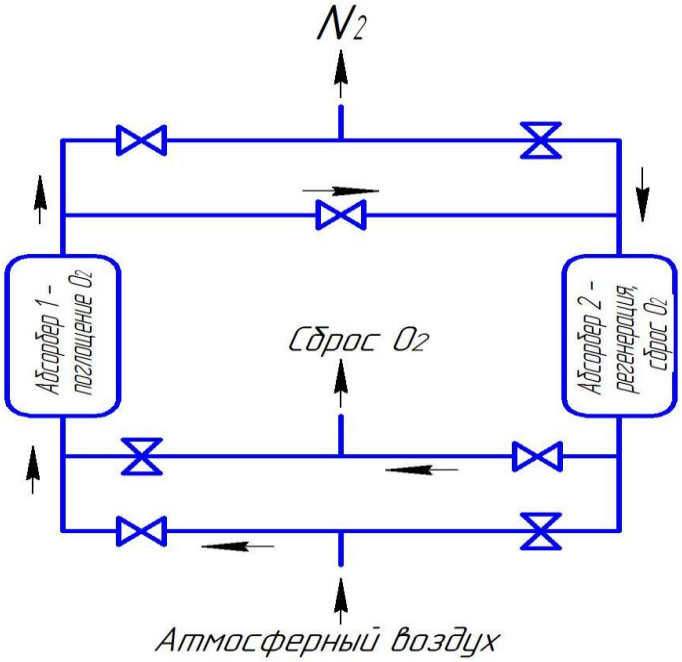


Рис. 1. Принцип абсорбционного способа получения N_2

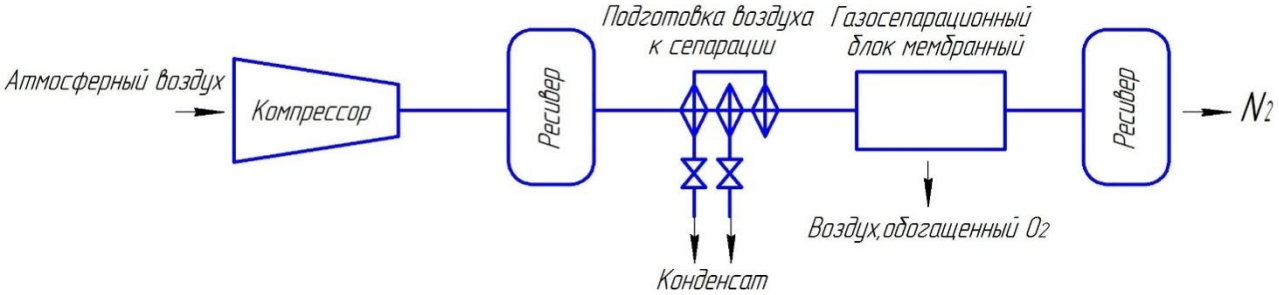


Рис. 2. Принцип мембранного способа получения N_2

Исходя из изложенного, следует отметить, что скорейшее внедрение азотных установок в технологию криозамораживания пищевого сырья будет способствовать повышению конечного качества замороженных пищевых продуктов благодаря хорошим свойствам азота как хладагента. Для этого целесообразно совершенствовать способы получения азота в стационарных условиях.

Литература

1.Акулов Л.А. Теплофизические свойства и фазовое равновесие криопродуктов / Л.А. Акулов, Е.И. Борзенко, А.В. Зайцев. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. – 567 с.

2.ГОСТ 9293-74. Азот газообразный и жидкий. – М.: Стандартинформ, 2007. – 15 с.

3.Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Фомин С.В., Савицких Н.Б., Шейкина Е.В. Теория и практика криоконсервирования агропищевого сырья //Modern Science. 2021. № 9-2. С. 193-199.

4.Касьянов Г.И., Иночкина Е.В., Яралиева З.А. Использование жидкого азота для получения пищевых добавок. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2020. С. 465-468.

5.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В. Оценка механических свойств криообрабатываемых растительных продуктов. В сборнике: Механика, оборудование, материалы и технологии. 4 международная научно-практическая конференция. Краснодар, 2021. С. 288-292.

6.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В. Производство N_2 для криоконсервирования пищевого сырья. В сборнике: Механика, оборудование, материалы и технологии. 4 международная научно-практическая конференция. Краснодар, 2021. С. 284-288.

7.Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Гукасян А.В. Разработка упрощенной методики оценки качества криообрабатываемых растительных продуктов механическим способом и определение их механических показателей. В сборнике: Механика, оборудование, материалы и технологии. 4 международная научно-практическая конференция. Краснодар, 2021. С. 292-296.

8.http://www.nitropower.ru/technology/.Технологии производства N_2 с помощью азотного генератора.

9.http://www.chkz.ru/catalog/nitro-station/membrans/.Мембранные установки получения азота.

УДК 664.3.032

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОТДЕЛЕНИЕ СЕМЯН СОИ ОТ СЕМЕННОЙ ОБОЛОЧКИ

Шарипов Н.З., Кулдошева Ф.С., Ибрагимов Р.Р., Рустамов Н.С.
Бухарский инженерно-технологический институт
г. Бухара, Узбекистан

Аннотация. В данной работе рассматриваются семена сои, выращенные в местных условиях. Изучены факторы, влияющие на процесс отделения семян сои от кожуры. Изучены интервалы изменения влияющих факторов. Представлена подробная информация о методах измерения влияющих факторов.

Ключевые слова. Нож, барабан, угол, влажность, расход, измерение, тахометр, угломер.

STUDY OF PARAMETERS AFFECTING SEED SEPARATION SOYBEAN FROM SEED SHELL

Sharipov N.Z., Kuldosheva F.S., Ibragimov R.R., Rustamov N.S.
Bukhara Engineering and Technology Institute
Bukhara, Uzbekistan

Annotation. In this paper, soybean seeds grown in local conditions are considered. The factors influencing the process of separating soybean seeds from the peel have been studied. Intervals

of change of influencing factors are studied. Detailed information is provided on the methods of measuring influencing factors.

Keywords: knife, drum, angle, humidity, flow, measurement, tachometer, goniometer

В Республике Узбекистан в 2019-2020 годах, совместно с фермерскими хозяйствами масложировых предприятий, входящими в объединение, разработаны меры по выращиванию масличного сырья, в соответствии с которыми на площади 37,6 тыс. га выращены масличные культуры, собрано около 45,0 тыс. тонн урожая. В результате переработки этого сырья получают 11,2 тыс. т растительного масла и 33,6 тыс. т кормов.

Как нам известно, при обработке многих масличных семян (в том числе и семян сои) из семени отделяется маложирная наружная (плодовая или семенная) оболочка семян, являющаяся основной жировой тканью. Поэтому, чтобы отделить семена сои от кожуры, ее нужно будет измельчить, а получившуюся крошку разделить на 2 фракции (основное ядро и кожуру).

Мы принимаем следующие основные факторы, влияющие на процесс измельчения семян сои и отделения их от кожуры

1-фактор. Угол наклона лопасти, коэффициент, ^{0}

2-фактор. Начальная влажность продукта, %

3-фактор. Скорость вращения барабана, об/сек

4-фактор. Скорость воздушного потока, м/ с

5-фактор. Начальный расход продукта, кг/ч

1. Для измерения и регистрации угла наклона ножа использовался электронный угломер DA AngleMeter 45 A00408. Электронный угломер ADA AngleMeter 45 предназначен для измерения углов в столярном деле и промышленности. Измеренные значения и режимы расчета отображаются на LCD-дисплее. Точность - ± 0,1. С помощью электронного угломера ADA AngleMeter 45 можно не только измерять угол, но и преобразовывать углы в обрабатываемые детали. Основываясь на цифрах на LCD -дисплее, также можно открутить корпус устройства до нужного значения угла и закрепить его крепежным винтом. Для удобства работы есть режим "HOLD" - удержание результатов на дисплее и подсветка. Устройство включает в себя мягкий корпус для хранения и безопасной транспортировки транспортера на рабочее место. ADA AngleMeter 45-это точный, легкий, надежный прибор, позволяющий быстро производить расчеты [1].

2. Для измерения и регистрации влажности продукта влажность W1, %, предварительно просушенных семян рассчитывается по формуле :

$$W_1 = \frac{(m-m_1)\cdot 100}{m-m_2} (1)$$

где m – масса бюкса, в которое помещено семя до сушки, г; m_1 – масса бюкса, в которое помещено семя после сушки, г; m_2-масса пустого скручивания, г.

Допустимая дисперсия между двумя результатами параллельного определения не должна превышать 0,25%, когда уровень достоверности P=0,95. При превышении допустимого расхождения между результатами двух параллельных определений анализ повторяют. В качестве конечного результата анализа берется среднее арифметическое [2].

3. Для измерения и регистрации скорости вращения барабана использовался бесконтактный и цифровой тахометр ТТС-34.

Бесконтактный и цифровой тахометр ТТС-34. С помощью этого тахометра можно измерять скорость вращения бесконтактным оптическим способом. Для измерения необходимо приклеить светоотражающую ленту к измеряемому объекту и направить ее от красного налогового тахометра к измеряемому объекту (максимальное расстояние между тахометром и отражателем составляет 350 мм).

•Диапазон измерений: 5... 99999 об/мин;

• Точность: ± 0,05%;

• Память: минимальное, максимальное, последнее измеренное значение;

• Высококонтрастный LCD-дисплей (размер номера 10 мм)

• Источник питания: тип AAA x 3 Батарея 1,5 В

• Габаритные размеры: 220x76x30 мм,

• Масса: 0,2 кг

4. Для измерения и регистрации скорости воздуха использовался анемометр ATE-1080. Чувствительный элемент этого устройства опускается в измерительную среду.

- Дистанционный сенсорный анемометр для измерения скорости воздушного потока в пределах 0,1-25 м / с.

- Разрешение 0,01 м/с. Точность ±(0,05•V+0,1) м/с.

- Измерение температуры воздушного потока 0-50 ° С.

- Хранение показателей, макс. и мин. значения. Измерение среднего значения.

- Автоматическое отключение (можно отключить).

- Габаритные размеры: 210x75x50 мм. Вес 280 г. [3].

4. Методика измерения и регистрации расхода продукции

Мы используем шнековый питатель для доставки измельчённой местной сои в лабораторное устройство.

Питатели используются для доставки продукции к технологическому оборудованию и другим промежуточным устройствам в порядке, основанном на определенном законодательстве. Этот порядок в зависимости от поставленной задачи может иметь различный характер: постоянный однородный поток продукта; пульсирующий поток; поток продукта, состоящий из дискретных доз. Шнековый (винтовой) питающий корпус 1 состоит из шнекового транспортера 2, соединенного с бункером, из которого выгружается материал (рис.1). Передачу материала можно управлять изменением скорости вращения шнека.

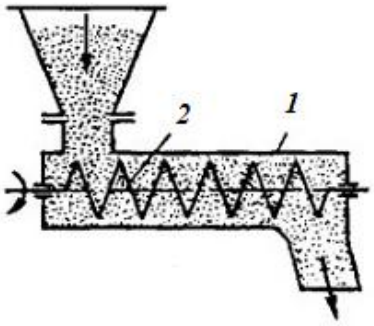


Рисунок – 1. Шнековый питатель (1 – корпус, 2 – шнек)

Производительность передачи продукции (кг/с) определяется по формуле:

$$Q = 4{,}7 \cdot 10^{-2} Dtkn\gamma \quad (2)$$

где D-диаметр шнека, м; t-шаг шнека, м; k-коэффициент заполнения; k=0,8-1,0; n-частота вращения шнека, об/мин; γ-объемная масса изделия, кг/м^3

Из формулы (2) можно определить частоту вращения шнека, обеспечивающую подачу необходимого для эксперимента продукта:

$$n = \frac{Q}{4{,}7 \cdot 10^{-2} Dtk\gamma} \quad (3)$$

Требуемая частота вращения шнека достигается изменением напряжения электрического тока, поступающего на электродвигатель шнека [4].

Тахометр-измерительный прибор, предназначенный для измерения скорости вращения (количества оборотов в единицу времени) различных вращающихся частей роторов, валов, дисков и др. в различных агрегатах, машинах и механизмах. Обычно тахометры, наряду с датчиком скорости вращения, включают в себя и указательный прибор - индикатор, поэтому состоят из двух частей, соединенных электрическим или иным соединением [5].

В основном используются центробежные механические, магнитные и электрические тахометры, реже применяются пневматические и гидравлические. Обычно тахометры калибруют при тыс. оборотов в минуту 1^{-}об/мин; мин$^{-1}$ [6,7,8].

Литература

1. https://liderstroyinstrument.ru/catalog/uglomery-elektronnye/uglomer-elektronnyy-ada-anglemeter-45/
2. Межгосударственний стандарт. Семена масличные. Метод определения влажности. Oil seeds. Method for determination of moisture.
3. http://www.aktakom.ru/kio/index.php?SECTION_ID=493&ELEMENT_ID=39317
4. https://studref.com/624964/tehnika/dozatory_pitateli_sypuchih_produktov
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Taxometr
6. N. Z. Sharipov. Analysis of the process of preparing oilseeds for oil production. academicia An International Multidisciplinary Research Journal. Vol. 10, Issue 11, November 2020. p. 2075-2079
7. N.Z.Sharipov, K.KH.Gafurov, M.S.Mizomov. Soya seeds from the peel seperating of local growing. International Journal For Innovative Engineering and Management Research. Volume 10 , February issue 2021. p. 337-339
8. N.Z. Sharipov, S. A. Bo'ronov, Soliev F. Analysis of the process of preparation of local soybean seeds for oil. International Journal of Discourse on Innovation, Integration and Education (IJDIIE). Vol. 3 No. 2 (2021). p. 227-229

УДК 746.31

РАЗВИТИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОВРОТКАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО УЗОРНОГО СОСТАВА НАТУРАЛЬНЫХ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКН

Самиева Ш.Х., Асадова С.С., Хамроева Д.А.
Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара

THE DEVELOPMENT OF THE ART CARPET WEAVING BASED ON THE NATIONAL PATTERNED COMPOSITION OF NATURAL WOOL FIBERS

Samieva Sh.X., Asadova S.S., Hamroyeva D.A.
Bukhara institute of engineering technology, Bukhara

Annotation: In this article we are talking about auxiliary enterprises that are part of the processing complexes and produce carpets from natural wool. The produced carpets can be used in ethnic and modern life.

Key words: culture, pattern, traditions, sardoba, carcass, tangish, shanirak-bau, sirmak, carpet, tekemet.

Аннотация: В данной статье речь идет о подсобных предприятиях, входящих в состав перерабатывающих комплексов и выпускающих ковровые покрытия из натуральной шерсти. Выпускаемые ковры могут использоваться этническом и современном быту.

Ключевые слова: культура, узор, традиции, сардоба, сруб, тангиш, шанирак-бау, сирмак, ковер, текемет.

The value of textiles in the interior is unusually great. It is with its help that you can combine all the details into a harmonious whole, get away from the routine and triviality in the setting. Textile products, including carpets, have long been used by man to meet utilitarian and aesthetic needs.

Hand carpet weaving is an ancient folk art craft that has existed since the time when people learned to make yarn and fabrics from fibrous materials. The antiquity of the culture of carpet

weaving is evidenced by ancient monuments - finds of archaeologists, carpets stored in museums, collections, art funds, as well as records of historians and geographers [18]. Since ancient times, carpets have been used in human dwellings and have been a favorite household decoration due to their artistic qualities. The carpet is an invariable attribute of the interior in the Eastern spirit, a traditional element of the life of nomads.

Carpet products are artistic and decorative textile products for household use, made by hand or machine. These include: carpets, rugs, rugs, carpets, curtains, bedspreads, tablecloths, etc.

Carpet production arose in the conditions of nomadic life in the steppe spaces of Central Asia. The material for the carpet was wool, and the dyes were supplied by the surrounding nature. Thus, in an environment of natural economy, carpet production arose, which, having undergone a number of modifications, has survived to this day. Carpet fabric fully satisfied the requirements of nomadic life and the aspirations of a person to decorate his home. The fabric of carpet products was the only material suitable for protecting the nomad's wagon from sharp fluctuations in temperature in a continental climate.

The artistic culture of Uzbekistan has entered the history of world culture with its great growth. Uzbek culture, in turn, was predetermined in the early years of the Middle Ages and was based on three important issues: science, values, and the arts. They are all closely related and intertwined success was influenced by the uniqueness of each type of activity. The origins of art in Uzbekistan go back thousands of years, and archeological research does not yet provide a unified view.

In the processing of conventional wool, the use of the technology of production of finished products plays an important role. One of the first textile fabrics is wool fabric, wool it is very difficult to imagine the culture and lifestyle of ancient nomadic peoples without their fabrics.

Ancient woolen fabrics were described by archaeologists as the work of proto-Iranian tribes, and belonging to the III Thousand Years BC, the first kigiz clothing was found in Asia Minor. The technique of wool has been preserved to this day, it is characteristic of the peoples of the Caucasus, Asia Minor, Iran and Central Asia

There is a popular Uzbek saying: "The home begins where a carpet is spread". Carpet is a symbol of a family's wealth and prosperity, and therefore, it is always included in presents given to young people at their wedding. The carpet is highly esteemed in the East, adorning the walls and the floors of houses. Spread on the floor, it keeps one’s feet warm, while put on an iwan, it forms a nice place for rest in the open air.

The production of carpets has a long and interesting history. There is another quotation from P. D. Uspensky, who called the carpet patterns coded musical notes:

«… carpet weaving is one of the most ancient forms of art. Carpet making in some regions of Asia is connected with old customs. For instance, a whole village could work upon one carpet. In wintertime, in the evening, all the villagers gathered in one large room and, divided into groups, were standing or sitting on the floor in a particular order, which was well-known and had been determined by a tradition. Some were picking small stones and chips from the wool, others were beating the wool with sticks, the third were carding it, the fourth were spinning, the fifth were dying and the sixth or, perhaps, twenty sixth were weaving a carpet. Men, women and children of every age were working to the accompaniment of traditional music and singing. The people were working and dancing to a particular tune, all their different movements joining up to form one made to a certain rhythm. Besides, each region had its own music, its own melody, its special songs and dances, which had from the very ancient times been connected with carpet weaving…»

In Uzbekistan the development of this art was encouraged by the large amount of available material: sheep and camels, whose hair was used in carpet making, were largely bred in the territory of Uzbekistan. At first carpets were simple and primitive. However, in course of time, the technique grew much more complicated and the range of materials used much wider, which resulted in the appearance of a wide variety of patterns. The art is continuing to develop in our days.

The history of pile carpets is connected primarily with the East. In the countries of the East, up to our time, the furnishings of a living space consist mainly of carpets that cover the floor and

form a bed; they are complemented only by small wooden tables. In a number of regions of the Middle East, the manufacture of carpet products is the main occupation of the population.

Traditionally, each region of Uzbekistan has its own secrets and methods of carpet weaving: a unique decorative pattern,a special technique used, an original composition. The thickness of the pile, too, can tell about the place the carpet was made in. On this principle they are divided into «julkhirses», «gilams» and «pileless» «carpets».

Figure 1 is a picture of a woolen rug with national patterns

Gilams or thin-piled carpets are usually bright red-brown, with inclusion of small elements of other colours. Usually their design has simple geometric forms. The production of such carpets is centred in Bukhara. Gilams produced in Samarkand are considerably different in colour. They are characterised by a domination of shades of blue and yellow; their decorative patterns are usually formed of three medallions in the middle and Greek «meander» running along the perimeter.

Persia has been the main producer of carpets for centuries. The Islam adopted here left its mark on the design of products: since a person is forbidden to depict the living creations of Allah, carpet weavers had to develop their own system of images-symbols in the form of geometric and floral ornaments. The color scheme contains diverse shades of green, red, black and gold. Wool is always the material for a handmade Persian carpet (fleece was used, which was sheared exclusively from the belly of sheep, since it was believed that it was this fleece that retains the freshness of colors and the shine of the thread for a long time). The traditional design of the product is knotted weaving on a cotton or wool basis, with a knot density of 1 million per square meter. Today, few carpets, for example, made in Turkmenistan or India, can compete with modern products of Iranian masters.

The thick-piled carpet «julkhirs» is a combination of a monumental compositionwith rather simple ornamentation. This type of carpet has more features originating from the ancient traditions. It is often woven by country women with the help of stone or wooden spindles. The thick and rough yarn makes the carpet soft and furry, and rather light at the same time.

Pileless carpets are made of cotton, kenaf and wool, andare divided into severaltypes: koshma, arabi, gajari and terma.

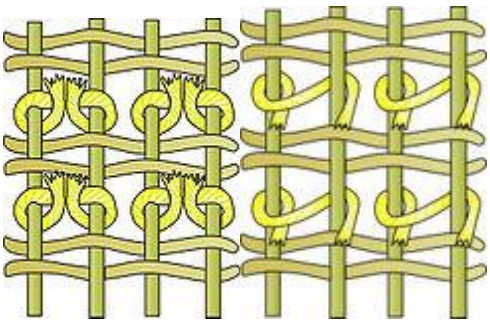


Figure 2 Thick pile carpet “julkhirs” pattern weaving sequence

The yellow strip is a trump card, the horizontal and vertical planar is a transition Koshma is one of the earliest typesof carpet, made of camel and sheep wool. In design it may be simple, without patterns, used for covering the floor of a yurt, as well as ornamented, meant for decoration of a room.

Today there are three methods of production of carpets used in Uzbekistan: handmade carpets, those made at a plant and carpets made at a small private factory. They all produce high-quality articles conforming with the world standards and, certainly, reflecting the traditions and customs of the region.

Handmade carpets are produced in the Fergana valley, Samarkand, Nurata, Kashkadarya, Surkhandarya, Syrdarya and Karakalpakstan. The carpet weaving and carpet trading are centred in Samarkand, Urgut, Kokand and Khorezm, which offer the widest variety of carpets.

Carpet embroidery is an ancient and at the same time modern type of needlework. Everyone can master the techniques of carpet “embossed” embroidery, because the possibilities of a person are endless.

Today, considering the high demand for natural products, it is clear that natural wool fibers are more beautiful and more in demand than woven with national patterns. Because natural wool is also considered useful for health, and this has already found its confirmation in medicine, and the property of keeping the heat in the jar is also considered very useful in this.

Used literature:

1.Hamroyeva D.A.,Asadova S.S., Samiyeva SH.X. Jun Mahsulotlarini Titish Va Savash Uchun Agregatlarning Konstruksiyaviy Tahlili. “Fan Va Texnika Taraqqiyotida Intellektual Yoshlarning o’rni” Ilmiy-Amaliy Anjumani Ma’ruzalar To‘plami Toshkent Davlat Texnika Universiteti 233-235

2. Asadova S.S., Samiyeva Sh.Kh., Rasulova M.K. Research Of Methods Of Making And Decorating Ethnic And Modern Felt Products Fan va Texnologiyalar Taraqqiyoti 3/2021 225-231

3.Бутко Т. В., Пай С. В., Самиева Ш. Х. Предпосылки К Формированию Системы Контроля Экологичности Швейной Продукции //Церевитиновские Чтения-2020. – 2020. – С. 126-129.

4. https://www.centralasia-travel.com/en/publication/carpetmaking

5. Asadova S.S., Rajabova N.B., Shamsiddinova M.A. To the history of the creation of clothing in stable form from woolen fibers - Science Magazine " Bulletin of the Magistracy" - 2021 page 45-47.

6. Samieva Sh.X.., Asadova S.S,.Usanbayeva N.B., Nodirova N.A. Wool and silk finishing processes - Innovative textile technologies II All-Russian scientific student conference with international participation abstracts of reports Moscow 2021 page.67

7. Samieva Sh.X.., Asadova S.S.,.Xamrayeva D.A.,.Ibodova G.U Structural Properties and Linking Functions wool fibers Innovative textile technologies II All-Russian scientific student conference with international participation abstracts of reports Moscow 2021 page.68

8. Samieva Sh.X.., Asadova S.S., Xamrayeva D.A.,. Usanbayeva N.B., The history of felt and its applications- Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference DISK-2021 Part 3 page. 9-12

9. Asadova S.S., Usanbayeva N.B., Nodirova N.A. Design analysis and solutions of the working bodies of the wool cleaning machine - Scientific-practical conference "Year of youth support and public health" Bukhara-2021 page 101

10. Samieva Sh.X.., Asadova S.S.,. Origin and modern trends of patchwork (trigger)- “III International book edition of the countries of the Commonwealth of Independent States Best Young Scientist-2021” Nur-Sultan, Kazakhstan 2021 Art.55-57

УДК 639.337 + 339.38 + 664.95 (075.6)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

Золотокопова С.В.
Астраханский государственный технический университет

Аннотация. Профессия технолога по переработке рыбы и морепродуктов считается самой сложной среди пищевых специальностей. Добыть или вырастить и переработать сотни видов сырьевых ресурсов, определить пути рационального ассортимента готовой продукции, использовать современное высокопроизводительное оборудование и тароупаковку, сформулировать логистику глубокой переработки сырья, на это способен только высокоэрудированный специалист, имеющий научные и практические навыки. В вузах пищевого профиля есть возможность готовить таких специалистов в союзе с агрохолдингами, нужна только соответствующая законодательная база.

Ключевые слова: рыба, морепродукты, подготовка специалистов

RESTORE THE PROFESSION OF A SOFTWARE ENGINEER FISH AND SEAFOOD PROCESSING

Zolotokopova S.V.
Astrakhan State Technical University

Annotation. The profession of a fish and seafood processing technologist is considered the most difficult among food specialties. To extract or grow and process hundreds of types of raw materials, determine the ways of a rational assortment of finished products, use modern high-performance equipment and packaging, formulate the logistics of deep processing of raw materials, only a highly erudite specialist with scientific and practical skills is capable of this. In higher educational institutions of the food profile there is an opportunity to train such specialists in alliance with agricultural holdings, only an appropriate legislative base is needed.

Key words: fish, seafood, training of specialists

Развитие рыбохозяйственного комплекса страны относится к приоритетным задачам Правительства Российской Федерации. Занятие рыбным промыслом исторически формировало уклад жизни россиян, помогало решать проблемы продовольственной безопасности. Страна имеет доступ к двенадцати морям трех океанов, к Каспийскому морю и более 2 млн. рек. В советский период руководство громадной сетью ведомственных научных и образовательных учреждений, промыслового флота, специализированных портов, предприятий по изготовлению оборудования для переработки и хранения рыбной продукции, занимались главные управления Минрыбхоза. После очередной реорганизации государственным регулятором рыбохозяйственного комплекса является Росрыболовство Минсельхоза РФ. На стадии первичной добычи и обработки рыбы сейчас занято более 100 тыс. человек, а на вторичной – более 700 тыс.

Важным звеном рыбохозяйственного комплекса являются специалисты, способные решать сложнейшие задачи организации производства, связанные с биотехнологией водных гидробионтов, ведением промысла и переработки, контролем за экологическим состоянием водных объектов. В состав учебно-методического объединения по образованию в области рыбного хозяйства входят 23 вуза, которые обладают значительным научно-образовательным потенциалом и могут служить серьезной базой для обеспечения профессиональными кадрами региональных программ развития рыбохозяйственного комплекса

страны. Вопросам внутренней системной организации рыбохозяйственного образовательного университетского комплекса посвящен ряд публикаций.

Участники Российских научно-педагогических школ по совершенствованию технологии переработки рыбы и морепродуктов опубликовали значительное число публикаций и патентов с оригинальными способами переработки продукции аквакультуры. В АГТУ разработан ряд инновационных технологий по производству многокомпонентных рыборастительных продуктов [1,2]. Высокопрофессиональные советы по рациональной переработке морепродуктов даны в учебном пособии сотрудников КубГТУ [3]. Разработаны оригинальные продукты питания на основе рыбного сырья, овощей, круп и CO_2-экстрактов пряностей [4]. Много внимания уделяется биотехнологическим основам переработки мясного сырья [5]. Ряд перспективных разработок по переработке рыбопродукции защищены как объекты интеллектуальной собственности [6]. Сотрудники КубГТУ, совместно со специалистами Калининградского государственного технического университета, разработали оригинальную минеральную пищевую добавку из рыбных костей [7]. В Краснодарском кооперативном институте, филиале Российского университета кооперации, готовят бакалавров по технологии пищевой продукции и организации общественного питания. Студенты овладевают навыками разработки технологий и рецептур рыборастительных продуктов [8,9]. Значительные перспективы на Кубани имеет дальнейшее развитие консервной промышленности [10].

Если считать нормой потребления в 22 кг рыбы в год на душу населения, то в России эта цифра в среднем составляет 17-18 кг, даже с учетом любительского лова рыбы. Однако из-за допускаемых переловов, браконьерства, изменения условий естественного воспроизводства рыб на нерестовых участках, не регулируемом изъятии стока рек, загрязнения водной среды – рыбные запасы внутренних водоемов страны существенно ухудшили свои количественные и качественные показатели. Укоренившаяся в стране сеть сеть нахлебников-перекупщиков многократно повышает цены на сырье. Сейчас рыба, как возобновляемый в природных условиях ресурс, стала почему-то дороже мяса.

Необходима системная перестройка отрасли обеспечения населения рыбопродукцией. К счастью, в последнее время Правительство страны стало уделять этим вопросам больше внимания. Надежда появилась на развитие океанического рыболовства и эффективное использование достижений науки и техники усилиями высококлассных специалистов. Выход из данной ситуации лежит в использовании имеющихся, но пока что не реализованных возможностей.

Даже краткий обзор научно-технической литературы по рассматриваемой проблеме, позволил выявить необходимость перейти к подготовке современных инженеров-биотехнологов по переработке рыбы и морепродуктов.

Рыбохозяйственная отрасль переживает серьезные изменения: активно формируется правовая база, внедряются новые управленческие решения, существенно расширяются международные связи в области рыболовства. Конкретные мероприятия по развитию рыбохозяйственного комплекса предложены в Постановлении Правительства РФ № 485 от 30.03.2021 г.

Бакалавров в области переработки животного сырья (а не именно рыбных продуктов, как ранее), готовят в Северо-Кавказском федеральном университете, Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете, Волгоградском государственном аграрном университете, Кубанском государственном технологическом университете, Дагестанском государственном техническом университете, Брянском государственном аграрном университете и Камчатском государственном техническом университете.

Если обратиться к истории подготовки инженеров-технологов по переработке рыбного сырья и аквакультуры, то наибольший опыт в стране был у участников Астраханской научно-педагогической школы под руководством Баль В.В., Черногорцева А.П. и других.

В вузах пищевого профиля есть возможность готовить таких специалистов в союзе с агрохолдингами, нужна только соответствующая законодательная база. Назрела необходимость создания при университетах отраслевых рыбохозяйственных институтов, с подготов-

кой специалистов по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура», «Промышленное рыболовство», «Процессы и оборудование для рыбопереработки», «Биотехнология переработки рыбы и морепродуктов». В рамках такой логистической системы появится возможность обеспечить единство образовательного процесса за счет тесной интеграции науки, профессионального образования и производства.

Литература

1.Золотокопова С.В., Запорожская С.П., Косенко О.В., Лебедева Е.Ю. Инновационная технология рыборастительных паштетов с антиоксидантными и противовирусными свойствами //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 1. С. 114-124.

2.Золотокопова С.В., Касьянов Г.И., Еремеева С.В., Лебедева Е.Ю. Влияние добавки овощей и круп на микробиологические и органолептические показатели рыборастительных полуфабрикатов при заморозке //Известия вузов. Пищевая технология. 2021. № 2-3 (380-381). С. 92-96.

3.Иванова Е.Е., Касьянов Г.И., Запорожская С.П. Технология морепродуктов. Учебное пособие. Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд., испр. и доп) / М.: Издательство Юрайт, 2022. 208 с.

4.Лебедева Е.Ю., Золотокопова С.В., Запорожская С.П. Технологические приемы изготовления рыбного гратена с добавлением овощей, круп и CO_2-экстрактов //Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2021. № 1 (66). С. 13-16.

5. Магомедов А.М., Мишкевич Э.Ю. Целесообразность обогащения мясорастительных продуктов эссенциальными компонентами //Modern Science. 2021. № 10-2. С. 398-401.

6.Патент РФ на изобретение № 2724471. Рыборастительный продукт /Золотокопова С.В., Лебедева Е.Ю., Золотокопов А.В., Айналиева А.Р. Заявка № 2019131383, заявлено 03.10.2019, опубликовано 23.06.2020.

7.Фатыхов Ю.А., Агеев О.В., Суслов А.Э., Иванова Е.Е., Касьянов Г.И. Совершенствование технологии и оборудования для получения костной рыбной добавки //Известия вузов. Пищевая технология. 2022. № 1 (385). С. 72-76.

8.Горбунова А.Н., Косенко О.В., Деренкова И.А. Усовершенствованная технология и рецептуры рыборастительных снеков. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 38-41.

9.Косенко О.В. Перспективы использования слабосозревающих видов рыб в производстве пресервной продукции /Косенко О.В., Запорожская С.П., Белоусова С.В., Деренкова И.А., Неткачев И.Д., Вальенте Моранте О.Р. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 216-220

10.Деренкова И.А. Перспективы развития консервной промышленности Кубани /Деренкова И.А., Белоусова С.В., Косенко О.В., Котова О.Г., Стриженко А.В. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 293-297.

УДК 687.053

ОЦЕНКА ВИБРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВАЛА ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ПОШИВА СПЕЦОДЕЖДЫ

Джураев А.Д.
Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности
Курбанова И.И.

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: Целью работы является оценка степени вибрации главного вала швейной машины. В этой статье представлена информация о динамике движения главного вала швейной машины. Параметрами, представляющими первоочередной интерес с точки зрения измерений вибрации вала, являются те, что описывают форму его траектории.

Ключевые слова: механизм, подшипник, вал, движения, датчик, координаты, смазка, вибрация, сигнал, частота, траектория.

EVALUATION OF THE VIBRATION CHARACTERISTICS OF THE SHAFT OF THE SEWING MACHINE MACHINES FOR SEWING OVERALLS

Juraev Anvar Juraevich
Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Doctor of Technical Sciences, Professor
Kurbanova Iroda Ikhtiyorovna
Bukhara Institute of Engineering and Technology, doctoral candidate
E-mail: iroshbest1990@gmail.com

Abstract: The aim of the work is to assess the degree of vibration of the main shaft of the sewing machine. This article provides information about the dynamics of the movement of the main shaft of the sewing machine. The parameters of primary interest in terms of shaft vibration measurements are those that describe the shape of its trajectory.

Key words: mechanism, bearing, shaft, movement, sensor, coordinates, lubrication, vibration, signal, frequency, trajectory.

В швейной промышленности для пошива спецодежды для работников пищевой промышленности используются швейные машины, требующие снижения уровня вибрации на вращающихся валах. Вибрация любого участка вращающегося вала швейной машины вдоль его оси характеризуется траекторией движения этого участка, описывающей изменение положения.

Форма траектории зависит от динамических характеристик вала, подшипников и опор подшипников, положения участка вдоль оси дополнительных элементов конструкции, возбуждающих вибрацию. Например, если вынуждающая сила действует на какой-то одной частоте, траектория имеет форму эллипса, который при определенных обстоятельствах может превращаться в окружность или отрезок прямой, а время, требуемое центральной точке вала для совершения одного полного оборота по эллипсу, равно периоду вынуждающей силы. Однако существуют и другие формы возбуждения; так, асимметричность поперечного сечения вала вызывает возбуждение на частотах, кратных частоте вращения. Если вибрация является следствием, например, действия неустойчивого самовозбуждения, вид траектории уже не будет таким простым, она может изменяться от периода к периоду и не обязательно представлять собой комбинацию гармоник какой-либо частоты.

В общем случае причиной вибрации может быть множество факторов, что приводит к появлению траектории сложной формы, которая представляет собой векторную сумму откликов на действие каждой вынуждающей силы. Для любого участка вдоль оси вала траектория движения может быть построена по результатам измерений с помощью двух датчиков вибрации, установленных в разных радиальных плоскостях под углом 90° друг к другу. Если угол между осями чувствительности датчиков существенно отличается от 90°, необходимо векторное разложение результатов измерений по ортогональным направлениям. Если посредством датчика измеряют абсолютную вибрацию, получаемая траектория будет представлять собой абсолютную траекторию вала, не зависящую от вибрации не вращающихся частей машины. Если посредством датчика измеряют относительную вибрацию, результа-

том будет траектория вала относительно той части конструкции машины, на которой датчик установлен [1].

Среднее значение перемещения вала (x, y), определяемое в двух заданных ортогональных координатах относительно некоторой точки отсчета, получают в результате интегрирования перемещения по времени:

$$x = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t1}^{t2} X(t)dt \qquad (1)$$

$$y = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t1}^{t2} Y(t)dt \qquad (2)$$

где x(t) и y(t) — изменяющиеся со временем значения перемещения относительно центра координат, а (t_2–t_1) — период времени, много больший периода самой низкочастотной составляющей вибрации [2].

В случае измерений абсолютной вибрации центр координат представляет собой точку, фиксированную в пространстве. Для относительной вибрации эта точка соответствует среднему значению положения центральной точки вала относительно не вращающейся части машины в том месте, где проводим измерения. Изменения положения центра координат могут быть обусловлены рядом факторов, среди которых изменение положения подшипника , изменение характеристик слоя смазки в подшипнике и т.д. Эти изменения являются, как правило, медленными по сравнению с периодом частотных составляющих x(t) и y(t) [3].

Параметрами, представляющими первоочередной интерес с точки зрения измерений вибрации вала, являются те, что описывают форму его траектории. Рассмотрим траекторию движения вала, изображенную на рисунке 3, и предположим, что вибрацию измеряют с помощью двух датчиков A и B, расположенных под углом 90° друг к другу. В некоторый момент центр вала находится в точке K траектории, а мгновенное значение перемещения вала относительно среднего положения будет S1. Но в плоскости датчиков A и B мгновенные значения перемещения вала относительно среднего положения будут соответственно S_{A1} и S_{B1} , так что

$$S_1 = S^2_{A1} + S^2_{B1} \qquad (3)$$

Значения S_1, S_{A1} и S_{B1} будут изменяться по времени вместе с движением центра вала по траектории — соответствующие сигналы, появляющиеся на выходе каждого датчика, показаны на рисунке 1 **.**

Размах перемещения в плоскости датчика A, S_A(p - p) определяют как разность между максимальным и минимальным перемещениями, измеренными этим датчиком. Тоже самое относится к параметру S_B(p-p). Для датчика B.

Ясно, что значения S_A(p-p) и S_B(p-p) не будут равны и, в общем, будут отличаться от аналогичных измерений, сделанных в других радиальных направлениях. Таким образом, значение размаха перемещения зависит от направления, в котором проводят измерение. Размах перемещения – это тот параметр, который наиболее часто используют для контроля состояния машин с вращательным движением [4].

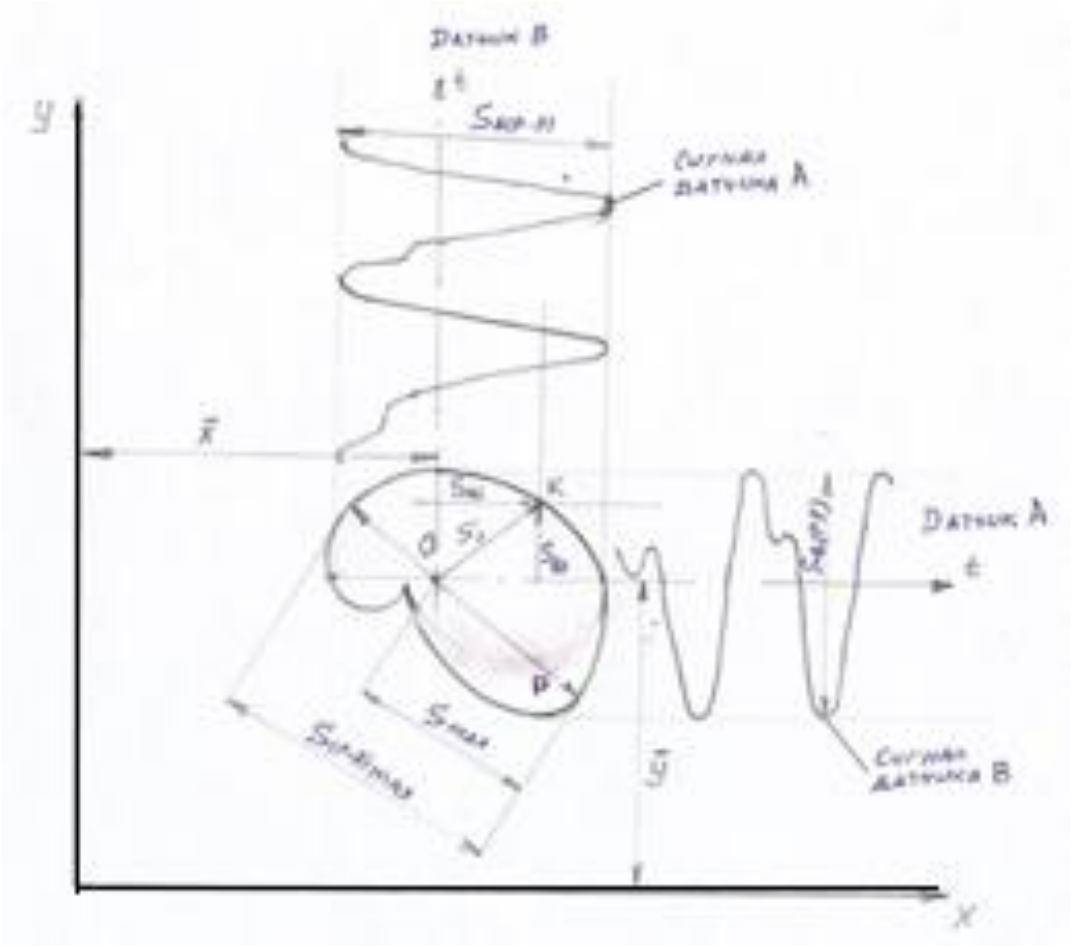


Рисунок 1 - Изменение со временем положения центра вала при его движении по орбите и вызываемые этим движением сигналы, снимаемые с датчиков А и Б.

x, y – неподвижная система координат; 0 – среднее по времени положение траектории орбиты; x, y – средние значения перемещений вала; К – мгновенное положение центра вала; Р – положение вала при его максимальном отклонении от среднего положения; S1 – мгновенное значение перемещения вала; Smax – максимальное отклонение вала от среднего положения; $S_{A1} > S_{B1}$ *– мгновенные значения перемещений в направлениях измерений датчиков А и Б соответственно;* $S_{(p-p)max}$ *– максимальное значение размаха перемещения;* $S_{A(p-p)}$, $S_{B(p-p)}$ *– размах перемещения вала в направлениях измерений датчиков А и В.*

Насколько просто выполнить измерения размаха перемещения в двух взаимно ортогональных направлениях, настолько трудно провести непосредственное измерение максимального значения размаха перемещения и соответствующего ему углового положения вала на орбите (рисунок 1). На практике возможно использование других параметров, с помощью которых может быть получено приближенное значение максимального размаха перемещения [5]. Для более точной оценки необходимо более подробно исследовать форму траектории, например с помощью осциллографа, но для нашего случая достаточно применение одного датчика для измерения колебаний вала швейной машины по вертикали. Структурная схема измерительного устройства приведена на рисунке 2.

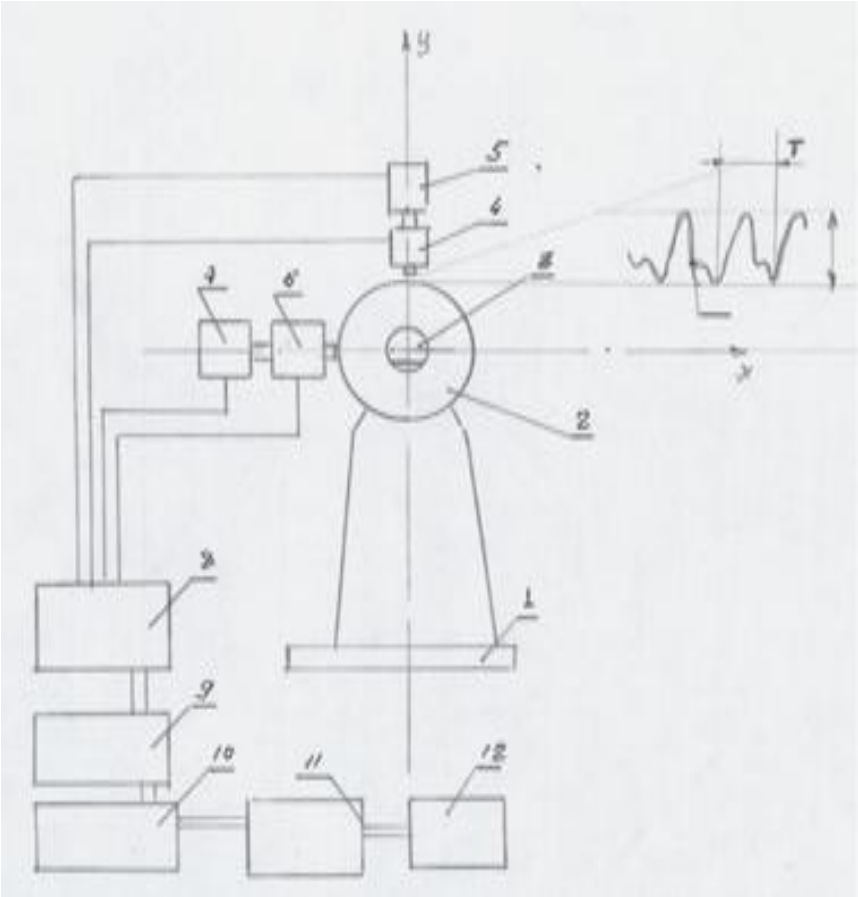


Рисунок 2 – Структурная схема измерительного устройства колебаний вала швейной машины

Литература

1. Поболь, О. Н. Шум в текстильной промышленности и методы его снижения Текст. М.: Легпромбытиздат, 1987.

2. Андросов С.П., Теплоухов В. Л. Снижение вибрации и шума швейных машин. //Швейная промышленность. 2005, №5

3. Курбанова И.И. Опора для поглошения колебаний главного вала щвейной машины. «Архивариус» научный журнал. , №7, 2021

4. Курбанова И.И. Наиболее широко используемые типы подшипников сегодня в легкой промышленности. Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. Глобальные и региональные аспекты устойчивого развития. Копенгаген. №65, 2021

5. Курбанова И.И. Универсальные способы защиты швейных машин от вибрации. Техасский журнал инженерии и технологий, 2021

УДК: 665.335.664.1

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Хужакулова Н.Ф.

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

Аннотация: Применение минеральных и органических удобрений одно из ведущих элементов интенсивного земледелия оказывает большой влияние не только ни повышение плодородия почвы и урожайности, но и на биохимические свойства и качество зерна.

Ключевые слова: урожайность, почва, азотные удобрения, фосфорно-калийные удобрения, содержание клейковины, фосфорные удобрения, пшеница

INFLUENCE OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZERS ON QUALITY INDICATORS OF WHEAT GRAIN

Khuzhakulova N.F.
Bukhara Engineering and Technology Institute, Bukhara, Uzbekista

Abstract: The use of mineral and organic fertilizers, one of the leading elements of intensive farming, has a great influence not only on the increase in soil fertility and productivity, but also on the biochemical properties and quality of grain.

Key words: yield, soil, nitrogen fertilizers, phosphorus-potassium protein fertilizers, gluten content, phosphate fertilizers, wheat.

Соответствующий подбор доз удобрений с учётом химического состава почвы, наряду с повышением урожайности, приводит к значительному улучшению качества и технологических достоинств зерна пшеницы. Внесение только фосфора и фосфорно-калийных удобрений без азота способствует повышению урожая зерна, но не даёт эффекта или даже несколько снижает содержание в нём белка.

Установлено, что азотные удобрения, повышая содержание клейковины, влияют на её качество по-разному в зависимости от сорта и соответствующих погодных условий в период анлива, созревания и уборки зерна.

В условиях повышенной температуры и недостатка влаги качество зерна, выращенного с применением удобрений, по сравнению с контрольным (без удобрений), улучшается, а в ряде случаев остается без изменения.

Фосфорные удобрения на фоне достаточного содержания азота могут существенно повысить содержание белка в растениях и зерне.

При длительном применении удобрений на соленой почве азотные удобрения понижают содержание и качество белка, а одновременное использование фосфорных удобрений не только погашает отрицательное влияние азотных, но и увеличивает содержание белка и улучшает его качество.

Особое внимание земледельцев заслуживают азот, фосфор и калий, которые усваиваются растениями из почвы, но доступные формы составляют 1,0-2,0 % от общего запаса тех же элементов, находящихся в недоступной для растений форме. На богатых почвах типа богарных этих недоступных запасов хватило бы на сотни и даже тысячи урожаев, но их невозможно быстро перевести в усвояемый вид, не разрушив состав почвы. Чтобы преодолеть этот дефицит, в почву вносят минеральные и органические удобрения.

Исследовали влияние вида минеральных и органических удобрений на основные технологические свойства зерна исследуемых сортов пшеницы. Образцом сравнения служило зерно, выращенное на сильно засоленных почвах (контроль).

Результаты исследования представлены в таблицах 1, 2 и на рисунке 1.

Установлено, что вид удобрений влияет на данные показатели. Так, при внесении удобрений выход сырой клейковины увеличился на 4,8 и 20,0%, стекловидность – на 3,4 и 11,5%, натура – на 0,4 и 1,2%, степень деформации клейковины ($H_{деф}^{ИДК}$) снизилась на 3 и 15 ед. прибора при внесении соответственно N_{40}, P_{135}, K_{90} и N_{240}, P_{980}, K_{120}. Данные показатели имели промежуточные значения при использовании N_{180}, P_{90}, K_{60} (табл.1).

Для определения выхода и качества муки проводили помол зерна по «Правилам организации и ведения технологических процессов на мельницах».

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на технологические свойства зерна пшеницы

Показатели	Контроль	N_{180}, P_{90}, K_{60}	N_{40}, P_{135}, K_{90}	N_{240}, P_{980}, K_{120}
Сорт «Истиклол»				
Содержание клейковины, %	20	23	22	24
Стекловидность, %	58	59	58	60
Натура, г/л	746	778	746	750
$Н_{деф}^{ИДК}$,ед.пр.	95	80	90	89
Сорт «Старшина»				
Содержание клейковины, %	20	29	29	30
Стекловидность, %	60	64	63	66
Натура, г/л	751	756	754	760
$Н_{деф}^{ИДК}$, ед.пр.	90	80	85	75
Сорт «Чиллаки»				
Содержание клейковины, %	21	24	22	25
Стекловидность, %	52	57	56	58
Натура, г/л	745	752	749	754
$H_{деф}^{ИДК}$, ед.пр.	94	90	91	88
Сорт «Краснодарская»				
Содержание клейковины, %	24	28	26	30
Стекловидность, %	60	62	61	64
Натура, г/л	742	750	747	760
$H_{деф}^{ИДК}$, ед.пр.	93	80	82	74

Таблица 2 – Выход и содержание клейковины в муке

Сорт пшеницы	Выход муки	Содержание сырой клейковины, %	$H_{деф}^{ИДК}$,ед.пр.
«Истиклол»:	73,2	26	95
контроль*	73,9	25	95
контроль **	74,1	25	93
«Старшина»:	75,4	27	96
контроль*	75,8	27	97
контроль **	76,0	28	95
«Чиллаки»:	69,8	24	98
контроль*	70,2	25	100
контроль **	72,0	25	100
«Краснодарская»:	75,3	29	90
контроль*	76,0	30	86
контроль **	76,1	30	85

* - мука из пшеницы, выращенной на богарных землях в обычных условиях;
* - мука из пшеницы, выращенной на удобренной почве.

Из результатов, представленных в таблице 3.20, следует, что при выращивании пшеницы в условиях сильно засолённых почв выход муки на 0,7 и 0,4% ниже контрольных образцов у сортов «Истиклол» и «Чиллаки» соответственно; на 0,4 и 0,8 % - у сортов «Старшина» и «Краснодарская».

При внесении удобрений (N_{240}, P_{980}, K_{120}) выход повышается на 0,2 % относительно неудобренных богарных земель у сорта «Истиклол»; на 1,8 % у сорта «Чиллаки»; на 0,2 % у сорта «Старшина» и на 0,1% у сорта «Краснодарская».

Клейковина из зерна исследуемых сортов пшеницы относилась ко II-ой группе качества и характеризовалась как «удовлетворительно слабая». Исследовали влияние азотных удобрений на урожай зерна озимой пшеницы, содержание белка в нём и сбор с гектара.

Результаты исследования изображены на рисунке 3.3.

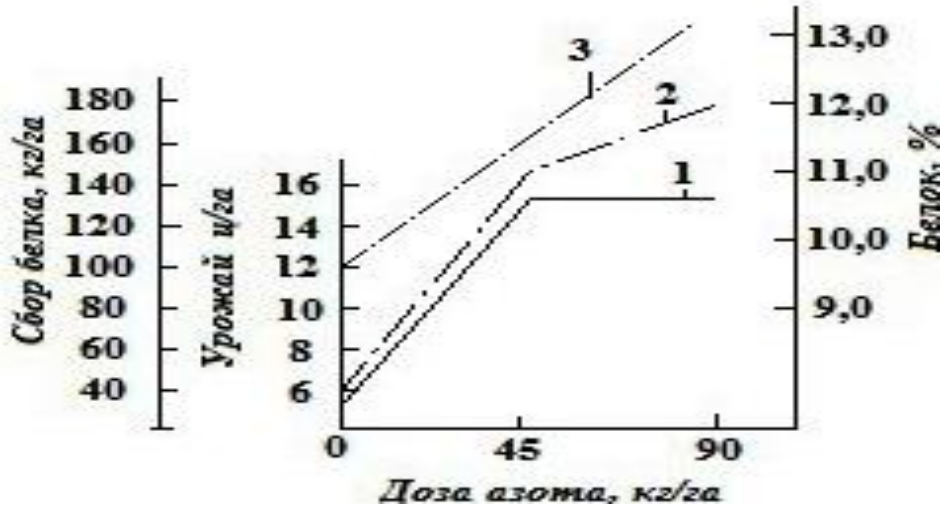


Рисунок 1 − Влияние азотных удобрений на урожай зерна (1) озимой пшеницы, содержание белка в нем (3), сбор с гектара (2)

На фермерских хозяйствах Бухарского вилоята повышение урожая зерна пшеницы в результате применения удобрений (азотных, фосфорных, калийных) по озимой пшенице составляло в среднем 6,7 ц/га.

Таким образом, при выяснении влияния различных факторов на содержание белка в зерне и его урожайность существенное влияние оказывают выбор и дозировка минеральных и органических удобрений. Лучшие результаты получены при использовании удобрений (N_{240}, P_{980}, K_{120}) относительно исследуемых N_{180}, P_{90}, K_{60} и N_{40}, P_{135}, K_{90}. Следовательно, для получения хорошего урожая и качественного зерна пшеницы, особенно при выращивании на почвах со средней и высокой степенью засоленности, обязательным условием является использование минеральных и органических удобрений.

Литература

1.Хужакулова Н.Ф. Донли экинни суғориш давомийлигини донни қайта ишлаш маҳсулоти кўрсаткичларига таъсири / Н.Ф.Хужакулова, Д.Р. Жаббарова, К.Х.Мажидов, Р.А.Махмудов // «Фан ва технологиялар тараққиёти» илмий-техникавий журнал. – 2019. - №1. - 5-8 б.

2.Хужакулова Н.Ф. Исследование особенностей качества и физико-химической характеристики местных сортов зерна пшеницы / Н.Ф.Хужакулова, К.Х.Мажидов, Р.А.Махмудов // «AGRO ILM – O`zbekiston qishloq va suv xo`jaligi». – 2019. - №2. - 13-15 б.

3.Khujakulova N.F. Quality and physical and chemical characteristics of local wheat grain kinds/ N.F.Khujakulova, K.X. Majidov, R.A. Makhmudov //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. - №1-2. Pp 33-35.

4.Khujakulova N. F., Majidov K.H., Kamalova M.B., Sabirova N. N., Ergasheva H. B., Davlyatova M.B. Test injenering of management «Assessment Of Grade And Biochemical Composition Of “Chillaki» Wheat Grain, Grown In Salted Fields.” 2020.ISSN: 0193-4120 Page No. 29354 – 29357.

5.Сулаймонов Б.А. Кузги буғдой ва ғўза етиштириш асослари / Б.А. Сулаймонов, Б.С.Болтаев, Р.Ш.Тиллаев, Ш.Х.Абдуалимов. – Тошкент, 2017.- 220 б.

6 .Хужакулова Н.Ф. Влияние гидротермической обработки на биохимические свойства зерна пшеницы/ Н.Ф.Хужакулова, Д.Р. Жаббарова, К.Х.Мажидов // Universum: технические науки. – 2020. - Выпуск 7(76).- Часть 2. - С.43-46.

УДК 675.023.6.061.23.001.5

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН

Исмойилов Фуркат Баротович PhD
Кучкелдиев Илхом Жуманазарович магисрт
Гаппарова Мастура Хасановна старший преподаватель
Бухарский инженерно - технологический институт, г.Бухара, Узбекистан

Аннотация: В статье проанализирован процесс трепания шерсти. Описаны недостатки трепальной машины 2БТ-150-Ш, применяемой в процессе разрыхление шерсти. Для эффективного разрыхление шерстяного сырья предложена усовершенствованная трепальная машина. Приведены результаты экспериментального исследования трепания шерсти на базовой и усовершенствованной машинах.

Ключевые слова: шерсть, трепание, разрыхление, барабан.

EFFECTIVE TECHNOLOGY FOR CLEANING WOOL FIBERS

Ismoilov Furkat Barotovich PhD
Kuchkeldiev Ilkhom Zhumanazarovich magisrt
Gapparova Mastura Hasanovna senior lecturer
Bukhara Institute of Engineering and Technology, Bukhara, Uzbekistan

Abstract: The article analyzes the process of wool flapping. The disadvantages of the 2BT-150-Sh threading machine used in the process of loosening wool are described. For the effective loosening of woolen raw materials, an improved threading machine is proposed. The results of an experimental study of wool flapping on basic and advanced machines are presented.

Keywords: wool, flapping, loosening, drum.

В мире расширение ассортимента конкурентоспособной продукции за счет переработки текстильного сырья, использования новых методов обработки, сохранения качества текстильного сырья и использования технических средств занимает одну из ведущих позиций.За год во всём мире производится 1,160 миллион тонн шерстяного волокна[1].А это, в свою очередь, требует разработки отдельного технологического процесса технологии подготовки и обработки шерсти в текстильной промышленности, основанного на природных свойствах шерсти каждого региона, а также внедрения машин, которые качественно выполняют эти процессы. В связи с этим важное значение имеет использование высокоэффективных очистительных устройств, сохраняющих при этом природные свойства шерстяного волокна.

Анализ проведенных исследований показывает, что многие аспекты, влияющие на разрыхление и очистку шерстяного сырья в процессе разрыхления шерсти, не раскрыты. Показатели разрыхления шерсти, эффективность очистки, а также показатели качества продукции не на должном уровне. Несмотря на то, что было проведено множество исследований по совершенствованию оборудования для первичной обработки шерсти, проблемы создания технологии, направленной на повышение эффективности очистки разрыхлительной машины и позволяющие сохранить природные свойства шерсти, изучены в недостаточной степени. Эффективность очистки в процессе разрыхления шерсти зависит от питающего устройства и конструктивных размеров колосниковой решетки.

Было изучено и проанализировано количество сорных примесей в составе каракульской шерсти (таблица 1).

Таблица 1 - Количество сорных примесей в составе каракульской шерсти

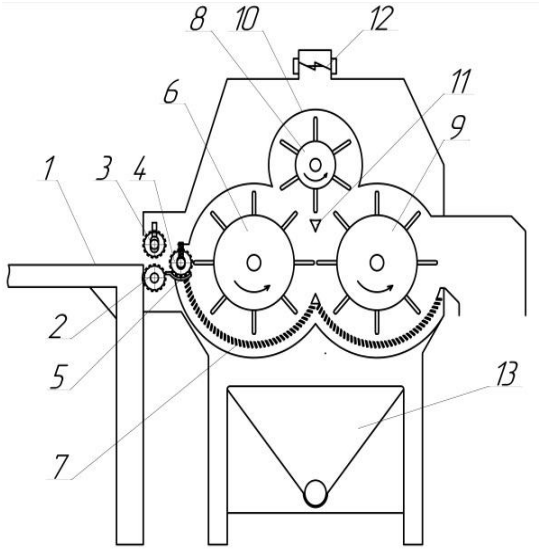
Тип шерсти	Средняя загрязненность в составе шерсти %					
	Жир-пот	Влаж ность	Смесь сорных примесей	Минералные смеси	навоз	волокно
Каракуль ская	11-12	10	3	4-14,5	2-2,5	58-80

В настоящее время, на большинстве предприятий первичной переработки шерсти в Республике, используется шерсторазрыхлющая машина 2БТ-150Ш. Был проанализирован процесс разрыхления на частных предприятиях “Оқбўтаева Зулхумор” в Кашкадарьинской области, а также «Тинчлик», действующий в Бухарской области. В результате были выявлены технологические дефекты процесса разрыхления.Сырьевая шерсть, привозимая с фермерских хозяйств, после сортировки на предприятиях, разрыхляется на разрыхлительных машинах. Однако количество сорных примесей в составе шерсти после процесса разрыхления не проверяется. Основная часть отделения загрязнений в составе шерсти осуществляется во время процесса мойки. Для ликвидации этих дефектов и недостатков служит разрыхлительная машина, показанная на рисунке 1.

На практике, чтобы использовать этот график, на образце проводится специальный эксперимент, определяется соотношение Q/Q_0 и соответственно ему из графика определяется λ, и по этому коэффициенту на основании теоретических расчетов можно оценить количество примесей, отделённых из выбранных клочков шерсти.

Эксперименты проводились на частном предприятии “Оқбўтаева Зулхумор”, находящемся в Кургантепанском ЖГК Дехканабадского района Кашкадарьинской области (2-таблица).

а



б

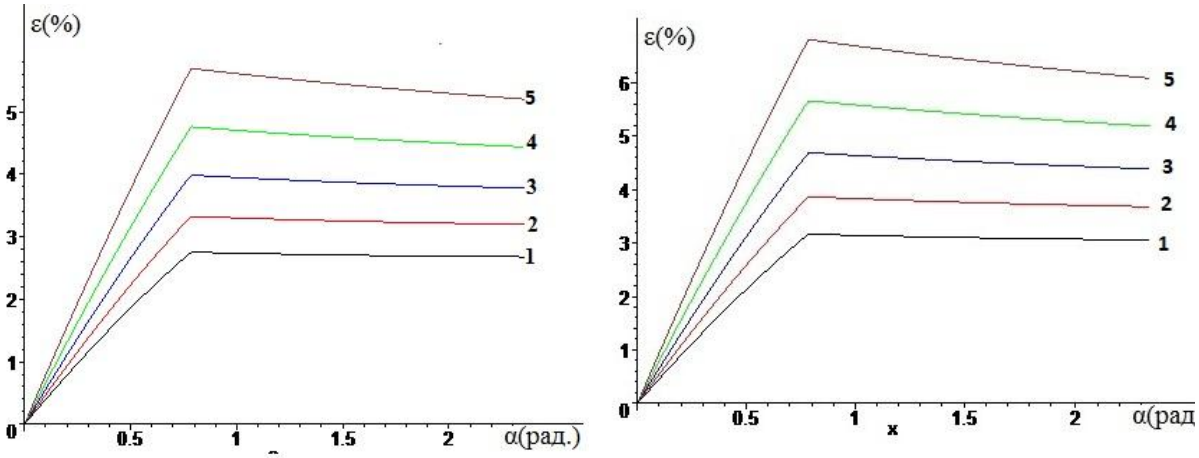
1-рис. а) Общий вид предлагаемой разрыхлительной машины;
б) Конструктивный вид предлагаемой разрыхлительной машины 1-питающий столик для подачи шерсти; 2 – питающий валик; 3 – регулируемый валик; 4 – уплотняющий валик; 5 - столник; 6, 9 – колковый барабан; 7 – колосниковая решетка; 8 – отделительный барабан;. 10 – сетчатая поверхность; 11 – трехгранный колосник; 12 – вентилятор; 13 – бункерсорные примеси.

Таблица 2 - Результаты экспериментального исследования

№	Показатели	Существующий технологический процесс		Предлогаемый технологический процесс	
		Осенний	Весенний	Осенний	Весенний
1	Степень влажности, %	10,0			
2	Плотность шерсти до разрыхления, кг/м^3	48			
3	Плотность шерсти после разрыхления, кг/м^3	33,6	38,4	28,8	24
4	Предварительная загрязненность, %	20	27	20	27
5	Эффективность очистки, %	10	13	14,5	20,2
6	Выделение коротких грубых волокон, %	3,2	1,5	4,5	2

Обнаружено значительное влияние коэффициента трения f на количество загрязняющей смеси.

$af = 0.5$ б) $f = 0.6$



5-рис. Распределение коэффициента эффективности εочищающей дуги для (а)$f = 0.5$ (а) и(б)$f = 0.6$ при различных значениях Q_0(кг/час)
$1 - Q_0 = 500,\ \ 2 - Q_0 = 600,\ \ 3 - Q_0 = 700,\ \ 4 - Q_0 = 800,\ \ 5 - Q_0 = 900.$

На основании полученных результатов было определено, что использование улучшенной разрыхлительной машины для шерсти, повысило эффективность очистки с 10% до 14,5% для осенней шерсти и с 13% до 20,2% для весенней шерсти.

Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан. №УП-6059 02.09.2020 “О мерах по дальнейшему развитию шелководства и каракулеводства в Республике Узбекистан”

3. F. Ismoyilov, Sh. Khakimov, M. Khodjayeva Loosening wool machines International Journal of Recent Technology and Engineering.- India, Volume-8 Issue-4, November 2019. – pp. 3650-3655.

4. Khakimov SH.SH, Ismoyilov F.B. Analysis of the properties of wool raw materials obtained in Uzbekistan // “International Journal of Advanced Research in Science,Engineering and Technology. International Journal of Science. Vol. 6, Issue 6, June 2019”

5. Ismoyilov F. B., Sattarova N. N. New loosening wool machines // International Journal on Integrated Education, – 2020. – Vol. 3, № 11 (2020). – P. 75-77. ISSN: 2620-3502.

6. Хакимов Ш. Ш., Исмойилов Ф. Б, Саттарова Н. Н. Усовершенствованная трепальная машина для шерсти. Москва 2021 г. Журнал Universum: технические науки. № 2 (83) февраль, Ст 57-60.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ПОЛИМЕРНОГО СЫРЬЯ В ПОЛУЧЕНИИ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ КОМПОЗИЦИЙ ПВХ

[1]Нарзуллаева А.М.,
[2]Каримов М.У., [1]Бахтиярова Г.
[1]Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан,
[2]Ташкентский химико-технологический научно-исследовательский институт, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В данной работе авторами предлагается решение некоторых аспектов вышеуказанной проблемы. В частности, использование вторичного полимерного сырья, а именно ПЭТФ, в синтезе металлсодержащего термостабилизатора для получения каучукоподобного мягкого ПВХ

Ключевые слова: поливинилхлорид, добавки, стабилизатор, пластификатор, исследование, полимер, фталевая кислота, фталат свинца, термостабилизатор

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USE OF SECONDARY POLYMERIC RAW MATERIAL IN OBTAINING THERMOSTABILIZERS FOR PVC COMPOSITIONS

[1]Narzullaeva Aziza Murodillaevna,
[2]Karimov Masud Ubaydullaevich, [1]Bakhtiyarova Gulmira,
[1]Bukhara Institute of Engineering and Technology, Bukhara, Uzbekistan,
[2]Tashkent Chemical-Technological Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

Annotation: In this paper, the authors propose a solution to some aspects of the above problem. In particular, the use of secondary polymeric raw materials, namely PET, in the synthesis of a metal-containing heat stabilizer to obtain rubber-like soft PVC

Keywords: polyvinyl chloride, additives, stabilizer, plasticizer, research, polymer, phthalic acid, lead phthalate, heat stabilizer

В Узбекистане в настоящее время успешно функционируют более 20 предприятий по переработке нефти и газа, на котором ежегодно накапливается по несколько тонн отходов различного вида и состава, в том числе, содержащего полиэтилен низкой молекулярной массы, более 150 предприятий по производству пластиковых изделий и их композитов. Однако динамичный рост и развитие отрасли химической технологии в нашей Республике влечёт за собой проблемы утилизации отходов данных производств и поиск альтернативных методов в результате работы этих предприятий окружающая среда Республики терпит бедствия и вопрос об утилизации отходов этих производств требует тщательного изучения и решения.

Анализ зарубежной литературы по производству органических добавок для композиций ПВХ, позволяет сделать вывод, что методы приведённые выше достаточно энергоёмки, требуют затрат значительного количества времени и имеют ряд недостатков, например, вы-

ход побочных продуктов, что подразумевает дополнительные затраты на очистку конечного продукта, наличие отходов, связанные с экономическими показателями производства и т.д.

В данной работе авторами предлагается решение некоторых аспектов вышеуказанной проблемы. В частности, использование вторичного полимерного сырья, а именно ПЭТФ, в синтезе металлсодержащего термо-стабилизатора для получения каучукоподобного мягкого ПВХ.

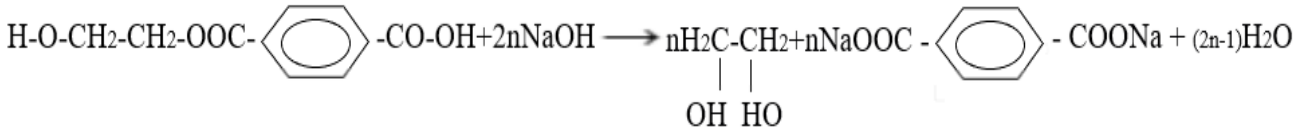
При рассмотрении структуры основных солей свинца становится ясно, что все они обладают способностью нейтрализовать HC1 за счет действия присутствующей в них окиси свинца PbO. Не менее очевидно и то, что из четырех наиболее распространенных свинцовых стабилизаторов только двухосновный фосфит свинца обладает некоторым противоокислительным характером. Двухосновный стеарат свинца и двухосновный фталат свинца, будучи солями слабых карбоновых кислот, обладают способностью функционировать как первичные стабилизаторы, то есть замещать лабильные хлориды ПВХ карбоксилатными лигандами. Трехосновный сульфат свинца и двухосновный фосфит свинца по существу не обладают такой способностью, однако могут действовать как псевдопервичные термостабилизаторы в соответствии с механизмом, предложенным Мишелем и названным им как «истинная стабилизация». По мнению учёных, любой основный свинцовый стабилизатор может стать истинным стабилизатором благодаря присутствию в нем некоторого количества PbO, который вступает в химическую реакцию, либо со свободной стеариновой кислотой, либо с пластификатором на основе сложного эфира. Эта реакция протекает с образованием карбоксилатов свинца, которые способны замещать лабильные хлориды ПВХ карбоксилатными лигандами [1].

Поскольку терефталевая кислота является одним из важнейших мономеров по получению добавок к полимерным материалам, было решено использовать её как основу синтеза новой добавки.

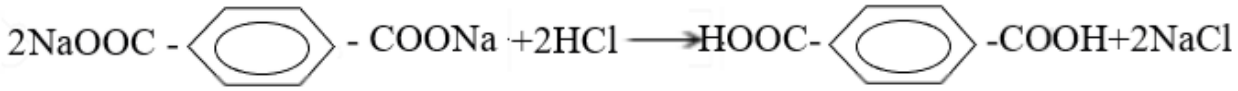
Утилизация вторичных ПЭТФ, один из самых злободневных вопросов сегодняшней экологии. Использование таких отходов, стало приоритетным направлением в химической промышленности.

В целях экологического решения проблемы, по имеющимся данным [2] из вторичного ПЭТ получали терефталевую кислоту.

Для синтеза стабилизатора на основе металлсодержащих соединений для кожзамов из ПВХ авторами была использована ди-натриевая соль терефталевой кислоты. Последнюю получали путём деструкции вторичного ПЭТ. Для этого вторичный ПЭТ в виде хлопьев, из-



мельчённых до размеров 3-5 мм^2 подвергали нагреву при температуре 140°C, в присутствии едкого натра. Пена, образующаяся на поверхности кипящей смеси, свидетельствует о начале деструкции. Следует отметить, что при повышении температуры до 180°C, процесс протекает более интенсивно. Спустя 3 часа обработки, смесь в стакане приближалась к однородной.



Для получения терефталевой кислоты получившуюся смесь нейтрализовали при помощи *HCl,* следом осадок фильтровали вакуумным насосом и промывали дистиллированной водой.

Полученная терефталевая кислота имела вид белого порошка. Его состав и строение анализировали при помощи метода ИК-спектроскопии.

В ИК-спектре терефталевой кислоты (рис. 1.) содержатся полосы при 2979–2552 см$^{-1}$ соответствующие валентным колебаниям COOH группы, некоторые характеристические частоты групп тесно связаны с образованием водородной связи внутри молекулы. В данном спектре полоса валентных колебаний νCOOH в области 2824–2666 см$^{-1}$ является наиболее важной, а в интервале 1019 см$^{-1}$ находятся полосы, отнесенные к свободным деформационным колебаниям ароматической группы, а также в области 1574 см$^{-1}$ узкий пик сдвигается к большим частотам с усилением водородной связи.

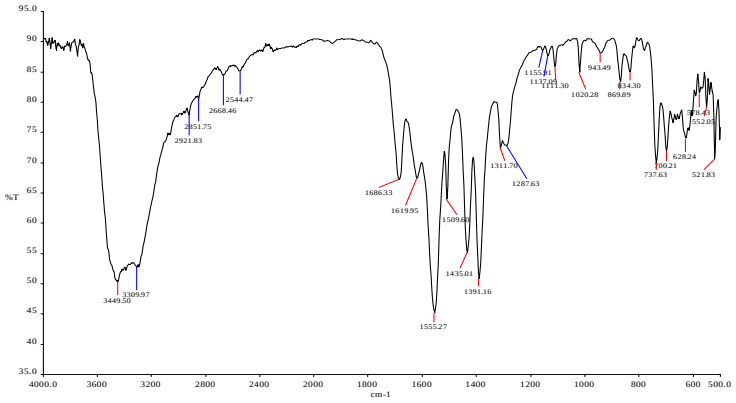
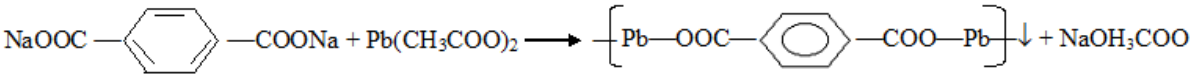


Рисунок 1. График ИК-спектра терефталевой кислоты.

При добавлении водного раствора ацетата металла в водный раствор ди-натриевой соли терефталевой кислоты, наблюдалось ярко-выраженное осаждение металлической соли. Полученную свинцовую соль терефталевой кислоты подвергали впоследствии фильтрованию при помощи вакуумного насоса. Фильтрат так же, как и в предыдущем случае, несколько раз



промывался дистиллированной водой [3,4].

Ниже представлена технологическая цепочка синтеза металсодержащего стабилизатора на основе вторичных полимерных продуктов.

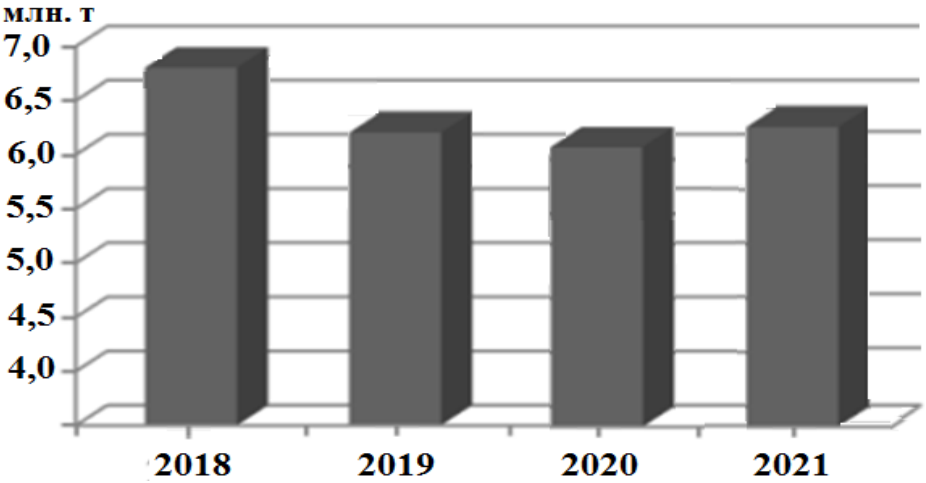


Рисунок 2. Технологическая схема получения металсодержащего стабилизатора на основе вторичных полимерных продуктов

Полученный стабилизатор АС-1 вводили в композицию непосредственно перед нагреванием. Оптимальная температура нагревания композиционной смеси составила 170-200°С,

причем смесь должна перемешиваться непрерывно. Дозировка может доходить до 15%, но как правило, обычно используется 0,2-3% от массы композиции. При несоблюдении параметров процесса получения композиции, наблюдается резкое понижение качества продукта, проявляющееся в цвете, фактуре, эластичности и т.д.

Образцы композиций ПВХ с применением стабилизатора СА-1 и без него исследованы на растровом электронном микроскопе MIRA 2 LMU, оснащенном системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350. Аналитическая емкость микроскопа составляет 1 нм, чувствительность детектора INCA Energy составляет 133 эВ/10 мм^2, что позволяет анализировать элементы от бериллия до плутония. Анализ с помощью растрового электронного микроскопа проводился в высоком вакууме. Микроанализ химических элементов пигментов проводился на том же приборе и исследовался на участках с ускоряющим напряжением 20 кэВ и током 1 нА.

Как можно увидеть по снимкам рисунков сканирующего электронного микроскопа (рис. 3. и 4.) поверхности образцом с использованием СА-1 и без него резко отличаются шероховатостью и пористостью. Из чего можно сделать вывод, что образцы с применением металлсодержащего стабилизатора выигрывают не только в термической стабильности, но и по механическим свойствам. А именно увеличенная пористость образцов даёт возможность им быть более пластичными.

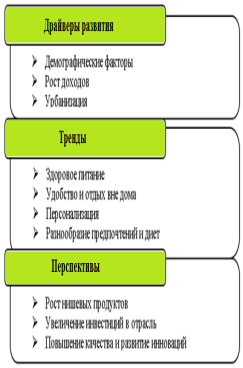


Рисунок 3. Увеличенное в 500 раз изображение полученной композиции ПВХ

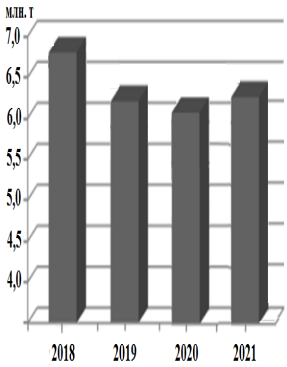


Рисунок 4.Увеличенное в 500 раз изображение полученной композиции ПВХ с использованием металл-

Термостабилизатор такого вида может использоваться в поливинилхлоридных композициях, идущих для производство электроизоляционных материалов, искусственной кожи, линолеумов и. т. д.

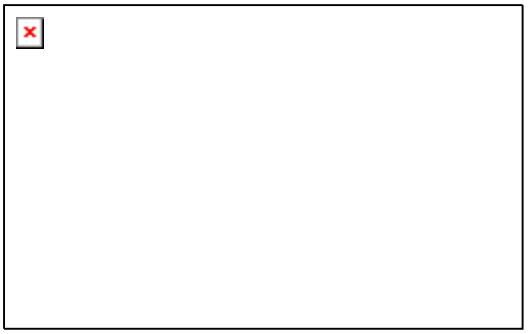


Рисунок 5. График элементарного анализа полученного образца композиции ПВХ без использования термостабилизатора АС-1

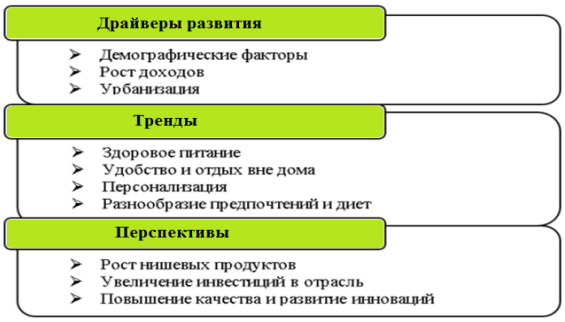


Рисунок 6. График элементарного анализа полученного образца композиции ПВХ с использованием термостабилизатора АС-1

Полученный стабилизатор, дает возможность решить, как экологический, так и экономический аспекты вопроса. Фталат свинца получали из динатриевой соли терефталевой ки-

слоты, которую в свою очередь получали гидролизом вторичного ПЭТ. Как известно утилизация этих продуктов стоит злободневным вопросом в экологии планеты в целом. И решение задачи синтеза стабилизатора именно таким методом является одним из актуальных решений экологического вопроса на сегодняшний день.

Литература

1.MicheU, E W. J.J. Vinyl Techno. (1986) 8, pp. 55-65.

2.Нарзуллаева А. М., Каримов М. У., Джалилов А. Т. Получение металлсодержащих стабилизаторов для ПВХ композиций и изучение их свойств //Universum: технические науки. – 2021. – №. 7-2. – С. 70-74.

3.Нарзуллаева А.М., Каримов М.У., Джалилов А.Т. Определение упруго- прочностных свойств композиций ПВХ с применением металлсодержащего стабилизатора, Научно – технический журнал. Развитие науки и технологий. №5. Бухара, ноябрь, 2021. С.309. fantt_jurnal@umail.uz

4. Narzullaeva A.M., M. U. Karimov, A. T. Jalilov, Study of Properties of PVC Used in the Production of Artificial Skins Obtained with Additives on the Basis of Metal Salts. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET), Volume 10, Issue 7, July 2021, www.ijirset.com.

УДК 678.8.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАЗУЮЩИЕ ПЛЕНОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Улашев Ш.М., Турсунова Д.Х., Махмудов Р.А.
Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация. Полимерные композиционные материалы все более успешно используются в пищевой и смежных отрослях промышленности. В Узбекистане проводятся научные исследования по создания композиционных материалов, образующих быстросохнущее пленочное покрытие на основе местного сырья и достигаются определенные результаты. Создаются высокоэффективные технологии производства продукции с научным обоснованием разработки композиционных материалов из местного сырья и полимеров и замещения импортной продукции.

Ключевые слова: полимерные композиты, невысыхающие масла, пленочные покрытия

USE OF COMPOSITE MATERIALS, FORMING FILM COATINGS

Ulashev Sh.M., Tursunova D.Kh., Makhmudov R.A.
Bukhara Engineering and Technology Institute

Annotation. Polymer composite materials are more and more successfully used in the food and related industries. In Uzbekistan, scientific research is being carried out to create composite materials that form a quick-drying film coating based on local raw materials and certain results are achieved. Highly efficient technologies for the production of products are being created with a scientific justification for the development of composite materials from local raw materials and polymers and the replacement of imported products.

Keywords: polymer composites, non-drying oils, film coatings

Известно, что сегодня производство полимерных композиционных материалов широко применяется в различных отраслях промышленности, народного хозяйства и других от-

раслях. Лакокрасочные материалы относятся к их числу и используются для различных целей. Лакокрасочные материалы обладают свойством образовывать покрытие, которым покрывают поверхности различных металлических и древесных материалов с целью придания им защитно-декоративного эффекта. Первичное сырье, полуфабрикаты и готовая продукция, поставляемые на предприятия в составе лакокрасочных материалов, а также лаков различных марок на основе растворов поликонденсационных, полимеризационных, эпоксидных, кремнийорганических, алкидных, феноло-фармацевтических и других смол. производятся эмали, грунтовки и шпаклевки.

Известен многослойный композиционный материал, имеющий эластичную вспомогательную подложку и расположенный с одной стороны подложки разделительного слоя, который модифицирует полное отделение или локально ограниченное отслаивание функционального слоя, находящегося с ним в поверхностном контакте.

Роль лакообразующих полимерных материалов в развитии промышленности огромна. Сегодня роль химической промышленности в развитии нашей экономики возрастает. Одной из характерных черт современной химической промышленности является бурное развитие органического синтеза. Одной из важных задач в развитии химической промышленности является полное использование достижений современной химии во всех отраслях промышленности и быта, а также производство новых, более совершенных и более дешевых средств производства и товаров народного потребления. Одной из актуальных проблем химизации экономики является разработка композиционных материалов, образующих покрытия на основе производства природных и синтетических высокомолекулярных соединений.

Лакокрасочные материалы использовались человечеством с древних времен. Бурное развитие производства синтетических полимеров в последние годы привело к производству новых видов ЧХХМ. Однако перед нанесением краски на поверхность на поверхность наносится первый слой грунтовки. Цель грунтовки:

• Повышение сцепления слоя лака с затираемой поверхностью;

• Снижение расхода основного лакокрасочного материала;

• Улучшение качества покрытия за счет увеличения количества слоев лака;

• Повышение защитных свойств поверхности.

Растительные масла, обладающие способностью быстро образовывать и покрывать, являются одними из старейших пленкообразующих веществ. В настоящее время в лакокрасочной промышленности их применяют не как самостоятельные пленкообразователи, а как модификаторы синтетических олигомеров (алкидных, фенолформальдегидных и др.) и быстросохнущих масел. Чем быстрее сохнет масло, тем менее насыщены остатки жирных кислот, из которых состоят его глицериды. Все растительные масла в основном делятся на 3 группы:

• Полностью высыхающие (ночное, льняное, ореховое) масла, их глицериды содержат линолевую, линоленовую и элеостеариновую кислоты;

• Полувысыхающие масла (подсолнечное, соевое, хлопковое) характеризуются высоким содержанием глицерина, низким содержанием жирных кислот и высоким уровнем ненасыщенности;

• Глицериды невысыхающих масел (оливкового, миндального, пальмового, кокосового) в основном состоят из олеиновой и эруиновой жирных кислот.

В последние годы в производстве лаков и красок в качестве добавок для улучшения состава и качества продукции широко используются различные растительные масла. Наши исследования показали, что катальповое масло из местных сортов семян катальпы подробно не изучалось в отечественной и зарубежной литературе по маслам и жирам, показатели (удельный вес, показатель преломления, вязкость, кислотное число, число омыления и йодное число) не изучались. Определены прказатели:

Физико-химические показатели масла, полученного из местных семян катальпы, приведены ниже:

1. Удельный вес при 25^0С составляет 0,927.

2. Показатель преломления -1,4920.

3. Число омыления, мг КОН - 189,8
4. Йодное число по Кауфману, % J2 - 172,2
5. Число генов, % - 95,1
6. Сумма немыльных веществ, % - 1,2

Высокое содержание йода в жире свидетельствует о том, что жир содержит большое количество ненасыщенных жирных кислот.

В нашем исследовании мы использовали сушилку для измерения количества масла катальпы, нанесенного на металлическую пластину.

Литература

1. Баурова Н.И. Применение полимерных композиционных материалов при производстве и ремонте машин: учеб. пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. – М.: МАДИ, 2016. – 264 с.

2. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.

3. Махмудов Р.А., Кулиев Н.Ш. Масло Семян Catalpa Bignonioides Сборник трудов Республиканской научно-технической конференции «Технологии переработки местного сырья и продуктов», Ташкент 2008 г.

4. Раскутин А.Е., Хрульков А.В., Язвенко Л.Н. Полимерное пленочное покрытие для конструкций из ПКМ (обзор) // Труды ВИАМ, № 2, 2017. – С. 33-40.

5. Шернаев А.Н., Гулямов Г., Абед Н.С., Негматов С.С. Антифрикционные композиционные материалы на основе древесины и термопластичных полимеров // Современные технологии получения и переработки композиционных и нанокомпозиционных материалов: В сб. мат.. Республиканской научно-технической конференции (25-26 мая 2017г.). –Ташкент: ГУП «Фан ва тараккиёт», 2017. – С.36-37

6. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. Учебник для вузов. 3-е изд. Химиздат, 2008. 448 с.

УДК. 619:616-036.21

МЕТАБОЛИЗМ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЛОШАДЕЙ

Мишанин А.Ю., Третьякова Е.М., Мишанин Ю.Ф., Синякова М.Н., Ревинская А.Д., Пивоварова А.Д.
Гродненский государственный университет им. Янка Купала,
г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. Цель работы заключалась в изучении влияния микроэлементного комплекса, содержащего стабилизированные йод, селен и кобальт на некоторые показатели обмена веществ, естественную резистентность организма, продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и мясные качества лошадей при откорме. Исследован механизм биоконверсии неорганических форм микроэлементов в организме лошадей на откорме и влияние на обменные процессы и мясные качества.

Ключевые слова: биоконверсия, микроэлементы, мясо, рацион лошадей

METABOLISM OF INORGANIC FORMS OF TRACE ELEMENTS IN THE BODY OF HORSES

Mishanin A.Yu., Tretyakova E.M., Mishanin Yu.F., Sinyakova M.N., Revinskaya A.D., Pivovarova A.D

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia
Grodno State University named after Yanka Kupala, Grodno, Republic of Belarus

Annotation. The aim of the work was to study the effect of a microelement complex containing stabilized iodine, selenium and cobalt on some indicators of metabolism, natural resistance of the body, products of lipid peroxidation (LPO) and meat qualities of horses during fattening. The mechanism of bioconversion of inorganic forms of microelements in the body of fattening horses and the effect on metabolic processes and meat quality were studied.

Keywords: bioconversion, trace elements, meat, horse diet

Актуальность темы. Известно, что важным компонентом биологически полноценного питания животных и получения высокой продуктивности, является обеспечение организма не только белком, углеводами, жиром, витаминами, но и минеральными веществами. Кроме того, многие физиологические процессы в организме животного регулируются с использованием минеральных веществ.

Метаболизм неорганических форм микроэлементов в организме животных описан в курсе Ветсанэкспертиза [1]. Установлена взаимосвязь жирнокислотного состава липидов и уровня эссенциальных микроэлементов в рационе лошадей [2]. Приведены показатели активности некоторых ферментов в крови лошадей при использовании микроэлементов [3]. Выявлен сравнительный видовой состав микроорганизмов в толстом отделе кишечника лошадей при использовании микроэлементов [4]. Прослежена взаимосвязь функционально-технологических показателей конины и естественной резистентности организма лошадей при использовании микроэлементов[5].

Целью данной работы являлось изучение влияния микроэлементного комплекса, содержащего стабилизированные йод, селен и кобальт *на некоторые показатели обмена веществ, естественную резистентность организма, продукто*в перекисного окисления липидов *(ПОЛ) и мясные качества лошадей при откорме.*

Объекты и методы исследований**.** Для сбалансированного минерального питания животных нами был разработан и предложен комплексный препарат с содержанием стабилизированного йода, селена и кобальта — амиломикролин. Для научно-хозяйственного опыта было подобрано две группы лошадей на откорме, по принципу пар-аналогов по 8 голов в каждой. Формирование групп животных проводили с учетом происхождения, породы, пола, возраста, упитанности, живой массы и энергии роста по рекомендуемым методикам. Рацион подопытных лошадей контрольной группы (I группы) был сбалансирован по основным показателям питательности с учетом физиологического состояния, живой массы, возраста и предполагаемою среднесуточного прироста массы. Вторая группа животных (II группа) получала такой же рацион и дополнительно в смеси с комбикормом ежедневно по 300 мг амиломикролина. Предварительно, все корма основного рациона были исследованы на содержание йода, кобальта, марганца и селена. Йод в кормах определяли по методу экстрагирования спиртом с предыдущим прокаливанием озоленного сухого остатка. Для вычисления массовой доли йода в кормах пользовались формулой. Кобальт определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре после сухой минерализации путем сжигания проб корма в электропечи.

Массовую долю селена определяли флуориметрическим методом с 2,3-диаминонафталином (ДАН), с использованием флуориметра ЭФ-3МА. Научно-производственный опыт длился 90 дней. Показатели крови изучали по общепринятым методикам. Исследования первичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) использовали кусочки миокарда от трех лошадей каждой группы по методике Стальная И.Д. (1977).

Полученные цифровые данные подвергали биометрической обработке с расчетами средней арифметической и стандартной ошибки средней. Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере AsusX540SA-XX004Tc помощью программы MicrosoftExcel. В сравнительном аспекте статистически дос-

товерными различиями опытных и контрольных цифровых данных считали при уровне значимости - $p<0,05$.

Следует отметить, что внесение в рацион убойных лошадей премикса с микроэлементами, влияния на массу внутренних органов существенно не оказало. Выход субпродуктов туш подопытных лошадей, существенных различий между группами нами не выявлено. Некоторое увеличение массы субпродуктов: печени, легкого, почек, сердца, лошадей опытной группы, где в рацион вводили стабилизированные микроэлементы, в сравнении с показателями конины лошадей контрольной группы, можно объяснить более интенсивными обменными и окислительно-восстановительными процессами в организме. Такое объяснение можно частично объяснить цифровыми данными повышенного содержания гемоглобина, эритроцитов, каротина и общего белка в крови лошадей, использовавших премикс ($p<0,05$).

Пищевая ценность мяса характеризуется не только наличием в нем белка, витаминов, минеральных веществ, но и количество и соотношением жира в мясе. Для характеристики пищевой ценности большое внимание также уделяют исследованию липидных составных частей мяса. Для исследования был взят абдоминальный жир. Установлено, что температура плавления брыжеечного конского жира, как опытной группы, так и контрольных животных, колебалась в пределах плюс 30,12°С – 30,28 °С и, температура застывания жира в среднем – 29,90°С - 30,02°С. Йодное число абдоминального жира лошадей контрольных животных составило 81,02 мг йода, а в жире опытной группы – 81,04 мг йода, присоединившемуся по месту двойных связей к 100 г исследуемого жира.

Использование в рационе лошадей премикса, содержащего стабилизированные микроэлементы, оказало существенное влияние на жирнокислотный состав жира. Так, в абдоминальном жире, животных опытной группы, отмечено более повышенное содержание олеиновой жирной кислоты, в пределах - 17,00-12,12%, пальмитиновой кислоты - 10,10-9,08%, соответственно по группам. В жире опытной группы, отмечен более высокий уровень содержания таких жирных кислот, как линолевая (на 2,54%), линоленовая (1,05%) и арахидоновая (на 8,33%). Общее содержание незаменимых полиненасыщенных жирных кислот в контрольном абдоминальном жире составило 26,18%, а в жире, где в рацион лошадей вводили эссенциальные микроэлементы – 27,56%. Использование премикса с микроэлеменатами в рационе лошадей снизило содержание миристиновой жирной кислоты – на 7,88%, маргариновой – на 16,66%, стеариновой – на 1,78%, в сравнении с показателями жира показателей контрольной группы, где премикс в рацион лошадей не вводили.

Необходимость изучения состояния перекисного окисления липидов обусловлена тем, что этот процесс, наряду с реакциями гидролиза мембранных фосфолипидов, катализируемых фосфолипазами, представляет собой один из физиологически значимых способов модификации фосфолипидного бислоя биологических мембран клеточных структур органов и тканей.

Организм использует антиоксидантные резервы, чтобы бороться со свободными радикалами и отслеживать уровень антиоксидантов, который может быть связан с ранним выявлением патологических процессов.

Изучение показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ), по нашему мнению, имеет существенное значение и при оценке физико-химических показателей мясного сырья, как возможные источники гидроперекисей в мясе, отрицательно влияющие на состояние здоровья людей.

Как показали результаты исследования, в миокарде лошадей концентрация базального уровня малонового диальдегида и спонтанное ПОЛ не имело существенных различий между аналогичными показателями обеих групп. По-видимому, эти структуры антиоксидантной защиты организма имеют строго определенные границы, обеспечивающие, одновременно с другими факторами крови, гомеостаз организма.

В миокарде лошадей, использовавших премикс с микроэлементами диеновых коньюгатов повысилось на 11,28%, аскорбиновой кислоты - на 9,24%, дегидроаскорбиновой ки-

слоты – на 13,62%, снизилось содержание флуоресцирующих продуктов окисления липидов на 6,31%, в сравнении с аналогичными показателями миокарда контрольных групп (p<0,05).

Введение в организм лошадей селена, йода, марганца и кобальта активизировало накопление аскорбиновой кислоты, дегидроаскорбиновой кислот, в сравнении с показателями лошадей контрольной группы.

К антиоксидантам, дефицит которых мы можем восполнить извне, относятся аскорбиновая кислота, каротиноиды, токоферолы, флавониды, а также микроэлементы. По нашему мнению, мясное сырье, содержащее оптимальное соотношение продуктов перекисного окисления липидов, (ПОЛ) может относиться к продуктам, дополняющим антиоксиданты.

Результаты комплексных исследования позволили сделать вывод о том, что микроэлементный премикс, содержащий селен, марганец, йод и кобальт, повышает общий обмен веществ в организме, уровень клеточной и гуморальной защиты организма и качественные показатели конского мясного сырья.

Выводы:

1. У лошадей, использовавших микроэлементный премикс достоверно увеличилась предубойная масса на 4,07%, масса парной туши на 5,01%, убойная масса - на 5,51%, выход мякоти - на 1,01%, масса мякоти - на 6,57%, содержание белка в мясе – на 1,6% (p<0,05).

2. Использование премикса с микроэлементами в рационе лошадей, существенно повысило уровень диеновых конъюгатов, аскорбиновой кислоты, снизилось количество флуоресцирующих продуктов, в сравнении с показателями миокарда лошадей контрольных групп (p<0,05).

3. С высокой степенью достоверности отмечено увеличение в крови лошадей опытной группы, как клеточных, так и гуморальных показателей естественной защиты организма ххх - p<0,01. Среднее число фагоцитированных микробов на один активный лейкоцит крови опытной группы лошадей (фагоцитарный индекс) превосходил на 18,82 %, в сравнении с аналогичными показателями контрольной группы (хх - p<0,02)

Литература

1. Пронин, В.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / В.В. Пронин, С.П. Фисенко. - М.: Лань, 2012. - 240 с.

2.Рашидова Г.М., Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Савицких Н.Б., Назаренко М.В., Семедова Т.Г., Глазко Е.В. Взаимосвязь жирнокислотного состава липидов и уровня эссенциальных микроэлементов в рационе лошадей. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 118-122

3.Савицких Н.Б., Мишанин Ю.Ф., Родин Л.А., Хворостова Т.Ю., Редько М.Г. Показатели активности некоторых ферментов в крови лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 134-137.

4.Савицких Н.Б., Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Редько М.Г. Сравнительный видовой состав микроорганизмов в толстом отделе кишечника лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 161-165.

5.Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Савицких Н.Б., Баранова К.В., Моисеева Ю.А., Цымбалова Е.В. Взаимосвязь функционально-технологических показателей конины и естественной резистентности организма лошадей при использовании микроэлементов. В сборнике: Современные достижения в исследовании натуральных пищевых добавок. Сборник материалов международной научно-технической Интернет-конференции. 2014. С. 103-109

УДК 634.93.4:577.152:613.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ВИДОВОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЖЕЛУДОЧНОКИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ЦЕНУРОЗОМ ОВЕЦ

Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Мишанин А.Ю.
Кубанский государственный технологический университет
Третьякова Е.М.
Гродненский государственный университет им. Янка Купала,
г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В сравнительном аспекте изучен количественный и видовой микробиологический состав в толстом отделе желудочно-кишечного тракта, печени больных ценурозом и здоровых овец. Установлено, что количество и видовое разнообразие ассоциативных микроорганизмов, выделенных из толстого отдела кишечника и тканей, зависит от физиологического состояния животных и от заболевания. При церебральном ценурозе овец существенно снижается, как количество, так и видовой состав ассоциативной микрофлоры толстого отдела кишечника, в сравнении с аналогичными показателями здоровых овец.

Ключевые слова: овцы, микроорганизмы, кишечник, церебральный ценуроз

COMPARATIVE SPECIES AND QUANTITATIVE COMPOSITION OF MICROORGANISMS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF HEALTHY AND SICK SHEEP WITH CEREBRA

Hvorostova T.Yu., Mishanin Yu.F., Mishanin A.Yu.
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia
Tretyakova E.M.
Grodno State University named after Yanka Kupala,
Grodno, Republic of Belarus

Annotation. In a comparative aspect, the quantitative and species microbiological composition in the thick section of the gastrointestinal tract, liver of patients with coenurosis and healthy sheep was studied. It has been established that the number and species diversity of associative microorganisms isolated from the large intestine and tissues depend on the physiological state of the animals and the disease. With cerebral coenurosis of sheep, both the number and species composition of the associative microflora of the large intestine are significantly reduced in comparison with similar indicators of healthy sheep

Keywords: sheep, microorganisms, intestines, cerebral coenurosis

Актуальность темы: Значение микрофлоры в желудочнокишечном тракте для жвачных животных крайне велико. Желудок жвачных животных (кр.рог. скот, овцы, козы) многокамерный и состоит из рубца, сетки, книжки и сычуга. Каждый отдел имеет свои функции и морфологические особенности. Настоящим желудком является сычуг, остальные камеры называются преджелудки. Самый большой по объему является рубец. У коров он достигает до 300 л, овец – до 20 л. Поступивший и обработанный корм располагается в рубце послойно. В стенке рубца никаких пищеварительных желез нет. Рубец, как большая бродильная емкость, населен огромным количеством разнообразных микроорганизмов, которые подвергают корм физической, химической и микробиологической переработке. Используя питательные вещества, содержащиеся в кормах, ассоциативная микрофлора размножается, продвигается по

желудочно-кишечному тракту, подвергается гидролизу в сычуге и используется самим животным-хозяином в качестве источника белка, глюкозы и других веществ. Представляет научный интерес изучить остаточное количество и видовой состав микроорганизмов в толстом отделе кишечника

Цель работы: Крайне мало имеется сведений о микробном фоне толстого отдела кишечника, С учетом изложенного литературного и патентно-информационного материалов, мы поставили задачу, изучить основной видовой состав остаточной микрофлоры, целлюлозолитических и условно-патогенных (гемолитических) микроорганизмов в тонком и толстом отделе кишечника и некоторых органах здоровых и больных церебральным ценурозом овец.

Объекты и методы исследований. Ценуроз регистрировали у овец породы прекос. При убое овец были взяты части тонкого (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная) и толстого отделов кишечника (слепая кишка, ободочная и прямая) от трех здоровых и больных ценурозом овец в третьей стадии развития заболевания.

Микробиологические исследования проводили в соответствии с требованиями справочника «Лабораторные исследования в ветеринарии» (М., Агропромиздат, 1988); выделение и идентификация синегнойной палочки проводили согласно «Методическим рекомендациям», разработанным ВИЭВ (Москва, 1987). В исследованиях использовали как обычные питательные среды (МПА, МПБ), так и специальные, элективные, дифференциально-диагностические (агар Эндо, сусло-агар, среды Гисса, МПА с 1%-ным раствором глюкозы и 8%-ной кровью крупного рогатого скота. При идентификации микроорганизмов использовали монорецепторные агглютинирующие сыворотки и бактериофаги.

Для микробиологических исследований брали по три пробы из химуса толстого отделов кишечника: слепая кишка, ободочная и прямая кишка, а также печени и селезенки здоровых овец (контрольная группа) и овец больных церебральным ценурозом (опытная группа). Бактериологические исследования осуществляли по рекомендуемым методикам.

Из отобранных для исследования проб готовили серийные разведения 1:1000000 в стерильном изотоническом растворе NaCl с последующим высевом на питательные среды МПБ, МПА, кровяной агар, Эндо, Плоскирева, Левина, висмут-сульфит агар, среды Гиса.

Морфологические свойства бактерий изучали методом световой микроскопии, а биохимические – по характеру роста на дифференциально-диагностических питательных средах. Для определения патогенности производили биопробы на белых мышах взвесью бактерий из суточной агаровой культуры. Гемолитические свойства различных микроорганизмов изучали с помощью посева микроорганизмов на кровяной МПА.

Полученные цифровые результаты исследования обрабатывали биометрическим методом вариационной статистики на компьютере с использованием Mat Lab The language of Technical Computing Version 6.0.0.88. Release 12 September 22. 2000, Copyright 1984-2000 The Math Worgs. Inc. Различия цифровых данных здоровых и больных животных в сравнительном аспекте статистически достоверными считали при уровне значимости - $p<0,05$.

Необходимо отметить, что для каждого вида животных характерен определенный состав простейших рубца и их количество зависит от многих факторов. Простейшие микроорганизмы размножаются очень быстро. Из одной инфузории за сутки размножается 32 особи (пять поколений). Считается, что простейшие инфузории-офриосколициды, питаются не только углеводами корма, но и бактериями, выделяя целлюлозолитические ферменты, используя растительный белок для синтеза составных частей своих клеток, а организм жвачных животных используют белок инфузорий и бактерий, как обычный белок корма.

Одна протозойная клетка может проглотить до нескольких тысяч бактерий в час, поэтому они играют важнейшую роль в стабильности популяции микроорганизмов рубца. Большинство ресничных простейших очень эффективно разлагают белки и выделяют аммиак.

Грибки рубца составляют до 8-10% всей микробной биомассы и являются строго анаэробными. Они играют важную роль в первичном разрушении клетчатки, благодаря наличию нитчатых ризоидов, которые проникают в ткани растений

В печени и селезенке микроорганизмов не выделено. Это связано с тем, что в здоровом организме животных сапрофитная, банальная и патогенная микрофлора не может преодолеть барьерные гуморальные и клеточные преграды крови и проникнуть в печень и селезенку.

У овец, больных ценурозом в тонком отделе кишечника овец больных церебральным ценурозом выявлено 11 штаммов ассоциативной микрофлоры, а у здоровых овец – 39, что на 28 штаммов меньше. В толстом отделе кишечника отмечена аналогичная тенденция. У больных овец было на 26 штаммов меньше микроорганизмов, в сравнении со здоровыми овцами. Такое существенное различие связано с тем, что при церебральном ценурозе у животных снижается аппетит, а, следовательно, и поступление микрофлоры, как с кормом, так и количество питательных веществ для симбионтной микрофлоры, которая питается питательными веществами, содержащимися в кормах. В селезенке и печени овец больных ценурозом отмечены единицы микроорганизмов, что связано со снижением общей естественной резистентностью организма.

В исследуемом содержимом желудочно-кишечного тракта овец было выделено 13 видов различных микроорганизмов, но их количество у здоровых и больных ценурозом овец несколько отличалось. Подавляющее большинство микробов, населяющих организм жвачных животных, - сапрофиты. Это и понятно, так как жвачные животные, в основном питаются растительной пищей.

В любом микробиоценозе, в том числе кишечном, всегда имеются постоянно обитающие виды микроорганизмов - 90%, относящиеся к так называемой, облигатной микрофлоре, которой отведена ведущая роль в поддержании симбиотических отношений между макроорганизмом и его микробиотой, а также в регуляции межмикробных отношений, а также существуют добавочные, факультативная микрофлора - около 10% и транзиторные, случайные виды, остаточная микрофлора - 0,01%. Среди представителей нормоценоза кишечника значительную роль играют целлюлозолитические бактерии следующих семейств: Bacteroidacea (бактероиды), Lachnospiracea (лахноспиры), Ruminococcacea (руминококки), Thermoanaerobacteriacea (термоанаэробактерии), Clostridiacea (клостридии).

В желудочно-кишечном тракте больных церебральным ценурозом овец из общего количества микроорганизмов целлюлозолитических бактерий выделено 16,13%, а у здоровых животных -29,03%, инфузорий -12%, у здоровых -24,41%, остальных микроорганизмов у больных ценурозом выявлено в пределах в среднем 1-8%, у здоровых овец – 1-12%. В желудочно-кишечном тракте больных овец, наибольшее число, помимо простейших и целлюлозолитических бактерий, отмечали дрожжи – 12% и микрококки – 9,68%, а у здоровых овец микрококков – 19,35% и стафилококков – 17,74% от общего числа микроорганизмов. Как у больных, так и здоровых овец отмечено незначительное содержание в химусе овец таких микроорганизмов, как, аспергиллы, пенициллины и грибы-мукоры (1-4%).

Выводы:

1. Результаты микробиологических исследований здоровых и больных овец церебральным ценурозом показало, что при поражении мозга овец ценурусом, существенно снижается количество ассоциативной микрофлоры.

2. В селезенке и печени овец больных ценурозом выявлено единицы микроорганизмов, что связано с клеточными и гуморальными факторами естественной защиты организма, препятствующие проникновению в паренхиматозные органы микрофлоры.

УДК 637.5.139

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА И ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ ЦЕНУРОЗЕ ОВЕЦ (COENURUS CEREBRALIS)

Мишанин А.Ю., Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Синякова М.Н., Ревинская А.Д.

Кубанский государственный технологический университет
Гродненский государственный университет им. Янка Купала,
г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приводятся сведения о довольно широко распространенном в овцеводстве заболевании – ценуроз (вертячка), приносящая значительный экономический ущерб овцеводству. Приводятся данные по санитарной оценке мясного сырья и возможность использования в пищу продуктов убоя больных животных.

Ключевые слова: овцеводство, убой скота, качество мяса, ценуроз овец

SANITARY ASSESSMENT OF MEAT AND Slaughter PRODUCTS IN COENURUS SHEEP (COENURUS CEREBRALIS)

Mishanin A.Yu., Mishanin Yu.F., Khvorostova T.Yu., Sinyakova M.N., Revinskaya A.D.

Kuban State Technological University
Grodno State University Yanka Kupala,
Grodno, Republic of Belarus

Annotation. The article provides information about a fairly widespread disease in sheep breeding - coenurosis (whirlpool), which brings significant economic damage to sheep breeding. Data on the sanitary assessment of meat raw materials and the possibility of using the products of slaughter of sick animals for food are given.

Key words: sheep breeding, slaughter, meat quality, sheep coenurosis

Актуальность темы**.** Известно, что во многих регионах страны с развитым овцеводством регистрируют заболевание овец церебральным ценурозом, приносящим значительный экономический ущерб овцеводству. Основными распространителями ценуруса являются приотарные собаки, волки и лисы.

Цель работы**.** Целью работы являлось изучить предубойные и послеубойные признаки ценуроза у овец. Изучить в сравнительном аспекте биохимические показатели крови, некоторые показатели мяса здоровых и больных ценурозом овец, а также санитарную оценку мясного сырья.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили на баранчиках в возрасте 6-8 месяцев. Ценуроз у баранчиков регистрировали в летний период, в пастбищный период. породы прекос. При убое баранчиков была взята кровь от трех здоровых животных и трех больных ценурозом в третьей стадии развития заболевания. (Примечание: данные по морфологическим и биохимическим показателям крови, а также образцы мяса для исследования больных ценурозом и здоровых овец были любезно переданы Краснодарским научно-исследовательским институтом ветеринарии). Органолептические и биохимические показатели мяса исследовали по общепризнанным методикам. Кровь здоровых и больных ценурозом овец определяли также по общепризнанным методикам.

Полученные цифровые результаты исследования обрабатывали биометрическим методом вариационной статистики на компьютере с использованием Mat Lab The language of Technical Computing Version 6.0.0.88. Release 12 September 22. 2000, Copyright 1984-2000 The

Math Worgs. Inc. Различия цифровых данных здоровых и больных животных в сравнительном аспекте статистически достоверными считали при уровне значимости - $p<0,05$.

Результаты исследования и выводы**.** Известно, что исследование крови имеет большое диагностическое значение при оценке мясного сырья перед убоем животных.

Рассматривая цифровые показатели крови здоровых овец и больных ценурозом животных, можно констатировать, что при заболевании ценурозом у овец существенно изменяются морфологические и биохимические показатели крови. Так, при ценурозе овец с высокой степенью достоверности снижается содержание эритроцитов на 12,62%, в сравнении с аналогичными показателями здоровых животных ($p<0,01$). Помимо снижения содержания эритроцитов, при ценурозе овец значительно уменьшается содержание гемоглобина – на 20,13% ($p<0,01$).

При ценурозе, в крови больных овец достоверно снижается буферная емкость крови. Так, у овец больных ценурозом резервная щелочность крови снизилась на 9,7%, каротина на 25,2% ($p<0,01$). В сыворотке крови опытных баранчиков (больные ценурозом), отмечено более низкое содержание минеральных веществ в организме. Обнаружено снижение кальция в крови больных – на 14,4% и неорганического фосфора на – 8,42%, каротина – на 9,64% ($p<0,05$). Достоверное снижение количества каротина, кальция и фосфора в крови связано с тем, что у овец, пораженных ценурусом, мозг сдавливается паразитом, нарушается координация движения, животное кружится, падает и физически не может поедать корм, резко снижается аппетит и, следовательно, организм, не получает достаточное количество указанных веществ. При ценурозе овец повышается содержание лейкоцитов в крови – на 13,3%, увеличивается скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – на 8,8%, в сравнении с показателями крови здоровых животных. Что указывает начало воспалительных процессов в организме. Анализ крови овец свидетельствует о том, что при ценурозе снижаются важнейшие показатели, контролирующие обмен веществ и состояние здоровья животных.

Исследование химического состава мяса. Мясо – это совокупность тканей туши или части туши убойных животных используемых в пищу. Основу мяса составляют мышцы. Качество мяса определяется количественным соотношением тканей и их физико-химическими, морфологическими характеристиками, зависящими от многочленных факторов.

Результаты исследований мясного сырья здоровых и больных ценурозом свидетельствуют об ухудшении качественных и технологических показателей мяса при заболевании овец ценурозом.

В мясе больных ценурозом овец отмечено более повышенное содержание влаги (на 1,22%), а, следовательно, существенно уменьшилось содержание сухого вещества, носителя всех питательных веществ (на 3%), снизилось и содержание белка в мясе. Так, в длиннейшей мышце спины содержание белка у баранчиков опытной группы, содержалось существенно меньше на 7,68%, золы – на 10,52%, в сравнении с цифровыми данными здоровых животных ($p<0,02$).

Питательная ценность мяса определяется не только содержанием в нем белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов, но и витаминов. У баранчиков опытной группы, больных ценурозом, в мясе достоверно снизилось количество тиамина (вит.B_1) в 2,5 раза, рибофлавина уменьшилось более чем в 2 раза, в сравнении с аналогичными показателями здоровых животных. Сравнительные исследования мяса больных ценурозом и здоровых баранчиков, свидетельствуют о том, что мясо при ценурозе имеет более низкие функционально-технологические и пищевые качества, в сравнении с мясом здоровых животных.

Оценка мяса по органолептическим показателям. При визуальном исследовании мяса здоровых и больных ценурозом баранчиков наблюдали следующее различие. Туши, полученные от баранчиков, пораженных ценурозом, имели более низкую степень упитанности. При оценке состояния поверхности мяса, наличию корочки подсыхания, состоянию подкожного и внутреннего жира, по цвету, запаху, консистенции, не имели существенных различий между баранчиками опытных групп.

Состояние сухожилий изучали по цвету, плотности, упругости. производили надавливание пальцем на поверхность суставных сумок и сухожилий, разрезали суставную сумку и устанавливали степень прозрачности синовиальной жидкости. Никаких различий между показателями больных и здоровых баранчиков не имело существенных отклонений.

Санитарная оценка мяса. Пораженную голову и спинной мозг больных ценурозом овец направляют на техническую утилизацию. Тушу и другие продукты убоя выпускают без ограничения и направляют, в смеси с другим мясом на вареные колбасы, баночные консервы или утилизируют.

Выводы:

1.При церебральном ценурозе овец в крови существенно понижается количество эритроцитов на 12,62%, гемоглобина на 20,13%, снижается уровень щелочного резерва крови на 9,7%, каротина – на 9,64%, кальция – на 14,4%, в сравнении с аналогичными показателями здоровых овец (* - $p<0,05$).

2.Мясо, полученное от овец больных ценурозом, содержало более, чем в два раза меньше витаминов тиамина и рибофлавина, в сравнении с мясом здоровых овец.

Литература

1.Скорых Л.Н. Мясная продуктивность и интерьерные особенности молодняка овец разных генотипов / Л.Н. Скорых // Доклады РАСХН. - 2011. -№5.- С. 34-35.

2.Муратова В.В. Морфологический состав крови и показатели иммунитета баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от живой массы / В.В. Муратова // Научно-практические основы развития пустыннопастбищного животноводства и меры предупреждения опустынования: Материалы Международной научно-практической конференции. – Республика Узбекистан, г. Самарканд. – 2019. – С. 126- 128.

3.Боровков М.Ф., Волков А.Х., ПапунидиЭ.К., Якупова Л.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясных продуктов: Учебное пособие.- Казань, 2020. – 184 с.

УДК 543.635

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСТРАКЦИИ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ЯДЕР КОСТОЧЕК АБРИКОСА

Иночкина Е.В., Яценко К.Г
Кубанский государственный технологический университет
Гафуров К.Х.
Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара, Узбекистан

Аннотация. При переработке плодов абрикоса остается значительное количество косточек, содержащих ценные компоненты. Целью работы является экспериментальное определение соотношения растворителя к сырому материалу, влияющее на энергетические расходы и производительность экстракционной установки. В результате статистической обработки результатов экспериментов получено уравнение регрессии.

Ключевые слова: косточки абрикоса; экстракция; гидромодуль; математическая обработка; уравнение регрессии.

MATHEMATICAL PROCESSING OF THE RESULTS EXTRACTION OF COMPONENTS FROM APRICOT KERNEL

Inochkina E.V., Yatsenko K.G
Kuban State Technological University
Gafurov K.Kh. .
Bukhara Engineering and Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

Annotation. During the processing of apricot fruits, a significant number of pits containing valuable components remain. The aim of the work is to experimentally determine the ratio of solvent to raw material, which affects the energy costs and productivity of the extraction unit. As a result of statistical processing of the experimental results, a regression equation was obtained.

Key words: apricot kernels; extraction; hydromodule; mathematical processing; regression equation.

В современных условиях рыночной экономики в качестве первоочередной стоит проблема полного использования сырьевых ресурсов. Важную роль в решении этой проблемы должны сыграть организация рациональной переработки растительного сырья в экстракты, для использования в производстве продуктов питания и лекарственных добавок.

В работе [2] приведены примеры использования программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества пищевых добавок. Устройство и принцип работы лабораторной установки приведены в [3]. В работе [4] обоснована целесообразность использования диоксида углерода в качестве экстрагента. Безопасность получения CO_2-экстрактов из растений проанализирована с использованием методологии системного анализа [5]. Товароведные характеристики экстрактов и шрота исследованы с применением требований ТР ТС и статей Фармакологии [6].

Показан метод расчета попиксельной разности объекта исследований с эталонным образцом с помощью совмещения изображений карт локальной энтропии в окне Парзена-Розенблатта [7]. В программном модуле сравнения изображений предусмотрен расчет аффинных преобразований типа изменения масштаба, углов поворота, сдвигов по осям [8]. Создана компьютерная программа, позволяющая выполнять различные виды сегментации и бинаризации объектов по внешнему и внутреннему контурам [9]. Другой программный модуль можно использовать для оценки качества снимков с полутоновым изображением и использованием различных фильтров [10].

На кафедре Общей математики КубГТУ, совместно с сотрудниками Бухарского инженерно-технологического института, выполнили исследования по статистической обработке результатов расчета соотношения растворителя к сырому материалу, влияющего на энергетические расходы и производительность экстракционной установки.

Ранее нами было установлено, что ядро абрикосовой косточки содержит белков 10 г на 100г, жиров – 37.0 г, углеводов – 51.3 г, а также токоферола (витамина Е) - 102.3мг% [1].

Задачей исследования является проведение испытаний как однофакторный эксперимент и определение влияния соотношения растворителя к сырому материалу (гидромодуля) на выход экстракта, так как именно он значительно влияет на энергетические расходы и производительность экстракционной установки.

В качестве сырья использовали ядра косточек абрикоса сорта Субхани урожая 2020 г. Ядра косточек промывали проточной водой и высушивали в шкафной сушилке при температуре 500С до влажности 7-8%. Затем семена измельчали до заданного размера. Ядра косточек абрикоса лепестковали на валках в виде пластинок. В качестве растворителя использовали 60%-ный раствор этанола.

Содержание экстрактивных веществ в растительном сырье определяли по методике ОФС.1.5.3.0006.15 Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. Общая фармакопейная статья. Взамен ст. ГФ XI.

Провели испытания как однофакторный эксперимент, определили влияние гидромодуля на остаточное содержание экстрактивных веществ в шроте у (в %). Другие факторы как толщина δ=0,3-0,35 мм, начальная влажность сырья – W=7-8% и температуру растворителя tp=60°C оставались неизменными при продолжительности процесса экстракции до 60 мин.

Число опытов принимаем нечётным. К обработке примем результаты опытов в диапазоне изменения гидромодуля от 2,0 до 3,2, при числе опытов 7.

В результате статистической обработки результатов экспериментов получено уравнение регрессии:

$$y_{\text{р}} = 26{,}317 - 16{,}366x + 3{,}8631x^2 - 0{,}2778x^3$$

Адекватность уравнения проверили с помощью критерия Фишера.

Заключение. Полученное уравнение регрессии адекватно описывает исследуемый процесс и хорошо аппроксимирует экспериментальные данные. Анализ данных проведенных испытаний показало, что рациональное значение гидромодуля равно 3, при одинаковых условиях измельчённого ядра и температуры процесса экстракции.

Литература:

1. Гафуров К.Х., Муслимов Б.Б., Сафаров Дж. Определение рационального значения гидромодуля при экстракции ядер косточек абрикоса. В сборнике материалов международной научно-практической конференции «Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения», Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 258-260.

2. Золотокопова С.В., Иночкина Е.В., Яренков М.А., Яралиева З.А. Использование программных модулей для расчета, ввода и хранения показателей качества пищевых добавок //Modern Science. 2022. № 3-1. С. 399-402.

3.Гафуров К.Х., Ибрагимов У.М., Муслимов Б.Б. Установка для экстракции биологического сырья // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 7(64). URL: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7591

4.Касьянов Г.И. Эффективность использования диоксида углерода в качестве экстрагента. В сборнике: Повышение качества и безопасности пищевых продуктов. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 102-105.

5.Aleshkevich Y.S. System analysis and safety of the process to obtain CO_2-extracts from plants /Aleshkevich Y.S., Barbashov A.V., Zaporozhskii A.A., Zolotokopova S.V., Kasyanov G.I., Silinskaya S.M. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science . International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. 2021. С. 042018.

6.Zaporozhskaya S.P. Technology and commodity characteristics of extracts and oil cake for food enrichment /Zaporozhskaya S.P., Kasyanov G.I., Kosenko O.V., Jum T.A., Ksenz M.V., Kucherova S.I. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science . International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. 2021. С. 042017.

7.Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661955. Программный модуль расчёта разности между рентгеновскими изображениями эталона и объекта контроля /Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661263, заявлена 20.07.2021.

8. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661956. Программный модуль расчета параметров аффинного преобразования при совмещении рентгеновских изображений /Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661264, заявлена 20.07.2021.

9. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661957. Программный модуль выполнения сегментации и бинаризации фон/объект растровых изображений /Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661265, заявлена 20.07.2021.

10. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2021661958. Программный модуль изменения растровых изображений путем аффинных преобразований и выделения контуров /Усатиков С.В., Власов К.А., Касьянов Г.И., Кулиева Р.Г., Иночкина Е.В., Заявка № 2021661266, заявлена 20.07.2021.

УДК 664.689:637.56:66.046

БИЗНЕС-ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧЕНЬЯ С ТВОРОЖНОЙ НАЧИНКОЙ

Бахмет М.П., Власова Н.И.
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Разработан бизнес-проект производства печенья с творожной начинкой в условиях малого предприятия. Приведен перечень мероприятий для организации выпуска опытной партии продукции. Печенье «Творожное блаженство» обладает геродиетическими свойствами, отличается наличием в творожной начинке пребиотика лактулозы и природного консерванта юглона из дубовых листьев

Ключевые слова: проектирование цеха, печенье с начинкой, творог, стабилизаторы состава

BUSINESS PROJECT FOR THE PRODUCTION OF BISCUIT WITH COTTAGE FILLING

Bakhmet M.P., Vlasova N.I.
Kuban State Technological University

Annotation. A business project for the production of biscuits with cottage cheese filling in a small business has been developed. A list of measures for organizing the release of an experimental batch of products is given. Biscuits "Curd Bliss" has gerodietic properties, it is distinguished by the presence in the curd filling of the prebiotic lactulose and the natural preservative juglone from oak leaves

Key words: shop design, filled biscuits, cottage cheese, composition stabilizers

В современной литературе по бизнес-структурам мучных кондитерских изделий значительное место уделено изделиям с различными функциональными свойствами с ориентацией потребителя на здоровое питание. По-прежнему, в числе модных трендов остается производство мучных кондитерских изделий на основе безглютеновой мучной смеси [1]. Для предупреждения окисления жировой фазы мучного кондитерского изделия в процессе хранения, рекомендовано использовать масло тмина черного [2]. Выполнен анализ современного состояния российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий [3]. Указаны причины некоторого снижения производства и потребления хлеба и хлебобулочных изделий в период пандемии [4]. На кафедре пищевой инженерии КубГТУ выполнен экономический анализ рынка хлеба и хлебобулочных изделий, выпускаемых в России [5]. С целью обогащения состава хлебобулочных изделий используются разнообразные биокорректоры [6]. На основе зернового сырья разработаны рецептуры многокомпонентных батончиков [7,8]. Предложен вариант повышения пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий за счет использования многокомпонентной мучной смеси [9].

Разработана технологии консервирования рисовой мучки, состоящая в соединении её с сухим льдом, выдержки смеси в бункере под воздействием электромагнитного поля низких частот и хранения обработанного материала в среде углекислого газа [10].

Выполненный обзор литературы позволил выявить основные проблемы в производстве и обогащении мучных кондитерских изделий для обоснования нового бизнес-плана производства печенья с творожной начинкой.

Предварительно мы решили проанализировать состояние производства хлеба и хлебобулочных изделий в России и место в них мучных кондитерских изделий. На рисунке 1 показана динамика производства хлеба и хлебобулочных изделий в 2018-2021 гг.

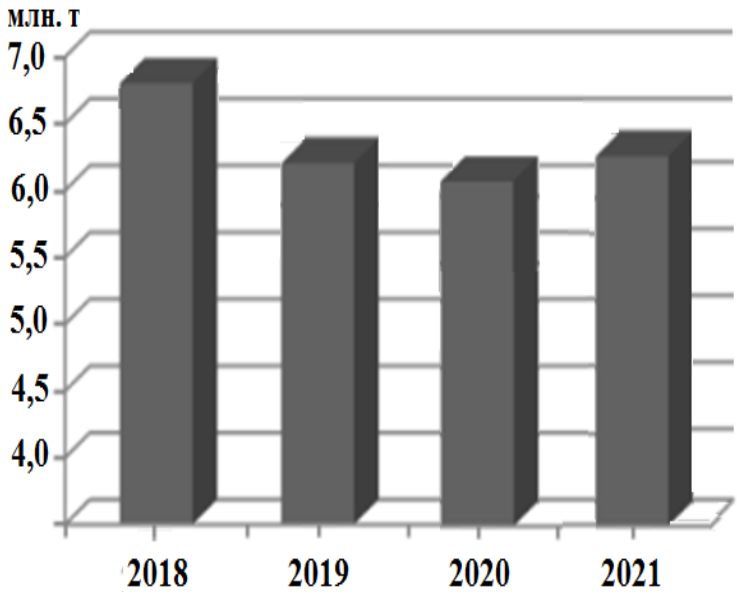


Рисунок 1 – Динамика производства хлеба и хлебобулочных изделий в 2018-2021 гг.

Как видно из диаграммы на рисунке 1, наблюдавшийся спад производства хлеба и хлебобулочных изделий в период пандемии, показал небольшую тенденцию к росту.

На рисунке 2 показаны драйверы развития, тренды и перспективы роста мучных хлебобулочных изделий.

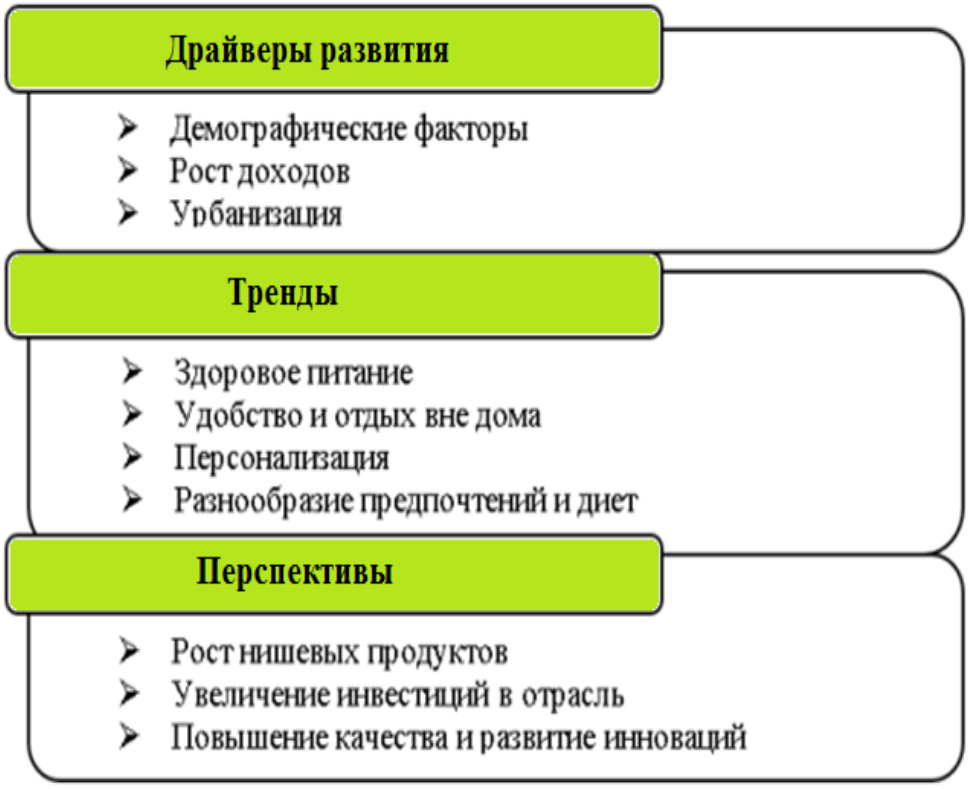


Рисунок 2 – Драйверы развития, тренды и перспективы роста мучных хлебобулочных изделий.

Для организации малого предприятия по организации выпуска печенья с творожной начинкой, необходимо выполнить ряд мероприятий. Закупить необходимое сырье, приобрести и пополнить запас бытовой техники, рассчитать количество компонентов рецептуры, выпечь пробную партию печенья, рассчитать себестоимость продукции, с учетом всех затрат.

В таблице приведен перечень расходов на организацию цеха по выпуску печенья с творожной начинкой.

Таблица – Перечень расходов на организацию цеха по выпуску печенья с творожной начинкой

Виды расходов	Сумма расходов, руб
Приобретение оборудования	950 000
Оплата аренды	82 000
Расходы на коммунальные услуги	50 000
Оплата за сырье	150 000
Оплата за упаковку	10 000
Финансирование рекламы	30 000

Для изготовления печенья с творожной начинкой необходимо скомпоновать экспериментальную линию, которая будет размещена в арендуемом помещении. Она содержит три вида оборудования: месильную машину, тестомесильную машину, намазную машину. Для покупки оборудования, входящего в состав новой линии, необходимы финансовые вложения в размере 950 тыс. р. Общая величина капитальных вложений на покупку оборудования и внедрение его в производство составляет 1 млн. 272 тыс. р.

На рисунке 3 показаны этапы бизнес-проекта по организации выпуска печенья с творожной начинкой.

Рисунок 3 – Этапы бизнес-проекта по организации выпуска печенья с творожной начинкой

Как видно из данных рисунка 3, при разработке бизнес-плана предусмотрена последовательность организационных и технологических операций по выпуску опытной партии печенья с творожной начинкой. Продумана рецептура печенья «Творожное блаженство», которое обладает геродиетическими свойствами, отличается наличием в творожной начинке гидролизата нута, пребиотика лактулозы и природного консерванта юглона из дубовых листьев.

На решение выдвинутых предложений направлена работа сотрудников кафедры «Пищевая инженерия» КубГТУ. Свои знания в этом направлении преподаватели стремятся передать своим студентам. На кафедре имеется солидный экспериментальный комплекс, позволяющий выполнять работы исследовательского характера.

Литература

1.Аверьянов Р.В. Разработка рецептуры мучных кондитерских изделий на основе безглютеновой мучной смеси. В сборнике: Молодёжь XXI века: шаг в будущее. Материалы XXII региональной научно-практической конференции. Благовещенск, 2021. С. 526-527.

2.Артемьева В.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А. Влияние масла черного тмина на устойчивость к окислению жировой фазы мучного кондитерского изделия в процессе хранения //Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2. С. 131.

3. Багданова О. В., Л. В. Алексеев, А. А. Петрова Современное состояние и тенденции развития российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий // Вестник Тверского государственного университета. 2020. № 2. С. 167–174.

4.Бахмет М.П., Деренкова И.А., Белоусова С.В. Технологические особенности производства песочного печенья, обогащенного плодоовощными компонентами. В сборнике материалов VII междунар. научно-практич. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». – Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 200-205.

5.Бахмет М.П., Полякова В.В., Милевский В.В., Афонин Д.В., Усанов А.Н. Экономический анализ рынка хлеба и хлебобулочных изделий в России. В сборнике материалов VII междунар. научно-практич. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». – Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 259-264.

6.Бекух Д.Т., Керимова Э.И., Чернобабова Е.Г., Бахмет М.П., Мацакова Н.В. Современное использование и значение биокорректоров при производстве хлебобулочных изделий. В сборнике материалов VII междунар. научно-практич. конф. «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». – Краснодар: КубГТУ, 2021. – С. 165-171.

7.Красина Е.В., Калманович С.А., Красина И.Б., Крицкая С.С. Разработка многокомпонентных энергетических батончиков. В сборнике: Приоритетные направления развития науки и технологий. XXVIII Международная научно-практическая конференция. Тула, 2021. С. 175-178.

8.Красина Е.В., Красина И.Б., Калманович С.А., Крицкая С.С. Разработка зерновых энергетических батончиков с использованием псевдозлаковых культур. В сборнике: Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений. Сборник статей IX Международной научно-технической конференции. Воронеж, 2021. С. 227-233.

9.Леонтьева Ю.И. Повышение биологической ценности мучных кондитерских изделий с использованием многокомпонентной мучной смеси //Инновационная техника и технология. 2017. № 4 (13). С. 28-31.

10.Патент на изобретение 2770866. Способ консервации рисовой мучки /Ольховатов Е.А., Касьянов Г.И., Айрумян В.Ю., Фомин С.В. Заявка № 2021117265 заявл. 11.06.2021, опубл. 22.04.2022.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Айвазян В.М. 70
Алтуньян М.К. 133
Аракелян С.В. 125
Асадова С.С. 184
Ахмедов М.Э. 111
Бахмет М.П. 219
Бахтиярова Г. 201
Бащлаева Д.А. 60
Белоусова С.В. 52, 70, 152
Бондаренко Е.М. 171
Борисова М.М. 125
Витман В.Е. 84
Власова Н.И. 219
Гаппарова М.Х. 198
Гафуров К.Х. 119, 216
Гладкова М.Г. 42, 149
Гукасян А.В. 177
Деревянных А.Н. 156
Деренкова И.А. 145, 152
Джураев А.Д. 190
Занин Д.Е. 167
Запорожская С.П. 52, 57, 67
Запорожский А.А. 67, 149
Золотокопова С.В. 60, 64, 95, 136, 187
Ибрагим К.Д. 35
Ибрагимов Р.Р. 181
Ильясова С.А. 162
Иночкина Е.В. 136, 216
Исмойилов Ф. Б. 198
Каримов М.У. 201
Касьянов Г.И. 9, 20, 35, 102, 111, 156, 177
Касьянов Д.Г. 88, 106
Кашуба К.Ю. 49
Клепиков А.И. 95
Ковтун Е.С. 122
Кожухова М.А. 38
Косенко О.В. 52, 57, 70, 106, 152
Котов М.А. 67
Кулдошева Ф.С. 181
Курбанова И.И. 190
Кучкелдиев И. Ж. 198
Лебедева Е.Ю. 64
Лобанов В.Г. 6, 9
Луканин И.Д. 133
Магомедов А.М. 45
Мазуренко Е.А. 78
Малеева А.З. 129
Малыхина А.А. 122
Махмудов Р.А. 205
Медведев А.М. 31, 98
Миронов А.И. 60, 64
Мишанин А.Ю. 158, 207, 211, 214
Мишанин Ю.Ф. 158, 207, 211, 214
Мишкевич Э.Ю. 27
Мохаммад А.Т. 35, 49
Мочалов Д.В. 139
Назарько М.Д. 9, 17, 139, 171
Нарзуллаева А.М. 201
Неткачев И.Д. 57, 70
Ничипоренко Д.В. 17
Ольховатов Е.А. 91, 129, 130
Орденко Ю.А. 38
Пивоварова А.Д. 207
Пожарицкая А.А. 106
Ревинская А.Д. 158, 207, 214
Росляков Ю.Ф. 84
Рустамов Н.С. 181
Рыльская Л.А. 74, 125
Сабирова Н.Н. 24
Савин В.Н. 98
Савицких Н.Б. 115
Самиева Ш.Х. 184
Сафаров Дж. 119
Сергеев В.Н. 13
Синякова М.Н. 158, 207, 214
Скиба О.В. 74
Соболь И.В. 91
Сокол Н.В. 130
Стриженко А.В. 52, 152
Сурова С.В. 152
Сязин И.Е. 177
Тагирова П.Р. 106
Третьякова Е.М. 158, 207, 211
Триандофилиди Ю.С. 130
Туркин Г.А. 31
Турсунова Д.Х. 205
Удодов С.А. 174
Улашев Ш.М. 205
Фанди А. 167
Фомин С.В. 98
Хамроева Д.А. 184
Хворостова Т.Ю. 211, 214
Хрипко И. А. 38, 49, 74, 122, 125, 133
Хужакулова Н.Ф. 194
Черныш Е.Д. 125
Шарипов Н.З. 181
Шевцова О.В. 84
Шейкина Е.В. 115
Шиян Д.В. 174
Щербакова Е.В. 129
Юркевич М.В. 38
Яралиева З.А. 88, 102, 106, 111, 136, 162
Яренков М.А. 102, 136
Яценко К.Г 52, 57, 216

Научное издание

ВЕКТОРЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

VECTORS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING ANIMAL AND VEGETABLE RAW MATERIALS

Сборник материалов международной научно-практической конференции
(20 мая 2022 г)
г. Краснодар

Авторская редакция

Компьютерная верстка Г.И. Касьянов

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
Кафедра технологии продуктов питания животного происхождения
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. Г