

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»**



**РАЦИОНЫ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ.
ФУДОМИКА. КАЧЕСТВО
И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ
И КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ.
ТЕХНОЛОГИИ СБЕРЕЖЕНИЯ
ЗДОРОВЬЯ**

**Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием, посвященной
памяти Почетного работника высшей школы Российской
Федерации, доктора технических наук,
профессора Георгия Георгиевича Дубцова**

Ответственный редактор: И.У. Кусова

RU
science
RUS-SCIENCE.RU
Москва
2025

УДК 641/642
ББК 36.99
Р27

Рецензенты:

- Т.В. Першакова**, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ, д-р техн. наук, проф.,
- З.Ш. Мингалиева**, заведующая кафедрой технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», д-р техн. наук, проф.

Ответственный редактор:

- И.У. Кусова**, заведующая кафедрой «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса», ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», канд. техн. наук

Р27

Рационы питания населения. Фудомика. Качество и безопасность пищевой и кулинарной продукции. Технологии сбережения здоровья. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Почетного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Георгия Георгиевича Дубцова : сборник статей / кол. авторов ; отв. ред. И.У. Кусова. – Москва : РУСАЙНС, 2025. – 394 с.

ISBN 978-5-466-08802-1

Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Почетного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Г.Г. Дубцова (12.12.2024)

***Ключевые слова:** индустрия питания, гостиничный бизнес, пищевая промышленность, оптимизация питания, мониторинг питания.*

УДК 641/642
ББК 36.99

- © ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», 2025
© Коллектив авторов, 2025
© ООО «РУСАЙНС», 2025

ISBN 978-5-466-08802-1

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Васюкова А.Т.** доктор технических наук, профессор кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Ильдирова С.К.** кандидат технических наук, доцент кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Любецкая Т.Р.** кандидат технических наук, доцент кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Молчанова Е.Н.** кандидат биологических наук, профессор кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Сайтова М.Э.** кандидат технических наук, доцент кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Суворов О.А.** доктор технических наук, профессор кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Федотова Н.А.** кандидат технических наук, доцент кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»
- Шипарева М.Г.** кандидат технических наук, доцент кафедры «Индустрия питания, гостиничного бизнеса и сервиса» ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Антипин С.Д., Корпачева С.М.</i> НОВЫЙ АССОРТИМЕНТ МУЧНЫХ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ МОЛОКА	8
<i>Базанкова Э.А., Кузнецов А.Л., Воротынцев Н.Э., Суворов О.А.</i> ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ: МЕТОДЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	19
<i>Балабанов Ю.О., Арефьева А.С.</i> НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕПЫ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ	27
<i>Банцеккин Д.В.</i> ЗАРУБЕЖНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ 3D-ПЕЧАТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	35
<i>Белозёрова В.А., Алексашина С.А.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СОЕВОГО ЙОГУРТА: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	48
<i>Белькина А.А., Игнатова Д.Ф.</i> КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ГАСТРОРЕСТОРАНА БЕЛОТУРКА.....	57
<i>Васюкова А.Т., Кусова И.У., Мошкин А.В., Дышекова М.М., Латышев Е.Ю.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В КУЛИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ	69
<i>Воронина М.С., Череватова К.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	78
<i>Горохов С.Д.</i> АСПЕКТЫ МЕКСИКАНСКОЙ КУХНИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	92
<i>Григорян А.Э., Кусова И.У.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БИОАКТИВНЫХ ПЕПТИДОВ СОИ	102
<i>Гуз Е.А., Чеснокова Н.Ю.</i> АНАЛИЗ МЕНЮ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ.....	108

<i>Гуляева А.Н., Воронина М.С.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ ГАЛЕТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ КУКУРУЗНО-ОВОЩНОЙ МУКИ.....	118
<i>Данилова Д.А., Алексашина С.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВЫХ ГИПОТЕЗ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ ФРУКТОВЫХ СОРБЕТОВ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ СЫРЬЕ.....	124
<i>Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У., Ферзаули А.И.</i> МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ИЗДЕЛИЯМ.....	135
<i>Дубровина Е.Д., Серёдкин И.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕСЕНИЯ КУКУРУЗНЫХ ЭКСТРУДАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПИВНОГО СУСЛА.....	146
<i>Ильдирова С.К., Федотова Н.А., Токарева Т.Ю., Качурко М.С.</i> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЛАДКИХ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	151
<i>Евдокимова К.А., Алексашина С.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ SOUS VIDE ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛОЖНЫХ ОВОЩНЫХ БЛЮД.....	163
<i>Карагодин В.П., Уткина А.С.</i> БИОМОДЕЛИ, ФУДОМИКА И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НУТРИЦЕВТИКОВ	172
<i>Коваленко Д.В., Тамова М.Ю.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ.....	180
<i>Кожурова Д.А., Романенко С.П., Рождественская Л.Н.</i> ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	189
<i>Кравченко Н.В.</i> НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	201
<i>Лачугин А.П., Рождественская Л.Н., Романенко С.П.</i> МОНИТОРИНГ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	208

<i>Малкин А.Ю., Эдварс Р.А., Любимова К.В., Васюков М.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ	218
<i>Малова И.В.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	224
<i>Мацкив Д.В., Игнатова Д.Ф.</i> ЖИГУЛЕВСКАЯ ВИШНЯ: ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	233
<i>Молчанова Е.Н., Щеголева И.Д.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ВЗБИТОГО ДЕСЕРТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	242
<i>Остюк Ю.А., Тихонов Д.А., Федосеева Н.А., Васюков М.В., Василиевич Н.В.</i> ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ НА СТРУКТУРУ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ	248
<i>Пиунова А.Д., Бородина А.С, Рацупкина О.Ю., Воронина М.С.</i> РАЗРАБОТКА ЗЕРНОВОГО БАТОНЧИКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	255
<i>Портнова А.А., Игнатова Д.Ф.</i> ЖИГУЛЕВСКОЕ ПИВО КАК ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ БРЕНД САМАРЫ	260
<i>Рождественская Л.Н., Новикова И.И., Романенко С.П.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАЦИОНОВ ЗАВТРАКОВ В РОССИЙСКИХ ШКОЛАХ.....	273
<i>Саитова М.Э., Молчанова Е.Н., Янина О.Р.</i> РАЗРАБОТКА МЯГКИХ ВАФЕЛЬ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН	282
<i>Смоляков К.С., Ли Е.В., Николаева Ю.В., Тарасова В.В.</i> ОБОГАЩЕННОЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ПИВО КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ НАПИТОК	292
<i>Съедугина А.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	298

<i>Тагиев К.Д., Мойсеяк М.Б.</i> РОЛЬ И ВЛИЯНИЕ ВОДЫ НА ПРОИЗВОДСТВО НАПИТКОВ И В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	307
<i>Титова А.А., Соколова М.Ю., Ачаликов П.Ю., Гуляева А.Н., Воронина М.С.</i> МЯСНЫЕ СУХАРИКИ.....	323
<i>Токарева Т.Ю., Любецкая Т.Р., Комогорцева П.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНЬЯ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ МУКИ	336
<i>Федотова Н.А., Ильдирова С.К., Доновская А.А.</i> АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МУЧНОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ БЕЗ ГЛЮТЕНА С ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.....	349
<i>Чёрный-Швец Л.В., Усик Е.А.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОРОШКОМ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ	362
<i>Шалаев Л.А., Николаева Ю.В., Тарасова В.В., Ли Е.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТА РАСТИТЕЛЬНОГО ТИПА «СЫР МОЦАРЕЛЛА».....	367
<i>Щинина Н.А., Алексашина С.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВЫХ ВЫЖИМОК	371
<i>Эдварс А.Р., Васюкова А.Т., Хлебникова О.А., Москаленко А.С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ.....	379
<i>Яблочкин Д.Е., Гегер А.Э., Молчанова Е.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДХОДА VOSVIEWER ДЛЯ БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТЕНДЕНЦИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР	385

НОВЫЙ АССОРТИМЕНТ МУЧНЫХ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ МОЛОКА

Антипин С.Д., Корпачева С.М.

Новосибирский государственный технический университет
antipin.svyatoslav@inbox.ru

Аннотация: актуальность нового ассортимента мучных блюд с использованием растительных аналогов молока обусловлена следующими факторами: данный ассортимент имеет возможность удовлетворить потребности людей с непереносимостью лактозы или непереносимостью продуктов животного происхождения; ассортимент имеет возможность внести разнообразие в рацион человека во время диеты или поста; новый ассортимент подходит людям, придерживающимся вегетарианского пищевого поведения (при условии, что потребление яиц станет исключением). Исследование предлагает дополнить знания о мучных блюдах информацией касательно содержания в них влаги и их щёлочности. Цель работы – определить массовую долю влаги гравиметрическим методом путём высушивания проб мучных блюд в сушильном шкафу и определить их щёлочность титрованием. Задачи исследования: выработать партию мучных блюд с использованием растительных аналогов молока; определить массовую долю влаги гравиметрическим методом; определить щёлочность титрованием. Основные материалы исследования: весы аналитический специального (I) класса точности, сушильный шкаф, конические колбы разной вместимости, цилиндры мерные, химические реактивы и пр. Объект исследования – новый ассортимент мучных блюд с использованием растительных аналогов молока. Методы исследования: для исследования содержания влаги – гравиметрия путём высушивания образцов до постоянной массы в сушильном шкафу; для щёлочности – титрование раствором 0,1 моль/дм³ H₂SO₄. Результаты. Массовая доля влаги: 47,25±6,66% (мучные блюда с молоком на гречневой растительной основе), 48,75±6,87% (мучные блюда с молоком на рисовой растительной основе), 49,5±6,97% (мучные блюда с молоком на овсяной растительной основе). Щёлочность составляет: 0,7 град (мучные блюда с молоком на гречневой растительной основе), 1,1 град (мучные блюда с молоком на рисовой

растительной основе), 0,7 град (мучные блюда с молоком на овсяной растительной основе).

Ключевые слова: мучные блюда, ассортимент, панкейки, массовая доля влаги, гравиметрический метод, щёлочность, титрование.

A NEW RANGE OF FLOUR DISHES USING VEGETABLE ANALOGUES OF MILK

Antipin S.D., Korpacheva S.M.

Novosibirsk State Technical University
antipin.svyatoslav@inbox.ru

Abstract: *the relevance of the new range of flour dishes using vegetable milk analogues is due to the following factors: this range has the ability to meet the needs of people with lactose intolerance or intolerance to animal products; the range has the ability to diversify the human diet during a diet or fasting; the new range is suitable for people who adhere to vegetarian eating behavior (provided that the consumption of eggs it will be an exception). The study suggests supplementing knowledge about flour dishes with information about their moisture content and their alkalinity. The aim of this thesis is to specify the mass fraction of wetness by gravimetric method by drying samples of flour products in a drying cabinet and determining their alkalinity by titration. Research objectives: to develop a batch of flour dishes using vegetable analogues of milk; to examine samples in a biochemical laboratory; to determine the mass fraction of moisture by gravimetric method; to determine alkalinity by titration. The main research materials: analytical scales of high (II) accuracy class, drying cabinet, conical flasks of different capacities, measuring cylinders, chemical reagents, etc. The object of research is a new range of flour dishes using vegetable analogues of milk. Research methods: for the study of moisture content – gravimetry by drying samples to a constant mass in a drying cabinet; for alkalinity – titration with a solution of 0.1 mol /dm³ H₂SO₄. Results. Mass fraction of moisture: 47,25±6,66% (flour dishes using buckwheat vegetable analogue of milk), 48,75±6,87% (flour dishes using rice vegetable analogue of milk), 49,5±6,97% (flour dishes using oat vegetable analogue of milk). The alkalinity is: 0.7° (flour dishes using buckwheat vegetable analogue of milk), 1.1° (flour dishes using rice vegetable analogue of milk), 0.7° (flour dishes using oatmeal vegetable analogue of milk).*

Keywords: *flour dishes, assortment, pancakes, mass fraction of moisture, gravimetric method, alkalinity, titration.*

Введение. Мучные блюда на растительных аналогах молока становятся все более актуальными в 21 веке по нескольким причинам:

1. Увеличение числа вегетарианцев и веганов. С ростом интереса к вегетарианству и веганству многие люди ищут альтернативы живот-

ным продуктам, включая молоко. Мучные блюда на растительных аналогах молока становятся отличным вариантом для тех, кто придерживается этих диет.

2. Забота о здоровье. Растительные аналоги молока часто содержат меньше насыщенных триглицеридов и холестерина в сравнении с коровьим молоком. Помимо этого, «зелёное молоко» допустимо обогащать витаминами и минеральными комплексами, что делает их предпочтительным выбором для потребителей, которые неусыпно контролируют своё здоровье.

3. Экологическая ситуация на Земле. Производство «зелёного молока» тратит меньше водных и площадных ресурсов, тем самым имеет низкий показатель выбросов CO₂ в атмосферу Земли по сравнению с производством коровьего молока. Это делает «зелёное молоко» относительно чистым с экологической точки зрения.

4. Гиполактазия. Некоторые люди страдают этим заболеванием, что делает употребление коровьего молока проблематичным. Аналоги молока на растительной основе лактозы не содержат. Благодаря этому люди с лактазной недостаточностью способны получать удовольствие от блюд с молоком на растительной основе не испытывая негативных эффектов.

5. Разнородность текстур и вкусов. Рынок молока на растительной основе обеспечивает большой ассортимент изделий с разными текстурами, вкусом и базой (на основе сои, риса, овса, миндаля, гречихи, пр.), что позволяет экспериментировать с рецептурами и производить неповторимые блюда.

6. Общественные тенденции. В 21-ом веке можно отметить рост заинтересованности в осознанном потреблении и вопросам этики, сопряжённых с животноводством. Потребители предпочитают продукты на растительной основе как способ проявления гуманных практик в производстве пищи.

7. Доступность. Молоко на растительной основе становится доступнее день за днём в магазинах и предприятиях общественного питания, что делает их удобным выбором для приготовления различных блюд, включая мучные блюда.

Таким образом, мучные блюда с использованием молока на растительной основе являются отражением трендов в образе жизни и потреблении пищи.

Изучение мучных блюд, при приготовлении которых используется молоко на растительной основе, в международном масштабе охва-

тывает список направлений, включая их безопасность для здоровья человека, питательные свойства, удовлетворение предпочтений потребителей и последствия для экологической обстановке на Земле. Ниже представлены некоторые основополагающие направления научных исследований, отражённых в свежих научных публикациях:

1. Питательные характеристики растительных альтернатив молока. Молоко на растительной основе (миндальное, соевое и овсяное), имеют отличающиеся питательные профили. В статье «Nutritional Composition and Health Benefits of Plant-Based Milk Alternatives» [Pointke, 2022] указывается, что молоко на растительной основе обогащаются минеральными веществами и витаминными комплексами (кальций и витамин D). Это делает растительное молоко хорошей альтернативой для людей с лактазной недостаточностью или для вегетарианцев.

2. Импакт на здоровье. Исследования показывают, что использование молока на растительной основе в гастрономии имеет положительное влияние на здоровье. В работе «Plant-based diets and risk of disease mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies» [Sahar, 2021] пишется, что замена коровьего молока аналогами на растительной основе снижает уровень холестерина в крови и сокращает риск сердечно-сосудистых заболеваний.

3. Эксперименты с рецептами в кулинарии. В публикации «Role of Plant Based Milk Alternatives as a Functional Beverage: A Review» [Monal, 2022] рассматривается, как молоко на растительной основе влияет на органолептические свойства мучных блюд. Авторы подчёркивают, что использование овсяного или соевого молока может повысить влажность и мягкость мучного продукта, а также придать ему специфический вкус.

4. Предпочтения потребителей. Исследования предпочтений потребителей демонстрируют, что интерес к молоку на растительной основе растёт. В статье «Plant-based food and protein trend from a business perspective: markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future» [Jessica, 2020] демонстрируется, что потребители часто выбирают растительное молоко из-за его (воспринимаемой) пользы для здоровья и экологической обстановке.

5. Экологическая обстановка. Последствия производства молока на растительной основе для экологической обстановки тоже рассматриваются в научных публикациях. В исследовании «A Comparative Analysis of Plant-Based Milk Alternatives Part 2: Environmental Impacts» [Geburt, 2022] подчеркивается, что производство растительных аналогов молока требует значительно меньше ресурсов и приводит к меньшим

выбросам углерода по сравнению с коровьим молоком, что делает их более устойчивым выбором.

Таким образом, степень изученности мучных блюд на растительных аналогах молока достаточно высокая, охватывающая аспекты питания, здоровья, кулинарии, потребительских предпочтений и экологии. Эти исследования подчеркивают важность растительных альтернатив в современном рационе и их потенциал для улучшения здоровья и устойчивости продовольственной системы.

Несмотря на растущее количество исследований, посвященных мучным блюдам на растительных аналогах молока, существует несколько аспектов, которые остаются малоизученными:

1. Влияние различных растительных аналогов молока на органолептические свойства (например, текстуру и вкус).

2. Вопросы, связанные с пищевой безопасностью растительных альтернатив (например, наличие аллергенов, таких как соя или орехи), также требуют более глубокого изучения.

3. Соответствия требованиям отечественных стандартов качества. Встречается мало литературы, в которой исследовались физико-химические свойства мучных блюд, приготовленных с использованием молока из растительной базы через призму требований нормативной документации Российской Федерации.

Эти моменты создают перспективы для дальнейших исследований и могут способствовать глубокому изучению мучных изделий с использованием молока на растительной базе в плоскости современного питания. В данной статье представлены результаты исследования физико-химических характеристик мучных блюд, в которых использовалось «зелёное молоко». А именно: массовая доля влаги и щелочность. Из этого вытекает цель данного исследования: определить массовую долю влаги гравиметрическим методом путём высушивания проб мучных блюд в сушильном шкафу и определить их щёлочность титрованием. Задачи исследования: выработать партию мучных блюд с использованием растительных аналогов молока (на овсяном, рисовом и гречневом); определить массовую долю влаги гравиметрическим методом; определить щёлочность титрованием.

Исследование. Для исследования были взяты мучные блюда (далее панкейки) с использованием растительных аналогов молока, приготовленных по рецептуре, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура блюд с «зелёным молоком»

Наименование сырья и продуктов	Брутто, г	Нетто, г
Мука пшеничная в/с	100	100
Nemoloko овсяное 1,5% или Nemoloko рисовое 1,5% или Nemoloko гречневое 1,5%	130	130
Яйца куриные С1	1/10шт	4
Сахар белый	4	4
Соль поваренная	1,5	1,5
Натрий двууглекислый	0,05	0,05
Масса теста		210
Выход		150

Технологический процесс приготовления панкейков состоит из нескольких этапов.

На первом этапе осуществлялась подготовка сырья: просеивание муки, сахара и соли, санитарная обработка яиц.

Второй этап – в небольшом количестве воды или молока растворяли просеянную соль и сахар, добавляли просеянную муку, обработанные яйца, натрий двууглекислый и перемешивали до однородной массы. Готовое тесто выливали порциями по 50 ± 5 г на разогретую ($150-190$ °С) сухую сковороду так, чтобы порции теста образовали на поверхности сковороды круги диаметром 90-110 мм таким образом, чтобы они не касались друг друга и бортиков сковороды. Панкейки выпекали с двух сторон 1,5-2 минуты до образования светло-коричневой корочки.

Определение массовой доли влаги гравиметрическим методом путём высушивания пробы изделия в сушильном шкафу. Сущность метода заключается в испарении влаги из навески изделия в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 45 минут. После высушивания определяли массовую долю влаги по отношению разности масс навески до и после высушивания к массе навески до высушивания.

Подготовив пробы, были отобраны навески массами $5,00 \pm 0,05$ г (по две штуки на каждое блюдо, в сумме шесть), после чего их поместили в тигли из керамики с добавлением скромных порций мелкодисперсного песка, перемешали содержимое тиглей палочками из стекла и взвесили на аналитических весах с точностью до третьего знака после запятой.

После взвешивания, поместили тигли в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130 °С и выдержали при этой темпе-

ратуре 45 минут. После высушивания тигли перенесли в эксикатор с помощью щипцов и оставили на 1800 секунд внутри. Затем тигли повторно взвесили с ранее указанной точностью.

Обработка результатов. Массовую долю влаги в блюдах (W), %, вычислили по формуле (1):

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где m_1 – масса тигля с навеской, палочкой из стекла и мелкодисперсным песком до высушивания, г;

m_2 – масса тигля с навеской, песком и палочкой после высушивания, г;

m – масса навески изделия до высушивания, г.

Результат записали до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака, причём доли до 0,25 включительно отбросили; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравнивали к 0,5; доли свыше 0,75 приравнивали к единице.

За окончательный результат приняли среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, если расхождение между ними не превышает предела повторяемости при доверительной вероятности $P = 0,95$ по формуле (2):

$$\frac{2 \cdot |W_1 - W_2| \cdot 100}{W_1 + W_2} \leq r, \quad (2)$$

где W_1 и W_2 – результаты параллельных измерений массовой доли влаги в пробе, %;

r – значение предела повторяемости, выраженное в относительных величинах (принимается равным 14,1 согласно данным из т.2 в [ГОСТ 21094—2022, 2022]).

Оформление результатов. Результат анализа представляют в виде: $\left(W_{cp} \pm \frac{\delta \cdot W_{cp}}{100} \right)$, %, при доверительной вероятности $P = 0,95$,

где W_{cp} – среднее арифметическое результатов определений, признанных приемлемыми, %;

δ – значение погрешности метода измерений (принимается равной 14,0 согласно данным из т.2 в [ГОСТ 21094—2022, 2022]), %.

Определение щёлочности титрованием. Сущность метода заключается в нейтрализации щелочных веществ, содержащихся в мучных блюдах, кислотой в присутствии индикатора бромтимолового синего до появления желтой окраски.

Проведение измерения: из подготовленных проб было отобрано по одной навеске массой $25,00 \pm 0,005$ г (всего 3 навески). Поместили в колбу стеклянную коническую вместимостью 500 см^3 . Добавили $(250 \pm 1) \text{ см}^3$ отмеренной цилиндром дистиллированной воды. Тщательно перемешали. Закрыли колбу пробкой и оставили на 30 мин, взбалтывая каждые 10 мин. По истечении 30 мин, содержимое колбы отфильтровали через бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 250 см^3 . Затем $(50 \pm 0,5) \text{ см}^3$ фильтрата, отмеренного мерным цилиндром, внесли в колбу мерную коническую вместимостью 100 мл. После этого добавили 6 капель раствора бромтимолового синего и оттитровали получившийся раствор раствором H_2SO_4 концентрацией 0,1 моль/дм³ до возникновения заметного желтого окрашивания, сохраняющегося при ожидании от 1 минуты и более. На каждый образец было проведено по два параллельных измерения.

Обработка результатов. Щелочность (X_3), измеряемой в градусах, определяют по формуле (3):

$$X_3 = \frac{V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10} K = \frac{V \cdot 250 \cdot 100}{50 \cdot 25 \cdot 10} K = 2VK, \quad (3)$$

где V – объём 0,1 моль/дм³ раствора кислоты серной, пошедшего на титрование, см³;

V_1 – общий объём дистиллированной воды, взятый для растворения навески, см³;

V_2 – объём фильтрата, взятый для титрования, см³;

m – масса навески полуфабриката, г;

K – поправочный коэффициент 0,1 моль/дм³-раствора H_2SO_4 (принимается равным 1 согласно требованиям, изложенным в [ГОСТ 25794.1—83, 2008]);

10 – коэффициент перевода 0,1 моль/дм³-раствора H_2SO_4 в 1 моль/дм³;

100 – коэффициент пересчёта на 100 г продукта.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений, расхождения между которыми не должны превышать 0,2 градуса.

Оформление результатов. Результат определения щёлочности представляют в виде по формуле (4):

$$(X_{cp} \pm \Delta)\% \text{ при } P = 0,95, \quad (4)$$

где X_{cp} – среднее арифметическое значение результатов двух параллельных

определений, %;

Δ – абсолютная погрешность измерений щелочности, %, рассчитываемая по формуле (5):

$$\Delta = \delta \cdot 0,01 \cdot X_{cp}, \quad (5)$$

где δ – границы относительной погрешности (принимается за 14,4 по [ГОСТ 5898—2022, 2022]), %.

Результаты и их обсуждение. Были разработаны следующие образцы мучных изделий:

образец 1 – панкейк с использованием овсяного растительного аналога молока;

образец 2 – панкейк с использованием рисового растительного аналога молока;

образец 3 – панкейк с использованием гречневого растительного аналога молока.

Итоговые значения определения массовой доли влаги гравиметрическим методом путём высушивания пробы изделия в сушильном шкафу и итоговые значения определения щёлочности методом титрования в сравнении с нормальными значениями по [ГОСТ 31805—2018, 2018] и [Толстова, 2015] представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты измерений

Исследуемый показатель	Требуемое значение	Значения		
		Обр. № 1	Обр. № 2	Обр. № 3
Доля влаги по массе, %	19,0 – 52,0	49,5 ± 6,97	48,75 ± 6,87	47,25 ± 6,66
Щелочность, град	2,0	0,7 ± 0,10	1,1 ± 0,16	0,7 ± 0,10

Вывод. Таким образом, в результате исследований установлена целесообразность использования растительных аналогов молока. Физико-химические показатели (влажность и щелочность) готовых изделий находятся в пределах регламентируемых числовых значений. Использование молока на растительной основе выступает в роли многообещающего направления в разработке нового ассортимента блюд из муки.

В дальнейшем планируется провести исследование других показателей качества продукции.

Список литературы

1. ГОСТ 21094—2022. Изделия хлебобулочные. Методы определения влажности : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : разработан Федеральным государственным автономным научным учреждением «Научно- исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (ФГАНУ НИИХП) : внесён Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 003 «Хлебобулочные и макаронные изделия» : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2022 г. № 154-П) : введён Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2022 г. № 1128-ст в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2023 г. – Москва : Стадартинфрпм, 2022. – 11 с.
2. ГОСТ 25794.1—83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования: разработан и внесён Министерством химической промышленности СССР: утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.05.83 № 2302: введён впервые. – Москва: Стадартинфрпм, 2008. – 10 с.
3. ГОСТ 5898—2022 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щёлочности : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом кондитерской промышленности – филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) : внесён Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 апреля 2022 г. № 150-П) : введён Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июня 2022 г. № 449-ст с 1 января 2023 г. – Москва : Стадартинфрпм, 2022. – 11 с.
4. ГОСТ 31805—2018 Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : разработан Федеральным государственным автономным научным учреждением «Научно- исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (ФГАНУ «НИИХП») : внесён Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 июля 2018 г. № 110-П) : введён Приказом Федерального

- агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2018 г. № 732-ст с 1 сентября 2019 г. – Москва : Стандарти-фрпм, 2018. – 15 с.
5. Толстова Е. Г. Исследование влияния состава химических разрыхлителей на щёлочность мучных кондитерских изделий / Е. Г. Толстова // Пищевая индустрия. – 2015. – № 3 (25). – С. 36 – 38.
 6. Pointke, M.; Albrecht, E.H.; Geburt, K.; Gerken, M.; Traulsen, I.; Pawelzik, E. A Comparative Analysis of Plant-Based Milk Alternatives Part 1: Composition, Sensory, and Nutritional Value. *Sustainability* 2022, 14, 7996. <https://doi.org/10.3390/su14137996>
 7. SaharJafari, ErfanHezaveh, YahyaJalilpiran, Ahmad Jayedi, Alexei Wong, AbdolrasoulSafaiyan& Ali Barzegar (2021): Plant-based diets and risk of disease mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, DOI: 10.1080/10408398.2021.1918628
 8. MonalVelangi, MitaliSavla. Role of plant based milk alternatives as a functional beverage: a review. *Int J Health Sci Res.* 2022; 12(11):273-281. DOI: <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20221135>
 9. Jessica Aschemann-Witzel , Rebecca FuttrupGantriis , Paola Fraga& Federico J. A. Perez-Cueto (2020): Plant-based food and protein trend from a business perspective: markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, DOI: 10.1080/10408398.2020.1793730
 10. Geburt, K.; Albrecht, E.H.; Pointke, M.; Pawelzik, E.; Gerken, M.; Traulsen, I. A Comparative Analysis of Plant-Based Milk Alternatives Part 2: Environmental Impacts. *Sustainability* 2022, 14, 8424. <https://doi.org/10.3390/su14148424>

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ: МЕТОДЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Базанкова Э.А.^{1*}, Кузнецов А.Л.², Воротынцев Н.Э.¹, Суворов О.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»

² ООО «ЭКО-БЛОК № 345»

* bazankovaelina2001@gmail.com

Аннотация: в настоящее время вопросы безопасности продуктов питания и производственной безопасности неразрывно связаны. Особое внимание уделяется дезинфекции поверхностей и производственного оборудования, в то время как контаминация воздуха остается одним из главных предметов внимания.

Разработка потенциально новой технологии обеззараживания воздуха для обеспечения биологической безопасности является актуальной проблемой современной пищевой промышленности и индустрии питания. Целью настоящей работы является анализ современной информации о существующих системах обеззараживания и очистки воздуха. Использована методика систематизации существующего опыта и лучших практик. Результаты распределены по трем тематическим блокам: ключевые аспекты биологической безопасности на предприятии питания; обзор методов и систем обеззараживания и очистки воздуха; выявление наиболее эффективных вариантов оборудования.

Данные настоящей работы помогут выделить обеззараживание воздуха как наиболее важный фактор безопасности производства продуктов питания и определить практичные и экологически безвредные системы деконтаминации воздуха.

Ключевые слова: воздух, инактивация микроорганизмов, микроцетицы, биологическая безопасность, системы обеззараживания и очистки воздуха

GREENING THE PRODUCTION ENVIRONMENT IN THE CATERING INDUSTRY: METHODS, TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES

Bazankova E.A.^{1*}, Kuznetsov A.L.², Vorotintsev N.E.¹, Suvorov O.A.¹

¹ Russian Biotechnological University

² ECO-BLOCK № 345

* bazankovaelina2001@gmail.com

Abstract: Nowadays, food safety and industrial safety are inextricably linked. Special attention is paid to the disinfection of surfaces and production equipment, while air contamination remains one of the main subjects of attention.

The development of potentially new air disinfection technology for biosafety is an urgent problem of modern food and nutrition industry. The aim of this paper is to analyse current information on existing air disinfection and purification systems. A methodology of systematisation of existing experience and best practices has been used. The results are organised into three thematic clusters: key aspects of biosecurity in the catering industry; an overview of air disinfection and purification methods and systems; and identification of the most effective equipment options.

The data from this paper will help to highlight air disinfection as the most important factor in food production safety and identify practical and environmentally friendly air decontamination systems.

Keywords: *air, inactivation of microorganisms, microparticles, biological safety, air disinfection and purification systems*

Введение

Под биологической безопасностью пищевых продуктов понимается отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного действия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах. Важным является соблюдение регламентируемого уровня содержания загрязнителей химического, биологического и природного происхождения. Так, значительное влияние на доброкачественность продуктов оказывают патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, находящиеся в воздухе. Попадая на поверхность кулинарных изделий, они приводят к потере товарного качества продукции и убыткам [Федеральный закон "О биологической безопасности в Российской Федерации" от 30.12.2020 N 492-ФЗ].

Также фактором контаминации воздуха является человек, болеющий инфекциями верхних дыхательных путей. Он выделяет микроорганизмы при разговоре, чихании, кашле. Через воздух передается группа заболеваний – инфекции дыхательных путей с воздушно-капельным и воздушно-пылевым механизмами передачи. К таким инфекциям относятся грипп, корь, коклюш, скарлатина, дифтерия, натуральная оспа, легочная форма чумы, менингит, туберкулез, ветряная оспа, паротит и другие.

По этим причинам исследование методов и систем обеззараживания и очистки воздуха является актуальным на сегодняшнее время. Одним из перспективных вариантов решения вопроса представляет собой использование бактерицидных ультрафиолетовых оборудований. В работе представлено несколько систем деконтаминации и очистки воздуха на предприятии питания.

Поскольку целью рукописи является анализ современной информации о существующих системах обеззараживания и очистки воздуха,

необходимо ответить на следующие вопросы: Какие загрязнители воздуха присутствуют на предприятии питания? Использование каких систем оборудования помогут очистить воздух от различных примесей? Какая из систем является наиболее эффективной? Эти вопросы помогут достигнуть намеченной цели.

Исследование Материалы и методы

Первый этап исследования включает в себя поиск современных источников информации о лучших практиках обеззараживания воздуха. На втором этапе был выполнен анализ на предмет наличия информации о системах обеззараживания и очистки воздуха. Третий этап включал в введение стадии отбора по следующим критериям: статьи, имеющие в себе информацию о биологической безопасности пищевых систем; статьи, содержащие информацию о системах оборудования для сохранности чистого воздуха на предприятии питания. На четвертом этапе была критически отобрана и объединена необходимая информация, содержащая ответы на все поставленные вопросы.

Результаты и их обсуждение

Данные проанализированных источников можно разделить по следующим направлениям: актуальность обеспечения биобезопасности воздуха на предприятии питания; обзор систем обеззараживания и очистки воздуха; выбор наиболее эффективного и экологического оборудования.

Актуальность обеспечения биобезопасности воздуха на предприятии питания

В связи с обострением экологической ситуации очистка воздуха на предприятиях требует к себе более серьезного подхода. Возникает необходимость очистки воздуха как поступающего в помещение, так и удаляемого из него. Если его качественно не очищать, то это может негативно сказаться на оборудовании и внутренней отделке помещения, на состоянии теплообменников и вентиляционных систем. Это, прежде всего, может привести к выпуску некачественной и небезопасной продукции.

Отдельные процессы промышленного производства невозможно осуществить, если концентрация пыли в воздухе будет превышена. Высокая температура и влажность, избыток питательных веществ в цехе – все это создает благоприятные условия для жизни плесневых грибов, дрожжей, микробов, что не благоприятствует выпуску качественной продукции. При дезинфекции пищевых производств и пред-

приятий индустрии питания современными системами очистки и обеззараживания воздуха удачно осуществляется на протяжении всего технологического процесса. Они помогают бороться с микробиологическими примесями, образующимися в воздухе пищевого производства.

В настоящее время все чаще берут пробу воздуха методом седиментации. В отличие от более современного метода – аспирации, седиментация не представляет конкретные данные показателей воздуха. На предприятии питания воздух находится в постоянном движении и часть микроорганизмов не попадает в пробу, в результате чего получают неточные данные [Синяев, 2020].

На пищевом производстве также необходима очистка вытяжного воздуха, чтобы биологическая масса, а также пыль, пищевые остатки не распространялись по воздуху за пределы территории предприятия питания. Это имеет большое значение для сохранения экологии города.

Обзор систем обеззараживания воздуха

В атмосферном воздухе содержатся различные примеси, которые классифицируют к группе загрязнений. Определяются физические, химические и биологические контаминации воздуха. Именно с этими загрязнениями должны справляться системы обеззараживания и очистки воздуха, которые были отобраны для данного анализа.

Говоря о механической дезинфекции, стоит отметить рециркулятор воздуха. Основная функция такого прибора – обеззараживание воздуха. Рециркуляторы закрытого типа с фильтрами очищают воздух от различных примесей, в том числе от пыли и аллергенов. Внутри прибора находятся УФ-лампы или специальные фильтры и вентилятор. Именно он поглощает воздух, а ультрафиолетовое излучение уничтожает вирусы и бактерии, либо они нейтрализуются фильтрами. Далее очищенный воздух возвращается в помещение.

Рециркулятор может работать непрерывно: процесс обеззараживания будет происходить на протяжении всего времени, пока прибор подключен к сети. В свою очередь, такое оборудование имеет свои нюансы: не очищает воздух от волос, шерсти, грязи и газов, требует большой осторожности при использовании: регулярная чистка, слежение за сроком работы ламп и так далее. После нарушения функционирования нельзя выбрасывать оборудование в непредназначенном для этого месте. Оно требует специальной утилизации.

Следующее оборудование, представленное для анализа – фильтр электростатический для вентиляции. Данная система используется для удаления из воздуха аэрозольных и механических частиц: копоти, сажи, дыма, мелкой пыли, ядовитых паров, мелкодисперсной пыли и других

опасных бытовых и промышленных загрязнителей. Данный прибор для очистки воздуха представляет собой состав следующих компонентов: фильтр грубой очистки со стальной сеткой внутри, первый пластинчатый фильтр с плоскими электродами, второй пластинчатый фильтр с плоскими электродами, фильтр тонкой очистки, обычно с активированным углём.

Поток воздуха, проходя через несколько ступеней очистки устройства электростатического фильтра, а именно: ионизатор, пылесборник и несколько фильтров на выходе, получается практически стерильным. Принцип работы электростатического устройства заключается в притяжении электрических зарядов с разной полярностью. Частицы в воздухе, попадая в фильтр, приобретают электрический заряд и оседают на токопроводящих пластинах с противоположной полярностью [Кирпичикова, 2007].

Отдельно следует остановиться на озонировании. Озон эффективен против бактерий, вирусов, плесени, грибов и паразитических простейших. Подавление микрофлоры способствует замедлению порчи продуктов питания. Обработка не требует участия персонала. Газ проникает в щели и дальние углы. Остаточный озон разлагается на кислород без образования токсичных продуктов распада. При использовании озонаторов отсутствуют расходные материалы. Недостатками озонирования являются: время дезинфекции, которое занимает не менее 90 минут, и обработка данной системой осуществляется только в отсутствие людей.

Обзор методов обеззараживания воздуха

Новый метод, объединяющий в себе методы очистки воздуха от вредных веществ: каталитический и плазмохимический – плазмокаталитический. Данные мероприятия по очистке воздуха от вредных веществ глубоко изучены и широко применяются на практике, а данный метод, является новым и высокоэффективным. Происходит двухступенчатая очистка через реакторы: плазмохимический реактор (в котором происходит озонирование) и каталитический реактор.

На первом этапе вредные примеси проходят через высоковольтный разряд, где, взаимодействуя с продуктами электросинтеза, переходят в экологически безопасные соединения. На втором этапе происходит финишная очистка при помощи синтеза на молекулярный и атомарный кислород. Остатки вредных веществ окисляются кислородом.

Также в настоящее время часто применяется метод ультрафиолетового облучения для обеззараживания воздуха. Данный метод представляет собой электромагнитное излучение, которое охватывает длины

волн в диапазоне от 0,1 до 0,4 мкм оптического спектра электромагнитных колебаний. По результатам исследования был выявлен максимальный бактерицидный эффект с диапазоном длины волн от 253 до 255 нм [Руководство по проектированию ультрафиолетовых бактерицидных установок для обеззараживания воздушной среды помещений предприятий мясной и молочной промышленности, 2002].

Отдельно необходимо выделить процесс фильтрации. Обеззараживание воздуха фильтрацией позволяет снизить концентрацию микроорганизмов в помещении до приемлемого уровня. Это достаточно простой и эффективный метод при определенных условиях. Для удаления мелких частиц пыли из воздуха используются два основных метода. Первый способ, когда очистка осуществляется с помощью волокнистого или пористого материала, размещаемого поперек потока воздуха (механические фильтры), а второй способ, когда частицы захватываются электрическим полем с последующим их осаждением (электростатические осадители) [Василяк, 2021].

Например, высокоэффективный механический фильтр предназначен для улавливания частиц размером до 2 мкм. Фильтрующая среда такого фильтра выполнена из стеклянных волокон диаметром в пределах 0,1–10 мкм, а расстояние между волокнами, как правило, много больше размеров захваченных частиц. При фильтрации воздуха микроорганизмы захватываются фильтрующими волокнами и удерживаются на их поверхности поверхностными силами, в частности силами Ван-дер-Ваальса.

Очистка воздуха от микрочастиц

Выделяются несколько систем очистки воздуха. Уничтожением сильных запахов, угольной вентиляции, захватом химических агентов, летучих пищевых и химических добавок занимаются угольные фильтры. Конструкционно промышленный угольный воздухоочиститель обычно представляет собой цилиндрическую колонну, реже – горизонтальный модуль.

Основным функциональным узлом устройства является рабочая камера, наполненная угольным субстратом в виде гранул, таблеток или пеллет. Посредством напорного вентилятора загрязненный воздухопоток отводится от источника загрязнения и направляется в сорбционный фильтр. Лишенный возможности прямого прохождения, среда вынуждена «пробивать» путь сквозь угольный барьер, где – в микропорах – и происходит задержание молекулярных конгломератов. Простые вещества и газы с небольшим кинетическим диаметром – например, кислород, азот, метан – свободно проходят сквозь фильтр, в то время как крупные молекулы улавливаются в порах субстрата.

Также для очистки воздуха подходит агрегат, в котором процесс гидрофльтрации среды протекает с использованием воды – гидро-фильтр – воздухо- или пылеочистное оборудование. Результативность влажного удаления газов и пыли объясняется дипольной структурой воды – при малочувствительности каждой её молекулы в целом, на кончиках остаются заряды, к которым на электромагнитной основе «присоединяются» уловленные фильтром выбросы.

Еще одним решением проблемы чистого воздуха является система оборудования – скруббер. Установка мокрой газоочистки, принцип действия которой основан на жидкостном захвате загрязнителя. Производительность оборудования может достигать 300 000 м³/час, при этом эффективность улавливания частиц от 2 мкм достигает 90%. Мокрое пылеулавливание осуществляется за счет электростатических и диффузионных сил, возникающих как результат турбулентности очищаемого потока.

Двумя фундаментальными феноменами, отвечающими за эффективность захвата поллютантов в жидкостных фильтрах, являются: коагуляция – сгущение, слипание твердых частиц друг с другом, с водой или абсорбентом, и абсорбция – поглощение, растворение газовых компонентов в объеме жидкости. Газовоздушная среда подается в нижнюю часть скруббера по входному патрубку. Продвигаясь по корпусу устройства под действием давления или разрежения, загрязненный газ или воздух встречает на своем пути жидкостную преграду, которая путем той или иной дистрибуции воды (или химических реагентов, сорбентов) осаждает или нейтрализует (хемосорбирует) нежелательные или вредные примеси. Одновременно с очисткой происходит охлаждение потока.

Выводы

В данной работе была рассмотрена проблема обеспечения биологической безопасности на предприятии питания. Представлен перечень оборудования, используемого на предприятии питания, с краткой характеристикой их действия.

Наиболее эффективной системой очистки воздуха является скруббер. Благодаря коагуляции и абсорбции оборудование более эффективно захватывает поллютанты и сохраняет очищенный воздух на долгое время.

Метод обеззараживания воздуха, который стоит выделить среди остальных – ультрафиолетовое облучение, которое вызывает деструктивно-модифицирующее фотохимическое повреждение ДНК клеточ-

ного ядра микроорганизма. Изменения в ДНК микроорганизмов накапливаются и приводят к замедлению темпов их размножения и дальнейшему вымиранию в первом и последующем поколениях.

Таким образом, в работе показана необходимость совершенствования высокоэффективной и экологичной системы обеззараживания и очистки воздуха с учетом существующих лучших практик.

Список литературы

1. Кирпичникова И. М., Плеханова Ю. М. Применение электростатических фильтров на предприятиях пищевой промышленности // Пищевая промышленность. – 2007. – №. 7. – С. 49-50.
2. Руководство по проектированию ультрафиолетовых бактерицидных установок для обеззараживания воздушной среды помещений предприятий мясной и молочной промышленности. Пищепромдепартамент Минсельхоза РФ, Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2002.
3. Синяев С. Воздух – важный фактор, влияющий на биобезопасность и сроки годности мясной продукции // Мясные технологии. – 2020. – №. 5. – С. 41-43
4. Федеральный закон "О биологической безопасности в Российской Федерации" от 30.12.2020 N 492-ФЗ
5. Vasilyak L. M. Physical methods of disinfection (a review) // Plasma Physics Reports. – 2021. – V. 47. – P. 318-327.
6. Martin Jr S. B. et al. Josephine Lau, Ana Nedeljkovic-Davidovic. Бактерицидное ультрафиолетовое облучение. Современные эффективные методы борьбы с патогенной микрофлорой // ASHRAE JOURNAL. – 2008. – Т. 50. – №. 8.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕПЫ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

Балабанов Ю.О., Арефьева А.С.

Самарский техникум кулинарного искусства
Ассоциация шеф-поваров России (Самара) Chefs Team Russia Samara
г.Самара, Россия
balabanovura@yandex.ru, arana7@mail.ru

***Аннотация:** В статье представлен научный анализ применения пюре репы (растение *Brassica rapa*, семейства *Brassicaceae*) в технологии хлебопечения, освещающий её питательные и функциональные свойства.*

Репа, как древний корнеплод, известна человечеству своими полезными веществами, что делает её актуальным компонентом в составе хлебобулочных изделий. Цель исследования – научное обоснование рецептурной композиции хлеба пшеничного с добавкой пюре репы.

Задачи: обосновать возможность использования репы в выпечке хлебобулочных изделий; определить влияние репы на реологические свойства теста и органолептические показатели хлебобулочных изделий.

В ходе исследования были проанализированы показатели химического состава репы. Полученное путём запекания пюре репы добавляли в количестве 5, 10, 15% от массы муки пшеничной. Анализ качественных характеристик образцов пшеничного хлеба проводили по органолептическим и физико-химическим показателям. В ходе эксперимента были выявлены следующие изменения органолептических показателей: цвет корки и мякиша становился более темным по мере увеличения количества вносимой добавки, мякиш становился менее эластичным и более плотным. При исследовании физико-химических показателей было отмечено снижение пористости, увеличение влажности мякиша, а его кислотность менялась незначительно.

По результатам анализа было установлено, что наиболее оптимальной дозировкой является добавление репы в количестве 10%. Кроме того, репа может выступать как натуральный консервант, замедляющий старение хлеба и продлевающий его срок хранения. В контексте современного рынка, использование репы в хлебопечении открывает новые перспективы как для производителей, так и для потребителей, предоставляя возможность получать более экологически чистые и полезные продукты.

***Ключевые слова:** протёртое пюре репы, реологические свойства, антиоксиданты, функциональные продукты.*

SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF THE USE OF TURNIPS IN BAKING TECHNOLOGY

Balabanov Yu.O., Arefyeva A.S.

Samara College of Culinary Arts
Association of Chefs of Russia (Samara) Chefs Team Russia Samara, Russia
balabanovura@yandex.ru, arana7@mail.ru

Abstract: *The article presents a scientific analysis of the use of turnip puree (*Brassica rapa* plant, Brassicaceae family) in baking technology, highlighting its nutritional and functional properties.*

Turnip, as an ancient root vegetable, is known to mankind for its useful substances, which makes it an important component in the composition of bakery products. The purpose of the study is the scientific substantiation of the recipe composition of wheat bread with the addition of turnip puree.

Tasks: to substantiate the possibility of using turnips in baking bakery products; to determine the effect of turnips on the rheological properties of dough and organoleptic characteristics of bakery products.

During the study, the indicators of the chemical composition of turnips were analyzed. Turnip puree obtained by baking was added in an amount of 5, 10, 15% by weight of wheat flour. The analysis of the qualitative characteristics of wheat bread samples was carried out according to organoleptic and physico-chemical parameters. During the experiment, the following changes in organoleptic parameters were revealed: the color of the crust and crumb became darker as the amount of the additive increased, the crumb became less elastic and more dense. In the study of physico-chemical parameters, a decrease in porosity, an increase in the moisture content of the crumb was noted, and its acidity changed slightly.

According to the results of the analysis, it was found that the most optimal dosage is the addition of turnips in an amount of 10%. In addition, turnips can act as a natural preservative that slows down the aging of bread and prolongs its shelf life. In the context of the modern market, the use of turnips in baking opens up new prospects for both producers and consumers, providing an opportunity to obtain more environmentally friendly and healthy products.

Keywords: *mashed turnip puree, rheological properties, antioxidants, functional products.*

Введение. В последние годы наблюдается активное стремление к внедрению современных технологий в хлебопекарное производство. Это связано с необходимостью удовлетворения растущих требований потребителей, которые все больше ценят как качество, так и разнообразие хлебобулочных изделий. Инновации, такие как автоматизация процессов, применение новых ингредиентов и улучшенных методов fermentation, способствуют созданию продуктов с уникальными вкусовыми и питательными свойствами.

В данной работе представлены результаты исследования возможности создания хлебобулочных изделий с использованием пюре корнеплодов из семейства Brassicaceae, а именно репы.

Репа относится к высокоусвояемым продуктам, при ее употреблении почти никогда не бывает проблем с пищеварением. Энергетическая ценность ее всего 30 ккал. При этом в репе в среднем содержится 1,5 г белков, 1,9 г пищевых волокон, 20 мг витамина С, 0,8 мг витамина РР, 238 мг калия, 49 мг кальция, и 34 мг фосфора, а также другие компоненты.

Репу относят к одному из самых эффективных средств для улучшения работы кишечника. Блюда, приготовленные из этого овоща, усиливают перистальтику кишечника, стимулируют секрецию желудочного сока и способствуют лучшему усвоению пищи. Кроме того, репа растворяет камни в почках, применяется при различных полиневритах, при лечении подагры, болезней суставов и для борьбы с солевыми отложениями. Высокая пищевая ценность и польза репы определили важность исследования.

Цель исследования: совершенствование технологии хлебобулочных изделий, обладающих высоким качеством и безопасностью с применением протертого пюре репы.

Актуальность и практическая значимость работы заключается в том, что хлеб в России является основным продуктом питания, а его качество не всегда соответствует предъявляемым требованиям. В области обеспечения качества и безопасности хлебобулочной продукции проведено множество исследований отечественными учеными [Н.В. Степычева, 2017], [Аль-Сухайми, 2021]. Тем не менее, на текущий момент данная проблема остается нерешенной. Более того, использование добавок из альтернативного сырья не только способствует увеличению питательной ценности хлебобулочных изделий, но и выполняет значимую эстетическую функцию, придавая продуктам отличительный цвет и аромат [Чижова, 2020]. Эти характеристики играют важную роль в потребительском восприятии и могут влиять на выбор покупателя, что делает дальнейшие исследования в данной области особенно актуальными. Таким образом, изучение новых ингредиентов и технологий их применения является ключевым для повышения качества и безопасности хлебобулочной продукции, а также для удовлетворения растущих потребительских запросов [Поландова, 2002].

Основные задачи работы:

1. провести сравнительный анализ химического состава сырья корнеплода (репы) как источника биологически активных веществ, способных повысить качество и безопасность хлебобулочных изделий и оценить возможность их включения в рецептуры хлеба;

2. определить оптимальное количество добавки пюре репы, влияющее на реологические свойства теста и органолептические показатели хлебобулочных изделий.

Успешное решение поставленных задач связано с поиском и выявлением новых натуральных функциональных ингредиентов, в том числе регионального происхождения.

Материалы и методы исследований. В ходе исследования были проанализированы показатели химического состава пюре репы (растение *Brassica rapa*, семейства Brassicaceae). Использовали сырье – мука пшеничная (ГОСТ 26574 – 2017) хлебопекарная высшего сорта «Алексеевская», производитель ООО «Самарские мельницы», Самарская область, Кинельский район, с.Сырейка; дрожжи прессованные хлебопекарные расы *Saccharomyces cerevisiae* высокоактивные «Традиционные дрожжи Люкс», производитель ООО «Комбинат пищевых продуктов», г. Тульская область, г. Узловая; полуфабрикаты и выпеченные из них готовые хлебобулочные изделия. Применяли физико-химический, органолептический анализ. Данная работа позволит рекомендовать подобранные надежные соотношения и оптимальные характеристики сырья репы при получении функциональных инновационных хлебопродуктов.

Результаты исследований и их обсуждение.

Репа – это корнеплод, который, несмотря на свою простоту, обладает богатым химическим составом. В первую очередь, репа содержит значительное количество витаминов и минералов. Витамины группы В, такие как В6, фолат, а также витамин С, способствуют укреплению иммунной системы и поддержанию общего здоровья. Минеральные вещества, включая калий, кальций и магний, играют ключевую роль в поддержании водно-электролитного баланса и нервной функции. С точки зрения макроэлементов, репа состоит в основном из углеводов, которые предстают в виде сахаров и растительных волокон. Последние являются важными для пищеварения и способствуют нормализации уровня сахара в крови. Наличие клетчатки делает репу полезной для профилактики заболеваний кишечника и улучшения обмена веществ. Кроме того, репа содержит антиоксиданты, такие как глюкозинолаты и фенольные соединения, которые помогают защищать клетки от повреждений и снижают риск развития хронических заболеваний [Кнунянц, 2000]. Регулярное

потребление репы может оказывать положительное влияние на сердечно-сосудистую систему и повышать общее качество жизни.

Использовали приёмы производства, которые позволяют сохранить как можно больше биологически активных веществ. Подготовку репы к переработке осуществляли в следующей последовательности: мытьё корнеплода, очистка от кожицы, нарезка средними кусками и выдерживание их в течение 1 ч в заливке (вода с лимонной кислотой).

Водорастворимые витамины группы В устойчивы при нагревании в кислой среде, а в щелочной и нейтральной среде разрушаются на 20-30%, частично они переходят в отвар. Самые большие потери тиамина и пиридоксина имеют место при комбинированном нагреве (тушении). Высокая сохранность обеспечивается кратковременной тепловой обработкой и незначительным количеством вытекающего сока. Устойчивость пигмента каротина при тепловой обработке сильно зависит от его концентрации.

Если репа запечённая, то в ней сохраняются до 80% полезных веществ. Запекание проводили в духовом шкафу при температуре 180 С. Затем из запеченной охлажденной репы получали пюре механическим измельчением.

Для определения влияния пюре репы на пищевую, биотехнологическую ценность хлебобулочных изделий проводили пробные лабораторные выпечки.

Было три направления исследования. Контрольный (образец №1) – общепринятая рецептура выпечки пшеничного хлеба; внесение 5% пюре репы от массы муки при замесе теста (образец №2), добавка 10% пюре репы от массы муки при замесе теста (образец №3), добавка 15% пюре репы от массы муки при замесе теста (образец №4).

В ходе исследования нами была определена влажность, титруемая кислотность, продолжительность времени брожения и температура теста во время брожения всех четырех образцов [Романов, 2005; Трофимова, 2016].

В таблице 1 представлены физико-химические результаты нашего исследования.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества исследуемой опары

Образец опары	Физико-химические показатели			
	Титруемая кислотность, град	Продолжительность брожения теста, мин	Температура теста во время брожения, С	Влажность, %

Образец №1 (контроль)	1,60	60	30	8
Образец №2 (5% пюре репы)	1,60	63	29	7,9
Образец №3 (10% пюре репы)	1,62	65	28	7,7
Образец №4 (15% пюре репы)	1,65	67	29	7,75

Из данных таблицы видно, что наличие органических кислот в репе и сахаров, которые используются в процессе брожения способствуют накоплению в тесте титруемых кислот. Кислотность теста образца №4 оказалась немного выше. Молочная кислота теста при взаимодействии с другими компонентами обуславливает характерный вкус и аромат выпекаемых изделий, а добавленная репа способствует ускорению процесса кислотонакопления. Как следствие мякиш лучше переваривается.

В контрольном образце №1 отмечаем интенсивное созревание теста. Введение в рецептуру протертой репы время брожения увеличивает. Допускаем, что это связано с отсутствием клейковинных белков в репе. Увеличение объёма теста происходило медленнее, поэтому время брожения увеличилось. Температура теста во время брожения находилась в пределах нормы у всех образцов.

При проведении пробных лабораторных выпечек, было установлено, что добавление в тесто пюре репы приводит к улучшению основных показателей качества хлеба.

Мякиш хлеба с применением репы имеет более равномерную тонкостенную пористость, приятный вкус и аромат по сравнению с другими образцами. Добавка в количестве 5 % обеспечивает получение готовых изделий с хорошими органолептическими свойствами, менее эластичным и более плотным мякишем, привлекательным цветом с тёмно-золотистой корочкой, обогащает витаминами, антиоксидантными и минеральными веществами, позволяет снизить количество вносимого сахара. Визуально, хлеб с добавлением 10% – 15% протертого пюре репы может демонстрировать более насыщенный цвет благодаря натуральным пигментам корнеплодов. Текстура изделия становится менее пористой и мягкой, что связано с уникальными свойствами клетчатки репы, способствующей удержанию влаги. Это явление значительно влияет на свежесть и длительность хранения хлеба. С точки зрения органолептических характеристик, добавление репы может обогащать вкусовой букет

хлеба, вводя легкую сладость и немного острые ноты. Аромат хлеба также изменяется, приобретая тонкие оттенки, присущие корнеплодам.

По структуре мякиш становится заметно более плотным при добавлении пюре репы в сравнении с контрольным образцом. Наблюдаемое изменение в текстуре продукции можно объяснить собирательным действием пектина, содержащегося в репе, который не только влияет на вязкость теста, но и способствует изменению структуры клейковинных белков. Пектиновые вещества, образующие гели в присутствии влаги, способны взаимодействовать с белками, что приводит к улучшению структурных свойств мякиша. Это взаимодействие увеличивает прочность и эластичность матрицы, обуславливая тем самым более плотную консистенцию конечного продукта.

Вывод. На основе результатов исследования можно сделать вывод, что при получении пюре репы необходимо придерживаться технологий, сохраняющих полезные свойства культуры. Дозировка пюре репы 5 – 10% к массе муки позволяет получить изделия, обогащенные витаминами и минералами, улучшая качество продукта.

Заключение. Проведённые исследования доказывают целесообразность и эффективность применения протертого пюре репы для повышения качества и безопасности хлебобулочных изделий. Разрабатываемый нами «Хлеб репный» является функциональным продуктом, содержащим только полезные для здоровья ингредиенты, без химических добавок.

Употребление данного хлеба позволит людям придерживаться здорового образа жизни, а также расширить круг полезных, вкусных и доступных продуктов. В перспективе продолжаем исследования в направлении внедрения на рынок репного хлеба как нового инновационного продукта, который станет отличным дополнением к рациону здорового питания.

Список литературы

1. Н.В. Степычева, С.Н. Петрова. Разработка функциональных хлебобулочных изделий: теория и практика. Учебное пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2017. – 165 с.
2. Чижова О.Г., Коршенко Л.О. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий – М.: Юрайт, 2020 г, 177 с.
3. Поландова Р. Д., Кветный Ф. Н., Стребькина А. Н. и др. Пищевые добавки для повышения качества хлеба и улучшения сроков хранения // Хлебопечение России. – 2002. – №1. – С. 20-21.
4. Кнунянц И.Л. (ред.). Химия. Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000. – 792 с.
5. Аль-Сухайми С.А., Тошев А.Д., Андросова Н.В. Исследование качественных показателей хлебобулочных изделий функциональной

направленности с добавлением продуктов переработки растительного сырья // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 180–186.

6. ГОСТ 26574-85. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. – Взамен ОСТ КЗ СНК 8467/265; введ. 01.07.86 до 01.07.97. – М.: Изд-во стандартов. 2017.- 6 с.

6. Трофимова, Н.Б. Обеспечение качества хлебобулочных изделий функционального назначения: дис. канд. техн. наук / Трофимова Наталья Борисовна. – Кемерово, 2016. – 200 с.
7. Программа «Шеф Эксперт» в соответствии с ГОСТ 31987-2012.
8. Романов, А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий, качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк; под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ 3D-ПЕЧАТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Банцекин Д.В.

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
bantsekin.dima@mail.ru

Аннотация: В статье представлен аналитический обзор современных зарубежных достижений в области аддитивных технологий производства пищевых продуктов (3D-печать). Рассмотрены основные технологические принципы и методы 3D-печати продуктов питания, применяемые ведущими научными центрами и компаниями Ближнего Востока и Европейского Союза. Проанализированы актуальные разработки в создании специализированных материалов для пищевой 3D-печати, включая композитные пищевые чернила на основе гидроколлоидов и белковых субстратов. Особое внимание уделено исследованию реологических характеристик печатных пищевых композиций и их влиянию на качество готового продукта. Систематизированы данные по применяемому оборудованию, программному обеспечению и методам контроля качества напечатанных пищевых изделий. Представлены перспективные направления развития технологии 3D-печати пищевых продуктов и потенциальные области их практического применения в пищевой промышленности и общественном питании.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, пищевые продукты, пищевые чернила, реология, пищевые композиции, инновационные технологии питания.

FOREIGN ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF 3D PRINTING OF FOOD PRODUCTS

Bantsekin D. V.

Plekhanov Russian University of Economics
bantsekin.dima@mail.ru

Abstract: The article presents an analytical review of modern foreign achievements in the field of additive technologies for food production (3D printing). The main technological principles and methods of 3D printing of food products used by leading scientific centers and companies in the Middle East and the European Union are considered. The current developments in the creation of specialized materials for food 3D printing, including composite food inks based on hydrocolloids and protein substrates, are analyzed. Special attention is paid to the research of rheological characteristics of printed food compositions and their effect on the quality of the finished product. The data on the used equipment, software and methods of quality control of printed food products are systematized. Promising directions for the development of 3D food printing technology and potential areas of their practical application in the food industry and public catering are presented.

Keywords: *additive technologies, 3D printing, food products, food ink, rheology, food compositions, innovative nutrition technologies.*

Введение

В настоящее время аддитивные технологии демонстрируют стремительное развитие и находят применение в различных отраслях промышленности, включая пищевую индустрию. Технология 3D-печати пищевых продуктов представляет собой инновационное направление, которое открывает новые возможности в области персонализированного питания, оптимизации производственных процессов и создания продуктов питания с заданными характеристиками.

Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом мирового научного сообщества к развитию технологий 3D-печати пищевых продуктов, что подтверждается значительным увеличением количества публикаций и патентов в данной области за последние пять лет. Зарубежные исследования демонстрируют существенный прогресс в разработке как технических решений для 3D-печати продуктов питания, так и в создании новых пищевых композиций, пригодных для использования в качестве расходных материалов.

Целью данного исследования является систематизация и анализ современных зарубежных достижений в области 3D-печати пищевых продуктов, включая технологические решения, материаловедческие аспекты и практические применения данной технологии.

Научная новизна работы заключается в комплексном анализе современных тенденций развития технологий 3D-печати пищевых продуктов, выявлении перспективных направлений исследований и определении ключевых технологических барьеров, требующих преодоления для широкого внедрения данной технологии.

Практическая значимость исследования состоит в формировании научно-обоснованных рекомендаций по развитию технологий 3D-печати пищевых продуктов в отечественной промышленности с учетом передового зарубежного опыта.

В работе использованы методы системного анализа, сравнительного анализа, обобщения и систематизации данных из рецензируемых научных источников, включая публикации в высокорейтинговых международных журналах и патентную документацию.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке отечественных технологий 3D-печати пищевых продуктов, а также в образовательном процессе при подготовке специалистов соответствующего профиля.

Основная часть

В современном научно-технологическом пространстве наблюдается интенсификация исследований и практического внедрения аддитивных технологий, в частности, 3D-печати, которая демонстрирует значительный потенциал в различных производственных секторах экономики. Особый научно-практический интерес представляет имплементация данной технологии в пищевую индустрию [2, с. 5]. Анализ международного опыта свидетельствует, что технология трехмерной печати пищевых продуктов является революционным методом в сфере продовольственного производства, обеспечивающим возможность формирования продуктов питания с заданными геометрическими параметрами и сложной архитектурой внутренней структуры. Более того, данная технология открывает принципиально новые возможности для персонализации пищевых продуктов с учетом индивидуальных нутрициологических потребностей и органолептических предпочтений конечных потребителей [4, с. 3].

В результате анализа мирового рынка аддитивных технологий в области пищевого производства выявлено, что ряд ведущих зарубежных компаний демонстрирует существенный прогресс в разработке и коммерциализации 3D-принтеров для пищевой промышленности [1, с. 4]. Данные предприятия осуществляют активную инновационную деятельность, предлагая технологические решения, адаптированные под специфические требования различных сегментов пищевой индустрии, что способствует интенсификации процессов цифровизации производства продуктов питания [15]:

1. Израильская компания Redefine Meat Ltd. представляет собой яркий пример успешной реализации инновационных технологий в сфере производства альтернативных источников белка. Компания специализируется на разработке и производстве растительных мясных аналогов, используя запатентованную технологию 3D-печати [13]. Этот подход позволяет воспроизводить сложную структуру цельного мышечного мяса, добиваясь высокой степени сходства не только по внешнему виду, но и по текстуре и вкусовым характеристикам.

Технологический процесс Redefine Meat Ltd. основан на сочетании нескольких ключевых компонентов [11]: трехмерной печати, цифрового моделирования мясных продуктов и использования специально разработанных пищевых рецептов. Цифровое моделирование позволяет точно воспроизводить внутреннюю структуру мышечных волокон, жировых прослоек и соединительной ткани, что критически важно для достижения аутентичной текстуры и сочности продукта. Состав пищевых

чернил, используемых в процессе 3D-печати, тщательно подобран для обеспечения необходимого баланса питательных веществ, а также для формирования характерного вкусового профиля, присущего различным видам мяса.

Успешная реализация данной технологии подтверждается значительными инвестициями, привлеченными компанией. В январе 2022 года Redefine Meat Ltd. объявила о привлечении 135 миллионов долларов США в рамках раунда финансирования [14]. Эти средства направлены на дальнейшее развитие производственных мощностей, включая строительство двух заводов в Израиле и Нидерландах. Расширение производства позволит компании удовлетворить растущий глобальный спрос на альтернативные источники белка и укрепить свои позиции на рынке пищевых продуктов. Стратегия компании также предусматривает расширение партнерских отношений с ресторанными сетями как в Израиле, так и в других странах мира, что способствует более широкому внедрению инновационных продуктов в сектор общественного питания.

Опыт Redefine Meat Ltd. демонстрирует высокий потенциал 3D-печати в производстве пищевых продуктов (рисунок 1). Данная технология открывает новые возможности для создания индивидуализированных продуктов с заданными питательными и органолептическими характеристиками. В перспективе, развитие и совершенствование технологий 3D-печати пищевых продуктов может сыграть значительную роль в решении глобальных проблем продовольственной безопасности и устойчивого развития. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на оптимизацию процессов печати, разработку новых пищевых материалов и снижение стоимости производства.



Рисунок 1 – Пример работы (говяжий фарш), напечатанной на 3D-принтере компании Redefine Meat Ltd. [13]

В результате проведенных исследований разработан инновационный продукт растительного происхождения – аналог говяжьего фарша, обладающий органолептическими характеристиками, максимально приближенными к традиционному мясному сырью. Продукт создан на основе текстурированных растительных белков, полученных методом экструзии, с использованием комплекса натуральных вкусоароматических компонентов [11].

Химический состав продукта характеризуется высоким содержанием белка (более 20%), оптимальным соотношением незаменимых аминокислот, наличием полиненасыщенных жирных кислот и пищевых волокон. Отсутствие холестерина и низкое содержание насыщенных жиров (менее 2%) позволяет рекомендовать продукт для диетического питания [13].

Микроструктурный анализ показал, что волокнистая текстура продукта формируется за счет упорядоченного расположения белковых молекул при термомеханической обработке растительного сырья [13]. Это обеспечивает характерную "мясистость" и сочность готового продукта.

Технологические испытания подтвердили универсальность применения разработанного фарша в различных кулинарных приложениях.

При термической обработке продукт сохраняет форму, не теряет влагу и поддерживает стабильную текстуру, что позволяет использовать его в производстве широкого ассортимента кулинарных изделий [11].

Важным преимуществом является отсутствие в составе ГМО-компонентов и аллергенов животного происхождения, что расширяет целевую аудиторию потребителей. Проведенные исследования безопасности подтвердили соответствие продукта всем санитарно-гигиеническим требованиям [15].

Экологический аспект производства характеризуется значительно меньшим углеродным следом по сравнению с традиционным животноводством: потребление воды снижено на 95%, земельных ресурсов – на 93%, выбросы парниковых газов сокращены на 90% [10].

2. В контексте развития аддитивных технологий в пищевой промышленности особого внимания заслуживает инновационная разработка консорциума специалистов Choc Edge (Великобритания), представляющего собой междисциплинарное объединение исследователей и инженеров в области пищевых технологий и аддитивного производства. Данный коллектив сфокусирован на разработке и имплементации технологических решений для трехмерной печати шоколадных изделий, что открывает новые перспективы как для индивидуального, так и промышленного производства кондитерских изделий [7].

Ключевым достижением команды является создание специализированного 3D-принтера Creator V2.0 Plus, являющегося результатом эволюционного развития предшествующих моделей серии Choc Creator (V1 и V2). Данное устройство характеризуется расширенным рабочим пространством с параметрами 180×180×40 мм, что существенно превосходит показатели аналогичных решений на рынке [6]. Особого внимания заслуживает достигнутая прецизионность печати с минимальной шириной экструдруемой линии 0,8 мм, что позволяет создавать изделия повышенной сложности с высокой степенью детализации.

Технологические характеристики Creator V2.0 Plus обеспечивают возможность реализации широкого спектра дизайнерских решений при производстве шоколадных изделий, что особенно актуально в контексте растущего спроса на персонализированную продукцию в кондитерской отрасли (рисунок 2). Применение данной технологии способствует оптимизации производственных процессов и открывает новые возможности для развития малого и среднего бизнеса в сфере кондитерского производства [8].

Следует отметить, что развитие подобных технологических решений способствует формированию нового направления в пищевой промышленности, интегрирующего достижения аддитивного производства с традиционными методами изготовления кондитерских изделий, что представляет значительный научный и практический интерес для дальнейших исследований [4].



Рисунок 2 – Примеры работы, напечатанной на 3D-принтере компании Choc Edge [10]

Важно отметить, что технологический прорыв Choc Edge базируется на инновационной системе температурного контроля, обеспечивающей поддержание шоколадной массы в диапазоне 31-32°C для темного шоколада и 28-29°C для молочного, что критически важно для правильной кристаллизации какао-масла. Разработанная система использует трехзонный нагрев с независимыми ПИД-регуляторами, обеспечивающими точность поддержания температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ [10].

Существенным достижением является разработанное программное обеспечение ChocWorks, позволяющее конвертировать 3D-модели в G-код с учетом реологических свойств шоколада различных типов [10].

Алгоритм оптимизации траектории движения экструдера минимизирует количество разрывов при печати, что критично для качества конечного изделия.

Команда исследователей из Университета Эксетера под руководством доктора Лян Хао в 2021 году представила результаты исследования влияния параметров печати на механические свойства шоколадных изделий. Установлено, что при скорости печати 15-20 мм/с и давлении экструзии 2,5-3 бар достигается оптимальное соотношение прочности и качества поверхности изделий [12].

Практические испытания показали, что использование Creator V2.0 Plus позволяет сократить время производства сложных шоколадных изделий на 60-70% по сравнению с традиционными методами при сохранении высокого качества продукции. Экономическая эффективность подтверждается сокращением производственных отходов на 85% и снижением энергопотребления на 40% [10].

В 2022 году компания представила модифицированную версию экструдера с системой двойной фильтрации, позволяющую работать с шоколадными массами, содержащими включения размером до 2 мм, что существенно расширяет ассортимент производимой продукции [14].

3. В рамках исследования современных тенденций развития аддитивных технологий в пищевой промышленности особого внимания заслуживает опыт нидерландской компании byFlow, которая представляет собой инновационное семейное предприятие, специализирующееся на разработке и производстве 3D-принтеров для пищевой промышленности [9].

Значимым этапом в развитии компании стало стратегическое партнерство с промышленным конгломератом VDL Groep, о котором было официально объявлено 21 мая 2019 года. В результате данной коллаборации производственные мощности были перенесены на площадку VDL Apparatenbouw в городе Эрсел (Нидерланды), что позволило существенно оптимизировать производственные процессы и повысить качество выпускаемого оборудования [15].

VDL Groep, являясь международным промышленным концерном с многолетним опытом в сфере высокоточного машиностроения и контрактного производства, привнесла в партнерство свои передовые технологические компетенции и производственную экспертизу. Компания известна своими инновационными решениями в области обработки материалов и производства высокотехнологичного оборудования [11].

Данное сотрудничество представляет собой яркий пример успешной интеграции малого инновационного бизнеса с крупным промышленным производством, что способствует развитию технологий 3D-печати пищевых продуктов и их более широкому внедрению в производственные процессы пищевой индустрии. Особенно важно отметить, что такая коллаборация позволяет объединить инновационный потенциал небольшой специализированной компании с производственными возможностями и опытом крупного промышленного партнера.

В контексте развития пищевой промышленности данное партнерство может рассматриваться как перспективная модель для масштабирования производства специализированного оборудования для 3D-печати продуктов питания, что открывает новые возможности для развития персонализированного питания и оптимизации производственных процессов в пищевой индустрии [17].



Рисунок 3 – Пример работы, напечатанной на 3D-принтере компании byFlow [9]

Важным этапом валидации технологии стало открытие экспериментального pop-up ресторана в Лондоне, где впервые была продемонстрирована масштабируемость 3D-печати в условиях реального ресторанного производства. Анализ операционной деятельности показал сокращение времени приготовления сложных декоративных элементов на 60% по сравнению с ручным трудом [15].

Следующим значимым этапом стало открытие первого в мире стационарного ресторана в Вольвеге (Нидерланды) под руководством шеф-повара Джема Сминка, обладателя престижной награды Bocuse d'Or. Ресторан использует модифицированную версию принтера byflow с расширенным набором экструдеров, позволяющую работать одновременно с пятью различными пищевыми составами.

В рамках технологических инноваций в области аддитивного производства разработан комплекс взаимосвязанных решений [9]. Во-первых, созданы специализированные рецептурные композиции с контролируемой вязкостью в диапазоне 0.5-5.0 Па·с, что обеспечивает оптимальные реологические характеристики материала при послойном нанесении. Данные композиции содержат модифицированные полимерные связующие с температурой стеклования 60-80°C. Во-вторых, разработано программное обеспечение на базе микроконтроллеров STM32, позволяющее осуществлять прецизионный контроль температуры экструзии с точностью $\pm 0.5^\circ\text{C}$ в диапазоне 180-280°C. Алгоритм включает ПИД-регулирование и предиктивную аналитику тепловых процессов. В-третьих, внедрена инновационная система быстрой смены картриджей с временем замены не более 30 секунд, оснащенная магнитными фиксаторами и RFID-метками для автоматической идентификации материалов. Система поддерживает одновременную работу до 4 картриджей объемом 250 мл каждый, что существенно расширяет возможности многокомпонентной печати функциональных изделий.

Представленный комплекс решений позволил повысить производительность 3D-печати на 40% при одновременном улучшении качества получаемых изделий. По результатам первого года работы ресторана было установлено, что использование 3D-печати позволило снизить пищевые отходы на 35% и повысить рентабельность производства сложных десертов на 25% [15].

Данный опыт демонстрирует практическую применимость аддитивных технологий в современной гастрономии и открывает перспективы для дальнейшей цифровизации пищевой индустрии.

Заключение

В ходе исследования были рассмотрены и проанализированы зарубежные достижения в области 3D-печати пищевых продуктов. Результаты анализа показали, что данная технология имеет большой потенциал для развития и применения в различных областях пищевой промышленности.

3D-печать пищевых продуктов представляет собой инновационный подход, который позволяет создавать сложные геометрические формы и структуры, а также контролировать состав и свойства продуктов на микро- и макроуровне. Это открывает новые возможности для разработки новых видов пищевых продуктов, улучшения их качества и безопасности, а также снижения затрат на производство.

Среди основных достижений зарубежных исследователей можно выделить разработку новых материалов и технологий для 3D-печати, исследование свойств и характеристик напечатанных продуктов, а также применение этой технологии в различных отраслях пищевой промышленности. Особое внимание уделяется вопросам безопасности и качества напечатанных продуктов, а также их соответствию требованиям и стандартам.

Однако, несмотря на все преимущества и перспективы, 3D-печать пищевых продуктов всё ещё находится в стадии разработки и исследований. Существует ряд проблем и ограничений, которые необходимо преодолеть для широкого внедрения этой технологии. К ним относятся сложность и стоимость оборудования, необходимость разработки новых материалов и методов печати, а также вопросы безопасности и контроля качества.

Таким образом, результаты данного исследования подтверждают актуальность и перспективность дальнейших исследований в области 3D-печати пищевых продуктов. Развитие этой технологии может привести к созданию новых видов продуктов с улучшенными свойствами и характеристиками, а также к снижению затрат на производство и улучшению качества продукции.

Список литературы

Научная Список литературы:

1. Гришин Александр Сергеевич, Бредихина Ольга Валентиновна, Помоз Алексей Сергеевич, Пономарев Владимир Геннадьевич, Красуля Ольга Николаевна Новые технологии в индустрии питания – 3D-печать – электронная версия (<https://cyberleninka.ru>) // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016. №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyye-tehnologii-v-industrii-pitaniya-3d-pechat> (дата обращения: 07.11.2024).
2. Дресвянников Владимир Александрович, Страхов Евгений Петрович, Возмищева Анастасия Сергеевна Анализ применения аддитивных технологий в пищевой промышленности – электронная версия (<https://cyberleninka.ru>) // Продовольственная политика и безопасность. 2017. №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-primeneniya-additivnyh-tehnologiy-v-pischevoy-promyshlennosti> (дата обращения: 07.11.2024).
3. Корниенко, В. Ю. Тенденции в развитии трехмерной печати продуктов питания / В. Ю. Корниенко, М. Ю. Минаев // Пищевые системы. – 2022. – Т. 5, №1. – С. 23-29. – DOI 10.21323/2618-9771-2022-5-1-23-29. – EDN OYAQHY.
4. Родионова О. И., Алешков А. В., Синюков В. А. 3D-печать пищевой продукции как инновационная технология – электронная версия

(<https://cyberleninka.ru>) // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. 2019. №2 (100). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-pechat-pischevoy-produktsii-kak-innovatsionnaya-tehnologiya> (дата обращения: 07.11.2024).

Интернет-ресурсы:

5. 10 Best 3D Printed Food Examples – 2023 Update – электронная версия (<https://www.3dsourced.com>) // Информация с официального сайта The World's Most Informative 3D Printing Source – 3DSourced – URL: <https://www.3dsourced.com/guides/3d-printed-food/> (дата обращения: 08.11.2024).
6. 3D food printing – электронная версия (<https://en.wikipedia.org>) // Материал из Википедии – свободной энциклопедии – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/3D_food_printing (дата обращения: 08.11.2024).
7. 5 promising European startups 3D printing your food – электронная версия (<https://www.eu-startups.com>) // Информация с официального сайта EU-Startups | Spotlight on European startups – URL: <https://www.eu-startups.com/2020/11/5-promising-european-startups-3d-printing-your-food/> (дата обращения: 08.11.2024).
8. 6 Companies Serving Up Delicious 3D Printed Food Innovations – электронная версия (<https://blog.grabcad.com>) // Информация с официального сайта GrabCAD Blog – Engineering, Design & 3D Printing News – URL: <https://blog.grabcad.com/blog/2019/06/17/3d-printed-food-companies/> (дата обращения: 08.11.2024).
9. byFlow – электронная версия (<https://www.3dbyflow.com>) // Информация с официального сайта 3D Food Printer | Focus | byFlow – URL: <https://www.3dbyflow.com/> (дата обращения: 08.11.2024).
10. Choc Edge Ltd – электронная версия (<https://chocedge.org>) // Информация с официального сайта Choc Edge – Creating Your Chocolate in Style – URL: <https://chocedge.org/> (дата обращения: 08.11.2024).
11. Food 3D Printing Market Size, Share & Industry Analysis, By Ingredient (Dairy Products, Fruits & Vegetables, Dough, Proteins, Carbohydrates, Others), By End-use Verticals (Commercial, Residential) and Regional Forecast, 2024-2032 – электронная версия (<https://www.fortunebusinessinsights.com>) // Информация с официального сайта Fortune Business Insights™ | Global Market Research Reports – URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/food-3d-printing-market-101466> (дата обращения: 08.11.2024).
12. From Pixels to Palates: A Delectable Revolution Led by 3D Food Printing Startups – электронная версия (<https://ttconsultants.com>) // Информация с официального сайта TT Consultants: IP, Technology Intelligence & Business Research – URL: <https://ttconsultants.com/from-pixels-to-palates-a-delectable-revolution-led-by-3d-food-printing-startups/> (дата обращения: 08.11.2024).
13. Redefine Beef Mince – электронная версия (<https://www.redefinemeat.com>) // Информация с официального сайта

- Redefine Meat – New Meat, No Compromise – URL: <https://www.redefinemeat.com/> (дата обращения: 08.11.2024).
14. Seven 3D Food Printing Startups Disrupting the Food Industry – электронная версия (<https://www.greyb.com>) // Информация с официального сайта GreyB – World's Leading Innovation Consulting Firm – URL: <https://www.greyb.com/blog/3d-food-printing-startups/> (дата обращения: 08.11.2024).
 15. Top 10 Companies in the 3D Food Printing Market – электронная версия (<https://www.reportsanddata.com>) // Информация с официального сайта Reports and Data | Syndicated and Custom Market Research Solution – URL: <https://www.reportsanddata.com/blog/top-companies-in-the-3d-food-printing> (дата обращения: 08.11.2024).
 16. What Is 3D-Printed Food? How Does It Work? – электронная версия (<https://builtin.com>) // Информация с официального сайта National Tech & Startups | Built In – URL: <https://builtin.com/articles/3d-printed-food> (дата обращения: 08.11.2024).
 17. Аддитивные технологии – электронная версия (<https://ru.wikipedia.org>) // Материал из Википедии – свободной энциклопедии – URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=7613062&oldid=141347761> (дата обращения: 08.11.2024).
 18. Еда из 3D-принтера: перспективы стремительно развивающегося рынка – электронная версия (<https://3d-m.ru>) // Информация с официального сайта 3DMALL 3d-m.ru Поставщик 3D принтеров 3D сканеров – URL: <https://3d-m.ru/eda-iz-3d-printera/> (дата обращения: 08.11.2024).
 19. Еда из 3D-принтера: что это и зачем? – электронная версия (<https://foodsmi.com>) // Информация с официального сайта Портала пищевой промышленности foodsmi – URL: <https://foodsmi.com/statistika-i-issledovaniya-eda-iz-3d-printera-cto-eto-i-zachem/> (дата обращения: 08.11.2024).
 20. Какую еду можно напечатать на принтере, и кто её будет есть – электронная версия (<https://vkusvill.ru>) // Информация с официального сайта ВкусВилл. Здесь полезное вкусно – официальный сайт – URL: <https://vkusvill.ru/media/journal/kakuyu-edu-mozhno-napechatat-na-printere-i-cto-eye-budet-est.html> (дата обращения: 08.11.2024).
 21. Пищевой 3D принтер принцип работы, модели. 3D печать еды. – электронная версия (<https://3dradar.ru>) // Информация с официального сайта 3D & Дизайн & Нейросети & Гаджеты – URL: <https://3dradar.ru/post/54949/> (дата обращения: 08.11.2024).

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СОЕВОГО ЙОГУРТА: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Белозёрова В.А., Алексашина С.А.

Самарский государственный технический университет
vbeloza@mail.ru, vsasofi@rambler.ru

Аннотация: Кисломолочные продукты известны своими полезными свойствами и являются важной частью сбалансированного питания. Однако, традиционные кисломолочные продукты, которые изготовлены из коровьего молока не подходят людям, имеющие некоторые пищевые ограничения – непереносимость и аллергия, веганам и людям, предпочитающие растительные альтернативы и переходящие на более полезное и сбалансированное питание. В данной работе была проанализирована актуальность разработки кисломолочной продукции на основе растительных белков. Обсуждались темы, рынка функциональных продуктов, экологическая ситуация в мире, применение растительного сырья в пищевой промышленности, полезные свойства кисломолочных продуктов и почему для разработки была определена именно эта тема. В следствии этого, в качестве источника белка была выбрана соя (*Glycine max*) – однолетнее бобовое растение, являющееся важной сельскохозяйственной культурой. Отличительной чертой данной культуры является, высокое содержание белка, около 35-40%. Рассмотрены основные составляющие соевого йогурта и оценены его полезные и функциональные свойства. Разработана рецептура и представлена технология приготовления соевого йогурта. Согласно технологии, сквашивание йогурта происходило за счет комплекса микроорганизмов – лиофильно высушенные штаммы *Streptococcus thermophilus* МБ-1, *Lactococcus lactis* БА-1, *Lactobacillus acidophilus* БАТ3, *Lactobacillus helveticus* БАТ4, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* БА-2. Органолептический анализ соевого йогурта позволил оценить его вкусовые качества, консистенцию и внешний вид. На основе полученных данных были приведены рекомендации по улучшению продукта, которые позволят сделать соевый йогурт более привлекательным для потребителя.

Ключевые слова: соевый йогурт, функциональные продукты, альтернативное сырье, кисломолочные продукты.

DEVELOPMENT OF SOY YOGURT FORMULATION: THE USE OF ALTERNATIVE PLANT RAW MATERIALS FOR FUNCTIONAL NUTRITION

Belozorova V.A., Aleksashina S.A.

Samara State Technical University
vbeloza@mail.ru, vsasofi@rambler.ru

***Abstract:** Dairy products are known for their health benefits and are an important part of a balanced diet. However, traditional dairy products made from cow's milk are not suitable for people with certain dietary restrictions – such as lactose intolerance and allergies, vegans, and those who prefer plant-based alternatives while transitioning to a healthier and more balanced diet. This paper analyzes the relevance of developing dairy products based on plant proteins. Topics such as the market of functional food, the environmental situation in the world, the use of vegetable raw materials in the food industry, the health benefits of dairy products and why this topic was chosen for development were discussed.*

*Soy (*Glycine max*), an annual legume plant that is an important agricultural crop, has been selected as a source of protein.*

*A distinctive feature of this crop is its high protein content, around 35-40%. The main components of soy yogurt were examined, and its health and functional properties were assessed. A recipe was developed, and the technology for making soy yogurt was presented. According to the technology, the fermentation of the yogurt occurred due to a complex of microorganisms – lyophilized strains of *Streptococcus thermophilus* MB-1, *Lactococcus lactis* BA-1, *Lactobacillus acidophilus* BAT3, *Lactobacillus helveticus* BAT4, and *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* BA-2.*

Organoleptic analysis of the soy yogurt allowed for the evaluation of its taste qualities, consistency, and appearance. Based on the obtained data, recommendations for improving the product were provided, which will make soy yogurt more appealing to consumers.

***Keywords:** soy yogurt, functional products, alternative raw materials, fermented milk products.*

Введение. В настоящее время потребители обращают внимание на состав и отдают свое предпочтение продуктам с низким содержанием сахарозы, лактозы, синтетических пищевых добавок и красителей. На рынке пищевых продуктов появилась альтернатива молоку и молочным продуктам на основе растительного сыра.

Рынок функциональных продуктов и продуктов, в которых используется альтернативное растительное сырье в нашей стране начал активно развиваться в следствии пандемии *Covid-19*, которая началась в декабре 2019 года. Многие популярные бренды освободили ниши на продуктовом рынке, тем самым стимулируя отечественного производителя.

В России к 2025 году планируется расширить рынок функциональных продуктов питания, производимых путем обогащения продукта; преобразование сырья с определенным составом, улучшающим его функциональность [Скляр, 2022].

Ухудшение экологической обстановки в мире, экономические факторы, связанные с доступностью и качеством белковой пищи, индивидуальные физические характеристики и культурные различия, такие как личное отношение к потреблению животного белка, могут препятствовать производству всех незаменимых аминокислот, необходимых для поддержания хорошего здоровья. На этом фоне потребители обращаются к альтернативным источникам белка, одним из которых часто является соя и содержащие ее продукты [Козленко, 2021].

Потребление белка является одним из ключевых компонентов здорового питания человека. Белок является строительным материалом организма, катализатором гормональных процессов, а также участвует в регуляции нервной системы человека, обмене веществ и поддержании иммунитета. Использование растительного сырья в производстве специализированных продуктов питания остается целесообразным в связи с необходимостью расширения ассортимента продукции и использования ее в качестве средства профилактики различных заболеваний. Такое сырье должно выступать в качестве специфических биоколлекторов, укрепляющих здоровье человека и улучшающих функционирование важных систем организма [Решетник, 2021].

Основным сырьем для производства таких продуктов является: овсянка, гречневая крупа, орехи, экзотические фрукты – кокос, банан и др.

Соя – имеет самое высокое содержание белка из всех бобовых представителей (35-40%). Соевый белок хорошо усваивается организмом, от 92 до 100%. Растительные белки обеспечивают множество функциональных преимуществ для пищевого продукта, такие как физико-химические и органолептические свойства. Одним из наиболее важных компонентов сои являются изофлавоны, содержание которых варьируется от 300 до 3000 мкг/г. Изофлавоны проявляют физиологическую активность, такую как ингибирование пролиферации раковых клеток, снижение сердечно-сосудистых заболеваний, предотвращение остеопороза и облегчение приливов жара у женщин в период менопаузы. Соя содержит большое количество растворимых углеводов. Также было обнаружено, что соя является хорошим источником ряда минералов, необходимых для поддержания оптимального состояния здоровья, включая калий, натрий, кальций, магний, серу и фосфор [Rahimova, 2023].

Помимо белка, соя содержит: липиды (21%), клетчатку (4%), минералы (6%) и углеводы (26%), а также сахара, такие как моно- и дисахариды (сахароза, глюкоза и фруктоза), которые составляют около 50% от общего количества белка в сое. Общее количество углеводов и олигосахаридов: рафинозы и стахиозы, составляющие вторую половину [Слесарев, 2023].

Кисломолочные продукты быстро перевариваются в организме и не требуют выделения пищеварительных соков, как коровье молоко. Известно, что 32 % молока переваривается в течение первого часа после употребления, в то время как кисломолочные продукты усваиваются на 91 %. Благодаря наличию молочной кислоты, богатому арсеналу живых молочнокислых бактерий и антибиотиков кисломолочные продукты обладают как диетическими, так и лечебными свойствами. Эти ингредиенты активно борются с гнилостной и патогенной микрофлорой кишечника, подавляют ее активность и препятствуют росту бактерий, тем самым достигая бактериостатического и бактерицидного эффекта [Урбах, 2024]. Также, кисломолочные продукты являются качественным источником белка и кальция, еще имеют в своем составе витамины В, D, А, Е; соли кальция, магния, фосфора.

Молочнокислые бактерии (LAB) имеют долгую историю применения в процессе ферментации пищевых продуктов, хотя в последнее время все больше внимания уделяется их метаболитам. Эти бактерии используются в пищевой промышленности в качестве функциональной закваски, которая может способствовать повышению безопасности пищевых продуктов и обладает одним или несколькими органолептическими, технологическими, питательными и полезными для здоровья свойствами. В состав LAB входит большое количество видов бактерий, многие штаммы (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium lactis*, *Saccharomyces boulardii* и т.д.) которых доказали свою эффективность. обладают многофункциональными свойствами, такими как высокая ферментативная способность и/или соответствующие полезные свойства для человека [Kondrotitne, 2024].

Основными компонентами комплекса микроорганизмов являются пробиотики, например, *Lactococcus Lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, которые благотворно влияют на работу желудочно-кишечного тракта в целом [Альхатиб, 2024].

Молочные продукты являются важной частью здорового питания, но некоторые люди не могут их переваривать и испытывают такие симп-

томы, как вздутие живота, диарея и болезненные спазмы. Самая очевидная проблема таких состояний – непереносимостью лактозы [Гашева, 2024]. Людям с непереносимостью лактозы и аллергией на коровье молоко необходимо значительно ограничить выбор молочных продуктов или вообще отказаться от них [Гашева, 2024]. До 65% населения мира страдает непереносимостью лактозы. В частности, в России от него страдают от 16 до 18% жителей, а в некоторых национальностях это число превышает 80% [Непереносимость лактозы].

В связи с этим целью настоящей работы является разработка рецептуры соевого йогурта с использованием альтернативного растительного сырья, обладающего высокой питательной ценностью и оценка его органолептических характеристик.

Исследование

Участники.

Организация органолептической оценки. В органолептическом анализе участвовали 3 испыталеля. Возраст участников: от 20 до 21 года; Гендер: два участника женского пола, один – мужского пола; Статус: студенты.

Материалы: бобы соевые, вода, сухая кисломолочная закваска, добавка из фруктов.

Оборудование: емкость для замачивания соевых бобов, дуршлаг, погружной блендер, холодильное оборудование, плита, кастрюля, стерильные баночки, термостат.

Методы исследования.

Каждому из испыталелей была выдана «шкала оценки органолептических показателей образца соевый йогурт», где были проанализированы составляющие: внешний вид, аромат, вкус, консистенция. Каждый показателей оценивался по 5-бальной шкале.

Процедура исследования.

Согласно ГОСТ Р 54059–2010, функциональный пищевой ингредиент (ФПИ) – это живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав ФПИ в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении [Андриянов, 2024].

Основными составляющими ингредиентами соевого йогурта являются соевое молоко и комплекс микроорганизмов – выступающий как функциональный ингредиент.

Соевый йогурт был приготовлен из соевого молока, которое получают из соевых бобов. Рецепт для получения соевого молока представлена в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура молока для дальнейшего производства кисломолочного продукта на основе сои

Сырье (г)	Масса брутто (г)	Масса нетто (г)
Бобы соевые	200	200
Вода	1000	1000
Выход продукта: 960 г		

Технология получения соевого молока заключается в следующем. Необходимо промыть сухие соевые бобы и замочить их в холодной воде на 8 часов при температуре 4-6 °С. После процедуры замачивания бобы отделить от воды, обсушить и измельчить с небольшим количеством воды. Соевое молоко должно представлять из себя жидкость однородной, густой консистенции кремового цвета. Для снижения микробиологической обсемененности полуфабрикат рекомендуется кипятить 10-15 минут, до появления вкусного сливочного запаха. Готовую массу остудить и процедить через сито с размером ячеек 1 мм.

Рецептура для получения соевого йогурта представлена в таблице 2.

Таблица 2

Рецептура кисломолочного продукта йогурта

Сырье (г)	Масса брутто (г)	Масса нетто (г)
Молоко соевого п/ф	960	960
Сухая кисломолочная закваска	0,14	0,14
Добавка из фруктов земляника (на одну порцию)	20	20
Выход продукта: 805 г, получается 4 баночки по 200 г йогурта		

Технология получения соевого йогурта заключается в следующем. Соевое молоко подогреть до температуры 40-43 °С. Внести предварительно растворенную в соевом молоке сухую кисломолочную за-

кваску. Тщательно размещать и порционировать в отдельные стерильные баночки. Баночки закрыть крышкой и поместить в термостат на 8 часов.

Результаты и их обсуждение

Была проведена органолептическая оценка соевого йогурта.

Эксперты оценили продукт по указанным показателям: внешнему виду, цвету, аромату, вкусу, консистенции.

Результаты органолептической оценки соевого йогурта представлены на рисунке 1.

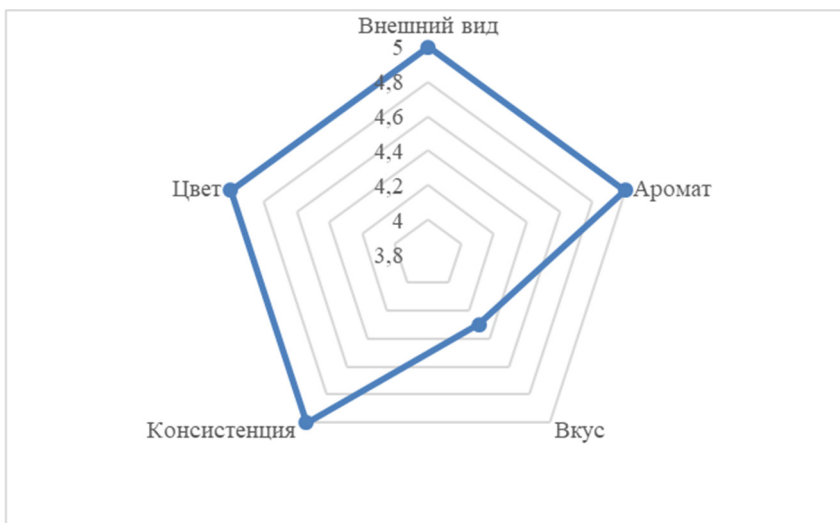


Рисунок 1 – Диаграмма органолептических показателей соевого йогурта

Внешний вид: йогурт однородный, отсутствуют комки, сгустки и разделение на жидкую и твёрдую фазу. Цвет также однородный.

Аромат: Без запаха.

Вкус: нейтральный, без посторонних привкусов, свойственный сое.

Консистенция: густой и желеобразный.

По данным результатам можно сделать вывод, что испытали на 5 баллов оценили составляющие, такие как внешний вид, цвет, аромат, консистенция. Однако низкий показатель был зафиксирован для вкуса соевого йогурта – 2 балла.

Для улучшения вкусовых характеристик и повышения биологической ценности йогурта было использовано пюре из земляники.

Внешний вид соевого йогурта представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Соевый йогурт – внешний вид

Выводы.

Соевый йогурт, как растительная альтернатива традиционному молочнокислому продукту, обладает огромным потенциалом для развития.

Во-первых, это, растущий спрос на растительные продукты и полезную альтернативу уже существующей еде.

Во-вторых, расширение ассортимента. Данный продукт может быть актуален для людей с аллергией и непереносимостью, для тех, кто придерживается системе питания, как веганство.

В-третьих, уникальная рецептура, где соевое молоко заквашивается с помощью комплексов микроорганизмов. С вкусовыми составляющими соевого йогурта можно экспериментировать, т.к. у самого йогурта вкус нейтрален.

Список литературы

1. Амангелдиева Х.Д. // Наука и мировоззрение. – 2024.
2. Гашева М.А., Арсеньева Т.П., Факина С.Ю. Обоснование используемого сырья и компонентного состава для производства низколактозного мороженого из козьего молока // Новые технологии. – 2024. – №20. – С. 28-37.
3. Непереносимость лактозы // gemotest.ru URL: <https://gemotest.ru/info/spravochnik/zabolevaniya/neperenosimost-laktozy/> (дата обращения: 31.10.2024).
4. Е.И. Решетник, С.Л. Грибанова, Д.В. Егоров, Н.В. Грицов Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов для специализированного питания // Индустрия питания. – 2021. – №4. – С. 39-46.
5. К.М. Альхатиб, Т.Н. Данильчук Использование протеолитических свойств биомассы молочнокислых микроорганизмов для создания новых продуктов питания // Биотехнологии. – 2024. – №4. – С. 65-77.
6. Козленко М.А. Влияние соевых продуктов на организм спортсменов // Мировая наука. – 2021. – №10. – С. 117-120.
7. Gulmira Rahimova, Akbarali Ruzibayev, Shakhnozahon Salijonova, Shakhnozahon Gaipova STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOYBEAN MILK // Universum. – 2023. – №9. – С. 39-41.
8. Слесарев Г. П. Ковалева Е. Г. Побочные продукты переработки соевых бобов как перцептивное сырье для получения ценных веществ // Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2023. – №1. – С. 19-26.
9. А.И. Андриянов, Е.В. Кравченко, Г.А. Смирнова, А.А. Михайлов Перспективы применения функциональных пищевых продуктов при повышенных физических нагрузках // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2024. – №2. – С. 128-141.
10. Д.И. Скларов, Т.Т. Котейко, А.В. Лобанова Технология функциональных и специализированных продуктов питания // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – №3. – С. 168-172.
11. М.С. Урбах, Ю.Г. Стурова Оптимизация процесса сквашивания при производстве кисломолочных продуктов // Ползуновский вестник. – 2024. – №2. – С. 175-181.
12. Kristina Kondrotiene, Paulina Zavistanaviciute, Jurgita Aksomaitiena, Aleksandr Novoslavskij, Mindaugas Malakauskas Lactococcus lactis in Dairy Fermentation—Health-Promoting and Probiotic Properties // Fermentation. – 2024. – №10, 16. – С. 1-39.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ГАСТРОРЕСТОРАНА БЕЛОТУРКА

Белькина А.А., Игнатова Д.Ф.

Самарский государственный технический университет
belkina2002@bk.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается концепция развития ремесленной пекарни Белотурка в городе Самара. Приводятся исторические справки о развитии хлебопроизводства города и о личностях, оказавших значительное влияние на присвоение городу статуса «хлебной столицы».

Начало индустриализации в Самаре непосредственно связано с развитием мукомольного дела, которое получило импульс благодаря использованию высококачественной пшеницы, известной как «белотурка». Крестьяне, обогатившиеся благодаря этому делу, начали активно вкладывать свои средства в развитие Самары, превратив ее из небольшого уездного центра в динамично развивающийся город.

К сожалению, с течением времени это историческое значение утратило свою актуальность, и на сегодняшний день перед нами стоит задача восстановления статуса Самары как хлебной столицы. Важную роль в достижении этой цели играют такие инициативы, как открытие новой ремесленной пекарни «Белотурка». Стоит отметить вклад самарского ресторатора Евгения Реймера, который летом 2023 года совместно с командой «Milton» осуществил запуск данного заведения.

Ремесленная пекарня «Белотурка» представляет собой великолепный пример того, как древние традиции ремесленного хлебопечения могут гармонично сочетаться с современными достижениями технологии. Здесь посетители могут не только насладиться вкусом хлеба, изготовленного из знаменитой пшеницы «белотурка», но и проникнуться духом истории, который так ярко отражает самарская культура. Пекарня становится не просто местом продажи хлеба, а экскурсионной площадкой, где каждый желающий может узнать о богатом наследии региона.

Целями данной работы являются популяризация гостроресторана «Белотурка» и развитие гастротуризма в Самарской области. Авторы подчеркивают, что концептуальные заведения подобного рода имеют потенциал не только напомнить жителям о славной истории их края, но и привлечь туристов со всей России. Это, в свою очередь, может стать катализатором для активизации и роста экономических процессов в регионе.

Ключевые слова: гастротуризм, ресторан, Белотурка, хлебная столица, Самара, пекарня

THE CONCEPT OF THE DEVELOPMENT OF THE BELOTURKA GASTROSTOR

Belkina A.A., Ignatova D.F.

Samara State Technical University
belkina2002@bk.ru

Abstract: *This article discusses the concept of the development of the Beloturka artisan bakery in the city of Samara. Historical information is provided on the development of the city's bread production and on the personalities who had a significant impact on the assignment of the status of the "bread capital" to the city.*

The beginning of industrialization in Samara is directly related to the development of the milling business, which received an impetus through the use of high-quality wheat, known as "beloturka". The peasants, enriched by this business, began to actively invest their funds in the development of Samara, turning it from a small county center into a dynamically developing city.

Unfortunately, over time, this historical significance has lost its relevance, and today we face the task of restoring Samara's status as a grain capital. Initiatives such as the opening of a new artisan bakery "Beloturka" play an important role in achieving this goal. It is worth noting the contribution of Samara restaurateur Evgeny Reimer, who in the summer of 2023, together with the Milimon team, launched this institution.

The artisan bakery "Beloturka" is a great example of how the ancient traditions of artisan baking can be harmoniously combined with modern technological achievements. Here visitors can not only enjoy the taste of bread made from the famous wheat "beloturka", but also feel the spirit of history, which is so vividly reflected by the Samara culture. The bakery is becoming not just a place to sell bread, but an excursion platform where everyone can learn about the rich heritage of the region.

The objectives of this work are the popularization of the Beloturka gastrorestorana and the development of gastrotourism in the Samara region. The authors emphasize that conceptual institutions of this kind have the potential not only to remind residents of the glorious history of their region, but also to attract tourists from all over Russia. This, in turn, can become a catalyst for the activation and growth of economic processes in the region.

Keywords: *gastronomy, restaurant, Beloturka, bread capital, Samara, bakery*

Введение

Самару XIX-XX веков принято считать хлебной столицей. Самара действительно играла важную роль в экономике Российской империи, особенно благодаря своему аграрному потенциалу. Город стал центром хлебопроизводства благодаря таким благоприятным условиям для сельского хозяйства, как выгодное географическое положением и почвенно-

климатические условия, которые позволяли осуществлять самую разнообразную производственную деятельность. Волга как главная транспортная артерия позволяла не только доставлять сельскохозяйственную продукцию на рынки, но и обеспечивала связь с другими регионами страны, что способствовало превращению Среднего Поволжья в динамично развивающийся регион, экономическое значение которого было обусловлено успешным развитием аграрного сектора экономики. Несмотря на то что почвенно-климатические условия способствовали формированию многоотраслевой структуры сельского хозяйства, основное внимание уделялось зерновому производству, которое стало основой российского экспорта. Транспортная система оставалась еще недостаточно развитой. Тем не менее, в конце XIX – начале XX века Среднее Поволжье стало динамично развивающимся регионом страны, где промышленность была в основном ориентирована на переработку сельскохозяйственного сырья и поддержку земледелия. Не стала исключением и Самарская губерния, чья роль в российской экономике начала XX века определялась не промышленностью, а сельским хозяйством. В зерновом производстве сосредоточилась основная деятельность региона, что сделало его важной областью для инвестиций как местных, так и приезжих предпринимателей [1].

Во второй половине XIX века основой хозяйственной деятельности региона стало земледелие, а его товарной специализацией – производство продовольственного зерна. Изучаемые губернии стали основными поставщиками высококачественной пшеницы как для внутреннего рынка страны, так и для экспорта.

Кроме природно-климатических условий и особенностей колонизации, немаловажным аспектом стало то, что производители наладили сбыт зерна как в столицах, так и на зарубежных рынках. В результате к концу XIX века Самарская и Саратовская губернии стали центрами торгового зернового земледелия, крупнейшими житницами Европейской России, известными своим хлебом не только на российском, но и на международном рынках.

Несмотря на увеличение промышленного производства, торговля оставалась традиционной отраслью экономики, на которую оказывала влияние аграрная специфика региона: основным товаром в торговле был хлеб. Материалы середины XX века о Поволжье указывают на доминирование крупного капитала в хлебной торговле и наличие множества посредников. В Самарской губернии «мощные потоки хлеба образовывались из мелких и самых мелких поставок крестьян в дни рынков в ближайшие центры внутреннего потребления. Здесь хлеб попадал в руки

скупщиков различного рода, которые работали на внутреннем рынке региона» [2].

Все большее влияние на рынке в начале XX в. стали получать крупные промышленные дельцы, которые стремились соединить хлебную торговлю с производством. Покупка хлеба для них была лишь первым шагом в длинной цепочке переработки, транспортировки и продажи зерна и хлебной продукции.

В конце XIX – начале XX века особенно активно начали действовать купцы, стремившиеся объединить хлебную торговлю с производством муки. Только в 1880-х годах произошел существенный сдвиг в сторону переработки сельскохозяйственной продукции. Начало «индустриализации» Самарской губернии связано с развитием мукомольного дела, что проявилось в строительстве паровых мукомольных мельниц. Первую из них возвел П.С. Субботин, который мог перерабатывать до 18 тысяч пудов в сутки (рисунок 1). В итоге в Самаре было построено 10 мельниц, которые имели возможность перерабатывать 10 миллионов пудов зерна в год. Таким образом, Самара стала важным центром мукомольного производства [3].

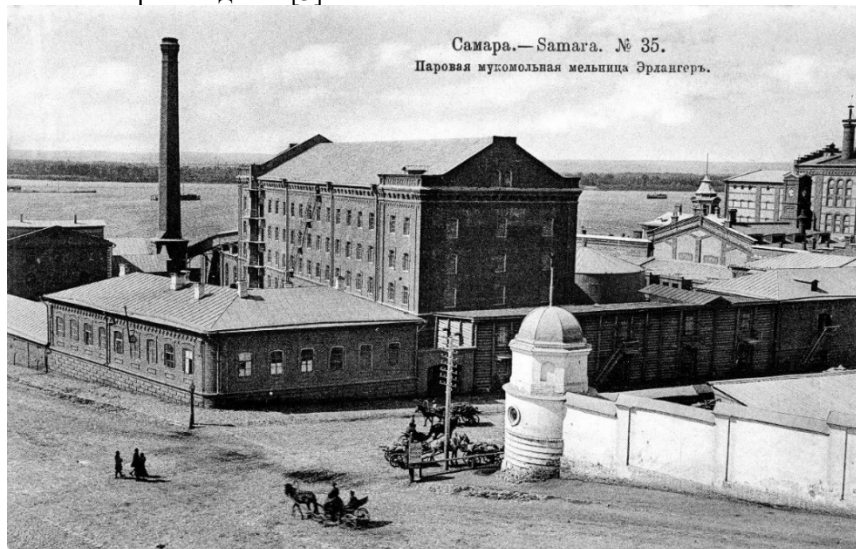


Рисунок 1 – Паровая мукомольная мельница Эрлангеръ

К строительству паровых мукомольных мельниц приступили известные хлебопромышленники из Самары. Их предпринимательская

стратегия учитывала несколько факторов. Увеличение численности городского населения вызвало рост спроса на свежий хлеб, а открытие Самаро-Златоустовской железной дороги сделало доступным рынок горнозаводского Урала. На внутреннем рынке страны в тот период, в условиях мирового аграрного кризиса, усилилась конкуренция между «зерновщиками», что сделало сбыт муки более выгодным, и это также касалось мирового рынка. У будущих мукомольных предприятий были и другие преимущества: близость к районам, где выращивалось зерно, и высокое качество заволжской твердых пшениц «белотурки», из которых производились мука высших сортов, включая крупчатку [4].

Установлено, что в эпоху Петра I в России главным образом культивировали рожь и полбу. Несмотря на то что пшеница постепенно начала занимать доминирующее положение среди сельскохозяйственных культур, этот процесс развивался весьма медленно.

Одним из важных событий можно считать манифест Екатерины II «О позволении иностранцам селиться в России и свободном возвращении русских, бежавших за границу» от 4 декабря 1762 года. В его продолжение был издан новый манифест «О дозволении всем иностранцам, въезжающим в Россию, селиться в различных губерниях по их усмотрению, об их правах и льготах» от 22 июля 1763 года. В результате, в период с 1763 по 1766 годы, в Россию приехали более 30 000 человек, 56% из которых обосновались в Поволжье, в частности, в районе Саратова, организовав 105 колоний. Колонисты привнесли новую культуру ведения сельского хозяйства и значительно расширили ассортимент выращиваемых сельскохозяйственных культур. Они начали культивировать пшеницу, овёс, ячмень, картофель, табак и другие культуры, а также увеличили площади под льном и коноплей. С этого времени в источниках начали появляться упоминания о пшенице белотурки и кубанки. Существует легенда, что первые семена этой пшеницы немецкие колонисты привезли с собой, и благодаря этому началось выращивание твёрдой пшеницы на российских землях. В подтверждение этой легенды можно привести слова Н.И. Вавилова: «Потоки колонизации и переселений выносили из местностей, откуда они пришли, культивируемые там семена и начинали их возделывать там, где оседали народы» [5].

Белотурка – это одна из разновидностей пшеницы арнаутки, относящаяся к твердым сортам, которая при сечении зерна образует «леденец». Пшеница белотурка славилась своим мелким помолом и кипельно-белым цветом, что позволяло производить из нее лучший хлеб и выпечку. Изначально крестьяне, занимающиеся хлебным бизнесом, засеи-

вали все поля вокруг Самары белотуркой. Накопив богатство на белотурке, они начали инвестировать в сам город, превратив его из небольшого уездного центра в крупный город. На Хлебной площади в Самаре активно велась торговля. Мужчины из различных сел и деревень приезжали сюда, чтобы продать пшеницу. Для организации цивилизованной торговли в 1898 году была возведена хлебная биржа, которая вскоре превратилась в главный деловой центр города. Она способствовала внедрению прозрачной процедуры установления цен на пшеницу и муку, а также наладила международную торговлю [6].

К сожалению, это историческое значение было забыто в советское время. Сегодня целью является восстановление статуса Самары как хлебной столицы России. Большой вклад в достижении этой цели сделал крупный самарский ресторатор Евгений Реймер. Летом 2023 года на центральной улице Куйбышева Евгений Реймер открыл ремесленную пекарню-кондитерскую «Белотурка», где вся история Самары, как хлебной столицы, выведена на первый план.

"Белотурка" представляет собой коллаборацию с калининградским ресторатором Андреем Мерзляковым и его командой пекарей. Из Балтики в Самару прибыли фирменная закваска и основные технологии современного ремесленного хлебопечения. Витрины и печи, вынесенные в зал, великолепно демонстрируют широкий ассортимент хлебов и сладкой выпечки, в том числе с использованием белотурки в рецептах. Антураж погружает гостей в атмосферу давней самарской истории: на одной из фресок изображены портреты самарских хлебных королей – купцов Шихобалова и Субботина, а также инженера Неклютина, и верблюды, которые в 19 веке обрабатывали приволжские степи, первая паровая мельница и знаменитый самарский сюжет – бурлаки на Волге (рисунок 2). На другой фреске – роскошные колосья и "девушки в цвету".

Портрет Шихобаловых изображен не случайно. Купцы Шихобаловы сыграли значительную роль в становлении Самары как хлебной столицы России в XIX веке. Их вклад в развитие хлебопечения и торговли был многогранным и большое влияние на экономическую и культурную жизнь региона. Шихобаловы активно инвестировали в создание современных хлебопекарных предприятий и мельниц. Они не только ввели передовые технологии производства, но и обеспечили качественное сырье для хлеба, что способствовало улучшению вкусовых качеств и разнообразия продукции. Для успешной торговли и доставки продук-

тов Шихобаловы внедряли новые транспортные маршруты и организовывали логистику, что способствовало более эффективному распределению хлеба как внутри региона, так и за его пределами.



Рисунок 2 – Фреска в ресторане "Белотурка"

Летом, в беседе с директором Самарского художественного музея Аллой Шахматовой о купце 1-й гильдии, миллионере Антоне Шихобалове, выяснилось, что она знакома с правнучкой Михея Шихобалова (рисунок 3) – Софьей Поликарповой Бортник. Софья Поликарпова Бортник поделилась с Евгением амбарной книгой со всеми потомственными рецептами Шихобаловых: тортами, тарталетками, крендельками, печеньем, семейным рецептом шихобаловских куличей, а также рецептом шихобаловской ухи с солеными огурцами, чтобы возродить память о великом имени, которое в настоящее время забылось.

Встреча с Софьей Поликарповной – это истинный дар судьбы. Она выразила желание восстановить семейные рецепты в память о семье, которая существенно повлияла на развитие Самары. Это почетная задача, с которой команда Белотурки справилась в 2024 году. Теперь на витринах пекарни уже представлены изделия, приготовленные по традиционным рецептам семьи Шихобаловых.

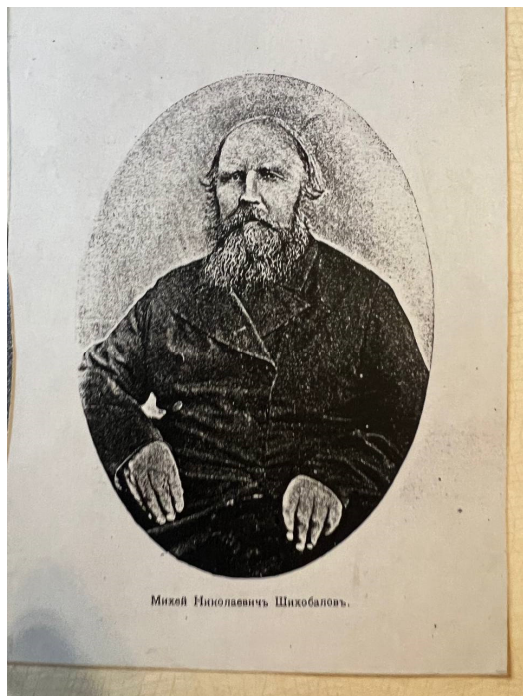


Рисунок 3 – Михей Николаевич Шихобалов

Расположена «Белотурка» в здании самарского купца Ливерия Покидышева (рисунок 4), где когда-то находился главный галантерейный магазин Санкт-Петербурга. Выбор данного места для пекарни не был случаен. Евгений Реймер очень ценит историческую часть Самары – это знаковый перекрёсток, на котором встречаются улицы бывшая Дворянская (Куйбышева) и Панская (Ленинградская). Именно с этого перекрестка в конце XIX века мальчишки разносили газеты, здесь установлен Обелиск в честь основания Губернии, а в советские времена в этом здании работал лучший гастроном «Утёс». Главной целью Евгения Реймера было сохранить и передать историческую атмосферу этого места.



Рисунок 4 – Ресторан "Белотурка" на ул. Куйбышева

Переступая порог пекарни, сразу же ощущается атмосфера этого места. Первое, что бросается в глаза, – это великолепное пространство. Потолок здесь исторический: его уникальные элементы были раскрыты, а гипсокартон убран, чтобы создать ощущение простора и лёгкости. Интерьер тщательно продуман до мельчайших деталей и полностью соответствует общей концепции. Логотип пекарни, выполненный в форме контуров Самарской области, оказывается визуально похожим на очертания сердца, что добавляет особую эмоциональную ноту. Повсюду можно заметить деревянные прилавки, придающие помещению тепло и уют, а фрески, изображающие процесс сбора урожая, погружают в атмосферу сельского труда.

В пекарне «Белотурка» гармонично сочетаются древние самарские традиции ремесленного хлебопечения и последние достижения современных технологий. Здесь выпечка осуществляется на исключительно современном оборудовании, не имеющем аналогов в Поволжье, включая французскую пекарскую линию с подовой печью, которая обеспечивает идеальные условия для выпечки. В процессе производства избегается использования маргарина, используется только высококачественное масло высшего сорта, что придаёт продукции особый вкус и аромат. Кроме того, вся выпечка всегда остается свежей, а вчерашняя продукция отсутствует, что подчеркивает приверженность качеству и свежести.

Одной из характерных особенностей данной пекарни является использование закваски в процессе производства хлеба. Производство ре-

месленного хлеба начинается с применения высококачественных ингредиентов. Вода, используемая в процессе изготовления, должна быть чистой и соответствовать стандартам, а мука – высшего сорта, в данном случае – белотурка. Важным компонентом является закваска, содержащая бифидобактерии, которые играют ключевую роль в процессе ферментации. Глютен, представляющий собой крупный белок, образуется в результате взаимодействия глютелиновых и глиадиновых фракций в муке. Чем выше содержание клейковины в муке, тем лучше ее характеристики и конечный продукт, однако это также влечёт за собой увеличение массы глютена. Важно отметить, что глютен может плохо усваиваться организмом, что приводит к активации микрофлоры, пытающейся расщепить этот белок. Процесс получения закваски является примером естественной ферментации, осуществляемой путем бездрожжевого брожения смеси муки и воды при комнатной температуре. В течение 24-48 часов, в зависимости от конкретного сорта хлеба, происходит активная ферментация, в ходе которой бактериальные культуры начинают расщеплять глютен до более простых аминокислот. Таким образом, хлеб, произведенный данным способом, оказывается предварительно подготовленным и, следовательно, лучше усваивается организмом.

У «Белотурки» есть два формата: магазин хлебобулочных изделий и кафе. Гостей встречает впечатляющая длинная витрина, где представлен широкий ассортимент продукции. Начинается она с ремесленного хлеба, среди которого можно найти тартин с семенами льна, пшеничный тартин, ржаной хлеб с клюквой, черный хомяк и многие другие виды, которые делают акцент на качество и натуральные ингредиенты. Витрина продолжается разнообразными выпечками и десертами, включая круассаны, сосиски в тесте, торты, тарталетки дэниши и печенье.

К такому впечатляющему выбору блюд можно найти и богатое разнообразие напитков: в барном меню представлены как классические кофейные напитки, так и сезонные и авторские творения, что позволяет каждому выбрать что-то по своему вкусу. Более того, заведение предлагает возможность заказать любой кофе без кофеина, что особенно приятно для тех, кто предпочитает его избегать. Для любителей чая будет интересен раздел «Тизан», в котором представлены напитки, не содержащие кофеина, так как они приготовлены из растений, не имеющих этого ингредиента.

Расположившись на перекрестке Ленинградской и Куйбышева, «Белотурка» пользуется выгодным месторасположением, и для этого были установлены панорамные окна. Эти окна не только обеспечивают прекрасный вид, но и позволяют в теплое время года открывать их

настежь, создавая атмосферу уюта и свежести. Гостям предлагается выбрать место за барным столом вдоль окон, за массивными деревянными столами, которые идеально подойдут для дружеских встреч, или за комфортной стойкой вдоль колонн. Есть также небольшие столики на постаменте для тех, кто предпочитает более уединенные беседы.

Однако «Белотурка» предлагает не только великолепную выпечку. В течение всего дня в заведении подаются разнообразные завтраки, включая сладкие и сытные каши, сырники, омлеты, глазуньи, а также популярные яйца Бенедикт и авокадо тосты, приготовленные на различных фирменных видах хлеба.

В условиях современной рыночной среды, характеризующейся высокой конкуренцией, компания «Milimon» использовала уникальное товарное предложение, основывающееся на принципе 4P, который является фундаментальным аспектом маркетинговой стратегии. Данная модель включает в себя четыре ключевых составляющих:

1. Product – товар: «Белотурка» предлагает широкий ассортимент качественных хлебобулочных изделий, изготовленных из твердого сорта пшеницы.

2. Price – цена: ценовая политика заведения нацелена на достижение оптимального соотношения между ценой и качеством, что позволяет «Белотурке» привлекать клиентов с различными доходами. Они работают не на наценке, а на обороте. Например, круассан на новозеландском масле стоит 98 рублей.

3. Promotion – продвижение: «Белотурка» применяет комплексные подходы к продвижению своих продуктов, включая использование социальных медиа, рекламные акции и специальные предложения. Это позволяет повышать осведомленность о бренде и формировать положительный имидж компании в глазах потребителей.

4. Place – месторасположение: успех «Белотурки» также обусловлен стратегически выбранным месторасположением, находясь в исторической части города.

Евгений Реймер, владелец популярного заведения «Белотурка», с искренней радостью делится своей страстью к истории своего родного края. Он высоко ценит культурное и историческое наследие Самары, которая заслуженно носит титул пивной столицы России. Именно это вдохновение стало основой для открытия его проекта – заведения под названием Вееократия.

Сейчас же у Евгения на повестке дня стоит амбициозная цель – возродить бренд под названием "Самара – хлебная столица". Он убежден, что эта концепция имеет огромный потенциал и в ближайшем

будущем сможет вырасти в сетевой проект, охватывающий все большее количество предпринимателей и заведений в регионе. Евгений искренне верит, что благодаря этому инициированному движению, все жители Самары, а также многочисленные туристы и гости города, смогут с гордостью и уверенностью утверждать, что хлебная столица России находится именно здесь, в городе – Самара.

Такое развитие событий не только раскроет богатство местной кулинарной культуры, но и поможет создать новые рабочие места, укрепить экономику региона и повысить интерес к хлебобулочным изделиям, произведенным на самарской земле.

Список литературы

1. Кабытов П. С., Баринаева Е. П. Торгово-предпринимательская деятельность Средневолжского купечества // Вестник СамГУ. 2013. №8.2 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/torgovo-predprinimatelskaya-deyatelnost-srednevolzhskogo-kupechestva> (дата обращения: 25.10.2024).
2. Китанина Т.М. Хлебная торговля России в конце XIX- начале XX века: Стратегия выживания, модернизационные процессы, правительственная политика. Спб., 2011. С. 63.
3. Яценко П.И. Хлебная торговля на внутренних рынках Европейской России. СПб., 1912.
4. Пшеница белотурка: история и происхождение // Хлебопродукты. – 2014. – № 9. – С. 68-69. – EDN SKFMBD.
5. Михайлова, А. Е. Предпринимательская деятельность семьи Шихобаловых / А. Е. Михайлова // Вестник молодых учёных и специалистов Самарского университета. – 2023. – № 1(22). – С. 55-58. – EDN XQKGHA.
6. Лященко П.И. Хлебная торговля на внутренних рынках Европейской России. СПб., 1912.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В КУЛИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Васюкова А.Т.^{1,2}, Кусова И.У.¹, Мошкин А.В.³, Дышекова М.М.¹,
Латышев Е.Ю.¹

¹Российский биотехнологический университет

²Российский государственный университет народного хозяйства
им. В.И. Вернадского,

³ООО «СторХан»

Аннотация. Молекулы поверхностно-активных веществ, наночастицы, могут как адсорбироваться на межфазной поверхности, так и десорбироваться. Наночастицы дезамидированного глиадина и дубильной кислоты стабилизируют эмульсию с высоким содержанием внутренней фазы. Альгиновые биогели стабилизируют структуру студней и увеличивают вязкость этих систем. Использование биогелей в гелеобразных и эмульсионных средах сообщает им стойкость и нерасплаиваемость длительный период. Получение микрочастиц данного геля в структуре студня или эмульсии незначительное, но оно оказывает влияние на продукт (пищевую пленку, тесто, соус). Материалы и методы исследования: рабочие растворы были приготовлены на дистиллированной воде. Для исследований использовались водные и спиртовые ультразвуковые экстракты водорослей (фукуса, хлореллы, спирулины), пряностей (чабрец, мята, кориандр). Результаты. Установлено, использование различных водорослей (фукуса, хлореллы, спирулины), пряностей (чабрец, мята, кориандр), позволяет получить спиртовые и водные экстракты различной степени насыщенности пищевыми и биологически активными веществами. Наиболее эффективным был способ ультразвуковой экстракции, позволяющий в течение 30 минут получить насыщенные экстракты трех видов водорослей и пряно-ароматических растений. Концентрация сухих веществ во всех образцах, полученных методом ультразвуковой экстракции, превышает образцы с водной экстракцией.

Ключевые слова: ультразвуковой экстракт; водный экстракт; водоросли; пряности; биогели;

OBTAINING PLANT RAW MATERIAL EXTRACTS AND THEIR USE IN CULINARY PRACTICE

Vasyukova A.T.^{1,2}, Kusova I.U.¹, Moshkin A.V.³, Dyshekova M.M.¹,
Latyshev E.Yu.¹

¹Russian Biotechnological University

²Vernadsky Russian State University of National Economy,

³ООО Storkhan

Abstract. *Molecules of surfactants, nanoparticles, can be both adsorbed on the interfacial surface and desorbed. Nanoparticles of deamidated gliadin and tannic acid stabilize an emulsion with a high content of the internal phase. Alginate biogels stabilize the structure of jellies and increase the viscosity of these systems. The use of biogels in gel and emulsion media imparts them stability and non-separation for a long period. Obtaining microparticles of this gel in the structure of jelly or emulsion is insignificant, but it affects the product (food film, dough, sauce). Materials and methods of research: working solutions were prepared on distilled water. For research were used aqueous and alcoholic ultrasonic extracts of algae (fucus, chlorella, spirulina), spices (thyme, mint, coriander). Results. It was established that the use of various algae (fucus, chlorella, spirulina), spices (thyme, mint, coriander), allows to obtain alcoholic and aqueous extracts of varying degrees of saturation with food and biologically active substances. The most effective method was ultrasonic extraction, allowing to obtain saturated extracts of three types of algae and spicy-aromatic plants within 30 minutes. The concentration of dry matter in all samples obtained by ultrasonic extraction exceeds that of samples with water extraction.*

Key words: *ultrasonic extract; water extract; algae; spices; biogels;*

Введение. Пряно-ароматические растения известны человеку с древнейших времен. Они широко применяются в пищевой отрасли, в традиционной и народной медицине, в парфюмерии и декоративном садоводстве (Гордеева А. П., Сачивко Т. В., 2014; Скорина В. В., Сачивко Т. В., 2015).

Потребность в пряно-ароматических растениях с каждым годом повышается. Появляются новые виды пищевых продуктов, в рецептуре которых используются пряности. Особая значимость пряно-ароматических растений обусловлена высоким содержанием витаминов, каротина и биологически ценных веществ, а также способностью выводить из организма радионуклиды и соли тяжелых металлов, что особенно важно в условиях России. Так, коллекционный генофонд ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада (Крым) представлен 108 родами, 315 видами, подвидами, формами, сортами и гибридами, относящимися к 34 семействам. Коллекция включает 55 сортов ароматических и лекарственных культур, из них 33 селекции этой местности (Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., 2015).

Содержащиеся в пряно-ароматических растениях эфирные масла, гликозиды и вкусовые вещества улучшают органолептические качества продуктов. Они делают разнообразным питание, дают в различных сочетаниях с обыкновенными продуктами ароматическую и вкусовую гармонию, возбуждают аппетит и стимулируют деятельность пищеварительных органов, усиливают усвояемость питательных веществ.

Нашему организму для разных целей (получение энергии, регулирование жизненных процессов) необходимо до 85 элементов в микро- и макроколичествах, большинство из которых содержится в пряностях (Сачивко Т.В., Босак В.Н., 2016).

Пряно-ароматические растения оказывают благоприятное действие на желудочно-кишечный тракт, на систему кровообращения, на центральную нервную систему, а также на общее психофизическое состояние человека. В современной медицине их используют во многих странах для приготовления ароматических ванн (ароматерапия).

Род *Thymus L.* (тимьян, или чабрец) ценное пряно-ароматическое растение из семейства *Lamiaceae Lindl.* (яснотковые) насчитывает около 150 видов, распространённых почти по всей Евразии, а также в Африке. Большинство тимьянов растут в предгорьях и горах Кавказа. Тимьяны низкорослые кустарнички или полукустарнички до 35 см высотой с деревянистыми лежащими или восходящими стеблями, прямостоящими или приподнимающимися травянистыми цветonosными ветвями и часто с лежащими бесплодными побегами. Чабрецы имеют широкое применение в различных отраслях промышленности: фармацевтической, пищевой, косметической и парфюмерной. Данная пряность используется в кулинарной практике. Добавление ее в виде специи в мясные, рыбные и овощные блюда, позволяет усилить вкусо-ароматическую гамму и подчеркнуть изысканность блюда. В России произрастает около 80 видов рода *Thymus* (Анищенко И.Е., Кучерова С.В., Жигунов О.Ю. 2016).

Mentha piperita L. (семейство *Lamiaceae*), широко известная как мята перечная, является важным и одним из старейших известных видов лекарственных растений в восточных и западных странах, впервые описана в 1753 году Карлом Линнеем. Во всем мире активно используется в качестве ароматизатора (жевательная резинка, мятные конфеты), в косметике, фармацевтических и пищевых продуктах. Данный вид является естественным межвидовым (*M. aquatica* × *M. spicata*) гибридом. *M. piperita* (известная как «Herba Buena», означает «хорошая трава») дает масло мяты перечной (основным компонентом является ментол – $C_{10}H_{19}OH$, воскообразное белое кристаллическое монотерпеновое вещество). Фенольные компоненты листьев включают розмариновую кислоту и несколько флавоноидов, в первую очередь эриоцитрин, лютеолин и гесперидин. Основными летучими компонентами эфирного масла являются ментол и ментон.

Исследования на животных демонстрирует расслабляющий эффект на ткани желудочнокишечного тракта (ЖКТ), обезболивающее и анестезирующее действие на центральную и периферическую нервную

систему, и иммуномодулирующее действие (Чечеткина, Н.В., Тимченко, М.И., 2004).

Эфиромасличные культуры, как правило, имеют многофункциональное значение, они востребованы и используются как лекарственные, пряно-ароматические, декоративные и медоносные растения. В настоящее время, кроме южных регионов России (Краснодарский и Ставропольский край), где традиционно выращивают эфиромасличные культуры, начаты и проводятся комплексные научные исследования по поиску и выявлению перспективных и новых эфиромасличных видов в Нечерноземье, Башкортостане, Среднем Урале, Западной Сибири (Солоницкая, В.Б., Касьянова, Н.В., 2000; Mazanko, M., Prazdnova, E., и др., 2020; Parkhomenko, G.G., Kambulov, S.I., и др., 2019; Невкрытая Н.В., Паштецкий В.С., 2018).

Кориандр (*Coriandrum sativum* L.) – одна из наиболее распространенных эфиромасличных культур, возделывается с глубокой древности и является источником целого ряда ценных продуктов, таких как эфирное и жирное растительные масла, зеленые листья и зрелые плоды, а также шроты, жмыхи и порошок. Основными направлениями культивирования кориандра являются: получение семян (плодов), которые применяются в качестве пряности в пищевой промышленности и для производства эфирного масла; получение пряной зелени (кинзы) [2] (Л.А. Солодков, Н.С. Щепочкина, 2023; Прахова Т.Я., 2023).

Микроводоросли – это очень разнообразные фотосинтетические организмы с более высокой скоростью роста и простыми потребностями в питании. Они эволюционировали с эффективностью адаптации к широкому диапазону условий окружающей среды, что приводит к разнообразию генетического разнообразия. Водоросли составляют почти половину мирового фотосинтеза, что делает их важнейшим игроком в секвестрации CO₂. Кроме того, они обладают метаболическими способностями производить новые вторичные метаболиты фармацевтического, нутрицевтического и промышленного назначения (Kato, 2021) [1]. Существует множество проблем в геномной инженерии, связанных с большим разнообразием водорослей, но многочисленные применения вторичных метаболитов делают эту область исследований очень важной для биотехнологической промышленности.

Микроводоросли – это эукариотические организмы, которые эволюционировали в результате серии первичных и вторичных эндосимбиозов (Fu et al., 2019) [2]. Они распространены повсеместно в природе и адаптированы к широкому спектру условий окружающей среды. Мик-

водоросли считаются наиболее перспективным сырьем для производства метаболитов из-за их более высокой скорости роста, производства биомассы и простоты культивирования. Однако повышение продуктивности зависит от ряда параметров, включая интенсивность освещения и потребность в питательных веществах, которая варьируется в зависимости от вида и целевого метаболита (Gimpel, J.A., 2015) [3]. Водоросли широко используются в качестве структурообразователей, загустителей, в производстве противомикробных препаратов, фотозащитных средств, биопластиков (Bajhaiya, A.K., 2017; Bajhaiya, A.K., Sriniketanam, A., 2021) [4, 5], противовирусных препаратов и т.д. (Fu et al., 2019) [2].

Социально-экономическое значение ламинарии восходит к древнейшим временам в истории человечества (Erlandson et al., 2007) [6]. Потребление морских водорослей в пищу восходит к эпохе викингов в Норвегии (Mouritsen et al., 2013) [7], и они остаются традиционной пищей для некоторых прибрежных общин Скандинавии сегодня, а также в Японии, а также для народов инуитов и саамов (Wernberg et al., 2019) [8]. Древние люди знали, что биомасса морских водорослей является богатым источником питания, даже для животных, и их потребление, возможно, помогло первым колонизаторам американского континента путешествовать вдоль Тихоокеанского побережья по «Шоссе из водорослей» (Erlandson et al., 2007) [9]. Более того, считается, что потребление морской пищи, богатой жирными кислотами омега-3 и другими необходимыми питательными веществами, могло помочь развитию человеческого мозга у ранних предков Homo (Cornish M.L., et al., 2017) [10]. Водоросли также остались частью культуры и истории этих прибрежных народов, передаваясь через устную традицию, как одно из важнейших божеств в мифе маори: Хине-нуи-(и)-те-по. Хине-нуи-(и)-те-по, или «Великая леди ночи», считается королевой подземного мира, и ее описывают как имеющую глаза из зеленого камня, волосы, похожие на водоросли, зубы, похожие на обсидиан, и рот, похожий на барракуту (Perris, S. 2018) [11].

Зеленые водоросли (хлорофиты), такие как морской салат (*Ulva* spp.) и морской виноград (*Caulerpa* spp.), известны своим ярким зеленым цветом и высоким содержанием белка. Морской салат (*Ulva* spp.) обычно используется в салатах и супах, тогда как морской виноград или умибуду (*Caulerpa* spp.) являются популярными съедобными зелеными водорослями в Японии и странах Юго-Восточной Азии [8, 12].

Бурые водоросли (феофиты) включают такие разновидности, как вакаме (*Undaria pinnatifida*; далее именуемая *U. pinnatifida*), араме (*Eisenia bicyclis*), хидзики (*Sargassum fusiforme*), комбу/конбу

(*Saccharina japonica*; далее именуемая *S. japonica*) и различные ламинарии (семейство *Laminariaceae*). Вакаме – популярная бурая водоросль, используемая в азиатской кухне, известная своей нежной текстурой и мягким вкусом. Араме и хидзики также широко используются в японской кухне, придавая различным блюдам особые вкусы и текстуры. Ламинария, благодаря своему большому размеру и высокой концентрации альгината, фукоксантина и фукоидана, обладает широким спектром функциональных и питательных свойств. Известные съедобные ламинарии включают кочаюё и комбу. Комбу широко используется в японской кухне, обеспечивая уникальный вкус умами [9, 13].

Красные водоросли (родофиты) включают в себя обычно употребляемые в пищу водоросли, такие как нори/лавер (*Porphyra* spp.), дульс (*Palmaria palmata*; далее именуемый *P. palmata*) и ирландский мох (*Chondrus crispus*; далее именуемый *C. crispus*). Нори известен тем, что используется в суши-роллах. Дульс, обычно встречающийся в прохладных арктических температурах, известен своим особым вкусом и часто используется в супах, салатах и в качестве закуски. Ирландский мох, также известный как мох каррагинан, часто используется в пищевых продуктах в качестве загустителя. Красные водоросли ценятся за свои уникальные пигменты, такие как фикоэритрин [12, 13].

Микроводоросли, с другой стороны, являются одноклеточными фотосинтезирующими организмами, которые предлагают ряд питательных преимуществ и получили признание в качестве пищевой добавки. Известные съедобные виды включают *Chlorella* и цианобактерии (или сине-зеленые водоросли), такие как *Spirulina* и *Aphanizomenon flos-aquae* (далее именуемые *A. flos-aquae*). Другими кандидатами, которые имеют потенциал для коммерциализации для потребления человеком, являются *Tetraselmis*, *Isochrysis* и *Nannochloropsis* (Ramos-Romero, S, et al, 2021). Каждый из этих видов имеет уникальные пищевые профили и преимущества (Leandro, A., et al, 2019) [15] и обычно потребляется в форме порошкообразных добавок или таблеток, с рекомендуемыми суточными дозами от 1 до 5 граммов (Geada, P., et al, 2021).

Съедобные *Chlorella* spp. включают *C. vulgaris*, *Auxenochlorella pyrenoidosa* (ранее известный как *C. protothecoides*) (Kessler, E. and Hass, W. A., 1992), *Auxenochlorella protothecoides* (ранее известный как *C. protothecoides*), а также *C. lobophora* и *C. sorokiniana*, которые являются зелеными микроводорослями, обладающими богатым составом белков, жиров, углеводов, клетчатки, хлорофилла, витаминов и минералов (Bito, T., et al, 2020). Однако твердая клеточная стенка *Chlorella* непереварива-

ется человеком и должна быть разрушена либо механическим, либо ферментативным путем перед употреблением (Weber, S., et al, 2022). После того, как клеточная стенка разрушена, *Chlorella* обычно потребляется в качестве добавки в форме таблеток, капсул, жидкости или порошка.

Биологическое разнообразие микроводорослей и разработки в области генной инженерии, выполненные за последнее десятилетие, определили эту группу фототрофных организмов, как один из наиболее многообещающих сырьевых источников для получения новых продуктов. Важным является выявление их функционально-технологических свойств, которые можно целенаправленно использовать при изготовлении различных кулинарных изделий. Для новой продукции важно не только пищевая ценность, калорийность, вкусовые достоинства, и внешний вид. Так, фотосинтетические пигменты водоросли Фукус представляют широкий спектр потенциального применения для замещения синтетических красителей, антиоксидантов, провитамина А в пищевой и фарминдустрии. Альгиновые биогели могут выступать отличными структурообразователями при изготовлении низкокалорийных майонезов и мясных эмульсий в колбасном производстве. Ламинария используется в качестве ингредиента в технологии закусок, супов, салатов и горячих блюд. Спирулина используется в десертах и кондитерских изделиях в качестве красителя – зеленого цвета. Наиболее полно водоросли раскрыты в азиатской кухне. Это достаточно широкий перечень блюд и кулинарных изделий.

Результаты исследований

Для исследований готовили водные и спиртовые ультразвуковые экстракты водорослей (фукуса, хлореллы, спирулины), пряностей (чабрец, мята, кориандр). Эффективность экстракции всегда оценивается количеством веществ, перешедших из образца в растворитель. Из всех полученных образцов максимальное количество сухих веществ обнаружено в спиртовых экстрактах из фукуса, которые в 1,5 раз превышали водные экстракты. Такая же зависимость наблюдается и в интенсивности цвета экстрактов. Однако, даже небольшие концентрации спирулины дают насыщенный зеленый цвет. Полученные эффекты увеличения выхода экстрактивных веществ в результате применения ультразвукового метода, который основан на механическом процессе воздействия на вещество, способствующим прониканию растворителя (C_2H_5OH) в растительную ткань. Разрушая паренхимную ткань, ультразвук облегчает поступление экстрактивных веществ из клеток в раствор. Кроме

того, дробление частиц (красителей, дубильных веществ, полисахаридов и пр.) посредством ультразвуковой кавитации увеличивает площадь соприкосновения между указанными нутриентами и экстрагентом.

Среди полученных экстрактов пряно-ароматических растений и водорослей приоритетное значение имеют полифенольные соединения, состоящие из танина, катехинов и их производных, а также агары, альгинаты и каррагинаны. В состав всех экстрактов входят антиоксиданты, пигменты и гормоны. На этапе спиртовой экстракции ультразвуковой метод позволил увеличить содержание сухих веществ в сравнении с контрольным образцом. Кроме того, метод ультразвуковой экстракции позволяет в 12 раз ускорить экстрагирование сухих веществ из исследуемых образцов, что подчеркивает его экономическую целесообразность. Очевидно, повышение экстрактивной способности воды недостаточно эффективно для максимального извлечения сухих веществ из водорослей и пряно-ароматических растений.

Выводы. Использование ультразвуковой установки, основанной на ультразвуковом методе экстракции (ОАЭ) получения спиртовых экстрактов из водорослевого сырья, позволил приготовить насыщенный раствор экстрактов. Механизм получения спиртовой вытяжки из фукуса, ламинарии, хлореллы, чабреца, мяты и кориандра основан на эффекте сильной кавитации, которая возникает вследствие возмущения и высокого ускорения, создаваемого ультразвуком. В отличие от водных экстрактов спиртовые более насыщенные по концентрации пищевых веществ, а также и по цветовой гамме.

Список литературы

1. Kato, Y., Oyama, T., Inokuma, K., Wawricka, K.J., Matsuda, M., Hidese, R., et al. (2021). Enhancement of carbohydrate redistribution into lipids and carotenoids by disrupting a microalgal starch branching enzyme. *Commun. Biol.* 4, 450. doi:10.1038/s42003-021-01976-8
2. Fu, W., Nelson, D. R., Mystikou, A., Daakour, S., and Salehi-Ashtiani, K. (2019). Advances in microalgae research and development. *Curr. Opin. Biotechnol.* 59, 157–164. doi:10.1016/j.copbio.2019.05.013
3. Gimpel, JA, Henríquez, V., и Mayfield, SP (2015). В Metabolic Engineering of Eukaryotic Microalgae: Potential and Challenges Comes with Great Diversity. *Front. Microbiol.* 6, 1–14. doi:10.3389/fmicb.2015.01376
4. Bajhaiya, A.K., Ziehe Moreira, J., и Pittman, JK (2017). Транскрипционная инженерия микроводорослей: перспективы получения высокоценных химикатов. *Trends Biotechnol.* 35, 95–99. doi:10.1016/j.tibtech.2016.06.001

5. Bajhaiya, A.K., Sriniketanam, A. (2021) Algae Based Bioplastics: The Future of Green Economy – Biorefineries-Sel. Process, – Front. Bioeng. Biotechnol. 10:836056. doi: 10.3389/fbioe.2022.836056
6. Erlandson JM, Graham MH, Bourque BJ, Corbett D, Estes JA, Steneck RS (2007). The kelp highway hypothesis: Marine ecology, coastal migration theory, and the peopling of the Americas. *J. Island Coast. Archaeology* 2, 161–174. doi: 10.1080/15564890701628612
7. Mouritsen, O. G., Dawczynski, K., Duelund, L., Jareis, G., Vetter, V., Schröder, M. (2013). On human consumption of the red seaweed dulse (*Palmaria palmata* (L.) Weber & Mohr). *J. Appl. Psychol.* 25, 1777–1791. doi: 10.1007/s10811-013-0014-7
8. Wernberg T., Krumhansl K., Filbee-Dexter K., Pedersen M.F. (2019). “Status and trends of the world’s kelp forests”, in *World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Academic Press, 57–78. doi: 10.1016/B978-0-12-805052-1.00003-6
9. Erlandson JM, Graham MH, Bourque BJ, Corbett D, Estes JA, Steneck RS (2007). The kelp highway hypothesis: marine ecology, coastal migration theory, and the peopling of the Americas. *J. Island Coast. Archaeology* 2, 161–174. doi: 10.1080/15564890701628612
10. Cornish ML, Critchley AT, Mouritsen OG (2017). Seaweed consumption and the human brain. *J. Appl. Phycology* 29, 2377–2398. doi: 10.1007/s10811-016-1049-3
11. Perris, S. (2018). What does Hine-nui-te-po look like?: An exploration of oral tradition, myth and literature in Aotearoa New Zealand. *J. Polynesian Soc.* 127, 365–388. doi: 10.15286/jps.127.4.365-388
12. Васюкова, А.Т. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях / Васюкова А.Т., Кривошонок К.В., Сидоренко Ю.И. //Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 95- 102.
13. Васюкова, А.Т. Влияние БАД на потребительские свойства функционального фарша /Васюкова А.Т., Кусова И.У., Кривошонок К.В., Эдвардс Р.А., Талби М. //Товаровед продовольственных товаров. 2022. № 3. С. 174-179.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Воронина М.С., Череватова К.А.

Самарский государственный технический университет
ksenia2001a@icloud.com

Аннотация: В статье рассматриваются принципы использования растительного сырья в мясной промышленности, охватывая разнообразные аспекты, от биохимии белков до улучшения органолептических характеристик конечного продукта. Также акцентируется внимание на роли растительных компонентов, таких как антиоксиданты, в нейтрализации свободных радикалов и замедлении окислительных процессов, которые могут ухудшить качество мяса. Описаны механизмы окисления липидов и белков в мясе, приводящие к неприятным изменениям в органолептических свойствах и пищевой ценности. Для защиты мяса от окислительных процессов предложено использование жидких маринадов на основе растительного сырья, которые не только улучшают вкус и текстуру, но и продлевают срок хранения продуктов.

Особое внимание уделено использованию пюрированного маринада из дыни, обладающего мощной антиоксидантной активностью, в качестве метода маринования свинины. Исследовано влияние времени замачивания на изменение качества мяса, с акцентом на его кислотность и содержание сухих веществ. Результаты показывают, что пюрированные маринады обеспечивают более глубокое проникновение активных компонентов в мясо, улучшая его органолептические и сохраняющие свойства.

Ключевые слова: ферменты, антиоксиданты, животное сырье, растительное сырье, продление срока годности.

USING ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PLANT RAW MATERIALS IN THE MEAT INDUSTRY

Voronina M. S., Cherevatova K. A.

Samara State Technical University
ksenia2001a@icloud.com

Abstract: The article discusses the principles of using plant raw materials in the meat industry, covering various aspects from the biochemistry of proteins to the enhancement of the organoleptic characteristics of the final product. It also emphasizes the role of plant components, such as antioxidants, in neutralizing free radicals and slowing down oxidative processes that can deteriorate meat quality. The mechanisms of lipid and protein oxidation in meat are described, leading to undesirable changes in organoleptic properties and nutritional value. To protect meat from oxidative processes, the use of liquid marinades based on plant raw

materials is proposed, which not only improve flavor and texture but also extend the shelf life of products.

Particular attention is given to the use of pureed melon marinade, which possesses strong antioxidant activity, as a method for marinating pork. The influence of soaking time on the quality changes of the meat is investigated, focusing on its acidity and dry matter content. The results show that pureed marinades provide deeper penetration of active components into the meat, enhancing its organoleptic and preservation properties.

Keywords: *enzymes, antioxidants, animal raw materials, plant raw materials, shelf life extension.*

Введение: Принципы использования растительного сырья в мясной промышленности охватывают широкий спектр аспектов, от биохимии белков до улучшения органолептических свойств конечного продукта производства.

Растительные белки, такие как соевый, гороховый, рисовый и пшеничный, используются для имитации текстуры и функциональных свойств мяса. Подбор растительных белков, которые обеспечивают полноценное аминокислотное соотношение, необходимое для человека. Белки из различных растительных источников могут комбинироваться для создания более сбалансированного аминокислотного профиля, что позволяет создавать продукты, близкие по питательной ценности к мясу [1].

Клетчатка, а также растительные углеводы такие как, крахмал или пектин используются для улучшения текстуры, удержания воды и повышения сочности продуктов. Они также могут служить связующими агентами так как эти вещества обладают способностью к образованию гелей и эмульсий, которые обеспечивают необходимую консистенцию, улучшая органолептические свойства и предотвращая излишнюю жирность в продукте.

Использование растительных жиров позволяет снизить содержание насыщенных жиров и холестерина в мясных продуктах, что имеет большое значение с точки зрения здоровья потребителей. Принцип основан на знании состава различных растительных масел и их влиянии на физико-химические и органолептические свойства продуктов [2]. Жиры растительного происхождения могут быть использованы для создания эмульсий, что важно для улучшения консистенции и сенсорных характеристик мясных изделий. В мясной промышленности используют растительное сырье для различных технологических методов переработки, такие как экструзия, ферментация и гидролиз. Эти процессы помогают улучшить усвояемость белков, а также улучшить их функциональные и технологические свойства, например, повысить биодоступность аминокислот. Принцип заключается в использовании технологий, основанных

на химии и биотехнологии. Процесс экструзии, например, позволяет менять молекулярную структуру белков, делая их более доступными для переваривания и улучшая текстуру продукта.

Антиоксидантные действия растительного сырья связаны с способностью нейтрализовать свободные радикалы и другие активные формы кислорода

(АФК), которые образуются в организме в ходе нормальных метаболических процессов и под воздействием внешних факторов [3].

Свободные радикалы – это молекулы или атомы с неспаренным электроном на внешней орбитали [4]. Растительное сырьё обладает множеством биологически активных компонентов, которые могут эффективно устранять или нейтрализовать свободные радикалы. Многие фитохимические вещества, такие как полифенолы, флавоноиды, антоцианы и каротиноиды, способны напрямую вступать в реакции с радикалами, связывая их и превращая в менее опасные молекулы. Некоторые растительные компоненты активируют синтез антиоксидантных ферментов в организме, таких как супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза. Эти ферменты играют ключевую роль в защите клеток от окислительного стресса. Растительные вещества могут блокировать или замедлять процессы, ведущие к образованию свободных радикалов [5]. Например, флавоноиды могут ингибировать активность ферментов, участвующих в производстве радикалов, таких как циклоксигеназа. Некоторые растительные антиоксиданты, такие как витамины Е и С, а также полифенолы, помогают стабилизировать клеточные мембраны, предотвращая окисление липидов и предотвращая их повреждение.

Окислительные процессы в сыром мясе представляют собой сложные химические реакции, происходящие в ходе воздействия кислорода на компоненты мяса, особенно на липиды и белки [6]. Эти процессы могут существенно влиять на качество мяса, его вкус, аромат, текстуру и пищевую ценность. Основные механизмы окисления включают окисление липидов, окисление белков и образование продуктов реакции с участием водорода.

Окисление жиров (липидов), особенно полиненасыщенных жирных кислот, является основным источником неприятных изменений в органолептических свойствах мяса, таких как прогорклость и развитие "металлического" вкуса. Липидная перекисидация происходит в несколько этапов. На первом этапе происходит образование свободных радикалов, обычно с участием ультрафиолетового излучения, высоких температур или ферментов, таких как липооксигеназы [7]. Эти радикалы

вступают в реакцию с полиненасыщенными жирными кислотами, находящимися в мембранах клеток мяса. Свободные радикалы вызывают образование пероксидных радикалов, которые могут взаимодействовать с молекулами жиров, инициируя цепную реакцию, в ходе которой образуются различные пероксиды, альдегиды, кетоны и углеводороды. Процесс окисления может завершиться образованием стабильных продуктов, таких как альдегиды или кетоны. Эти вещества часто ответственны за неприятные запахи и вкусы в мясных продуктах.

Белки мяса, в том числе миозин, актин и коллаген, также могут подвергаться окислению, что приводит к изменениям в их структуре и функциональных свойствах.

Аминогруппы на боковых цепях аминокислот могут быть окислены, что нарушает третичную и вторичную структуру белков. Особенно подвержены окислению аминокислоты с тиольными группами. Окисление этих групп может приводить к образованию дисульфидных связей, изменяя структуру белка и его взаимодействие с водой.

При окислении серосодержащих аминокислот, таких как цистеин, образуются сульфиды и дисульфидные мостики, что влияет на текстуру мяса.

В ходе реакции окисления может также происходить взаимодействие между сахаром и аминокислотами белков, что приводит к образованию продуктов конечной стадии гликирования, которые могут ухудшать органолептические свойства мяса.

Белок миоглобин, отвечающий за транспорт кислорода в мышцах, может подвергаться окислению, что влияет на цвет мяса. Окисление железа в миоглобине из дезоксимиоглобин в метмиоглобин приводит к потере способности связывать кислород, что проявляется в изменении цвета мяса с ярко-красного на серовато-коричневый [8].

Микроорганизмы, присутствующие в сыром мясе, могут катализировать окислительные реакции с участием ферментов, таких как лактатдегидрогеназа или пероксидазы. Это усиливает процессы гниения и порчи мяса, приводя к образованию вредных для здоровья веществ.

После тепловой обработки мяса, окислительные процессы продолжают, хотя их характер и интенсивность могут изменяться в зависимости от типа и продолжительности термической обработки, а также условий хранения. Окисление в мясных продуктах после тепловой обработки обычно затрагивает липиды, белки и пигменты, а также может быть связано с образованием ряда побочных продуктов, таких как вредные окисленные соединения и радикалы.

Липидная перекисидация в тепловой обработке происходит в основном через окисление жиров и полиненасыщенных жирных кислот. Однако,

термическая обработка, включая жарку, варку или запекание, может активировать окислительные процессы, влияющие на органолептические и питательные свойства мяса. Во время тепловой обработки жиры, содержащиеся в мясе, подвергаются нагреву, что способствует образованию свободных радикалов, например, пероксидных радикалов. Эти радикалы инициируют процесс окисления, атакуют молекулы липидов. После образования свободных радикалов начинается цепная реакция, в ходе которой образуются пероксиды, альдегиды, кетоны и другие летучие соединения, такие как 2-ен-альдегиды, которые могут влиять на аромат мяса и вызывать прогорклость. Продукты окисления липидов, такие как малоновый диальдегид, являются индикаторами окисления и могут влиять на текстуру и вкус мяса, а также на его питательные свойства.

Окисление миоглобина, главного кислородсвязывающего белка в мышцах, оказывает значительное влияние на цвет и внешний вид мяса после тепловой обработки. После тепловой обработки мяса окисление белков может происходить с участием аминокислот, что ведет к изменениям в их структуре и функциональных свойствах. Окисление белков может также приводить к образованию различных окисленных продуктов, таких как пептиды, полипептиды и аминокислотные производные, которые могут оказывать влияние на вкусовые качества мяса, иногда придавая ему неприятные привкусы [9].

Во время тепловой обработки углеводы, содержащиеся в мясе, могут взаимодействовать с аминокислотами белков, приводя к образованию продуктов конечной стадии гликирования. Эти продукты могут влиять на вкусовые характеристики и потенцировать нежелательные изменения текстуры мяса.

После тепловой обработки мясо подвергается окислительным процессам под воздействием оставшихся микроорганизмов и ферментов. Даже после термической обработки определенная часть бактерий и ферментов может сохраняться в мясе, особенно если оно не было должным образом охлаждено. Микроорганизмы могут способствовать дальнейшему окислению липидов и белков, что способствует развитию порчи и ухудшению качества мяса.

Хранение мяса при высоких температурах или в атмосферном кислороде ускоряет процессы окисления липидов, что может привести к образованию прогорклых вкусов и запахов. Холодильное или замороженное хранение замедляет эти процессы, однако они не останавливаются полностью.

Использование продуктов переработки растительного сырья в виде жидкого маринада в мясной промышленности является важным

направлением, способствующим улучшению качества и безопасности мясных продуктов. Жидкие маринады, содержащие активные компоненты растительного происхождения, позволяют не только улучшить органолептические характеристики мяса, но и продлить его срок хранения, улучшить текстуру и снизить потери питательных веществ.

Жидкие маринады из растительного сырья могут включать несколько типов активных компонентов, которые оказывают различное влияние на мясо в процессе маринования. Органические кислоты, содержащиеся в растительных экстрактах, снижают pH мяса. Это вызывает денатурацию белков, таких как коллаген, миозин и актин, что влияет на текстуру мяса. Процесс денатурации разрушает белковые структуры, делает мясо более мягким и улучшает его влагоудерживающую способность. Это также может замедлять рост микробов, так как многие бактерии предпочитают нейтральные или слабощелочные среды. Кроме того, кислоты обладают антимикробными свойствами, подавляя рост бактерий и улучшая безопасность продукта. Кислотные маринады могут также влиять на цвет мяса, осветляя его и предотвращая потемнение, вызванное окислением миоглобина [10].

Растительные экстракты являются мощными антиоксидантами, которые замедляют окисление липидов в мясе. Это предотвращает развитие прогорклости жиров, а также снижает образование вредных окисленных продуктов, таких как малоновый диальдегид. Эти компоненты помогают сохранить вкус и аромат мяса, а также повышают его пищевую ценность, защищая от утраты витаминов и других активных веществ.

Некоторые растения, содержат полисахариды, которые способствуют улучшению текстуры мяса. Эти вещества могут удерживать влагу, что придает мясу сочность и нежность, а также улучшает его удержание в процессе тепловой обработки. Полисахариды способствуют эмульгации и стабилизации жидкости в мясных продуктах, улучшая консистенцию.

Растительные экстракты, содержащие фенольные соединения, такие как флавоноиды, танины, терпеновые вещества и витамины, играют важную роль в предотвращении окисления липидов. Эти вещества нейтрализуют свободные радикалы, которые образуются при окислении жиров и могут вызывать прогорклость и ухудшение качества мяса. Антиоксиданты также защищают от окисления миоглобина, что предотвращает потерю красного цвета мяса и улучшает его внешний вид.

Маринование мяса – это процесс, при котором мясо пропитывается жидкостью, содержащей различные химические вещества, с целью

улучшения его органолептических характеристик, консистенции и сроков хранения.

Жидкие маринады на основе растительного сырья могут быть использованы с различной целью и в разных стадиях производства мясных продуктов.

Процесс маринования мяса с использованием жидких маринадов осуществляется перед тепловой обработкой. Это позволяет мясу впитывать все полезные компоненты растительных экстрактов, улучшая его текстуру, аромат и безопасность.

Маринование может происходить через погружение мяса в маринад или инъекционным способом, введение маринада внутрь кусков мяса.

В процессе жарки, запекания мясо может обрабатываться жидким маринадом для образования защитной пленки на его поверхности, которая помогает удерживать влагу и придает мясу более яркий вкус и аромат. Применение маринадов в ходе термической обработки позволяет улучшить вкусовые и текстурные характеристики, а также увеличить срок хранения готового продукта.

Жидкие маринады, содержащие растительные масла, могут быть использованы для глазирования готовых мясных продуктов. Это придает продукту блеск, улучшает его внешний вид и предотвращает высыхание на поверхности.

Выявление признаков окислительной порчи мясной продукции является важной частью контроля качества в мясной промышленности. Окисление липидов и белков в мясных продуктах ведет к ухудшению их органолептических характеристик, снижению пищевой ценности и уменьшению срока хранения. Методология выявления признаков окислительной порчи мясных продуктов основывается на использовании различных химических, физико-химических и органолептических методов анализа.

Окисление липидов в мясе, приводящее к образованию пероксидов и других окисленных продуктов, является одним из ключевых процессов, определяющих степень порчи мяса.

Пероксидное число (ПК) является одним из основных индикаторов окисления липидов в мясе.

Оно характеризует концентрацию органических пероксидов, образующихся при первичной стадии окисления. В рамках этого метода мясо экстрагируют органическими растворителями, например, смесью хлороформа и метанола, после чего определяют количество пероксидов,

используя титрацию с тиосульфатом натрия или методом амперометрии. Высокое значение пероксидного числа указывает на значительные процессы окисления, что свидетельствует о начале порчи мяса.

Малоновый диальдегид (MDA) является одним из основных продуктов разложения липидных пероксидов и важным маркером окисления. Для определения MDA используют реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой, в ходе которых образуется красное соединение, которое можно количественно определить с помощью спектрофотометрии на длине волны 532 нм. Высокие уровни MDA указывают на продвинутую стадию окисления жиров в мясной продукции и могут служить индикатором прогорклости и ухудшения вкусовых качеств.

Летучие продукты окисления липидов, такие как альдегиды, кетоны, спирты, углеводороды, могут служить маркерами окисления.

С использованием газовой хроматографии (ГХ) можно определить состав летучих органических соединений, образующихся в процессе окисления. Выявление специфических окисленных соединений, таких как акролеин, изоаланин, 2-ен-альдегиды, указывает на активное окисление и прогорклость мяса.

Окисление белков в мясе приводит к изменениям их структуры, что может проявляться в потере функциональных свойств, таких как водоудерживающая способность и эмульгирующие свойства.

Карбонильные группы, например альдегиды и кетоны, являются продуктами окисления аминокислот в белках. Карбонильные группы можно количественно определить с помощью реакции с 2,4-динитрофенилгидразином (DNPH), образующийся осадок можно измерить спектрофотометрически на длине волны 370 нм. Увеличение содержания карбонильных групп в белках говорит о более высоком уровне окисления и ухудшении структуры белков.

Окисление белков вызывает изменение их флуоресценции, что также может быть использовано для оценки степени их порчи. Измеряется флуоресценция белков при ультрафиолетовом излучении, что позволяет оценить изменения в структуре белков. Увеличение флуоресценции может свидетельствовать о нарушении структуры белков, что связано с их окислением.

Миоглобин, основной кислородсвязывающий белок в мышцах, подвергается окислению, что приводит к изменению цвета мяса и его органолептических характеристик.

Метмиоглобин (MetMb) – это окисленная форма миоглобина, которая образуется в результате окисления железа в молекуле миоглобина.

Определение концентрации метмиоглобина можно проводить с использованием спектрофотометрии в области 630-650 нм, где метмиоглобин имеет характерную абсорбцию. Увеличение концентрации метмиоглобина в мясе указывает на окисление миоглобина, что связано с потемнением цвета мяса и ухудшением его внешнего вида.

Измерение спектра поглощения миоглобина позволяет точно оценить изменения в его окислительном состоянии. Спектрофотометрия позволяет регистрировать изменения в поглощении света в зависимости от формы миоглобина. Повышение абсорбции в области 630-650 нм указывает на окисление миоглобина и изменение цвета мяса [11].

Объекты и методы исследования

В ходе исследования в качестве образца сырья животного происхождения было взято мясо свинины. Для основного компонента маринада был выбран плод дыни. Мякоть дыни богата витаминами и пищевыми волокнами, а также содержит малое количество жира и калорий. Является незаменимым источником фитохимических веществ: фенолов, ликопинов, аскорбиновой кислоты, яблочной кислоты, цитратной кислоты и β -каротина, которые обладают мощной антиоксидантной активностью. Помимо вышеперечисленного в плодах дыни так же имеются такие ферменты как папаин и целлюлоза.

В качестве консерванта используются различные элементы фенолов и флавоноидов аскорбиновой кислоты. Антибактериальные и антиоксидантные свойства обусловлены множеством компонентов, которые естественным образом содержатся в плодах дыни.

В состав маринада входило пюре из плода дыни и соли в соотношении 1:15.

Использование пюрированного маринада для мяса имеет ряд преимуществ, которые делают этот метод более эффективным по сравнению с традиционными методами. Благодаря густой консистенции пюрированный маринад глубже проникает в структуру мяса, обеспечивая более равномерное распределение вкусовых и ароматических веществ. Пюрированные маринады содержат более высокую концентрацию антиоксидантов, кислот и витаминов, что способствует замедлению окисления и увеличению срока хранения мяса. Создание плотной пленки на поверхности мяса защищает его от окисления и микробиологической порчи, улучшая сохранность продукта. Маринование осуществлялось путем замачивания мяса свинины в приготовленном маринаде в соотношении 1:2. Изучили зависимость времени замачивания животного сы-

рья в маринаде на изменение качества конечного продукта. Для исследования определяли сухие вещества и кислотное число (КЧ) для каждого из образцов (сырое, маринованное, жаренное).

Определение влажности в сушильном шкафу. Метод основан на высушивании пробы в бюксе с песком при температуре $(150 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 1 ч. Результаты опыта представлены на рис. 1.

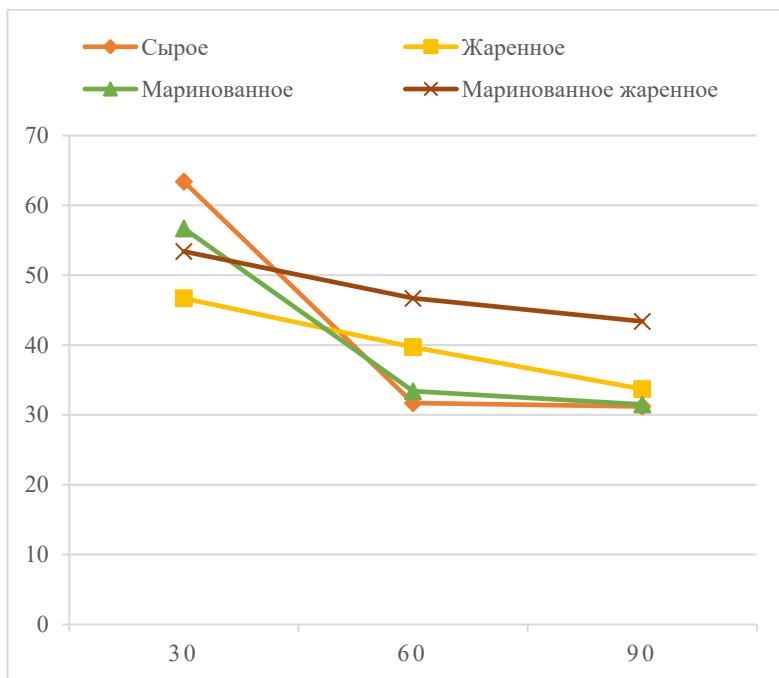


Рисунок 1 – Результаты исследования определения влажности всех образцов

Кислотное число (КЧ) – это показатель, который характеризует количество свободных жирных кислот, содержащихся в образце жира или масла. Этот показатель используется для оценки качества жиров и масел, а также их степени окисления. В мясной продукции кислотное число используется для оценки окисления жиров, что важно для определения свежести и качества продукта. Показатель кислотного числа позволяет оценить степень гидролиза жиров, а также их прогоркание из-за окисления, что является важным фактором при хранении мясных продуктов. Результаты опыта представлены на рис. 2.

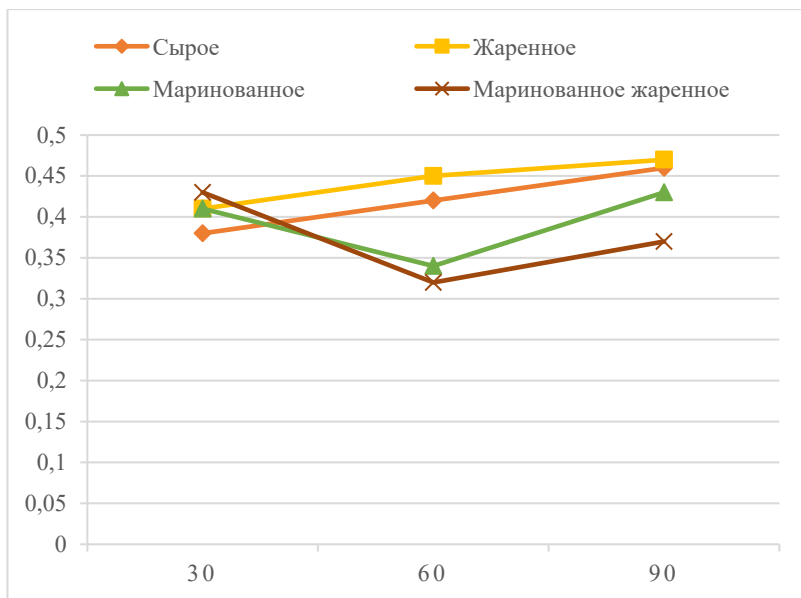


Рисунок 2 – Результаты исследования кислотного числа всех образцов

Необходимо отметить то, что количество кислотного числа в мясном сырье зависит от некоторых факторов. Свежесть и качество мясного сырья могут полагать на данные, температура и влажность хранения, развитие микроорганизмов, методы и процессы обработки сырья. Например, в процессе ферментации образуются органические кислоты.

Показатели влаги в мясном сырье зависит от определённых аспектов. Разные виды мяса имеют различное содержание влаги, состав тканей, температура и условия хранения, методы обработки и приготовления, также влияют на конечное содержание влаги в сырье.

Кислотное число мяса отражает уровень окисления жиров и накопление свободных жирных кислот. При повышении кислотности мяса происходит денатурация белков, что снижает их способность удерживать воду. Это приводит к уменьшению содержания влаги в мясе, это видно на данных графиков. Таким образом, с увеличением кислотного числа обычно наблюдается снижение водоудерживающей способности мяса. В результате данного исследования на первом графике показаны результаты исследования влажности разных образцов мясного сырья: сырого, жареного, маринованного и маринованного жареного. Видно, что во всех случаях происходит снижение влажности по мере увеличе-

ния времени. Наибольшая влажность наблюдается у сырого мяса, которое теряет влагу быстрее, чем жареное и маринованное. Жареное и маринованное жареное мясо демонстрируют более медленное снижение влажности, сохраняя больше влаги.

Кислотное число сначала падает у всех образцов, достигая минимального значения около 60 минут, а затем начинает увеличиваться к 90 минутам. Жареное мясо демонстрирует немного более высокое кислотное число по сравнению с другими образцами на всех этапах. Скачки кислотного числа, наблюдаемые на графике, можно объяснить следующими процессами, происходящими в мясном сырье при различных методах обработки и хранения. На начальном этапе, до 30 минут кислотное число может быть выше, поскольку гидролиз происходит интенсивно, особенно под воздействием ферментов, присутствующих в сыром и маринованном мясе. Когда мясо подвергается термической обработке, ферментативная активность подавляется, и образование свободных жирных кислот замедляется, что может объяснять временное снижение кислотного числа, на 60 минуте. При длительном хранении или при термической обработке происходит окисление жиров, в результате чего образуются вторичные продукты, такие как альдегиды и кетоны. Эти соединения могут взаимодействовать с жирными кислотами и, в зависимости от условий, повышать или снижать кислотное число. При жарке вначале происходит частичное разрушение жиров, что может снизить уровень свободных жирных кислот, но с течением времени окисление усиливается, и кислотное число вновь возрастает как видно на 90 минуте.

В маринованном мясе, происходит предразрушение клеточных мембран, что ускоряет образование свободных жирных кислот при последующей обработке. В маринованных образцах скачки кислотного числа могут быть вызваны как влиянием кислот из маринада, так и собственным гидролизом жиров. Тепловая обработка вызывает денатурацию белков и инактивацию ферментов, что временно стабилизирует кислотное число замедляется гидролиз липидов. Однако при продолжении нагрева химические процессы ускоряются вновь, и может происходить увеличение кислотного числа из-за остаточных реакций окисления и вторичных изменений липидов.

В процессе термической обработки и хранения происходит перераспределение влаги, что может влиять на концентрацию свободных жирных кислот и их активность. При понижении влажности мясного сырья происходит увеличение концентрации жировых компонентов, что

может усиливать эффект гидролиза и приводить к скачку кислотного числа на более позднем этапе хранения.

С уменьшением влажности кислотное число сначала падает, что может указывать на взаимосвязь между потерей влаги и изменением кислотности. После первоначального снижения кислотного числа наблюдается его рост, несмотря на дальнейшее снижение влажности, что может быть связано с процессами разложения липидов в образцах.

Выводы. В результате исследования установлено, что все образцы мясного сырья демонстрируют снижение влажности со временем, при этом сырое мясо теряет влагу быстрее остальных, тогда как жареное и маринованное жареное мясо сохраняют больше влаги. Кислотное число во всех образцах сначала снижается до 60 минут, что может быть связано с подавлением ферментативной активности и замедлением гидролиза липидов после термической обработки. Однако к 90 минутам кислотное число вновь возрастает, вероятно, из-за окисления жиров и вторичных реакций разложения липидов. Эта динамика указывает на связь между потерей влаги и изменениями в химическом составе мяса, особенно в липидной фазе, под воздействием различных методов обработки.

Маринование – практичный метод размягчения мяса, который используется уже много лет. Маринование разными способами увеличивает протеолитическую активность, в результате чего мясо становится нежным. Кислотные или основные маринады увеличивают водоудерживающую способность, сдвигая pH от изоэлектрической точки, тем самым снижая потери при приготовлении. В то же время ингредиенты, используемые в маринаде, могут обладать антиоксидантными или антимикробными свойствами. По этой причине необходимо проводить исследования по маринованию для улучшения текстурных, микроструктурных и техникофункциональных свойств, а также срока годности, гарантируя при этом, что сенсорные свойства будут на приемлемом уровне. Исходя из этого далее мы хотим изучить влияние значных видов маринада с антиоксидантными свойствами на качество сырья мясного происхождения.

Список литературы

1. Воронина М, Ачаликов П. Изучение влияние мёда на окисление мяса. – XXII Международный научно-исследовательский конкурс. СТУДЕНТ ГОДА 2022. 5 июня 2022 года. – Пенза. – 2022. – 35 с.
2. Lonergan S.M., Topel D.G., Marple D.N. The Science of Animal Growth and Meat Technology; Res., 2018, vol. 217, pp. 103.

3. Wang Y.Q., Zhong R.Z., Fang Y., Zhou D.W. The Changes Occurring in Proteins during Processing and Storage of Fermented Meat Products and Their Regulation by Lactic Acid Bacteria. *Res.*, 2022, vol. 162, pp. 17–21.
4. Tatiyaborworntham N., Oz F., Richards M.P., Wu H. Paradoxical effects of lipolysis on the lipid oxidation in meat and meat products. *Food Chem.*, 2022, vol. 100317, pp. 14.
5. Khan M.I., Jung S., Nam K.C., Jo C. Postmortem aging of beef with a special reference to the dry aging. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.*, 2016, vol. 36, pp. 159.
6. Toldrá F., Flores M. The role of muscle proteases and lipases in flavor development during the processing of dry-cured ham. *Crit. Rev. Food Sci.*, 1998, vol. 38, pp. 331–352.
7. Fernandez M., Ordóñez J.A., Bruna J.M., Herranz B., de la Hoz L. Accelerated ripening of dry fermented sausages. *Trends Food Sci. Technol.*, 2000, vol. 11, pp. 201–209.
8. Bekhit A.A., Hopkins D.L., Geesink G., Bekhit A.A., Franks P. Exogenous proteases for meat tenderization. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2014, vol. 54, pp. 1012–1031.
9. Chauhan N., Singh J., Chandra S., Chaudhary V., Kumar V. Non-thermal techniques: Application in food industries: A review. *J. Pharmacogn. Phytochem.* 2018, vol. 7, pp. 1507–1518.
10. Serdaroğlu M., Yüncü-Boyacı Ö., & Karaman M. Enhancing meat quality through marination: principle, ingredients and effects. *Food Science and Applied Biotechnology. Res.*, 2024, vol. 104, pp. 1023-1069.
11. Способ пролонгации мяса с использованием маринада из меда / М. С. Воронина, А. Н. Гуляева, П. Ю. Ачаликов [и др.] // *Пищевые технологии и биотехнологии: XVIII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, Казань, 18–21 апреля 2023 года. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. – С. 607-612.*

АСПЕКТЫ МЕКСИКАНСКОЙ КУХНИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Горохов С.Д.

Самарский государственный технический университет
lkeyu5@mail.ru

Аннотация: В России активно развиваются разнообразные национальные кухни, популярны кухни Грузии, Италии, Японии, Китая и других стран. Мексиканская кухня, ставшая особенно популярной в последние годы, привлекает россиян своими уникальными вкусами и культурой. Актуальность исследования заключается в растущем интересе к мексиканской кухне в России, что отражает мультикультурность и разнообразие гастрономических традиций страны и говорит о большом желании людей опробовать для себя новые национальные блюда и напитки этой страны. Она известна разнообразием блюд с мясом, овощами и экзотическими фруктами, а также обилием специй и многих острых видов перца. Основным ингредиентом является кукуруза, продукты переработки которой используются в приготовлении в тортильях и многих блюдах. Среди популярных блюд можно выделить тако, буррито, начос, гуакамоле, фахитас и кесадила. Эта кухня интересна своей простотой и пользой для здоровья, что делает её одной из самых любимых. В России открывается всё больше ресторанов мексиканской кухни, каждый из которых стремится привлечь гостей уникальной концепцией заведения. Некоторые из них придерживаются традиционных рецептов и исконных ингредиентов, другие экспериментируют с фьюжном, сочетая мексиканские блюда с элементами других кухонь. Рестораны оформляют интерьер в стиле мексиканского колорита, проводят вечера живой музыки и необычные мероприятия, чтобы создать атмосферу мексиканской культуры. Также растёт популярность быстрого питания с блюдами «на вынос» и используются современные технологии, такие как мобильные приложения и QR-меню, для привлечения молодой аудитории и улучшения клиентского опыта.

Целью данной работы является анализ популярности мексиканской кухни среди россиян, а также выявление уникальных концепций заведений общественного питания с мексиканской кухней в Самарской области. Для достижения цели были поставлены задачи и использованы методы аналитического обзора и статистической обработки полученных данных.

Ключевые слова: гастротуризм, мексиканская кухня, ресторан, бар, Самарская область, Самара

ASPECTS OF MEXICAN CUISINE IN THE RUSSIAN FEDERATION

Gorokhov S.D.

Samara State Technical University
lkeyu5@mail.ru

Abstract: *A variety of national cuisines are actively developing in Russia, the cuisines of Georgia, Italy, Japan, China and other countries are popular. Mexican cuisine, which has become especially popular in recent years, attracts Russians with its unique tastes and culture. The relevance of the study lies in the growing interest in Mexican cuisine in Russia, which reflects the multiculturalism and diversity of the country's gastronomic traditions and indicates a great desire of people to try out new national dishes and drinks of this country. She is known for a variety of dishes with meat, vegetables and exotic fruits, as well as an abundance of spices and many spicy types of pepper. The main ingredient is corn, the processed products of which are used in cooking in tortillas and many dishes. Popular dishes include tacos, burritos, nachos, guacamole, fajitas and quesadillas. This cuisine is interesting for its simplicity and health benefits, which makes it one of the most beloved. More and more Mexican restaurants are opening in Russia, each of which seeks to attract guests with a unique concept of the institution. Some of them adhere to traditional recipes and native ingredients, others experiment with fusion, combining Mexican dishes with elements of other cuisines. Restaurants decorate the interior in the style of Mexican flavor, hold live music evenings and unusual events to create an atmosphere of Mexican culture. Fast food with takeaway dishes is also growing in popularity and modern technologies such as mobile apps and QR menus are being used to attract a young audience and improve the customer experience.*

The purpose of this work is to analyze the popularity of Mexican cuisine among Russians, as well as to identify unique concepts of public catering establishments with Mexican cuisine in the Samara region. To achieve the goal, tasks were set and methods of analytical review and statistical processing of the obtained data were used.

Keywords: *gastronomy, Mexican cuisine, restaurant, bar, Samara region, Samara*

В настоящее время существует огромное количество различных национальных кухонь, каждая из которых оставляет заметный след в гастрономической культуре стран. В Российской Федерации также активно развиваются разнообразные кулинарные традиции, и мультикультурность стала одним из ключевых аспектов этого разнообразия. На данный момент, в нашей стране очень популярны кухни таких стран как Грузия, Италия, Япония, Китай, Америка, Корея, Узбекистан и многие другие. Это говорит о том, что россиянам очень интересно пробовать

новые блюда и узнавать их вкусы, разнообразить свой рацион. С недавних пор среди множества кулинарных направлений мексиканская кухня начала пользоваться особой популярностью и признанием. Она радует своими уникальными вкусовыми сочетаниями и «перчинкой», которую многие любят, а также знакомит с интересной культурой и традициями Мексики. Эта кухня стала расширяться в России благодаря глобализации и растущему интересу к разнообразным международным гастрономическим традициям. Яркие вкусы, разнообразие ингредиентов и акцент на свежие продукты привлекают россиян, ищущих новые кулинарные впечатления.

Мексиканская кухня – это настоящее искусство с разнообразием блюд из мяса и овощей, соусов и экзотических фруктов. В 2010 году эта кухня даже удостоилась статуса нематериального наследия ЮНЕСКО. Она уникальна благодаря обилию ароматных специй и незаменимому чили-перцу – неотъемлемой части любого блюда Мексики. В плане мяса предпочтение отдаётся свинине, говядине, телятине, баранине и птице. Нельзя не упомянуть популярные острые соусы «моле» (на растительной основе из нескольких видов перцев, также присутствуют различные вариации в зависимости от добавляемого ингредиента, например, шоколад) и «сальса» (томатный соус, который варят с перцем чили, лаймом и зеленью), которые являются важным дополнением к основным блюдам мексиканской кухни. Одной из характерных особенностей мексиканской кухни является широкое использование различных сортов кукурузы в приготовлении различных национальных блюд: майская кукуруза встречается практически в каждом блюде от «текилы» до тортильи. Традиционные лепешки тортильяс из молотой кукурузной муки представлены на столе в каждом мексиканском ресторане. Кроме того, из таких лепешек можно приготовить популярное блюдо «такос», где начинка состоит из отборной говядины. Большинство блюд готовят с использованием кукурузы, чили перца, бобов, рыбы и морепродуктов. Мексиканская кухня привлекает своей простотой в приготовлении и сочетанием вкуса с пользой для здоровья [1].

Существует большое количество изысков данной кухни, которые пользуются огромным спросом у наших граждан. У некоторых блюд даже присутствуют вариации, например, начинка буррито (подобие нашей шаурмы) может состоять из различных видов мяса, овощей, соусов. В числе самых любимых блюд присутствуют такие как: тако (тортильи с различными начинками, такими как мясо, рыба и овощи), буррито (завернутые в тортилью начинки с мясом, часто с рисом и бо-

бами), начос (чипсы из тортильи с сыром, гуакамоле и сальсой), гуакамоле (популярный густой соус из авокадо, лимона и специй, часто подается с чипсами), фахитас (обжаренные кусочки мяса с овощами, подаются с тортильями), кесадила (тортилья с расплавленным сыром и различными мясными либо овощными начинками), энчиладас (тортильи, обернутые с начинкой, запеченные с соусом) [2]. Много интересных и необычных блюд в мексиканской кухне заинтересовали наших людей настолько сильно, что она стала одной из самых популярных кухонь среди нас.

И благодаря «одобрению», в России началось открываться все больше ресторанов, направленных на мексиканскую кухню. Каждый владелец своего заведения пытается сделать более уникальную концепцию, с целью привлечения большого потока гостей, а также их последующего возвращения. Для этого одни строго придерживаются традиционных рецептов и используют качественные местные ингредиенты, другие экспериментируют с кулинарным миксом и фьюжном, сочетая мексиканские блюда с элементами других кухонь (например, тако с добавлением хрена). Многие заведения обязательно оформляют мексиканский интерьер, проводят необычные мероприятия, исполняют живую музыку с целью придания особой атмосферы, и все это для того, чтобы вы почувствовали дух мексиканской культуры. В последние годы растет популярность быстрого питания, предлагающего блюда в формате «на вынос», а также внедряются различные современные технологии, такие как мобильные приложения для заказа и QR-меню, с целью привлечения молодой аудитории и улучшения клиентского опыта.

В Самаре можно найти несколько заведений с мексиканской кухней, хоть их и мало (около 7-15 заведений), но каждое по-своему уникально и интересно. Самым ярким представителем является ресторан-паб «Don Julio». Интернет-издание о ресторанах «edagda» цитирует то, как заведение характеризует само себя: «Бар вредных привычек, латинского веселья и энергичных танцев», как бы говоря о том, что именно таким образом и выглядят бары в латиноамериканских городах – весело, ярко и хаотично [3]. В интерьере заведения присутствует сочетание несочетаемых деталей: кирпичные стены, множество рисунков, на которых изображены девушки с национальными элементами на лицах, неоднозначная статуя плодородия, разрисованный конь в натуральную величину в сомбреро (дань легендарному клубу «Конь в пальто») (рисунок 1), картины в стилистике «Santa Muerte», искусственная зелень, вычурные люстры, мебель с кисточками, и конечно же кактусы по периметру зала, бархат алого цвета и большое количество неоновой подсветки.



Рисунок 1 – Лошадь в ресторане «Don Julio»

Самой главной фишкой этого бара является барная карта: здесь могут предложить от классики, таких как «Негрони», «Космополитена», «Лонг Айленда», «Дайкири», «Май Тай» и «Куба Либре» до авторских произведений, которые местные бармены создают, например, пять интерпретаций классической «Маргариты», «Паломы», «Мичелады» и авторский коктейль «Корона-мама». Не стоит так же забывать и про крепкий алкоголь, здесь присутствуют фирменные настойки, вермуты, ликеры, ром, виски, вина, водка, джины, биттеры и обязательно национальные мексиканские напитки – текила и мескаль, классика, которая обязательно есть в заведениях латиноамериканской тематики. Для людей, кто не употребляет алкоголь, так же найдется напиток – большое разнообразие авторских и классических чаев, кофе, лимонадов, газировки и соков.

Кухня играет большую роль, ведь под хороший напиток нужна вкусная закуска. Здесь готовят исключительно мексиканские блюда, что дает возможность опробовать национальную кухню этой страны в чертах города Самары. В меню «Дон Хулио» всегда можно найти все самые любимые блюда Мексики.

Еженедельно в выходные проходит насыщенная программа, будь то вечер живой музыки, то DJ-сет, то тематическая вечеринка в честь ка-

лендарного праздника, например, день всех мертвых в Мексике 1 и 2 ноября, обязательно празднуется в заведении. В баре-ресторане на День Мертвых организуется яркое празднование с декорациями в традиционных цветах, черепами и свечами. Для гостей готовят увлекательную развлекательную программу: приглашают исполнителей, готовят зону с гримером, где сделают уникальный образ, организуют конкурс на лучший костюм, ставят фотозоны с фотограмами, на которых гости могут запечатлеть себя в атмосфере праздника [4].

Подводя итоги, бар-ресторан «Don Julio» можно назвать «порталом» в культуру необычайной и яркой мексиканской культуры в Самаре, где каждый найдет себе веселье, напиток и чем перекусить. Такой возможностью побывать на один вечер в этом месте пользуются многие самарчане, многие из которых даже являются постоянными гостями. Все об этом говорит высокая оценка на агрегаторе Яндекс.Карты – 4.9 (380 отзывов, больше всего отмечают атмосферу и интерьер, после уже барную карту и меню).

Есть еще одно заведение с латиноамериканской тематикой – «Чимичанга» – уютное кафе с мексиканской кухней с исконно национальными блюдами и напитками, расположенное на фудкорте торгового центра в Самаре. Стиль заведения – заведение быстрого питания с простой и быстрой подачей, блюдами, приготовленными на вынос. В кафе присутствует небольшой выбор блюд – начиная от начос до чимичанги. Для любителей острого предлагаются разнообразные соусы для того, чтобы придать вашему любимому блюду дополнительную пикантность. Кроме того, в меню есть свежие салаты и горячие блюда для тех, кто хочет добавить разнообразия своей трапезе. Барная карта предлагает различные безалкогольные напитки, в основном чай или кофе.

Ресторан оформлен мексиканскими оттенками для создания уютной и радушной обстановки. В интерьере реализована яркая цветовая гамма, которая характеризует всю красоту, пылкость и необычайность мексиканской культуры. Присутствует большое количество предметов, с которыми сразу ассоциируется страна: неоновые вывески с кактусом, солнцем и перцем. Рядом поставлена статуя мексиканца в национальном одеянии и с шляпой сомбреро. По внутреннему периметру стен нарисованы флаги страны, висят различные картины, на полках расположены кактусы и музыкальные инструменты (рисунок 2) [5].



Рисунок 2 – Ресторан «Чимичанга»

Персонал ресторана всегда приветлив и готов помочь вам с выбором блюд и напитков. Здесь вы сможете не только насладиться вкусной кухней, но и получить отличное обслуживание.

Кафе «Чимичанга» – прекрасный выбор для быстрого и сытного перекуса, здесь можно насладиться вкусной мексиканской кухней. На Яндекс.Картах у заведения оставлено 19 отзывов, и средняя оценка составляет 4.4, что является хорошим показателем. Эта оценка говорит о достойном качестве данного заведения, а также о всех его составляющих.

Кроме ресторанов и баров, которые вы можете посетить как гость и насладиться атмосферой и обслуживанием, в Самаре так же присутствуют и рестораны быстрого питания с мексиканским меню, где можно заказать еду на вынос. Таким заведением является корнер «EL PASO» в фудхолле «Picture's»- маленькое заведение, где можно выбрать блюда национальной кухни Мексики (рисунок 3). Сам корнер оформлен в необычайно яркие цвета, присутствует неоновая вывеска, на стенах граффити со всеми ассоциирующими Мексику предметами: ярко разрисованными черепами «калавера», розами, людьми в народных одеяниях, зелени. Издалека видно, что это точно заведение латиноамериканского направления.



Рисунок 3 – Корнер «EL PACHO» в фудхолле Picture's

Меню содержит в себе все базовые блюда, которые подают в кухне Мексики. Наиболее популярными являются такие позиции (по сведениям Яндекс.Еды): кесадилья с цыпленком, тако с курицей и лаймом, тако биррия с говядиной, лomo сальтадо с курицей, тако с тунцом, чичарон де косо [6]. Из этого можно понять, что больше всего людям нравится здесь тако с различными начинками.

Блюда можно взять как на вынос, так и присесть, и перекусить в самом фудхолле за опрятными столами и комфортными стульями. Для удобства гостей, корнеры после оплаты заказа дают вместе с чеком локатор, который уведомит о готовности блюд. Это сделано для удобства, чтобы гости не стояли у корнера и ждали своей еды по несколько минут, а пошли присесть и отдохнуть, а после звукового сигнала забрали свой заказ. У заведения присутствует небольшое количество отзывов на агрегаторе Яндекс.Карты (28 оценок), но оценка является положительной – 4.3.

Рассматривая меню каждого заведения отдельно, можно заметить, что ассортиментный перечень блюд в большинстве случаев схож, везде присутствуют классические основные мексиканские блюда и напитки, но в то же время, где-то количество позиций намного больше, чем в других заведениях. Так, например, в «Don Julio» есть более вариативное меню с большим выбором, чем в кафе «Чимичанга» и корнере «EL

РАСНО», где выбор ограничен. Это зависит от формата ресторана, в ресторане можно позволить производить большое количество разных блюд и напитков любого уровня сложности, нежели в заведении быстрого питания, где идет упор на быстроту готовности блюд. Данные заведения используют для приготовления блюд ингредиенты как в настоящих мексиканских рецептах (например, тортильи из кукурузной муки, кукуруза свежая, фасоль и т.п), только иногда в некоторых позициях немного меняют рецептуру, как бы подстраивая ее под русский менталитет. Во всех заведениях присутствует уникальный дизайн с мексиканским стилем, каждое место выглядит очень красиво и приятно, сразу приходят ассоциации с латиноамериканской атмосферой.

Сравнив средние оценки и количество отзывов у заведений, можно сделать вывод, что среди всех мест с мексиканской кухней наибольшей популярностью в Самаре пользуется ресторан-бар «Don Julio», судя по количеству оценок (380 отзывов) и среднему баллу (4.9) людям нравится посещать этот ресторан, это говорит о большом гостепотоке и хорошем уровне ресторана. Менее популярными заведения. После идет кафе быстрого питания «Чимичанга» с оценкой 4.4 при 19 отзывах и корнер «EL RASNO» с оценкой 4.3 при 28 отзывах. Все данные исследование приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение заведений с мексиканской кухней

Название заведения	Ассортиментный перечень	Интерьер и оформление	Оценка и отзывы
«Don Julio»	+++	+++	+++
«Чимичанга»	++	+++	+
«EL RASNO»	++	+++	+

Итогом проведенного исследования, можно сказать, что в настоящее время среди разнообразия национальных кухонь в гастрономической сфере нашей страны Мексиканская национальная кухня пользуется популярностью. Количество ресторанов с данным направлением в Самаре не велико, но все эти заведения общественного питания имеют большой спрос у самарчан, а особенно ресторан-бар «Don Julio». Большинство людей притягивает красота Мексики и латиноамериканского менталитета, а также их национальные блюда с остринкой и множество напитков. И с целью удовлетворения этих потребностей они специально посещают подобные заведения дабы прочувствовать всю эту атмосферу, но еще перекусить и выпить. Для исследования популярности таких

мест, мною было выбрано три места различных концепций – бар-ресторан, заведение быстрого питания и корнер в фудхолле. Каждый из этих вариантов пользуется популярностью по-своему, кому-то симпатизирует возможность быстро перекусить, кто-то желает отдохнуть с напитком, некоторые желают отведать новых блюд.

Список литературы

12. Решетников, Д. М. Особенности мексиканской национальной кухни / Д. М. Решетников. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 19 (309). – С. 551-553. – URL: <https://moluch.ru/archive/309/69739/> (дата обращения: 28.10.2024).
13. Рецептуры блюд // eda.ru URL: <https://eda.ru/recepty/meksikanskaya-kuhnya> (дата обращения: 29.10.2024).
14. Ресторан-бар «Don Julio» // edagda URL: <https://edagda.ru/samara/restaurant/don-khulio> (дата обращения: 30.10.2024).
15. Ресторан-бар «Don Julio» // ВКонтакте URL: <https://vk.com/donjuliopub> (дата обращения: 30.10.2024).
16. Ресторан «Чимичанга» // Avroramall URL: <https://avroramall.ru/food/food/chimichanga/> (дата обращения: 01.11.2024).
17. Ресторан-корнер «EL PACHO» // PicturesHall URL: <https://pictureshall.ru/corners/kuhni-mira/el-pacho> (дата обращения: 02.11.2024).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БИОАКТИВНЫХ ПЕПТИДОВ СОИ

Григорян А.Э., Кусова И.У.

Российский биотехнологический университет
grigoryan@mgupp.ru, KusovaIU@mgupp.ru

Аннотация: Потребление сои оказывает множество положительных эффектов на здоровье человека, включая снижение риска развития хронических заболеваний, таких как ожирение, болезни сердца, инсулинорезистентность, диабет 2 типа, определенные виды рака и расстройства иммунной системы. Эти полезные свойства связывают с соевыми белками, как в их натуральной форме, так и в виде биоактивных пептидов, образующихся при переработке сои. Используя различные методы, исследователи выявили множество биоактивных пептидов сои с разнообразными физиологическими эффектами, такими как снижение уровня липидов, антигипертензивное, противораковое, противовоспалительное, антиоксидантное и иммуномодулирующее действия. Некоторые пептиды, обладают несколькими из этих свойств и помогают в профилактике различных хронических заболеваний. Несмотря на достигнутый прогресс в изучении функциональных и биоактивных компонентов сои, необходимы дополнительные исследования для более глубокого понимания их воздействия на целевые органы и биологические механизмы, что откроет возможности для использования этих веществ в качестве функциональных продуктов питания или терапевтических средств для профилактики и лечения хронических заболеваний.

Ключевые слова: соевый белок, соевые пептиды, биоактивные вещества, функциональные свойства, хронические заболевания, биомаркеры

FUNCTIONAL PROPERTIES OF BIOACTIVE SOY PEPTIDES

Grigoryan A.E., Kusova I.U.

Russian Biotechnology University
grigoryan@mgupp.ru, KusovaIU@mgupp.ru

Abstract: Soy consumption has many beneficial effects on human health, including a reduced risk of chronic diseases such as obesity, heart disease, insulin resistance, type 2 diabetes, certain cancers, and immune system disorders. These beneficial effects have been attributed to soy proteins, both in their natural form and as bioactive peptides formed during soy processing. Using a variety of methods, researchers have identified a variety of soy bioactive peptides with diverse physiological effects, such as lipid-lowering, antihypertensive, anticancer, anti-inflammatory, antioxidant, and immunomodulatory effects. Some peptides have been shown to have multiple effects and may help prevent a variety of chronic diseases. Although progress has been made in understanding the functional and bioactive components of soy, more research is needed to better understand their effects on target organs and biological mechanisms, which could open up

possibilities for using these substances as functional foods or therapeutic agents for the prevention and treatment of chronic diseases.

Key words: *soy protein, soy peptides, bioactive substances, functional properties, chronic diseases, biomarkers.*

Введение. Соя – богатый источник белков, содержащих все незаменимые аминокислоты без холестерина и с меньшим количеством насыщенных жиров. Эпидемиологические исследования показывают, что её потребление снижает риск ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета II типа, рака и иммунных расстройств.

Соя (*Glycine max*) выращивалась в Азии почти 5000 лет, сначала в Китае, затем в Японии. Она была завезена в Европу в 18 веке, а затем в Россию в 19 веке. Первые опытные посевы в России были произведены в 1877 году на землях Таврической и Херсонской губерний. На сегодняшний день по данным Росстата, посевная площадь в 2024 году достигла 4,3 млн гектаров, что на 7,3% больше, чем в 2023 году.

Изучение состава сои важно для развития функциональных продуктов питания и нутрицевтики. Соевые бобы содержат 35–40% белка, 20% липидов, 9% пищевых волокон и 8,5% влаги, с вариациями в зависимости от сорта и условий роста.

Состав сои и основные биоактивные вещества

- **Белки.** Соя – богатый источник растительного белка с высоким качеством и сбалансированным аминокислотным составом, включая все девять незаменимых аминокислот, что делает её конкурентоспособной с животными белками.

- **Жиры.** Жировая компонента сои состоит преимущественно из моно- и полиненасыщенных жирных кислот, в основном линолевой (омега-6) и альфа-линоленовой (омега-3), которые составляют около 85% всех жирных кислот.

- **Углеводы и клетчатка.** Соя содержит значительное количество углеводов, основная часть которых – полисахариды, включая крахмал (40–50%) и клетчатку (3–8%). Также присутствуют олигосахариды, такие как рафиноза и стахиоза. Клетчатка сои положительно влияет на пищеварение, нормализует уровень сахара в крови и улучшает липидный профиль.

- **Витамины и минералы.** Соя является источником множества витаминов и минералов, включая витамины группы В (особенно фолат – витамин В9) и витамин Е (альфа-токоферол), а также минералы, такие как железо, кальций, магний, калий и цинк.

- **Фитоэстрогены.** Одним из наиболее изученных компонентов сои являются фитоэстрогены, в основном изофлавоны (генистеин, даидзеин и глицитеин). Эти соединения, благодаря сходству с эстрогенами, могут взаимодействовать с эстрогеновыми рецепторами, оказывая эстрогеноподобное действие.

- **Сапонины.** Сапонины – это амфипатические молекулы с антиоксидантной, антибактериальной и антиканцерогенной активностью.

- **Фитиновая кислота.** Фитиновая кислота – фосфоросодержащее соединение, встречающееся в соевых семенах, которые обладают антиоксидантной активностью и защищает клетки от окислительного стресса. Роль фитиновой кислоты в профилактике рака активно исследуется в последние годы.

3 Методы получения биоактивных пептидов

Биоактивные пептиды сои – это небольшие фрагменты белка, получаемые в процессе ферментативного гидролиза, ферментации или пищеварения соевых белков.

Желудочно-кишечное пищеварение. Соевые биоактивные пептиды высвобождаются при переваривании соевых бобов в желудке и тонком кишечнике с помощью кислот и пищеварительных ферментов (пепсин, трипсин, химотрипсин и панкреатин). Эти пептиды всасываются в кровоток, оказывая системное или локальное воздействие.

Ферментативный гидролиз *in vitro*. Этот метод используется в коммерческих целях для получения пептидов с заданными молекулярными характеристиками и стабильностью. Процесс включает использование специфических и неспецифических протеаз (пепсин, трипсин, химотрипсин и другие) для гидролиза соевых белков при оптимальных pH и температурных условиях.

Пищевая промышленность. Биоактивные пептиды могут образовываться во время обработки пищевых продуктов, что влияет на их функциональные свойства (изменение pH и обработку под высоким давлением).

Бактериальная ферментация. Ферментация сои традиционно используется в Азии для производства таких продуктов, как соевый соус, мисо, темпе и натто. Этот метод эффективен для получения биоактивных пептидов и гидролизированных белков благодаря активности молочнокислых бактерий.

4 Биоактивные пептиды сои и их свойства

За последнее десятилетие фокус исследований сои сместился на идентификацию и характеристику биоактивных пептидов и соответ-

ствующих им физиологических функций. Было идентифицировано множество соевых пептидов с широко распространенными полезными физиологическими эффектами.

Гиполипидемический эффект. Одним из наиболее изученных свойств соевых пептидов является их гиполипидемическое действие. Многие соевые пептиды, включая глицинин, снижают уровень холестерина и триглицеридов, а также подавляют синтез и накопление жира. Введение этого пептида в дозе 50 мг/кг массы тела без изофлавонов в течение 2 дней снизило уровень общего холестерина и липопротеинов низкой плотности у крыс на 25%.

Противодиабетические свойства. Ожирение и гиперлипидемия часто связаны с инсулинорезистентностью и диабетом II типа. Исследования показали, что женщины с гестационным сахарным диабетом, потреблявшие диету с 35% соевого белка (вместо 35% животного белка), имели значительные улучшения уровня глюкозы в плазме натощак, уровня инсулина в сыворотке и показателей инсулиновой чувствительности по сравнению с контрольной группой.

Антигипертензивный эффект. Гипертония (высокое кровяное давление) является важным фактором риска ишемической болезни сердца, и соевые пептиды, обладающие антигипертензивными свойствами, активно изучаются. Эти пептиды действуют путем блокирования ангиотензинпревращающего фермента (АПФ), который регулирует ренин-ангиотензиновую систему и влияет на кровяное давление.

Противораковая активность. Большинство противораковых соевых пептидов относятся к минорной фракции 2S соевых белков, таким как луназин и ВВ1. ВВ1 (белок-ингибитор трипсина и химотрипсина) был долгое время известен как антипитательное вещество, но позднее был признан антиканцерогенным. Этот пептид продемонстрировал противораковую активность в тканях разных органов (толстая кишка, печень, пищевод, грудь, простата) и был рассмотрен как потенциальный химиопрофилактический агент.

Антиоксидантное и противовоспалительное действие. Канцерогенез и развитие рака часто связаны с воспалительными, окислительными и иммуносупрессивными механизмами, которые способствуют аномальному росту тканей. Соевый белок, как с изофлавонами, так и без них, способствует снижению окислительного стресса и обладает противовоспалительными свойствами.

Иммуномодулирующее действие. Иммуномодулирующие пептиды тесно связаны с противораковыми, антиоксидантными и противо-

воспалительными пептидами. Они усиливают функции иммунных клеток, например, активность естественных клеток-киллеров или регулируют выработку цитокинов. Такие пептиды были обнаружены в гидролизатах соевого белка, полученных с помощью ферментативного переваривания.

Выводы: Соя представляет собой перспективный источник пептидов с широким спектром биологической активности, включая гиполипидемические, антидиабетические, антигипертензивные, противораковые, антиоксидантные, противовоспалительные, иммуностимулирующие и нейромодуляторные свойства. Эти эффекты продемонстрированы в различных моделях, однако для более глубокого понимания абсорбции, метаболизма и механизмов действия пептидов необходимы дополнительные исследования. Особенно важны испытания на людях для изучения биодоступности пептидов и их воздействия на целевые ткани.

Соя также является ценным источником белков, жирных кислот, углеводов, витаминов и минералов, а также фитохимических веществ, таких как фитоэстрогены, сапонины и изофлавоны. Эти компоненты оказывают значительные положительные эффекты, такие как снижение уровня холестерина, поддержание здоровья костей, профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и гармонизация гормональной активности.

Список литературы

1. Енкен, 1959; Золотницкий, 1962; Элентух, Ващенко, 1971.
2. Кучеренко Л.А., Петибская В.С., Ившина Е.Г. Направления рационального использования сои // Пищевая промышленность. 2009. № 10. С.11-13.
3. Лукомец В. М., Кочегура А.В., Баранов В.Ф. [и др.]. Соя в России – действительность и возможность: монография. Краснодар, 2013.
4. Электронный ресурс:
<https://27.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D0%B9%202024.pdf>
5. He F.J., Chen J.Q. Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: Differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms. Food Sci. Human Wellness. 2013;2:146–161. doi: 10.1016/j.fshw.2013.08.002.
6. Kelly L.A. Phytoestrogens activate the estrogen receptor in HepG2 cells. Methods Mol. Biol. 2016;1366:445–455. doi: 10.1007/978-1-4939-3127-9_35.

7. Kim S.E., Kim H.H., Kim J.Y., Kang Y.I., Woo H.J., Lee H.J. Anticancer activity of hydrophobic peptides from soy proteins. *Biofactors*. 2000;12:151–155. doi: 10.1002/biof.5520120124.
8. Lammi C., Zanoni C., Arnoldi A. IAVPGEVA, IAVPTGVA, and LPYP, three peptides from soy glycinin, modulate cholesterol metabolism in HepG2 cells through the activation of the LDLR-SREBP2 pathway. *J. Funct. Foods*. 2015;14:469–478. doi: 10.1016/j.jff.2015.02.021.
9. Oliva M.E., Chicco A., Lombardo Y.B. Mechanisms underlying the beneficial effect of soy protein in improving the metabolic abnormalities in the liver and skeletal muscle of dyslipemic insulin resistant rats. *Eur. J. Nutr.* 2015;54:407–419. doi: 10.1007/s00394-014-0721-0.
10. Yoshikawa M., Fujita H., Matoba N., Takenaka Y., Yamamoto T., Yamauchi R., Tsuruki H., Takahata K. Bioactive peptides derived from food proteins preventing lifestyle-related diseases. *Biofactors*. 2000;12:143–146. doi: 10.1002/biof.5520120122.
11. Zarkadas C.G., Gagnon C., Poysa V., Khanizadeh S., Cober E.R., Chang V., Gleddie S. Protein quality and identification of the storage protein subunits of tofu and null soybean genotypes, using amino acid analysis, one- and two-dimensional gel electrophoresis, and tandem mass spectrometry. *Food Res. Int.* 2007;40:111–128. doi: 10.1016/j.foodres.2006.08.005.

АНАЛИЗ МЕНЮ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Гуз Е.А., Чеснокова Н.Ю.

Передовая инженерная школа «Института биотехнология,
биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ
chesnokova.nyu@dvfu.ru

***Аннотация.** В октябре 2024 года среди общеобразовательных организаций Приморского края был проведен мониторинг, на основании которого были сделаны выводы о соответствии меню нормам и требованиям СанПиН. Наиболее частым нарушением при организации питания является несоблюдение калорийности блюд – 6,27 % меню имеют данные несоответствия. Также имеются незначительные несоблюдения выхода горячего блюда – менее 150 гр – 4,64 % меню, а общая масса завтрака ниже 500 гр наблюдается в 4,52 % меню. Однако, анализируя меню в целом – выход блюд находятся в пределах норм СанПиН у 95,36–99,73 % меню, калорийность завтрака соблюдается в 93,73 % меню. Было проведено 14732 мероприятий со взвешиванием остатков блюд школьного питания. Выявлено, что индекс несъедобности нестабильный, в начале учебного года он выше и составляет от 3,1 % в сентябре до 6,6 % в ноябре, так как меню в общеобразовательных учреждениях новое. По мере введения нового десятидневного циклического меню происходит анализ блюд, опросы обучающихся и их родителей, после чего вводятся корректировки меню с целью снижения индекса несъедобности блюд. После введения корректирующих мероприятий индекс несъедобности к концу учебного года снижается и составляет 1,43-1,62 %. Что касается обедов – в начале учебного года индекс составляет – 2,51 % в сентябре до 4,85 % в октябре, к концу года индекс снижается до 1,53-1,57 %. Предложенные корректирующие действия, направленные на уменьшение индекса несъедобности и улучшения качества питания, заключаются в смене механизма организации питания, улучшение условий зоны приема пищи, внешнего вида персонала, подачи блюд, а также немаловажным критерием считается поставка качественного и безопасного сырья и полуфабрикатов для дальнейшего приготовления блюд для школьного питания.*

***Ключевые слова.** Школьное питание, общеобразовательные организации, организация питания, здоровое питание, меню, анализ, нормы СанПиН, индекс несъедобности, оценка блюд школьного питания.*

ANALYSIS OF THE MENU OF GENERAL EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF PRIMORSKY KRAI

Guz E.A., Chesnokova N.Yu.

Advanced engineering school of the Institute of Biotechnology, Bioengineering
and Food Systems of FEFU
chesnokova.nyu@dvfu.ru

Abstract. *In October 2024, monitoring was carried out among educational organizations of the Primorsky Territory, on the basis of which conclusions were drawn about the compliance of the menu with the norms and requirements of the SanPiN. The most common violation in catering is non-compliance with the calorie content of dishes – 6.27% of the menu have data that do not match, there are also minor non-compliance with the output of a hot dish – less than 150 grams – 4.64% of the menu, the total weight of breakfast below 500 grams is observed in 4.52% of the menu. However, analyzing the menu as a whole, the yield of dishes is within the SanPiN norms of 95.36 – 99.73% of the menu, the calorie content of breakfast is observed in 93.73% of the menu. 14,732 events were conducted with the weighing of leftovers of school meals, it was revealed that the inedibility index is not stable, at the beginning of the school year it is higher and ranges from 3.1% in September to 6.6% in November, since the menu in general education institutions is new. As the new ten-day cyclic menu is introduced, the analysis of dishes and surveys of students take place*

Keywords. *School meals, general education organizations, catering, healthy eating, menu, analysis, SanPiN standards, inedibility index, evaluation of school meals.*

Введение. Большое значение во всем мире придается школьному питанию, как одному из факторов, обеспечивающему безопасность и социальное благополучие детей, что влияет на формирование здоровых привычек с раннего возраста [1]. Полноценное, сбалансированное, безопасное питание является важнейшим условием нормального функционирования человеческого организма, особенно в период роста и развития. В соответствии с законом «Об образовании» организация питания обучающихся возлагается на организации, осуществляющие образовательную деятельность, форму организации питания, образовательное учреждение выбирает самостоятельно.

При организации питания важное значение имеет качество и безопасность сырья, материально-техническая база, квалифицированный персонал, состав рационов питания, окружающая обстановка в зале для приема пищи [2]. Требования к организации питания определены Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.3/2.4.3590-20 [3], однако, при организации питания обучающихся наблюдаются различные нарушения. Такие как, несоблюдение принципов составления меню, режима питания, несбалансированность рациона, в связи с чем индекс съедаемости блюд резко падает, что влечет за собой как финансовые потери, так и снижение потребления школьниками важных для растущего организма нутриентов.

В настоящее время, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 20.06.2020 №900 «О предоставлении бес-

платного питания для школьников младших классов», бесплатным горячим питанием обеспечиваются обучающиеся только начальной школы. В связи с чем в Приморском крае на постоянной основе ведется мониторинг питания обучающихся, в рамках которого проверяется соответствие ежедневного меню фактически поданным на стол блюдам, санитарное состояние обеденного зала, входной зоны, а также соблюдение норм СанПиН.

В соответствии с методическими рекомендациями 2.4.0179-20 [4] завтрак и обед для обучающихся должен состоять из определённого набора блюд (закуски, горячие блюда, горячие напитки, гарниры, первый, вторые, третьи блюда), имеющим, в соответствии с СанПиН 2.3/2.4.3590-20 строго определённую массу. Поэтому цель данной работы состоит в анализе меню общеобразовательных учреждений Приморского края, определения индекса несъедаемости блюд школьного питания и предложений по улучшению и увеличению массы потребляемых блюд.

Материалы и методы исследования. В период с 01 октября по 23 октября 2024 года было проанализировано 6235 меню в 420 пищеблоках общеобразовательных учреждений Приморского края на соблюдение норм СанПиН с помощью программы 1С: «Школьное питание» и электронного сервера, созданного Федеральным центром мониторинга питания (г. Москва). Исследование индекса несъедаемости блюд было определено суммовым методом с помощью Excel таблиц.

Результаты и их обсуждения. В октябре 2024 года среди общеобразовательных организаций Приморского края был проведен мониторинг, на основании которого были сделаны выводы о соответствии меню нормам и требованиям СанПиН.

В таблице 1 указаны разделы меню и анализ их соответствия Приложению № 9 к СанПиН 2.3/2.4.3590-20. Графическое изображение доли меню, находящихся в пределах норм СанПиН и меню с отступлениями от данного нормативного документа представлены на рисунках 1 и 2.

Таблица 1

Анализ соблюдения школьных блюд завтрака норм СанПиН

Раздел меню	Всего выгружено меню за указанный период, шт	Количество меню с отступлением от СанПиН, шт	Количество меню, соответствующих СанПиН, шт	Доля меню, которые находятся в пределах норм СанПиН, %	Доля меню с отступлениями от СанПиН, %
Завтрак (выход 500 гр)	6235	282	5953	95,48	4,52
Горячее блюдо (выход 150 гр)	6235	289	5946	95,36	4,64
Закуска (выход 60 гр)	6235	53	6182	99,15	0,85
1 блюдо (выход 200 гр)	6235	9	6226	99,86	0,14
Гарнир (выход 150 гр)	6235	17	6218	99,73	0,27
2 блюдо (выход 90 гр)	6235	7	6228	99,89	0,11
Фрукты (выход 100 гр)	6235	17	6218	99,73	0,27
Калорийность завтрака (470 ккал)	6235	391	5844	93,73	6,27

Анализируя данные, полученные в результате исследования, можно сделать вывод, что наиболее частым нарушением при организации питания является несоблюдение калорийности блюд – 6,27 % меню имеют данные несоответствия, также имеются незначительные несоблюдения выхода горячего блюда – менее 150 гр – 4,64 % меню, общая масса завтрака ниже 500 гр наблюдается в 4,52 % меню. Однако, анализируя меню в целом – выход блюд находятся в пределах норм СанПиН у 99,73 % меню, калорийность завтрака соблюдается в 93,73 % меню.

Не маловажным критерием оценивания блюд школьного питания учащимися является индекс несъедаемости блюд. Диапазон пищевых отходов в общеобразовательных учреждениях Приморского края составляет от 0 до 30 % и зависит от осенне-зимнего периода, гастрономических привычек школьников в зависимости от местности, собственных предпочтений продуктов. В соответствии с СанПиН 2.3/2.4.3590-20 обычно на завтрак школьникам предлагается – горячее блюдо, закуска

(всевозможные бутерброды), горячий напиток, фрукты. Ассортиментный перечень блюд представлен на рисунке 3.



Рисунок 1 – Доля меню, которые находятся в пределах норм СанПиН

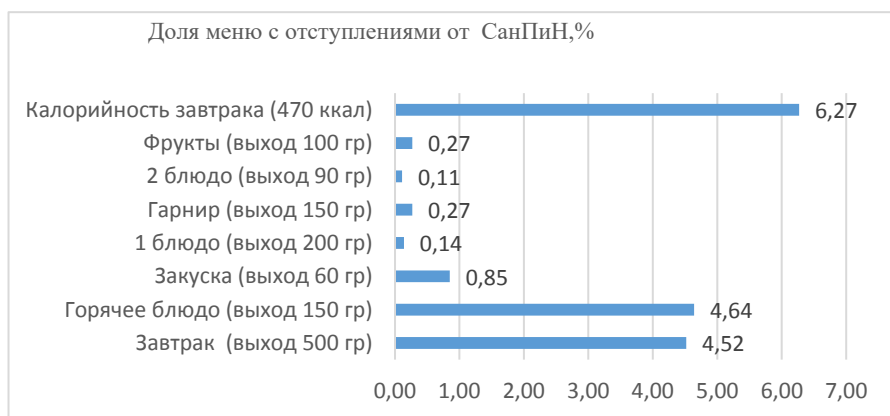


Рисунок 2 – Доля меню с отступлениями от СанПиН



Рисунок 3 – Меню завтрака и массы блюд

Расчет индекса несъедаемости происходит суммовым методом. Однако сам индекс не является нормированным показателем, это лишь показатель мониторинга, благодаря которому можно понять какие меры необходимо применять для того, чтобы уменьшить остаток тарелочных отходов после приема пищи в каждой школьной столовой. Индексы съедаемости и несъедаемости блюд определяются по формулам 1-2:

$$I_c = M * K - O \text{ – суммовый метод (или простой)} \quad (1)$$

где

I – индекс съедаемости;

M – масса одной порции;

K – количество порций;

O – количество отходов после приема пищи (для этого отходы после приема пищи необходимо взвесить) – метод суммовый (или простой).

$$I_n = K / O * 100\% \quad (2)$$

где

I_n – индекс несъедаемости;

K – количество пищевых отходов за прием пищи (кг);

O – общий выпуск рационов за прием пищи (в кг).

Результаты измерений индексов можно обозначить следующим образом:

0-10 % несъедаемости блюд – хорошо – блюда в меню подобраны с учетом вкусовых предпочтений обучающихся;

10-30 % несъедаемости блюд – удовлетворительно (требуется пересмотреть меню с учетом предпочтений обучающихся);

30-50 % несъедаемости блюд – плохо (требуется внести коррективы в организацию питания и составления меню);

Более 50 % несъедаемости блюд – не допускается (имеются проблемы в части организации питания и требуется незамедлительно пересмотреть меню, провести мониторинг качества поставляемых продуктов, рассмотреть правильность технологий приготовления блюд). Существует общепринятая формула расчета пищевых отходов, при использовании которой можно найти норму пищевых отходов от блюд школьного питания. Расчет норматива пищевых отходов (на этапе проектирования пищеблока образовательной организации) производится по формуле 3 [6]:

$$M_{\text{пищ}} = q * N * m * 0,001 \quad (3)$$

где

Где: М – масса пищевых отходов, т/год

q- среднесуточное количество блюд, шт.;

m – удельный норматив образования отходов, кг/блюдо;

N – количество дней работы столовой, дней.

Также не менее важен эффективный и обоснованный бракеражный контроль качества блюд, неукоснительное соблюдение технологии, а также соблюдение температурного режима подачи. Поэтому не востребованной у обучающихся может оказаться очень полезная и вкусная молочная каша, приготовленная по сборнику рецептов, получившая при бракераже максимальный балл органолептической оценки. Однако, большая часть данного блюда, приготовленного по технологическим картам, вполне способна оказаться в мусорном ведре, так как каша к приходу детей на завтрак может остыть (при предварительном накрытии столов, задержке обучающихся после урока), загустеть, на поверхности образоваться некрасивая молочная пенка, появиться нерастворенные кусочки сливочного масла, оказаться пересоленной или недосоленной (с точки зрения детей).

В связи с чем методика определения индекса несъедаемости требует глубокой проработки вопроса и изучения. Нулевого индекса несъедаемости добиться практически невозможно по той причине, что у каждой пищи есть технические отходы (кожа, косточки), однако необходимо стремиться, чтобы индекс несъедаемости стремился к комфортным значениям от 0 до 10 %. Для этого следует применять специальные меры по снижению индекса несъедаемости блюд, которые заключаются в том, чтобы расширять перечень рецептурных компонентов, формирующих вкусовые предпочтения (сублимированные вкусо-ароматические травы), а также формировать банк рецептов и предоставлять выбор блюд обучающимся.

Индекс несъедаемости измеряется постоянно, всеми общеобразовательными учреждениями, для последующего анализа и следует добиваться его снижения. Необходимо научить школьников выбирать и комбинировать продукты и блюда, обладающие наибольшей пользой для организма, компенсировать расход энергии и пищевых веществ в период нахождения в учебном заведении, корректировать пищевой статус [5]. Именно эти подходы позволят добиться увеличения съедаемости блюд. В период 2023-2024 учебного года в общеобразовательных учреждениях Приморского края было проведено 14732 мероприятия с оценкой индекса несъедаемости блюд (взвешивания остатков пищи).

Анализ индекса несъедаемости блюд школьного питания (завтраки, обеды) среди обучающихся Приморского края в 2023-2024 учебном году представлены на рисунках 4 и 5.

Анализируя данные, полученные в результате исследования, можно сделать вывод, что индекс несъедаемости нестабильный. В начале учебного года он выше и составляет от 3,1 % в сентябре до 6,6 % в ноябре, поскольку в данный период формируется новое десятидневное циклическое меню. По мере его введения происходит анализ блюд, опросы обучающихся и их родителей, после чего вводятся корректировки меню с целью снижения индекса несъедаемости блюд. После применения корректирующих мероприятий индекс несъедаемости к концу учебного года снижается и составляет 1,43-1,62 %. Что касается обедов – в начале учебного года индекс составляет – 2,51 % в сентябре до 4,85 % в октябре, к концу года индекс снижается до 1,53-1,57 %.

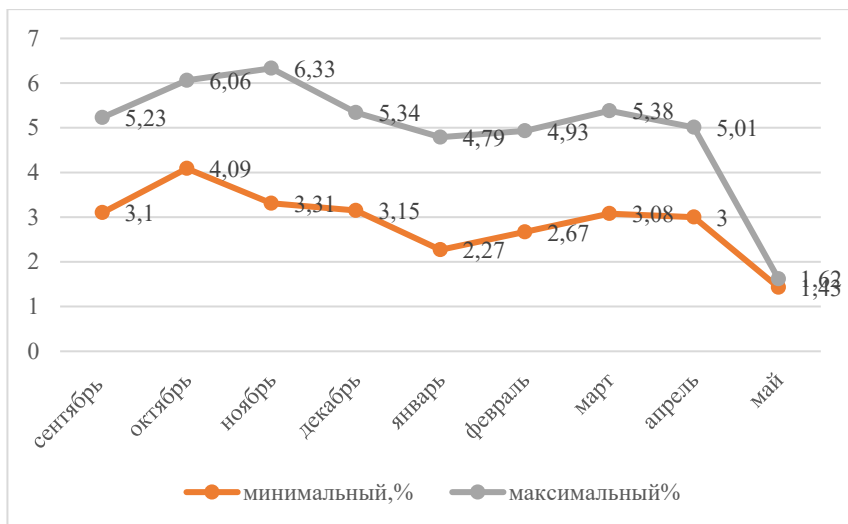


Рисунок 4 – Индекс несъедаемости блюд школьной столовой (завтраки), %

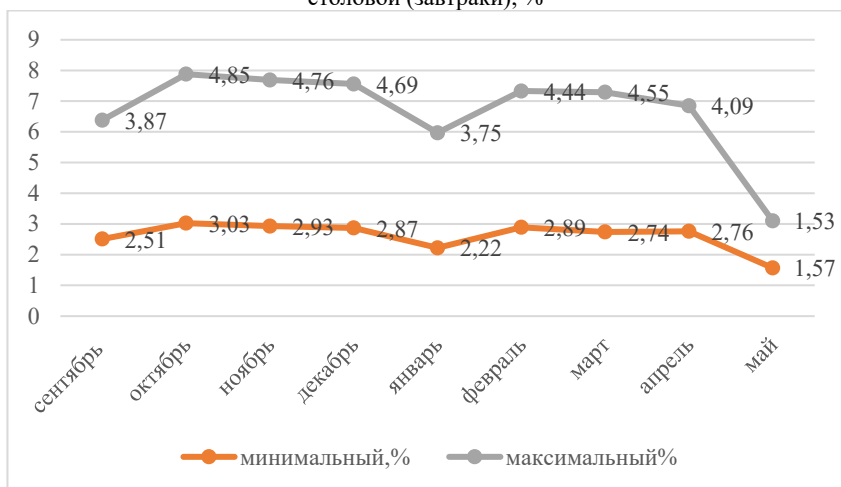


Рисунок 5 – Индекс несъедаемости блюд школьной столовой (обеда), %

Таким образом, с целью снижения индекса несъедаемости блюд следует проводить корректирующие действия, такие как возможность выбора блюд, разделение салатов на отдельные овощи и подача в качестве нарезанных овощных палочек, зерновой хлеб с сыром, создание приятной атмосферы в столовой – предварительная минимальная сервировка столов, принцип педагогического завтрака «ешь столько, сколько

можешь съесть», контроль температуры подачи блюд (использование мармитной линии), лояльность детей к различным продуктам (исследование и поиск необходимой технологии приготовления блюд, которая была бы востребована у детей), новая и необычная подача блюд, поиск замены блюд (тех, что дети не любят), подбор персонала (формирование долгосрочной мотивации работать в сфере социального питания), внешний вид сотрудников пищеблока, проработка с детьми блюд школьного питания с последующим внедрением любимых блюд в меню.

Список литературы

1. Попова А.Ю. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации. А.Ю. Попова, И.Г. Шевкун, Г.В. Яновская, И.И. Новикова// Здоровье населения и среда обитания. №2, 2022. – с. 7 – 10).
2. Зайцева Н.В., Лир Д.Н. Мониторинг питания в общеобразовательных организациях/Н.В. Зайцева, Д.Н. Лир// Вопросы питания. Том 91, №5, 2022, с. 56-63).
3. Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами Сан-ПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения».
4. Методические рекомендации 2.4.0179-20. Гигиена детей и подростков. рекомендации по организации питания обучающихся общеобразовательных организаций.
5. Масанский С.Л. Принципы практико-ориентированной методологии нормирования питания в учреждениях образования/С.Л. Масанский//Вестник могилевского государственного университета продовольствия. – 2020. – №2(29). – с. 3-14.).
6. СНиП II-Л.8-71. Строительные нормы и правила. Предприятия общественного питания. Список литературы по строительству. Москва. – 1972 г.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ ГАЛЕТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ КУКУРУЗНО-ОВОЩНОЙ МУКИ

Гуляева А.Н., Воронина М.С.

Самарский государственный технический университет
Nicol163@bk.ru

Аннотация: Галеты представляют собой удобный и быстрый перекус, недорогой по себестоимости и длительным сроком хранения. Цель исследования заключается в оптимизации рецептуры с помощью добавления экструдированной кукурузно-овощной муки (свекольной и морковной). С помощью программы Excel и нормативного метода расчета рецептур было рассчитано, что необходимо заменить 10% пшеничной муки высшего сорта. При данной замене стоимость галет будет составлять: с экструдированной кукурузно-свекольной мукой – 149,99 руб./кг, с экструдированной кукурузно-морковной мукой – 150,00 руб./кг. Согласно расчетным данным была произведена контрольная выработка галет. В работе представлена оптимизированная рецептура, технология и блок-схема производства галет.

Ключевые слова: экструзия, экструдат, свекла, морковь, галеты, кукуруза, рецептура

OPTIMIZATION OF THE BISCUITS RECIPE WITH THE ADDING OF EXTRUDED CORN-VEGETABLE FLOUR

Gulyaeva A.N., Voronina M.S.

Samara State Technical University
Nicol163@bk.ru

Abstract: Biscuits are a convenient and quick snack, inexpensive in cost and with a long shelf life. The purpose of the study is to optimize the recipe by adding extruded corn-vegetable flour (beet and carrot). Using the Excel program and the normative method for calculating recipes, it was calculated that 10% of premium wheat flour must be replaced. With this replacement, the cost of biscuits will be: with extruded corn-beet flour – 149.99 rubles / kg, with extruded corn-carrot flour – 150.00 rubles / kg. According to the calculated data, a control production of biscuits was carried out. The work presents an optimized recipe, technology and a block diagram of biscuits production.

Keywords: extrusion, extrudate, beetroot, carrot, biscuits, corn, recipe

Введение. Галеты являются удобным продуктом питания, который потребляется во всем мире в качестве закуски. Она обладает низкой стоимостью и более длительным сроком хранения. При приготовлении галет основными ингредиентами являются пшеничная мука, сахар, жировой компонент, вода и соль, которые смешиваются с другими сопутствующими ингредиентами (разрыхлителем, обезжиренным молоком и

т.д.) для образования теста, содержащего глютеную сеть. Питательная ценность галет характеризуется включенными в его состав компонентами. Среди потребителей растет осведомленность и спрос на полезные продукты, например, с низким содержанием жира, без сахара или с высоким содержанием клетчатки [1]. Целью настоящего исследования является оптимизация рецептуры галет путем ввода в рецептурный состав продуктов экструзии кукурузной крупы и овощной муки (свекольной и морковной).

Исследование

Материалы. Для приготовления галет были использованы следующие ингредиенты: пшеничная мука в/с, вода, масло растительное, сахар-песок, соль пищевая поваренная, крахмал картофельный, экструдированная кукурузно-свекольная и кукурузно-морковная мука.

Методы исследования. В качестве метода оптимизации рецептуры галет использовался нормативный метод расчета рецептур. Для него применяют базовую рецептуру, использование которой позволяет получить большое число новых рецептур многокомпонентного продукта, различающихся между собой количественным соотношением сырья [2]. При этом химический состав продукта полностью сохраняется. Все виды используемого в расчетах пищевого сырья по химическому составу должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на данные виды сырья [3].

Результаты и их обсуждение

На начальном этапе приведем базовую рецептуру на галеты (таблица 1).

Таблица 1

Базовая рецептура галет

Наименование ингредиента	Масса, г	Содержание сухих веществ, г
Мука пшеничная в/с	130	86
Вода	60	0
Масло растительное	17	99,8
Сахар-песок	30	99,85
Соль пищевая поваренная	2,5	99,8
Крахмал картофельный	18	80
Итого	257,5	
Выход	200	

С целью повышения питательной ценности галет заменяется пшеничная мука в/с на экструдированную кукурузно-овощную муку (таблица 2). Для уточнения процентного соотношения составляем систему уравнений и ограничений с помощью надстройки «Поиск решения» в Excel и выполняем рецептурный расчет, основываясь на данных о содержании сухих веществ и ценовой характеристики. Принимаем, что цена за муку экструдированную кукурузно-овощную составляет 30 руб./кг.

Таблица 2

Оптимизированная рецептура с добавлением экструдированной кукурузно-свекольной мукой

Наименование ингредиента	Масса, кг	Содержание сухих веществ, г	Цена, руб./кг
Мука пшеничная в/с	115,35	86	56,99
Мука экструдированная кукурузно-свекольная	15	84	30
Масло растительное	17	99,8	123,99
Сахар-песок	30	99,85	62,99
Соль пищевая поваренная	2,5	99,8	7,69
Крахмал картофельный	18	80	219,95
Итого	250		
Галеты стандартные		17	
Функции цели, руб./100 кг			14999,59

Таблица 3

Оптимизированная рецептура с добавлением экструдированной кукурузно-морковной мукой

Наименование ингредиента	Масса, кг	Содержание сухих веществ, г	Цена, руб./кг
Мука пшеничная в/с	115,70	86	56,99
Мука экструдированная кукурузно-морковная	15	82	30
Масло растительное	17	99,8	123,99
Сахар-песок	30	99,85	62,99

Соль пищевая поваренная	2,5	99,8	7,69
Крахмал картофельный	18	80	219,95
Итого	250		
Галеты стандартные		17	
Функции цели, руб./100 кг			15019,47

Исходя из полученных данных были изготовлены галеты с заменой 10% пшеничной муки на муку экструдированную кукурузно-овощную. В таблице 4 представлена рецептура с 10% заменой.

Таблица 4

Рецептура разработанных галет

Наименование ингредиента	Масса, г	
	Галеты с экструдированной кукурузно-свекольной мукой	Галеты с экструдированной кукурузно-морковной мукой
Мука пшеничная в/с	115,35	115,70
Мука экструдированная кукурузно-свекольная	15	0
Мука экструдированная кукурузно-морковная	0	15
Масло растительное	17	17
Сахар-песок	30	30
Соль пищевая поваренная	2,5	2,5
Крахмал картофельный	18	18
Выход	200	200

Способ производства: муку пшеничную и овощную экструдированную просеять и смешать с солью и сахаром (рисунок 1). Добавить растительное масло и перемешать. Замесить тесто с добавлением воды. Сформовать галеты. Выпекать при температуре 180°C 30 мин. Остудить готовые галеты.

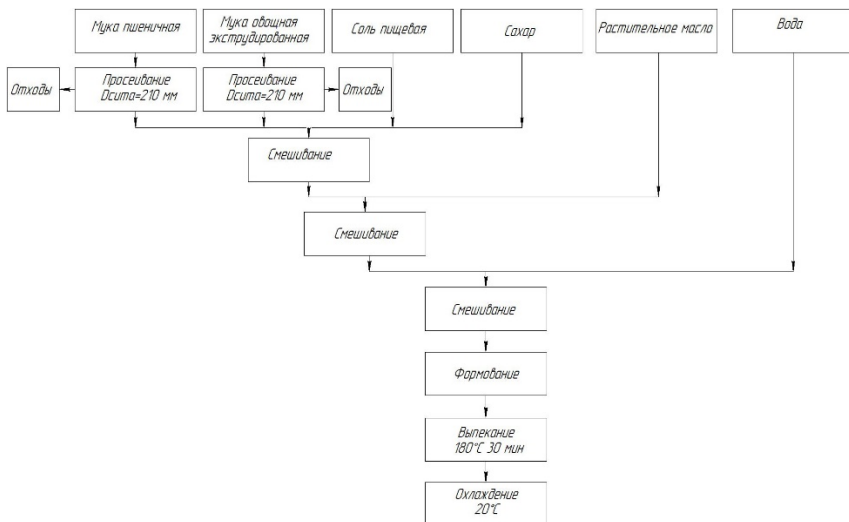


Рисунок 1 – Блок-схема производства галет с добавлением экструдатов

На рис. 2 и 3 представлены изображения полученных галет.



Рисунок 2 – Галеты из пшеничной муки с добавлением 10% морковной экструдированной муки



Рисунок 3 – Галеты из пшеничной муки с добавлением 10% свекольной экструдированной муки

Выводы. В исследовании была произведена оптимизация рецептур галет с целью замещения пшеничной муки в/с на экструдированную овощную муку (свекольную и морковную). Было рассчитано, что для минимизации стоимости галет необходима замена 10% пшеничной муки. Для галет с экструдированной кукурузно-свекольной мукой стоимость составила 149,99 руб./кг, для галет с экструдированной кукурузно-морковной мукой – 150,00 руб./кг.

Список литературы

1. Sobowale, S.S., Kewuyemi, Y.O. & Olayanju, A.T. Process optimization of extrusion variables and effects on some quality and sensory characteristics of extruded snacks from whole pearl millet-based flour. SN Appl. Sci. 3, 824 (2021). <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04808-w>
2. Лисин П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 256 с.
3. Лисин П.А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие / П.А. Лисин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВЫХ ГИПОТЕЗ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ ФРУКТОВЫХ СОРБЕТОВ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ СЫРЬЕ

Данилова Д.А., Алексашина С.А.

Самарский государственный технический университет
da.danilova7@gmail.com

***Аннотация.** В последние годы потребители стали больше внимания уделять составу продуктов и предпочитать более полезные десерты, в том числе продукты, не содержащие лактозу и сахар. При этом сохраняется тенденция к потреблению сладостей с высоким содержанием сахара, консервантов и других искусственных добавок. Это подчеркивает актуальность разработки функциональных продуктов, таких как сорбеты на основе фруктов, обогащенные биологически активными веществами (БАВ) и растительным белком.*

Целью данного исследования является анализ продуктовых гипотез и разработка сорбетов на основе альтернативного сырья, которые соответствовали бы современным требованиям к здоровому питанию.

В задачи исследования вошли анализ потребительских предпочтений и уровня спроса на сорбеты без сахара и лактозы, проведение органолептической оценки экспериментальных образцов для выявления оптимальных рецептурных сочетаний, а также обоснование рецептуры с высоким содержанием полезных веществ и органолептическими качествами. Для достижения цели были проведены опросы и глубинные интервью среди потребителей, активно интересующихся здоровым питанием, а также органолептическая оценка опытных образцов сорбета. Результаты показали высокий интерес к сорбетам с низким содержанием сахара, без лактозы, с добавлением растительного белка и БАВ.

Разработанный продукт продемонстрировал соответствие требованиям к питательной ценности и вкусовым качествам, что подтверждает его потенциал для широкого потребления и применения на рынке здоровых десертов. Составленная рецептура обладает пониженной калорийностью и высоким содержанием белка, что делает сорбет привлекательным выбором для потребителей, стремящихся к здоровому образу жизни и не только.

***Ключевые слова:** сорбет, протеин, биологически активные вещества, фрукты, альтернативное сырье, мороженое*

INVESTIGATING PRODUCT HYPOTHESES FOR THE DEVELOPMENT OF FRUIT SORBETS USING ALTERNATIVE RAW MATERIALS

Danilova D.A., Aleksashina S.A.

Samara State Technical University
da.danilova7@gmail.com

Abstract. *In recent years, consumers have become increasingly attentive to product composition, preferring natural and functional desserts, including lactose-free and sugar-free options. However, a significant number of people still consume sweets with high sugar content, preservatives, and other artificial additives. This highlights the relevance of developing functional products, such as fruit-based sorbets enriched with bioactive compounds and plant-based protein. The aim of this study is to analyze product hypotheses and develop fruit sorbets using alternative raw materials that meet modern health and nutritional standards. The research objectives included analyzing consumer preferences and demand for lactose-free, sugar-free sorbets, conducting organoleptic evaluation of experimental samples to identify optimal ingredient combinations, and justifying a formula that meets nutritional and organoleptic quality requirements. To achieve these objectives, surveys and in-depth interviews were conducted among consumers actively interested in healthy eating, along with sensory evaluation of trial sorbet samples. The results revealed a high interest in sorbets with low sugar content, lactose-free composition, added plant-based protein, and vitamins. The developed product demonstrated compliance with nutritional value and taste quality standards, confirming its potential for widespread consumption and application in the healthy dessert market. The recommended formula provides reduced calorie content and high protein levels, making sorbet an attractive choice for health-conscious consumers.*

Keywords: *sorbet, protein, bioactive compounds, fruits, alternative raw materials, ice cream*

Введение. За последние пять лет продукты питания стали восприниматься потребителями как источники активных компонентов и биологически активных ингредиентов, снижающих риски возникновения заболеваний, поддерживающих тонус организма, обладающих профилактическим эффектом и дополнительными свойствами, стимулируя ту или иную систему организма. Люди стали уделять больше внимания составам продуктов и делать выбор в пользу натуральности, беспокоиться о наличии сахара, поддерживая тренд Sugar Free и так далее. Мировые исследования показывают, что около 60% потребителей предпочитают десерты с пониженным содержанием сахара, а 45% отдают предпочтение продуктам с натуральными ингредиентами. Таким образом, в Рос-

сии актуализируется концепция функционального питания разнонаправленного действия в легкодоступной форме [Хасанов, 2023]. Но несмотря на это, достаточно большое количество людей ежедневно употребляют различные виды сладостей, которые, в свою очередь, содержат в составе эмульгаторы, консерванты, сахар, красители, жиры и т.д. По данным Федерального исследовательского центра питания более 60% взрослых россиян испытывают дефицит белка и витаминов в рационе [ФИЦ питания, 2022]. Непереносимость лактозы можно назвать проблемой мирового масштаба, так как с ней сталкивается до 65% населения во всём мире. В России от неё страдает от 16 до 18% жителей, а у отдельных народностей на территории Российской Федерации этот показатель превышает 80% [Suchy, 2010]. Производители, в связи с этим все больше разрабатывают новой, улучшенной продукции, например, расширяется ассортимент белковосодержащих продуктов, например, растет многообразие вкусов протеиновых батончиков, конфет и т.д. Существенной проблемой остается использование большого количества консервантов, ингредиентов низкого качества с целью снижения расходов на производство, тем самым многие составы полезной продукции имеют ненатуральный состав. Касательно производства мороженого, в частности, сорбетов также имеется ряд особенностей: во-первых, сложность в создании рецептур, которые были бы одновременно вкусными и питательными, с низким содержанием сахара и высоким содержанием белка, во-вторых, высокая конкуренция с традиционными десертами. Также может быть недостаток спроса, так как многие потребители предпочитают привычные сладости. Разработка сорбетов на фруктовом сырье направлена на решение вышеперечисленных проблем, так как данный продукт изготовлен без добавления сахара, что делает сорбет подходящим вариантом для людей с диабетом, следящих за своим весом или для потребителей, которые предпочитают здоровый образ жизни. В составе нет лактозы, следовательно данный продукт подходит для людей с ее непереносимостью и с синдромом раздраженного кишечника, так как лактоза может усугубить симптомы, аллергию. Предполагается, что итоговый продукт будет иметь высокое содержание растительного белка и БАВ (биологических активных веществ), что может дополнить рацион питательными веществами. Одним из преимуществ данной разработки является низкая калорийность, делая сорбеты идеальным вариантом для перекуса или десерта для тех, кто следит за фигурой. И, конечно же, принцип натуральности, также важен для потребителей, которые, хотят употреблять в пищу натуральные продукты. Соответственно, целью

данного исследования является проведение и анализ продуктовых гипотез и разработка фруктовых сорбетов на альтернативном сырье. Основными задачами являются: анализ потребительских предпочтений и определение спроса на сорбеты без сахара и лактозы; проведение органолептической оценки рецептурных образцов для выявления оптимальных комбинаций ингредиентов; обоснование рецептуры, которая соответствовала бы требованиям к здоровому питанию и высоким органолептическим характеристикам.

Исследование

Материалы/участники.

Для изучения потребительских предпочтений был проведен опрос среди 70 респондентов в возрасте от 18 до 55 лет, которые активно интересуются темой здорового питания и регулярно покупают десерты. В процессе глубинных интервью (N=20) участникам необходимо было описать вкусовые сочетания в десертах, выяснить связь между физической активностью и предпочтениями, уточнить, насколько важен состав продукции, которую они употребляют. На основе полученных данных были сформированы гипотезы относительно востребованных рецептурных компонентов.

Методы исследования.

Для оценки органолептических характеристик сорбетов были применены количественные и качественные методы исследования, включая анкетирование потребителей, тестирование вкусовых и текстурных характеристик продукта. Была разработана методология органолептической оценки сорбета в соответствии с ГОСТ ISO 6658 – 2016 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство».

Оборудование

Производство пробных образцов сорбетов проводилось с использованием лабораторного оборудования, включающего фризера для мороженого Waring WCIC20E, блендер погружной Polaris PHB 1379 Silent, Лабораторные весы Adam HCB-123 с точностью 0,001 г, лабораторные весы АСОМ JW-1-2000.

Процедура исследования.

Этапы исследования включали:

Разработка опроса и его анализ; разработка глубинного интервью, проведение и анализ полученных результатов.

Разработку базовой рецептуры на основе кокосового молока, вишни, банана и добавок (стевия, экстракт мяты перечной CO₂, соевый изолят).

Проведение органолептической оценки полученных образцов по пятибалльной шкале, включающей вкусовые, ароматические и текстурные характеристики.

Результаты и их обсуждение

Результаты опроса показали, что большинство респондентов достаточно часто употребляют мороженое, это видно на рисунке 1. Однако также около 13% предпочитают продукт только в сезон.

Предпочитаете ли вы заменять обычные сладости на более здоровые альтернативы?
70 ответов

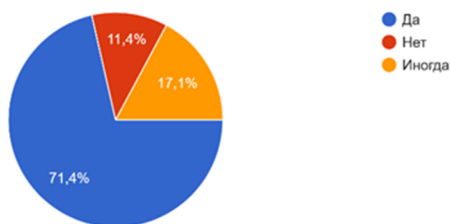


Рисунок 1 – Результат опроса на выявление частоты употребления мороженого

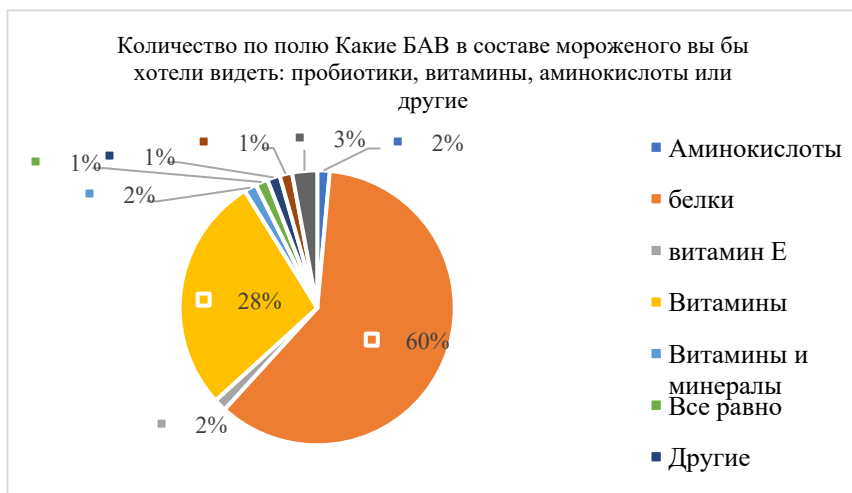


Рисунок 2 – Результат опроса на выявление гипотезы о выборе десертов

Также выяснили, что наша целевая аудитория (так как опрос проводился среди респондентов, занимающихся спортом, либо другой физической активностью) выбирают «правильные» сладости, взамен обычным. Это видно на рисунке 2, так как больше 70% опрошенных ответили на вопрос «Предпочитаете ли вы заменять обычные сладости на более здоровые альтернативы?» ответили «да».

Было установлено, что опрошенные в большинстве (около 60%) хотели бы видеть протеин в составе мороженого. Но также более 28% из них употребляли бы продукты с добавками в виде витаминов.

Также нужно было выбрать основу для будущего сорбета, поэтому нужно было уточнить вкусовые предпочтения респондентов. Результаты представлены на рисунке 4, по которым видно, что мнения разделились: около 43% предпочитают фруктово-ягодный вкус, а 36% – шоколадный.



Рисунок 4 – Результат опроса о вкусовых предпочтениях потребителей

Самое важное, что необходимо было выяснить при проведение данного опроса – готовность нашей целевой аудитории попробовать новое, улучшенное мороженое. И по результатам, представленным на рисунке 5, можно сделать вывод о том, что 87% респондентов были бы не против употребления продукции.

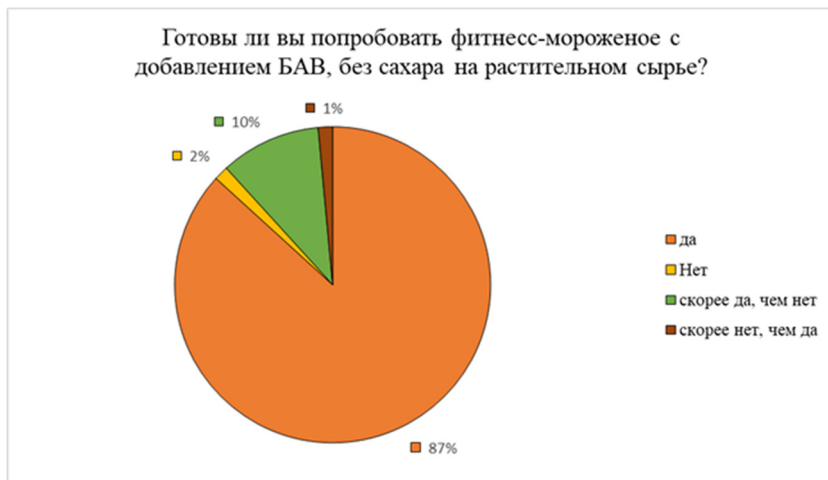


Рисунок 5 – Результат опроса о готовности респондентов попробовать мороженое

После проведения опроса, было проведено глубинное интервью. Оно необходимо для более глубокого понимания полученных данных и позволяет понять причины и мотивы, лежащие в основе ответов, получить более подробную информацию и проверить выводы опроса [Попова, 2019]. Таким образом, комплексное использование данных опроса и глубинного интервью позволило сформировать более полную и глубокую картину, основанную на фактах и качественном анализе.

Была поставлена задача по проработке продуктовых гипотез. Для их подтверждения/опровержения были проведены проблемные интервью.

1. Гипотеза: сорбеты, обогащенные протеином и БАВ будут востребованы преимущественно среди людей, активно занимающихся спортом.

Результат – гипотеза неверна. Сорбеты могли бы покупать люди, следящие за здоровьем (рынок сбыта-магазины здорового питания, полки «полезных продуктов» в сетевых магазинах), мамы в декрете (рынок сбыта детские центры, магазины, реализующие молочную кухню).

2. Гипотеза: Самыми популярными вкусовыми сочетаниями для сорбетов являются ягоды и цитрусовые фрукты.

Результат: гипотеза верна частично. Потребители хотели бы видеть в ассортименте вкусов еще экзотические фрукты, ягоды, шоколад и ваниль.

3. Гипотеза: для потребителя важен состав сорбетов, так как они стремятся к здоровому образу жизни и выбирают продукты с минимальным количеством сахара, натуральными ингредиентами и высоким содержанием витаминов и антиоксидантов.

Результат: гипотеза верна. Так же респонденты отмечают важность наличия протеина в составе продукта.

Проанализировав полученные данные, была разработана рецептура сорбета. Она сведена в таблицу 1.

Таблица 1

Рецептура сорбета

Продукт	Масса, г	Белки	Жиры	Углеводы	Ккал/кДж
Банан	25	0,38	0,05	5,45	23,75
Вишня	25	0,20	0,13	2,83	13,0
Молоко кокосовое	15	0,27	2,24	0,41	22,8
Изолят соевого белка	20	18,02	0,04	0,78	76
Экстракт мяты CO ₂	5	0,00	0,00	0,00	0,00
Стевиозид	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Итого на 1 порцию – 100 грамм	100	18,87	2,46	9,47	135,55/567,5

В наиболее часто производимых разновидностях мороженого массовые доли жира и углеводов достигают 22 и 25 % соответственно, белка – всего 4%, калорийность 100 г продукта 320 ккал [Творогова, 2017]. Как видно из таблицы, приведенной выше, сорбеты, созданные по новой рецептуре имеют гораздо меньшую калорийность (135,55 ккал) и высокое содержание протеина – более 18% на порцию.

После разработки рецептуры, по ней был изготовлен опытный образец сорбета, представленный на рисунке 6.

Затем проводилась органолептическая оценка образцов. Испытателями опытного сорбета стали студенты Высшей биотехнологической школы. Результат оценки приведен в таблице 2.



Рисунок 6 – Изображение готового сорбета

Таблица 2

Результат органолептического анализа образца сорбета

Внешний вид	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
Масса однородная с бордовым оттенком, с вкраплениями кусочков банана и вишни	Нежно-вишневый, с легким розоватым оттенком, с вкраплениями кусочков банана и вишни	Однородная, вязкая, без комочков и кристаллов льда.	Умеренно сладкий, с приятным фруктовым послевкусием, с легким холодком мяты. Фруктовый аромат: Насыщенный аромат вишни с нотками банана и нежными оттенками мяты.

И была составлена профилограмма органолептического анализа, приведенная на рисунке 7.

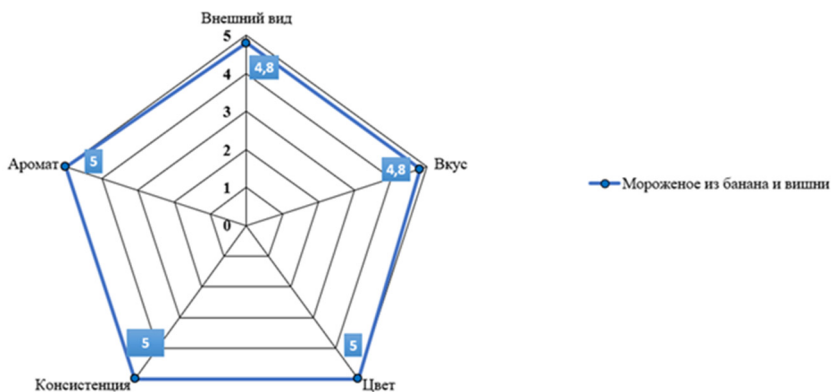


Рисунок 7 – Профилограмма органолептического анализа

Как видно на рисунке, представленном выше, все показатели сорбета имеют самую высокую оценку – 5 баллов, поэтому, можно утверждать о том, что было выбрано подходящее соотношение ингредиентов и технология приготовления образца.

Выводы.

Проведенный анализ потребительских предпочтений показал высокий интерес к сорбетам без сахара и лактозы среди людей, ведущих активный образ жизни и придерживающихся принципов здорового питания, но также позволил выявить скрытую целевую аудиторию – мам в декрете. Опрос подтвердил, что значительная часть аудитории отдает предпочтение продуктам с низким содержанием сахара, натуральными ингредиентами и добавлением полезных компонентов, таких как белок и витамины. Это свидетельствует о высокой заинтересованности целевой аудитории в здоровых и натуральных альтернативах традиционному мороженому. Органолептическая оценка рецептурных образцов сорбета, созданных на основе альтернативных растительных компонентов, позволила выявить удачные сочетания ингредиентов, которые обеспечивают приятные вкусовые характеристики и текстуру, несмотря на отсутствие молочных компонентов и сахара. Разработанный образец на основе банана, вишни, кокосового молока, соевого изолята и экстракта мяты CO₂ получил наилучшие оценки. Использование стевии в качестве подсластителя дало возможность снизить калорийность продукта, сохраняя при этом сладкий вкус и приятное послевкусие, а обогащение со-

евым изолятом позволило повысить содержание белка в сорбете. Растительный экстракт мяты придал продукту приятный аромат и послевкусие, а также повысил содержание биологически активных веществ. Разработанная рецептура сорбета, состоящая из растительных и натуральных компонентов, отвечает современным требованиям к здоровому питанию. Продукт характеризуется низкой калорийностью, высоким содержанием белка и привлекательными органолептическими свойствами, что делает его конкурентоспособной альтернативой традиционным десертам. Таким образом, предложенная рецептура сорбета имеет потенциал для успешного выхода на рынок и может вызвать интерес у широкой аудитории, включая людей, следящих за здоровьем, веганов и потребителей с непереносимостью лактозы.

Список литературы

1. Федеральный исследовательский центр питания. Дефицит белка // Федеральный исследовательский центр питания. – 2022. – URL: <https://xn----8sbehgcomb3cfabqj3b.xn--p1ai/healthy-nutrition/articles/fits-pitaniya-bolee-60-vzroslykh-rossiyan-ispytyvayut-defitsit-itaminov/?ysclid=m3aqrkcg0229787113> (дата обращения: 10.11.2024).
2. Функциональные напитки: основные мировые тренды 2023 года // Agroiinvestor.ru – 2023. – URL: <https://www.agroiinvestor.ru/column/artur-khasanov/39389-funktsionalnye-napitki-osnovnye-mirovye-trendy-2023-goda/?ysclid=m3ar2rfdd3683236627> (дата обращения: 10.11.2024).
3. ГОСТ ISO 6658 – 2016 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство».
4. Попова, А. А., Баранова, И. А. Современное значение глубинных интервью и фокус-групп для выявления потребительских предпочтений // Управление социально-экономическими системами, правовые и исторические исследования: теория, методология и практика. Материалы международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и студентов. – Брянск: Издательство Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, 2019. – С. 217-222.
5. Творогова, Н. Д. Разработка низкокалорийного мороженого и сорбетов // Технология молока и молочных продуктов. – 2017. – №2. – С. 43-49.
6. Suchy F. J., Brannon P. M., Carpenter T. O., et al. NIH consensus development conference statement: lactose intolerance and health // NIH Consensus State Sci Statements. – 2010. – Vol. 27(2). – P. 1–27.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ИЗДЕЛИЯМ

Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У., Ферзаули А.И.

Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова
dbirlant@list.ru

***Аннотация.** В работе представлены результаты маркетинговых исследований жителей Грозного, проведенного кафедрой «Технологии продуктов питания и бродильных производств» ГГНТУ им. акад. Миллионщикова на предмет их отношения к обогащенным хлебобулочным и мучным кондитерским изделиям. Актуальность данного исследования состоит в том, что подобного рода работа ранее в нашей республике не проводилась, а необходимость имеет место, так как в условиях сложной экологической обстановки в мире и значительных стрессовых нагрузок на организм, человек нуждается в обогащенной микронутриентами продукции. Одной из приоритетных задач на рубеже последних столетий является – вовлечение в пищевую индустрию местных сырьевых ресурсов, в том числе дикорастущих растений, которые издавна используются в народной медицине.*

Цель опроса – выявить насколько население республики и в частности Грозного владеет информацией о функциональной продукции и принципах «здорового» питания с тем, чтобы расширить ассортимент обозначенной группы продукции. Методом исследования был выбран онлайн-опрос с использованием инструментария программных продуктов Google Docs. В исследовании было охвачено 327 человек различных по возрасту, образованию, уровню дохода групп населения. Мониторинг результатов исследования позволил выяснить: несоответствие рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий республики потребностям населения с учетом современных тенденций развития «здорового» питания, целесообразность расширения производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения за счет использования местных обогащающих ингредиентов, необходимость формирования у населения навыков «здорового» питания, создание специальных образовательных и информационно-издательских программ для разрешения информационной недостаточности в области функциональных продуктов питания.

***Ключевые слова:** функциональность, респондент, мониторинг, санитарная безопасность, онлайн опрос, программные продукты, торговая марка*

MARKET RESEARCH ON CONSUMER ATTITUDES TO FUNCTIONAL PRODUCTS

Dzhamaldinova B.A., Ushaeva I.U., Ferzauli A.I.

Grozny State Petroleum Technical University
them. acad. M.D. Millionshchikova
dbirlant@list.ru

Abstract. *The paper presents the results of marketing research of residents of Grozny, conducted by the Department of Food and Fermentation Technologies of the State Scientific and Technical University named after Academician Millionshchikov for their attitude to enriched bakery and flour confectionery products. The relevance of this study is that this kind of work was not previously carried out in our republic, but the need exists, since in the conditions of a difficult environmental situation in the world and significant stress on the body, a person needs products enriched with micronutrients. One of the priority tasks at the turn of the last centuries is to involve local raw materials in the food industry, including wild plants, which have long been used in folk medicine.*

The purpose of the survey is to identify how much the population of the republic, and in particular Grozny, has information about functional products and the principles of "healthy" nutrition in order to expand the range of the designated product group. The research method was an online survey using the Google Docs software product toolkit. The study covered 327 people of various age, education, income groups of the population. Monitoring of the research results made it possible to find out: the discrepancy between the market of bakery and flour confectionery products of the republic to the needs of the population, taking into account modern trends in the development of "healthy" nutrition, expediency of expanding the production of bakery and flour confectionery products of functional purpose due to the use of local enriching ingredients, the need to develop healthy nutrition skills among the population, the creation of special educational and information-publishing programs to resolve information deficiencies in the field of functional food products.

Keywords: *functionality, respondent, monitoring, health safety, online survey, software products, brand.*

Введение. В настоящее время в России структура потребления пищевых продуктов имеет серьезные отклонения от современных принципов «здорового» питания в сторону дефицита микронутриентов, что влияет на качество жизни населения.

Последние десятилетия, в условиях сложной экологической обстановки в мире и значительных стрессовых нагрузок на организм, современный человек нуждается в микронутриентах в составе продуктов широкого потребления [3].

Среди веществ, входящих в состав природных пищевых продуктов есть нутриенты, которые обладают выраженным защитным действием [6].

В настоящее время огромные усилия прилагаются к тому, чтобы вернуть пище статус «полезности» для здоровья [4].

Одной из приоритетных задач на рубеже последних столетий является – вовлечение в пищевую индустрию местных сырьевых ресурсов, в том числе дикорастущих растений, которые издавна используются в народной медицине.

Цель исследования – выявить насколько население республики и в частности Грозного владеет информацией о функциональной продукции и принципах «здорового» питания.

В рамках этого исследования ставятся следующие задачи: формирование у населения навыков «здорового» питания, создание специальных образовательных и информационно-издательских программ для разрешения информационной недостаточности в области функциональных продуктов питания, расширения производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения за счет использования местных обогащающих ингредиентов.

Исследование Для определения возможных резервов рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения г. Грозного были проведены маркетинговые исследования по изучению мнения потребителей об этой группе продуктов и отношения к ним в разрезе таких показателей, как ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, функциональность продуктов, предпочтения при выборе изделий и др.

В последние годы цифровые технологии нашли широкое распространение во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и при маркетинговых исследованиях [5].

В качестве основного метода исследования был выбран метод онлайн-опроса, позволяющий создать комфортные условия как для опрашиваемых лиц, так и для исследователя [2].

Для проведения анкетирования был использован инструментарий программных продуктов Google Docs [7]. Средства Google Docs сокращают время обработки результатов онлайн – опроса, появляется возможность представлять результаты во множестве доступных вариантов.

Предложенная форма опроса включала вопросы, затрагивающие различные аспекты обогащения состава продуктов питания, с вариантами ответов, либо можно было высказать собственное мнение.

В дальнейшем анкета распространяется в сети Интернет через группы в социальных сетях, e-mail-рассылку и другие каналы.

Результаты и их обсуждение В маркетинговых исследованиях участвовало 327 человек, из них 45.6% (149 человек) мужского и 54,4% (178 человек) женского пола. Примерно половина респондентов приходится на наиболее экономически активное население в возрасте от 18 до 29 лет – 46.7 %; от 30 до 39 лет – 19.2 %; от 40 до 49 лет – 20.8 %; от 50 до 59 лет – 11.0 %; от 60 лет и старше – 0.3 %.

Хотя наибольший процент респондентов приходится на молодежь от 18-29 лет, но более осознанно к этой проблеме относится населения возрастной группы от 30-49 лет, так как эта категория населения формирует «продуктовую корзину» семьи с учетом предпочтений всех ее членов, при этом исключается эмоциональная составляющая, свойственная пенсионерам.

Возрастная характеристика участников анкетирования показана на рисунке 1.

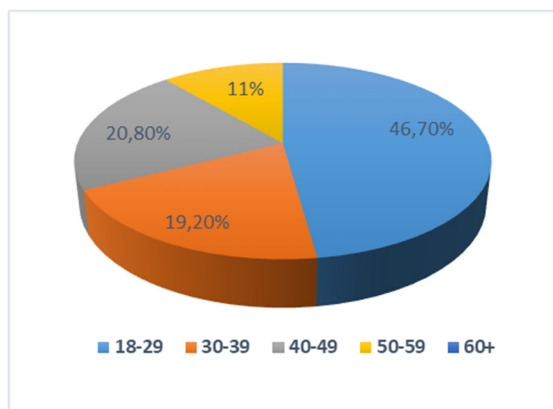


Рисунок 1 – Возрастная характеристика респондентов

Распределение респондентов по роду деятельности и уровню образования представлено на рисунке 2.

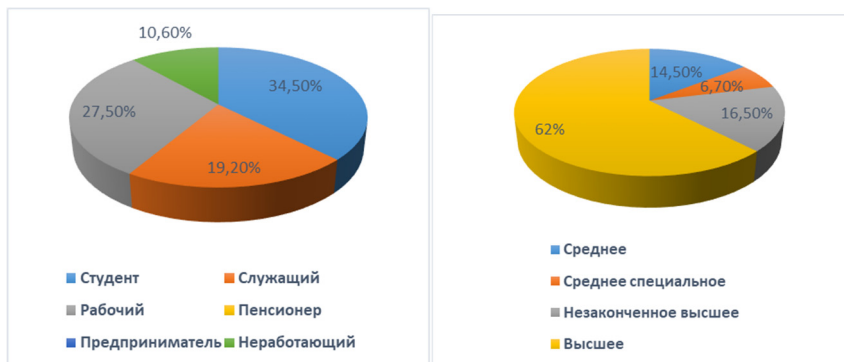


Рисунок 2 – Род деятельности и уровень образования респондентов

Характеристика структурного состава респондентов показывает, что студенты составляют – 34,5,0 %; служащие – 19,2 %; рабочие – 27,5 %; предприниматели – 15,0 %; пенсионеры – 12,4 % и неработающие – 10,6 %.

Результат опроса свидетельствует о высоком уровне образованности респондентов, так среднее образование имеют 14,5 %; среднее специальное – 6,7 %; незаконченное высшее – 16,5 %; высшее – 62,4 %.

В связи с тем, что продукты функционального назначения по ценовой планке несколько выше, нежели продукты широкого потребления, нами прослеживался уровень дохода респондентов на одного члена семьи. Установлено, что из числа опрошенных, семьи с доходом (руб./мес.): более 30 000 составляет 39,6 %; от 20 000 до 30 000 – 25,9 %; от 10 000 до 20 000 – 34,5 %. По результатам можно судить о вероятной доле семей, которая сможет себе позволить включить эти изделия в «продуктовую корзину».

Исследования осведомленности населения о существовании функциональных продуктов питания и их назначении показали, что у 33,3 % респондентов вообще нет представления о функциональных продуктах питания (рисунок 3), 8,6 % респондентов считают, что функциональные продукты предназначены для лечебных целей, 9,8 % – для лиц с вредными условиями труда и только 36,1 % смогли выбрать правильный ответ. Большинство опрошенных, имеющих представление о продуктах функционального назначения, – это потребители в возрасте от 30 до 40 лет с высшим и средним профессиональным образованием.



Рисунок 3 – Осведомленность населения в вопросах функциональных изделий

Для выявления предпочтений покупателей в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях респондентам был задан вопрос об ассортиментном выборе и частоте потребления этой группы изделий [1]. Результаты исследования представлены на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4 – Ассортиментный выбор хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Анализ ассортиментных приоритетов нашего населения показал, что все-таки население Грозного предпочитает хлеб пшеничный сортовой (38%) и батоны (13.3%), а вот хлеб ржаной и ржано-пшеничных сортов потребляют меньше (соответственно 11 и 18 %), при этом радует тот

факт, что уровень востребованности национальных видов изделий растет и составляет 21.6%.

Ответы на эти вопросы являются показателем высокой востребованности исследуемых изделий, так 96.4% опрошенных потребляют эти продукты ежедневно, из них 27.8% – один раз в день; 68.6 % – несколько раз в день; 3.6 % – вовсе не потребляют (из-за проблем со здоровьем, лишнего веса или спортивного питания).

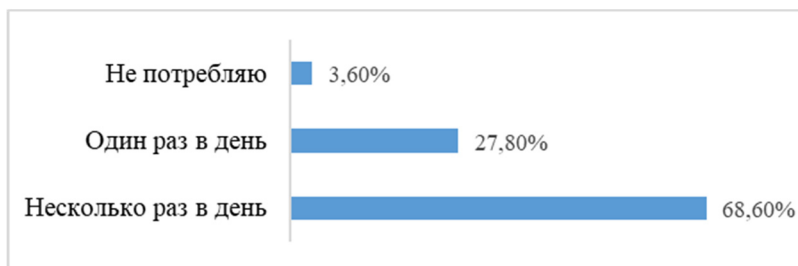


Рисунок 5 – Частота потребления хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

На вопрос «Какой хлеб более полезен?» – 53.5 % респондентов ответили, что хлеб ржаной и национальные виды, при том что покупают в основном хлеб пшеничный. Это свидетельствует о том, что населению известно какие изделия более полезны, но в силу сложившихся традиций потребляют больше пшеничный хлеб. Наши потенциальные покупатели абсолютно правы в вопросе о полезности хлебной продукции. Мнение опрошенных разделилось так: ржаные сорта хлеба (53.3 %), национальные виды изделий (31,8%), остальные виды хлебных изделий значительно им уступают (рисунок 6).

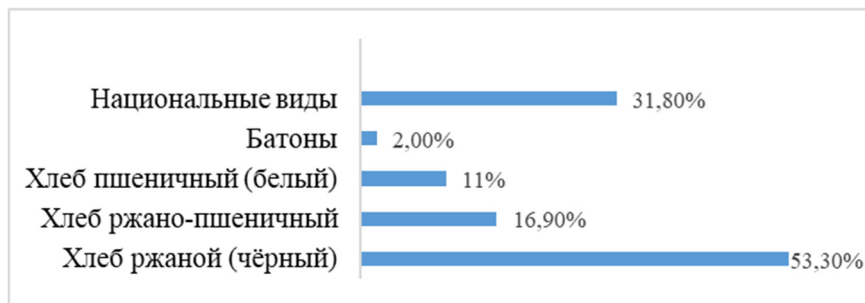


Рисунок 6 – Полезные свойства хлеба

Покупая хлебобулочные и мучные кондитерские изделия покупатели обращают внимание на: свежесть – 84.3%, пищевую ценность – 34.1%, внешний вид – 29.1 %, стоимость продукта -28,4 %, торговую марку (производитель) – 22.4%, качество и эстетичность упаковки – 11 % (рисунок 7).

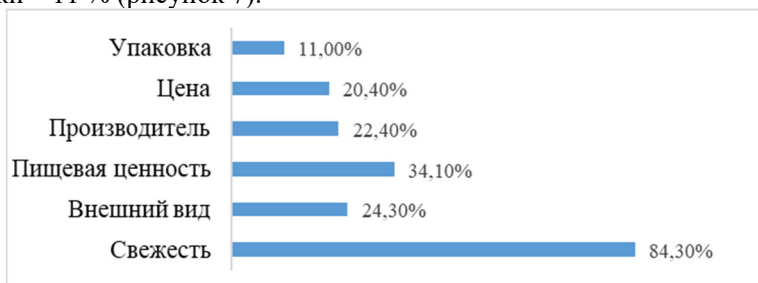


Рисунок 7 – Приоритетные факторы при покупке продукции

Распределение ответов анкетированных, на вопрос о необходимости потребления обогащенных различными ингредиентами хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для профилактики некоторых заболеваний, показывает, что 69,8% опрошенных считают необходимым потребление изделий для профилактики, 11% ответили отрицательно и 17,3 %-затрудняются ответить на этот вопрос (рисунок 8), вероятно, сказывается слабая информированность данной части населения в этом вопросе.



Рисунок 8 – Отношение к потреблению обогащенных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Результаты опроса потребителей о том, какие виды обогащающих ингредиентов они предпочли бы в составе хлебобулочных и мучных кондитерских изделий представлены на диаграмме (рисунок 9).



Рисунок 9 – Предпочтительный вид ингредиента для обогащения продуктов

Полученные данные свидетельствуют, что 40 % опрошенных предпочли бы плодово-ягодные и овощные добавки, 46,7% – минеральные вещества и витамины, 27% – белковые обогатители, 20% – дикорастущие плоды и ягоды; 16,9% -лекарственные растения.

В вопросе «Какое растительное сырье, используемое в традиционной «вайнахской» кухне желательно добавлять для обогащения продуктов» предпочтения разместились так, на первом месте черемша-50.2 %, далее дикая груша-24.7%; кизил-22.7%; мушмула-16.1; шелковица-13.7; крапива и целебные травы-меньше 1 % и затрудняются ответить-32,5% (рисунок 10).



Рисунок 10 – Рекомендации по обогащающим добавкам из дикорастущего сырья

Маркетинговые исследования делают более прозрачными недостатки в области информированности населения в вопросах «здорового» питания и обеспечения продуктами функционального назначения, для устранения чего необходимо создание специальных образовательных и информационно-издательских программ.

Анализ, полученных результатов свидетельствует о необходимости расширения выпуска хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функционального назначения путем внесения добавок из местного растительного сырья, наиболее важными из которых являются полуфабрикаты из плодов и ягод дикорастущего сырья. Также потребителями пожилого возраста было высказано пожелание, чтобы производители организовывали ярмарки-продажи пищевой продукции, как в «советские времена».

На основании изложенного, напрашивается вывод, что онлайн-опрос позволяет экономить время исследователя, создать более удобные условия проведения опроса и обеспечить полное отсутствие «человеческого фактора», так как процесс полностью автоматизирован.

Список литературы

1. Думанишева З.С. Разработка способов получения и применения порошков из дикорастущей мушмулы в производстве булочных и мучных кондитерских изделий: дис. ... канд.тех.наук: 05.18.15. Москва, 2013.214с. <https://www.disserscat.com/content/razrabotka-sposobov-polucheniya-i-primeneniya-poroshkov-iz-dikorastushchei-mushmuly-v-proizv>
2. Коптелова Н.Б., Ермолаева Е.О. Выявление потребительских предпочтений к хлебобулочным изделиям жителей Кузбасса с использованием инструментов Google Docs. <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-potrebitelских-predpochteniy-k-hlebobulochnym-izdeliyam-zhiteley-kuzbassa-s-ispolzovaniem-instrumentov-google-docs-1>
3. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640с.
4. Пашенко И.М., Жаркова Л.П.. Рациональное использование растительного белоксодержащего сырья в технологии хлеба. Воронеж. ФГУП ИПФ «Воронеж». 2003. 239с.
5. Рахимова Б.Х. К вопросу о влиянии цифровых технологий на качество жизни населения // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2023. Т. 19. № 2 (32). С. 5-14.
6. Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология. М.: «КолосС», 2004. 439 с.
7. Формы – Справка – Редакторы документов [Электронный ресурс] // [Support.google.com](https://support.google.com/docs/topic/1360904?rd=1). – 13.11.2014. – Режим доступа: <https://support.google.com/docs/topic/1360904?rd=1>. – Загл. с экрана.

References

1. Dumanisheva Z.S. Development of ways to half and mix powders from wild mushroom in the production of bakery and meat confectionery products: dis.... kand.tex.nauk: 05.18.15. Москва, 2013.214cc <https://www.disserscat.com/content/razrabotka-sposobov-polucheniya-i-primeneniya-poroshkov-iz-dikorastushchei-mushmuly-v-proizv>
2. Koptelova N.B., Ermolaeva E.O., In the preface to the bakery search citeley Kozbacsá using Google Docs tools. <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-potrebitelskih-predpochteniy-k-hlebobulochnym-izdeliyam-zhiteley-kuzbassa-s-ispolzovaniem-instrumentov-google-docs-1>
3. Nechaev A.P., Traubenberg S.E., Kochetkova A.A. Food chemistry – St. Petersburg: GIORD, 2003. – 640 p.
4. Pashchenko I.M., Zharkova L.P. Rational use of vegetable protein-containing raw materials in bread technology. Voronezh. FSUE IPF "Voronezh". 2003. 239 p.
5. Rakhimova B.Kh. On the issue of the influence of digital technologies on the quality of life of the population // Vestnik GGNTU. Humanities and socio-economic sciences. 2023. T. 19. No. 2 (32). pp. 5-14.
6. Rogov I.A., Antipova L.V., Shuvaeva G.P. Food biotechnology. M.: "KolosS", 2004. 439 p.
7. Forms – Help – Document Editors [Electronic Resource] // Support.google.com. – 13.11.2014. – Access mode: <https://support.google.com/docs/topic/1360904?rd=1>. – The log. s screen.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕСЕНИЯ КУКУРУЗНЫХ ЭКСТРУДАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПИВНОГО СУСЛА

Дубровина Е.Д., Серёдкин И.А.

Самарский государственный технический университет
kati.d05@mail.ru, lwanseredkin@yandex.ru

Аннотация: В данной работе была дана оценка качества неохмеленного сусла, полученного с использованием несоложенного сырья, полученного из экструдированной кукурузной крупы. Были даны физико-химические показатели качества образцов: контрольного и с добавлением 5-15% экструдированной кукурузной крупы. Процесс экструзии проводили в одношнековом экструдере при 160°C. Данные условия обоснованы более высоким гидролизом крахмала, который в процессе экструдирования распадается на простые сахара. В результате исследований было выявлено, что все образцы отличаются по цвету и вкусу по сравнению с контрольным образцом, а также содержанию сахаров. По органолептическим показателям образец с содержанием 15% экстрадата кукурузной крупы был сладким и более темным по сравнению с другими образцами.

Ключевые слова: экструзия, кукуруза, пиво, цветность, сахар, экстрактивность

STUDY OF THE INFLUENCE OF ADDING CORN EXTRUDATES ON THE INDICATORS OF BEER WORT

Dubrovina E.D., Seredkin I.A.

Samara State Technical University
kati.d05@mail.ru, lwanseredkin@yandex.ru

Abstract: In this work, the quality of unhopped wort obtained using unmalted raw materials obtained from extruded corn grits was assessed. Physicochemical quality indicators of samples were given: control and with the addition of 5-15% extruded corn grits. The extrusion process was carried out in a single-screw extruder at 160 ° C. These conditions are justified by the higher hydrolysis of starch, which decomposes into simple sugars during the extrusion process. As a result of the studies, it was found that all samples differed in color and taste compared to the control sample, as well as in sugar content. According to organoleptic indicators, the sample containing 15% corn grits extrudate was sweet and darker compared to other samples.

Keywords: extrusion, corn, beer, color, sugar, extractivity

Введение. Основным сырьем для производства пива является ячменный солод. К вспомогательному относятся такие как пшеница, ячмень, кукуруза, рис. Для придания пиву горечи добавляют хмель, он же служит натуральным консервантом. Пиво – это алкогольный напиток,

который широко потребляется во всем мире и по объему занимает третье место после воды и чая как самый популярный напиток в целом [1].

В настоящее время для расширения ассортимента производимого пива ведется поиск новых добавок. Одной из которых является кукуруза. Имеются сведения, что при использовании кукурузного крахмала в качестве добавки содержание фенольных соединений в сусле становится меньше, чем в цельном солодовом сусле. Также имеются утверждения, что сусло с добавкой кукурузы имеет более низкое общее содержание соединений азота, чем чистосолодовое сусло, а свободный аминный азот почти вдвое больше, чем в чистосолодовом сусле по сравнению с добавочным сусликом. Однако есть сведения, что содержание свободного источника азота в сусле увеличивается в результате добавления протеазы, а концентрация свободного источника азота в кукурузном сусле (60%) вдвое больше, чем в сорговом сусле (30%). Гранулы крахмала в эндосперме кукурузы встроены в непрерывную белковую матрицу и заключены в тонкие стенки с большим количеством ямок; поэтому исследователи изучают методы улучшения преобразования кукурузного крахмала в сбраживаемый сахар [2].

Тип и концентрация вкусовых соединений являются важным показателем качества пива. Содержание ферментированного сахара в сырье увеличивается, когда сырье подвергается экструзии. Экструзионная варка представляет собой высокотемпературную, быструю технологию обработки, при которой крахмал подвергается воздействию высоких температур и механическому сдвигу при относительно низких уровнях содержания влаги, и используется для производства сухих завтраков, воздушных закусок, продуктов с высоким содержанием клетчатки и различных других зерновых продуктов [3]. Было отмечено, что функциональные и питательные свойства пищевых компонентов изменяются после экструзии; например, гранулы крахмала желатинизируются, белки денатурируются и сшиваются, а белок частично деградирует. Основным эффектом экструзионной обработки является открытие структуры эндосперма зерна, что, следовательно, уменьшает длину пути диффузии для амилазы для переваривания крахмала [4].

В этом исследовании экструдированная кукурузная крупа использовалась в качестве сырья для приготовления неохмеленного пива. Целью является изучение использования несоложенного сырья в производстве пива.

Исследование

Материалы. Для приготовления неохмеленного сусла использовалось следующее сырье – ячменный солод, экструдированная кукурузная крупа, вода.

Методы исследования. В сырье, неохмеленном сусле все физико-химические показатели, а также органолептическая оценка определялись согласно общепринятым методикам [5].

Технология приготовления сусла состояла из следующих стадий.

1. Экструзия кукурузной крупы. Эксперименты по экструзии проводили на одношнековом экструдере: диаметр шнека 19 мм с соотношением длины к диаметру 30:1, температура зоны подачи 50°C, температура предматричной зоны 160°C, частота вращения шнека 6 с⁻¹, длина канала матрицы 15 мм и диаметр фильеры 12 мм. Кукурузную крупу влажностью 14-15% засыпали в бункер подачи сырья и пропускали через экструдер. А выходе из матрицы кукурузная крупа взрывается (рисунок 1).



Рисунок 1 – Экструдат кукурузной крупы

2. Ячменный солод дробили в лабораторных условиях до содержания муки 29%. В контрольном опыте смешивали солод с водой при гидромодуле 1:4. Варианты опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты опытов

	Контроль	5% экструдированной кукурузной крупы	10% экструдированной кукурузной крупы	15% экструдированной кукурузной крупы
Ячменный солод, г	1000	950	900	850
Вода, мл	4000	4000	4000	4000

Экструдированная кукурузная крупа, г	-	50	100	150
--------------------------------------	---	----	-----	-----

3. Во всех вариантах опыта затирание проводили настойным способом.

Результаты и их обсуждение. Предварительно оценили качество ячменного солода и экструдированной кукурузной крупы (таблица 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели качества сырья

	Ячменный солод	Экструдированная кукурузная крупа
Массовая доля влаги, %	3,9	8,2
Массовая доля протеина, %	9,9	9,3
Массовая доля жира, %	0,8	2,5
Массовая доля сахаров, %	1,5	1,7
Экстрактивность, %	79,7	82,1

Снижение показателей массовой доли влаги, протеина, жира, сахаров в экструдатах в сравнении с показателями натурального зерна объясняется воздействием высокой температуры и давления. Повышение содержания экстрактивности в экструдатах также объясняется влиянием баротермической обработки [5].

Содержание сахара в градусах Брикс было отмечено в следующих значениях: для контроля 20%, сусло с добавлением 5% экструдированной кукурузной крупы 17,9%, сусло с добавлением 10% экструдированной кукурузной крупы 19%; сусло с добавлением 15% экструдированной кукурузной крупы 25%.

Органолептический анализ всех образцов неохмеленного сусла проводился по прозрачности, цвету, аромату, вкусу и представлен в таблице 3.

Таблица 3

Органолептические показатели качества образцов

Контроль	5% экструдированной кукурузной крупы	10% экструдированной кукурузной крупы	15% экструдированной кукурузной крупы
Сусло в контрольном варианте прозрачное с блеском, без взвесей, светло-	Сусло в контрольном варианте прозрачное с блеском, без взвесей, янтар-	Сусло в контрольном варианте прозрачное с блеском, без взвесей, янтар-	Сусло в контрольном варианте прозрачное с блеском, без взвесей, темно-янтарного

соломенного цвета, с выраженным ячменным ароматом, с гармоничным вкусом.	ного цвета, с выраженным ячменным ароматом, с гармоничным вкусом.	ного цвета, с выраженным ячменным ароматом, с гармоничным, но сладким вкусом.	цвета, с выраженным ячменным ароматом, с гармоничным, но сладким вкусом.
--	---	---	--

По органолептической оценке полученные образцы неохмеленного сусла соответствуют требованиям для данного типа сусла. Физико-химические показатели приготовленных образцов соответствуют требованиям ГОСТов.

Выводы. В последние годы увеличились объемы производства пивоваренного солода в России, т.к. имеется дефицит импортного. И с целью расширения сырьевой базы изучаются способы замены солода несоложенным сырьем, в том числе экструдированной кукурузной крупы. Несоложенное сырье также можно использовать для уменьшения себестоимости пива, расширения ассортимента, а также с увеличением степени гидролиза крахмала увеличивается степень растворения сахаров, что в дальнейшем приведет к сокращению срока брожения.

Список литературы

1. Poreda, Aleksander & Czarnik, Agata & Zdaniewicz, Marek & Jakubowski, Marek & Antkiewicz, Piotr. (2014). Corn grist adjunct – Application and influence on the brewing process and beer quality. *Journal of the Institute of Brewing*. 120. 10.1002/jib.115.
2. Yuanyuan He, Yanfei Cao, Shanfeng Chen, Chengye Ma, Dongliang Zhang, Hongjun Li (2018). Analysis of flavour compounds in beer with extruded corn starch as an adjunct. *Journal of the Institute of Brewing*. 124. 10.1002/jib.474
3. Гуляева А.Н., Воронина М.С. Моделирование процесса пищевой экструзии на примере смеси свеклы с кукурузной крупой / *Материалы пула научно-практических конференций / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского; Керченский государственный морской технологический университет; Луганский государственный педагогический университет; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: КГМТУ, 2024. – 1200 с. – ISBN 978-5-6050266-7-9. – URL: https://www.kgmtu.ru/documents/nauka/2024/Sbornik_Sochi_2024.pdf.*
4. Ермолаева, Г.А. *Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г.А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.*
5. Кастуева, Д. А. *Использование несоложенного сырья в производстве пива / Д. А. Кастуева // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: Научные труды студентов Горского Государственного аграрного университета, Владикавказ, 11–12 апреля 2018 года. Том Выпуск 55 (Часть 1). – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2018. – С. 400-402. – EDN UVVTEE.*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЛАДКИХ БЛЮД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ильдирова С.К., Федотова Н.А., Токарева Т.Ю., Качурко М.С.

Российский биотехнологический университет
ildirovask@mgupp.ru

Аннотация: Объектом исследования авторов статьи является растительное сырье, обладающее пенообразующей способностью, полуфабрикаты и готовая продукция из него. В статье представлены результаты экспериментальных исследований и обоснование режимов механической обработки сырья и определения влияния их на сохраняемость функциональных свойств в готовой продукции. В результате исследования впервые были разработаны рецептуры сладких блюд из нетрадиционного вида сырья.

Ключевые слова: бобовые, аквафаба, пенообразование, вегетарианство, рецептура, кондитерские изделия

IMPROVING DESSERTS USING PLANT MATERIALS

Ildirova S.K., Fedotova N.A., Kachurko M.S.

Russian Biotechnological University
ildirovask@mgupp.ru

Abstract: The object of study of the authors of the article is plant raw materials with foaming ability, semi-finished products and finished products made from it. The article presents the results of experimental studies and the rationale for mechanical processing of raw materials and determining their influence on the retention of functional properties in finished products. As a result of the research, recipes for sweet dishes from non-traditional raw materials were developed for the first time.

Keywords: legumes, aquafaba, foaming, vegetarianism, recipe, confectionery

Введение. Проблема здоровья, а значит, и питания важна для каждого человека – молодого, пожилого, больного и практически здорового. От того, что мы едим, зависит не только наше здоровье в целом, но и наше настроение, работоспособность и даже способность к творчеству, то есть наш духовный мир. В организме человека постоянно происходит распад клеток, на смену которым приходят новые. Строительный материал для клеток человек получает из компонентов пищи: химических веществ, входящих в состав пищевых продуктов. Они служат основными источниками получения биологически активных веществ, необходимых для регулирования процессов жизнедеятельности организма. Под жизнедеятельностью понимается рост и развитие организма,

здоровье, работоспособность, долголетие. Расход веществ и энергии, а стало быть, и восполнение их – необходимое условие существования человека. Следовательно, пища нужна для того, чтобы поддерживать физическое, вслед за ним – и духовное существование.

В связи с чем, среди предприятий питания возникает необходимость в разработке новых блюд и продукции согласно принципам рационального и сбалансированного питания, которая способна в полной мере соответствовать потребностям организма человека. При производстве кондитерских изделий используется большое разнообразие пенообразных масс. Условно их можно разделить на две группы:

1) пены, которые должны быть немедленно использованы после их изготовления: белковые кремы, сбивные начинки, карамельная масса, сбитая с пенообразователем;

2) пены, которые могут сохраняться длительное время после определенной их технической обработки: пастила, зефир, сбивные конфетные массы.

Пены представляют собой двухфазную систему: газ – жидкость (или твердое вещество). По Ребиндеру, они относятся к структурированным системам. Пены являются термодинамически неустойчивыми системами, так как имеют сильно развитую поверхность раздела фаз. При пенообразовании часть работы идет на увеличение свободной поверхности энергии системы:

$$\Delta F = \Delta S \sigma \quad (1)$$

где ΔF – поверхностная энергия системы; ΔS – величина поверхности раздела; σ – поверхностное натяжение на границе раздела фаз жидкость.

По второму закону термодинамики общий запас свободной энергии стремится уменьшиться. В связи с этим процессы в пенах имеют тенденцию к коалесценции, связанной с сокращением поверхности, а, следовательно, и с уменьшением поверхностной энергии. Устойчивое состояние системы соответствует полной коалесценции, т. е. расслоению системы с превращением в две объемные фазы: жидкость – газ с минимальной поверхностью раздела.

Поэтому для придания устойчивости пены необходимо присутствие в жидкости пенообразователей, к которым относятся поверхностно-активные вещества.

Устойчивость пен определяется кинетическим, структурно-механическим и термодинамическим факторами. Устойчивость пены связана со стеканием жидкости под влиянием силы тяжести и всасыванием жидкости в участки пленки, обладающие большей толщиной. В местах, где

соединяются стенки (пленки) пены, образуются углы, в которых жидкость имеет сильно вогнутую поверхность. В этих участках поверхности пленки жидкость находится под меньшим давлением, чем в центральных участках, что вызывает течение жидкости из плоских участков пленки пены к вогнутым краям. В результате течения жидкости происходит самопроизвольное утоньшение пленки и растяжение ее. Это вызывает увеличение поверхности и возникновение разности поверхностных натяжений. Растянутый участок пленки обедняется поверхностно-активным веществом. [1]

Стабилизирующее действие адсорбционных слоев связано так же с подвижностью молекул адсорбционного слоя и силой сцепления между молекулами. С увеличением насыщения адсорбционного слоя поверхностно-активным веществом сила сцепления между молекулами растет, а подвижность жидкости падает.

Термодинамический фактор устойчивости пен основан на представлении существования расклинивающего давления, возникающего в пленке пены при сближении двух пузырьков пены между собой. Причиной расклинивающего давления являются силы отталкивания, возникающие между двойными электрическими слоями, образованные ионами пенообразователя при их сближении. [2,3]

Если при сближении двух пузырьков воздуха, покрытых прочными адсорбционными слоями, окажется, что упругость тонких прослоек, окружающих пузырьки воздуха, достаточно велика, сближающиеся пузырьки могут столкнуться как упругие шары и разойтись на такое расстояние, на котором коагуляционное взаимодействие неощутимо. Если же сближающиеся пузырьки воздуха не имеют прочных адсорбционных слоев, то в результате такого сближения толщина пленки между двумя пузырьками воздуха уменьшится, что может привести к их слиянию.

Устойчивость пен зависит так же от их дисперсности. Обычно свежеприготовленная пена состоит из сферических пузырьков, разделенных толстыми стенками жидкости. С течением времени пленки обедняются жидкостью, пена постепенно изменяет свою структуру – превращается в систему, состоящую из многогранных пузырьков, разделенных тонкими плоскими пленками.

Одновременно происходит изменение удельной поверхности пены за счет диффузии газа из маленьких пузырьков в большие, вследствие разности капиллярных давлений [3]:

$$\Delta P = \frac{2\sigma}{r} \quad (2)$$

где ΔP – давление внутри пузырька; σ – поверхностное натяжение жидкости; r – радиус пузырька.

Вследствие исчезновения маленьких пузырьков общее их количество в данном объеме пены уменьшается, устойчивость пены падает.

Отсюда понятно влияние скорости сбивания пен. При увеличении скорости механического перемешивания и продолжительности сбивания дисперсность пен возрастает, увеличивается общая поверхность пузырьков, повышается вязкость.

Агрегативную устойчивость пен можно характеризовать временем существования пены, т. е. временем, протекающим с момента образования пены до полного ее разрушения. Другой способ оценки устойчивости пены, заключается в пропускании с заданной скоростью через вспениваемую жидкость пузырьков воздуха и определении равновесной высоты образующегося при этом столба пены. [1]

Для разработки десерта с взбивной структурой необходимо определить пенообразующую способность, устойчивость пены аквафаб и влияние на них изменения рН и внесения углеводов.

Пенообразование характеризуется следующими показателями:

- кратностью
- устойчивостью пены
- кинетической вязкостью
- дисперсностью

Кратность пены определяется методом взбивания и рассчитывается по формуле (3):

$$КП = \frac{V_{п}}{V_{н}}; \quad (3)$$

где $V_{п}$ – объем полученной пены, $см^3$;

$V_{н}$ – объем жидкости до взбивания, $см^3$;

Устойчивость пены, %, определяется через три часа после взбивания по формуле (3.4):

$$УП = \left(\frac{V_{р}}{V_{п}} \right) * 100\%; \quad (4)$$

где $V_{п}$ – объем полученной пены, $см^3$;

$V_{р}$ – объем пены после разрушения, $см^3$.

Методика для определения пенообразующей способности была взята в работе Н. И. Царевой и Е. Н. Артемовой «Бобовые в технологии

продуктов питания со взбивной структурой». [5] Исследование производилось для аквафаб нута, зеленого горошка и белой фасоли подготовленных согласно разработанной методике.

Исследования включали в себя проведение нескольких опытов:

• определение пенообразующей способности и устойчивости пен аквафаб без внесения добавок (в чистом виде):

Методика проведения опыта:

1. Измерение 35г (масса белка 1 куриного яйца 1 категории) подготовленной жидкости (аквафабы) для взбивания с помощью мерного стакана.

2. Взбивание аквафабы миксером в течении 12-20 минут.

3. Измерение объема полученной пены с помощью мерного стакана сразу после взбивания, через 30, 60, 90 минут.

4. Расчет кратности и устойчивости пены, согласно формул 3.3, 3.4.

5. Внесение полученных данных в таблицу 3.2

6. Повторение 1-5 пунктов для двух других объектов исследования.

7. Подведение итогов проведенного опыта.

• зависимость пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от активной кислотности:

Методика проведения опыта:

1. Измерение пяти одинаковых объемов подготовленной жидкости (аквафабы) для взбивания с помощью мерного стакана.

2. Измерение начального значения рН аквафабы.

3. Взбивание аквафаб миксером в течении 12-20 минут.

4. Внесение лимонной кислоты в количестве 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1% соответственно в пять емкостей с аквафабой.

5. Взбивание миксером в течении 1-2 минут.

6. Измерение объема полученных пен в пяти емкостях с помощью мерного стакана.

7. Измерение значений рН аквафаб в емкостях.

8. Расчет кратности и устойчивости пены, согласно формул 3.3, 3.4.

9. Внесение полученных данных в таблицу 3.3

10. Повторение 1-9 пунктов для двух других объектов исследования.

11. Построение графиков на основании полученных результатов.

12. Подведение итогов проведенного опыта.

• зависимость пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от содержания углеводов (сахара):

Методика проведения опыта:

1. Измерение шести одинаковых объемов подготовленной жидкости (аквафабы) для взбивания с помощью мерного стакана.
 2. Взбивание аквафаб миксером в течении 12-20 минут.
 3. Внесение сахара в количестве 5, 10, 15, 20, 25, 30% соответственно в шести емкостей с аквафабой в несколько приемов.
 4. Взбивание миксером в течении 2 минут.
 5. Измерение объема полученных пен в пяти емкостях с помощью мерного стакана.
 6. Расчет кратности и устойчивости пены, согласно формул 3.3, 3.4.
 7. Внесение полученных данных в таблицу 3.4.
 8. Повторение 1-7 пунктов для двух других объектов исследования.
 9. Построение графиков на основании полученных результатов.
 10. Подведение итогов проведенного опыта.
- По результатам проведенных исследований были составлены таблицы (1-4) и графики, а также представлены выводы.

Таблица 1

Результаты определения пенообразующей способности и устойчивости пен аквафаб без внесения добавок

Наименование показателя	Контроль (белок куриного яйца)		Вид сырья для аквафабы													
			Нут				Зеленый горошек				Белая фасоль					
	Время разрушения, мин.															
	30	60	120	180	30	60	120	180	30	60	120	180	30	60	120	180
m, г	35				35				35				35			
V _н , см ³	35,5				35,2				35				35,1			
V _п , см ³	233				230				215				221			
V _р , см ³	228	224	201	177	227	220	210	160	210	194	157	130	216	208	178	140
КП	6,56				6,53				6,1				6,3			
УП, %	75,9				69,6				60,5				63,3			

На основании проведенных исследований пенообразующей способности и устойчивости пены были составлены графики (рисунок 1-3).

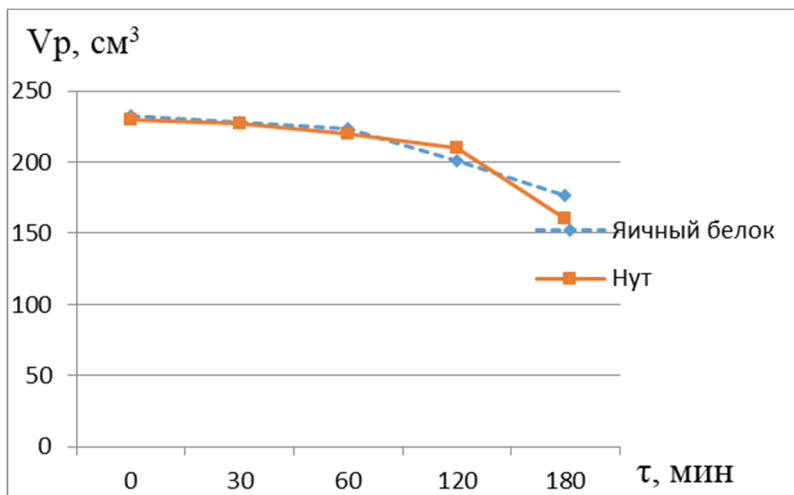


Рисунок 1 – Зависимость стойкости пены отвара нута от времени

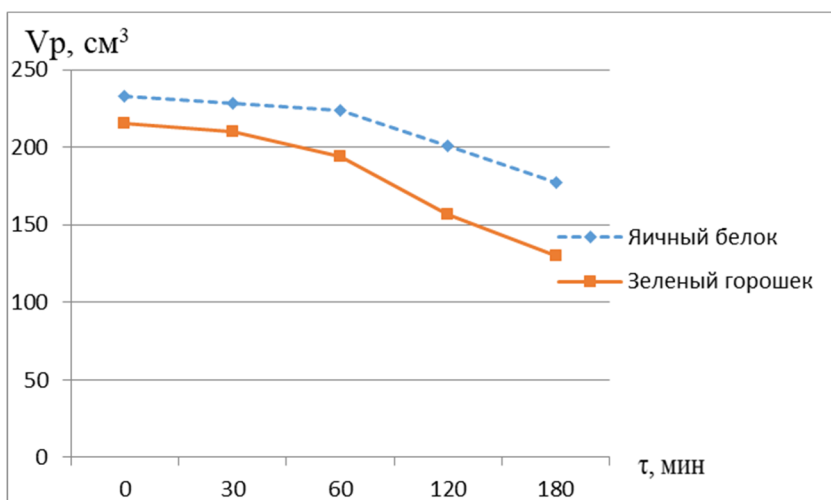


Рисунок 2 – Зависимость стойкости пены отвара зеленого горошка от времени

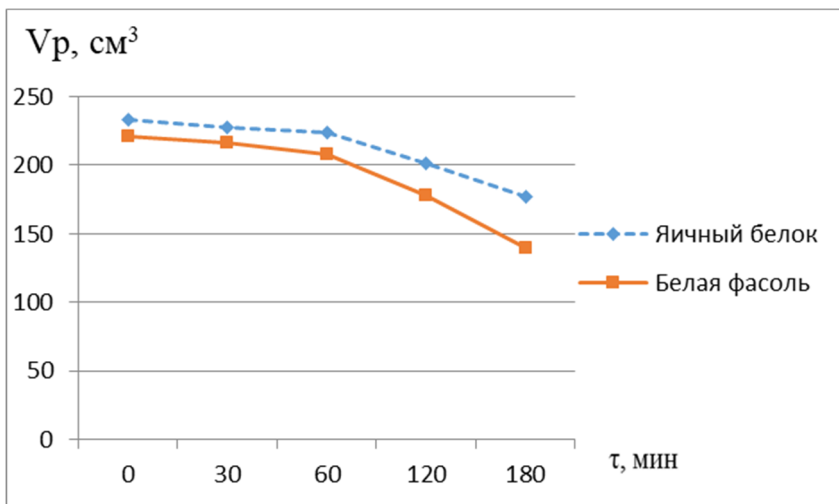


Рисунок 3 – Зависимость стойкости пены отвара белой фасоли от времени

По результатам исследования, можно сделать вывод, что отвар нута, зеленого горошка и белой фасоли, обладают высокими пенообразующими способностями. При этом, показатели кратности и устойчивости пены отвара нута, являются наиболее приближенными к показателям яичного белка и отличаются лишь на 6,3% для устойчивости пены и 0,4% по показателю кратности пены.

Результаты проведенных исследований пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от активной кислотности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения зависимости пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от активной кислотности

Наименование показателя	Вид сырья для аквафабы														
	Нут					Зеленый горошек					Белая фасоль				
	Количество лимонной кислоты, %														
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$V_n, \text{ см}^3$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
$V_p, \text{ см}^3$	231	231	234,5	231	217	220,5	227,5	231	227,5	210	224	227,5	231	227,5	217

$V_p, \text{см}^3$	163	168	176	170	162	154	165	171	163	159	159	167	170	167	160
КП	6,6	6,6	6,7	6,6	6,2	6,3	6,5	6,6	6,5	6	6,4	6,5	6,6	6,5	6,2
УП, %	70,6	72,7	75,1	73,6	74,7	69,8	72,5	74,0	71,6	75,7	71,0	73,4	73,6	73,4	73,4

На основании проведенных исследований пенообразующей способности и устойчивости пены были составлены графики (рисунок 4-5).

Из графиков на рисунок 4 и 5 видно, что внесение кислоты в систему увеличивает пенообразующую способность, при этом увеличивается кратность пены на 2,5-3%, а устойчивость пены на 5,5-6%. Таким образом, при разработке новых блюд и изделий с пенной текстурой, рекомендуется введение 0,6% лимонной кислоты от массы аквафабы.

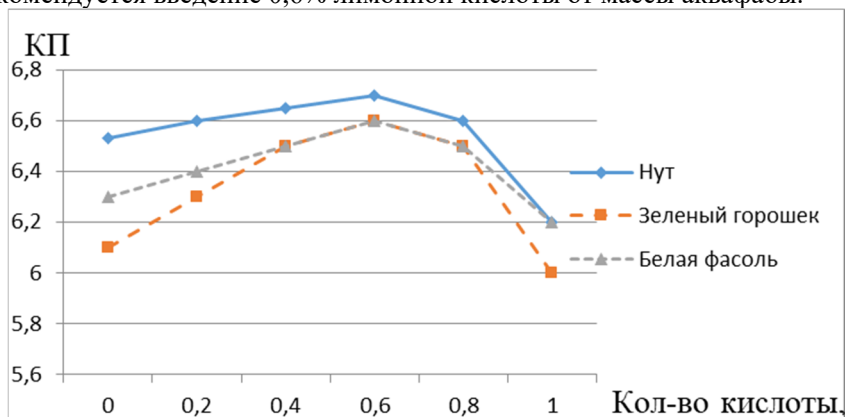


Рисунок 4 – Зависимость кратности пены отваров бобовых от количества вносимой кислоты

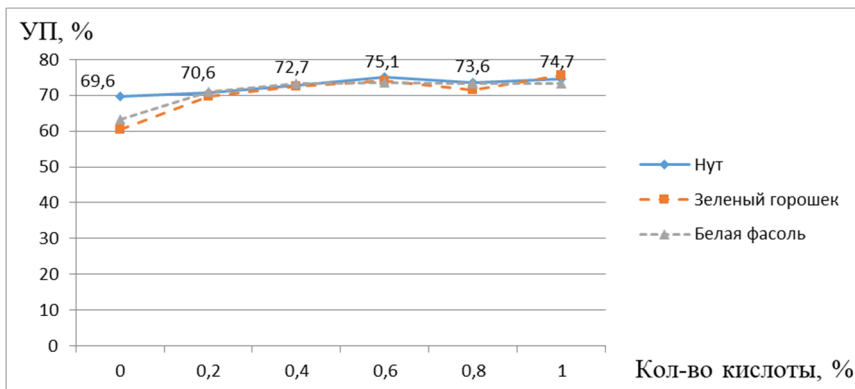


Рисунок 5 – Зависимость устойчивости пены отваров бобовых от количества вносимой кислоты

Из графиков на рисунок 4 и 5 видно, что внесение кислоты в систему увеличивает пенообразующую способность, при этом увеличивается кратность пены на 2,5-3%, а устойчивость пены на 5,5-6%. Таким образом, при разработке новых блюд и изделий с пенной текстурой, рекомендуется введение 0,6% лимонной кислоты от массы аквафабы.

Так же, были проведены исследования пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от содержания углеводов, результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты определения зависимости пенообразующей способности, устойчивости пен аквафаб от содержания углеводов (сахара)

Наименование показателя	Вид сырья для аквафабы																	
	Нут					Зеленый горошек					Белая фасоль							
	Количество сахара, %																	
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
$V_H, \text{см}^3$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
$V_P, \text{см}^3$	230	227	224	222	219	216	215	212	210	207	204	202	221	218	215	212	209	207

V _p , см ³	172	178	182	185	189	192	145	149	153	158	161	164	156	160	163	167	171	175
КП	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9	5,8	5,8	6,3	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9
УП, %	74,8	78,4	81,3	83,3	86,3	88,9	67,4	70,3	72,9	76,3	78,9	81,2	70,6	73,4	75,8	78,8	81,8	84,5

На основании исследований были составлены графики (рисунки 6-7).

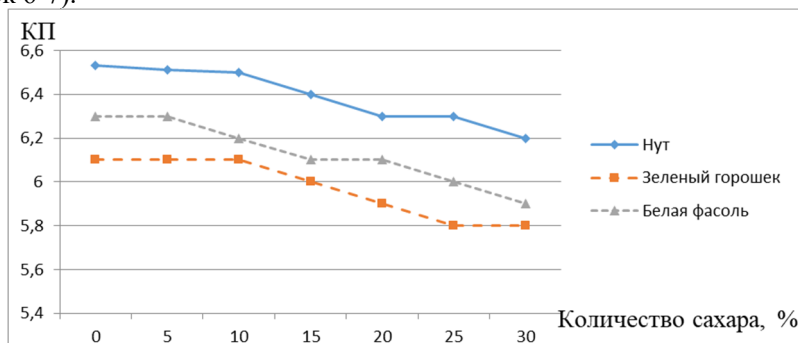


Рисунок 6 – Зависимость кратности пены отваров бобовых от количества вносимого сахара

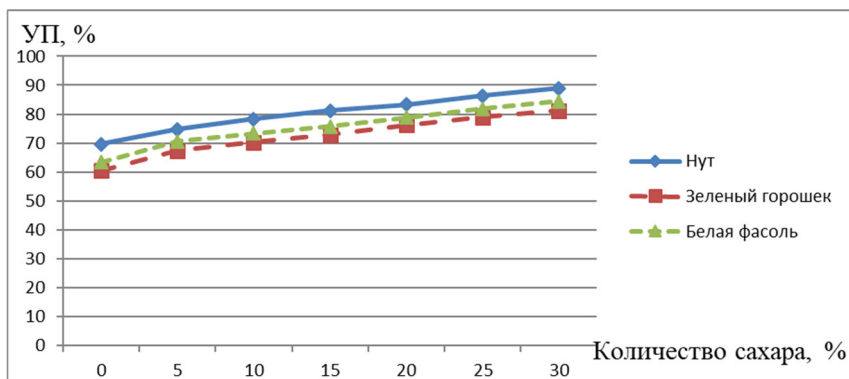


Рисунок 7 – Зависимость устойчивости пены отваров бобовых от количества вносимого сахара

Из графиков на рисунок 6 и 7 видно, что внесение сахара в систему резко уменьшает пенообразующую способность, при добавлении 30% сахара, кратность пены уменьшается на 4,5-5%. При этом прямо

пропорционально увеличивается устойчивость пены. Таким образом, при разработке новых блюд и изделий с пенной текстурой, рекомендуется введение незначительного количества сахара (до 15%) для создания стойкой пены.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что отвар бобовых (аквафаба) обладает высокими пенообразующими свойствами, близкими к показателям яичного белка, что дает возможность заменять его в блюдах и изделиях. Наивысшие показатели наблюдаются у аквафабы из нута.

При оценке устойчивости пены, было выявлено, что при продолжительном хранении, пена разрушается, в связи с чем, является необходимым приготовление блюд и изделий сразу же после взбивания.

В ходе определения влияния кислоты на аквафабу, было установлено положительное влияние на кратность пены и устойчивость, на основании этого при взбивании рекомендуется добавление 0,6% кислоты от массы аквафабы, для создания стойкой пены.

Оценивая влияние сахара на функциональные свойства отвара бобовых, наблюдалось снижение пенообразующей способности, при этом увеличивалась стойкость пены, поэтому рекомендуется внесение до 15% сахара для придания стойкости пены.

Список литературы

1. Новожилова, Е.С. Мучные продукты питания с использованием люпина / Е.С. Новожилова, В.П. Логовская / Техника и технология пищевых производств: тез. докл. междунар. науч.-технич. конф. – Могилев: Издательский центр БГУ, 2005. – С. 130 – 131.
2. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава пищевых продуктов и калорийности российских продуктов питания: справочник. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276с
3. Штахова Татьяна Анатольевна. Применение муки бобовых культур в технологии мясных рубленых полуфабрикатов повышенной биологической ценности: диссертация ... кандидата технических наук : 05.18.04 / Штахова Татьяна Анатольевна; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т мясной пром-сти им. В.М. Горбатова]. – Москва, 2008. – 173 с.
4. Смолихина, Полина Михайловна. Разработка технологии желеино-сбивных конфет повышенной пищевой ценности с использованием овощных порошков: диссертация ... кандидата технических наук: 05.18.01 / Смолихина Полина Михайловна; [Место защиты: Воронеж. гос. ун-т инж. технологий]. – Тамбов, 2013.- 160 с.
5. Царева Наталья Ивановна. Использование пенообразующих свойств бобовых в технологии взбивных творожных десертов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.18.15 / Царева Наталья Ивановна; [Место защиты: Орлов. гос. техн. ун-т].- Орел, 2007.- 176 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ SOUS VIDE ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЛОЖНЫХ ОВОЩНЫХ БЛЮД

Евдокимова К.А., Алексашина С.А.

Самарский государственный технический университет
Ksushka2106ya@yandex.ru / vsasofi@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы использования технологии *Sous Vide* в производстве сложных овощных блюд, таких как овощное рагу и крем-суп, и сравниваются результаты, полученные с использованием традиционных методов термической обработки (запекание, обработка в пароконвектомате и тушение). Технология *Sous Vide*, предполагающая приготовление пищи при низких температурах в вакуумных пакетах, позволяет значительно сохранить питательные вещества, такие как витамины и минералы, которые теряются при более высоких температурах традиционных методов. Основное внимание уделено оценке содержания сухих растворимых веществ в блюдах, текстуре, аромату и вкусовым качествам. Результаты исследования показали, что метод *Sous Vide* обеспечивает наибольшее содержание полезных веществ и сохраняет оптимальную текстуру и вкус овощей, что делает его перспективным для использования в кулинарной промышленности и массовом питании. Исследование подтверждает, что *Sous Vide* способствует улучшению качества продуктов, сохраняя все питательные вещества, которые очень важны для человека.

Ключевые слова: Питательные вещества, технология *Sous Vide*, тепловая обработка, овощи

PROSPECTS FOR THE USE OF SOUS VIDE TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF COMPLEX VEGETABLE DISHES

Evdokimova K.A., Aleksashina S.A.

Samara State Technical University
Ksushka2106ya@yandex.ru / vsasofi@rambler.ru

Abstract. The article explores the prospects of using *Sous Vide* technology in the production of complex vegetable dishes, such as vegetable ragout and cream soup, and compares the results obtained using traditional thermal processing methods (baking, steam convection cooking, and braising). The *Sous Vide* technology, which involves cooking food at low temperatures in vacuum-sealed bags, significantly preserves nutrients such as vitamins and minerals that are lost at higher temperatures associated with traditional methods. The focus is on evaluating the content of soluble solids in the dishes, as well as their texture, aroma, and taste qualities. The results of the study showed that the *Sous Vide* method provides the highest content of beneficial substances while maintaining the optimal texture and flavor of vegetables, making it a promising option for use in the culinary industry and mass catering. The research confirms that *Sous Vide*

contributes to improving food quality by preserving all the nutrients that are essential for human health.

Keywords: *Nutrients, Sous Vide technology, thermal processing, vegetables.*

Введение. В процессе эволюции пищеварительная система человека была сформирована таким образом, чтобы более эффективно получать питательные вещества из пищи прошедшей предварительную тепловую обработку. Термическая обработка продуктов питания не только делает ее безопасной для употребления, но и улучшает вкусовые качества и усвояемость. Происходит разрушение клеточных стенок растительной и животной ткани, что и делает питательные вещества более доступными для усвоения организмом человека. Так же воздействие высоких температур помогает увеличить срок хранения продуктов, уничтожая микроорганизмы и замедляя процессы разложения и гниения. Однако высокие температуры и длительное время приготовления могут привести к разрушению витаминов (особенно водорастворимых, таких как витамин С и некоторые витамины группы В) и минералов. При жарке продуктов в масле могут образовываться вредные вещества, такие как акриламид или полициклические ароматические углеводороды. Согласно принципам рационального питания в рацион человека должны быть включены все группы продуктов. Из них наиболее подвержены изменениям в процессе тепловой обработки овощи и зелень. Овощи играют важную роль в питании и имеют множество полезных свойств для организма человека. Они являются источником витаминов (витамин С, витамин А, витамины группы В) и минералов (калий, магний, железо), клетчатки, антиоксидантов. Блюда из овощей имеют низкую калорийность и высокое содержание воды.

В последние годы технологии приготовления пищи претерпевают значительные изменения, и одной из наиболее заметных инноваций является метод *Sous Vide*. Этот способ, представляющий собой приготовление продуктов в вакуумных пакетах при низких и стабильных температурах, получил широкое признание не только в профессиональной кухне, но и в домашних условиях. Перспективы использования технологии *Sous Vide* хороши в контексте производства сложных овощных блюд, которые требуют особого внимания к текстуре, вкусу и питательным качествам.

Основное преимущество *Sous Vide* заключается в способности сохранять натуральный вкус и ароматы продуктов, а также в уменьшении потерь полезных веществ таких как витамины, которые происходят при

обычных способах приготовления. Это особенно важно для овощей, которые часто теряют свои питательные свойства при варке или жарке. Использование Sous Vide также расширяет возможности кулинарного творчества, позволяя шеф-поварам экспериментировать с пряностями, маслами и другими ингредиентами, создавая уникальные новые рецепты в кулинарии. Цель данного исследования – оценить перспективы использования технологии Sous Vide в производстве овощных блюд по сравнению с обычными методами, такими как готовка в духовом шкафу, параконвектомате и на варочной панели. В рамках эксперимента мы приготовили два блюда – овощной суп и рагу, используя каждую из указанных техник. Оценка будет проводиться по критериям вкусовых качеств, текстуры, сохранности витаминов и общего визуального восприятия блюд. Предполагается, что результаты нашего исследования докажут, что технология Sous Vide обеспечивает наилучшие результаты при приготовлении сложных овощных блюд, что открывает новые возможности для кулинарного искусства и практики общественного питания.

Исследование.

Объекты исследований.

В качестве объектов исследований были выбраны сложные овощные блюда – рагу и крем суп. Рецептуры изделий представлены в Таблице 1 и Таблице 2.

Таблица 1

Рецептура овощного рагу

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Картофель	53	40
Морковь	36	24
Капуста брокколи	20	18
Тыква	34	24
Кабачки	35	24
Чеснок	0,7	0,6
Перец черный горошком	0,1	0,1
Петрушка свежая	10	5
Соль	5	5
		Выход: 112 г

Рецептура овощного крем-супа

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Тыква	125	87,5
Морковь	12,5	7
Чеснок	5	3
Томат	50	42,5
Перец сладкий	25	19
Перец черный молоты	0,1	0,1
Соль	5	5
Вода	50	50
Выход: 165 г		

Методы исследований.

Был использован метод органолептической оценки блюд. Данный способ оценки качества продуктов подразумевает задействование органов чувств: зрения, обоняния, вкуса, осязания и слуха. Этот метод широко используется в кулинарии, пищевой промышленности и контроле качества продуктов.

Цвет: оценивается насыщенность цвета основного сырья.

Текстура: оценивается однородность и целостность кусочков овощей после термического воздействия. Они должны быть аккуратно нарезаны и частично сохранять свою форму при этом быть мягкими. Для измельченных супов текстура должна быть однородной, без крупных включений.

Аромат: оценивается запах готового рагу. Должен соответствовать наименованию сырья, специй и приправ.

Был использован рефрактометрический метод оценки сухих растворимых веществ, согласно методике, приведенной в ГОСТ ISO 2173-2013.

Оборудование.

Рефрактометр ИРФ-454Б2М – это специализированный оптический прибор, предназначенный для измерения показателя преломления жидкостей и определения концентрации растворенных веществ. Он находит широкое применение в различных отраслях, включая пищевую промышленность, фармацевтику, химию и биологию.

Рефрактометр работает на основе измерения угла преломления света, проходящего через образец. Когда свет попадает на границу между двумя средами (например, воздухом и жидкостью), он изменяет

свое направление. Показатель преломления – это отношение синуса угла падения света к синусу угла преломления. Измеряя этот угол, можно определить концентрацию растворенных веществ в жидкости.

Этапы исследований.

Первый этап исследований заключался в реализации предложенных рецептов и технологий приготовления сложных овощных блюд.

Второй этап исследований состоял в органолептической оценке полученных образцов – овощное рагу и овощной креп-суп. Проведение органолептической оценки полученных образцов по пятибалльной шкале, включающей вкусовые, ароматические и текстурные характеристики.

Третий этап исследований предполагал определение соотношения сухих растворимых веществ, содержание которых может дать информацию о качестве и питательной ценности продукта.

Результаты и их обсуждение

1. Согласно плану исследований, были реализованы предложенные рецепты сложных овощных блюд. Результаты можно увидеть на рисунках 1-6.



Рисунок 1 – Овощное рагу, приготовленное, методом тушения



Рисунок 2 – Овощное рагу, приготовленное, методом затекания в духовом шкафу



Рисунок 3 – Овощное рагу, приготовленное, в пароконвектомате

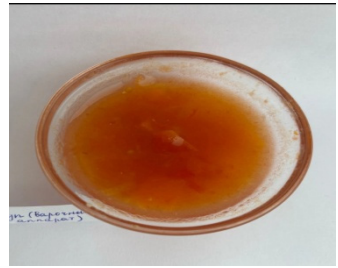


Рисунок 4 – Крем-суп, приготовленный, методом тушения



Рисунок 5 – Крем-суп, приготовленный в пароконвектомате









Рисунок 6 – Крем-суп, приготовленный методом затекания в духовом шкафу

2. Была осуществлена органолептическая оценка блюд по пяти бальной шкале. Результаты были сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Результаты органолептической оценки сложных овощных блюд

Вариант кулинарной обработки	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус
Тушение		4	5	4	5

Духовой шкаф		3	5	4	5
Пароконвектомат		4	5	5	5
Sous Vide		5	5	5	5
Тушение		4	5	4	5
Духовой шкаф		5	5	4	5
Пароконвектомат		4	5	5	5

Как видно из представленных данных, технология Sous Vide показала наивысшие результаты по всем органолептическим характеристикам, получив максимальные баллы за цвет, запах, консистенцию и вкус. Это объясняется тем, что метод Sous Vide позволяет готовить блюда при низких температурах (обычно от 60 до 85°C), что способствует сохранению натуральных вкусовых и ароматических веществ, а также текстуры продуктов. Процесс готовки происходит без контакта с кислородом, что минимизирует окисление и потерю питательных веществ.

Технология Sous Vide позволяет минимизировать потерю жидкости, так как овощи готовятся в вакууме, что способствует лучшему сохранению их состава и питательных веществ.

3. Было определено содержание сухих растворимых веществ в приготовленных овощных блюдах. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание сухих растворимых веществ в овощных блюдах

Вариант кулинарной обработки	Содержание сухих растворимых веществ, %	
	Рагу	Крем-суп
Запекание в духовом шкафу с режимом конвекции при температуре 200 °С в течении 15-20 мин	11	15
Обработка в пароконвектомате при температуре 180 °С в течении 15-20 мин	12	16
Тушение при закрытой крышке при температуре 180-200 °С в течении 15-20 мин	10	15
Использование технологии Су-вид при температуре 85 °С в течении 120 мин	13,1	19

В исследовании рассмотрены перспективы использования технологии Sous Vide при производстве овощных блюд, включая рагу и крем-суп, с акцентом на влияние различных методов кулинарной обработки на качество продукции. Технология Sous Vide была сравнение с обычными методами, такими как запекание в духовке, обработка в пароконвектомате и тушение.

Одним из ключевых результатов исследования является то, что использование технологии Sous Vide привело к наиболее высокому содержанию сухих растворимых веществ как в овощном рагу, так и в крем-супе. В обоих случаях этот показатель был выше по сравнению с другими методами:

В рагу, приготовленном методом Sous Vide, содержание сухих растворимых веществ составило 13,1 %, что на 2-3% больше, чем при запекании или тушении. В крем-супе, наоборот, Sous Vide обеспечил наибольшую концентрацию – 19 %, что значительно превосходит другие методы, где этот показатель колебался от 15 до 16%. Это может свидетельствовать о том, что технология Sous Vide способствует сохранению и концентрации питательных веществ, что делает блюда более насыщенными по вкусу и полезными.

Метод Sous Vide также показал положительные результаты в плане сохранения текстуры овощей. При этой технологии овощи сохраняют свою форму, оставаясь мягкими, что улучшает восприятие текстуры в рагу и супах. Что касается аромата и вкуса, то использование

метода Sous Vide привело к сохранению естественного запаха и вкуса овощей, которые не подвергаются сильной термической обработке.

Выводы

1. Использование технологии Sous Vide позволяет значительно сохранить питательные вещества в овощных блюдах. В частности, при приготовлении рагу и крем-супа с помощью этого метода было зафиксировано наибольшее содержание сухих растворимых веществ.

2. Sous Vide продемонстрировала лучшие результаты по сохранению текстуры овощей, которые сохраняли свою форму и мягкость.

3. В исследовании было отмечено, что при использовании традиционных методов термической обработки (например, запекания или тушения) происходила значительная потеря жидкости, что может негативно сказаться на вкусовых и питательных свойствах блюда. Напротив, технология Sous Vide позволяет минимизировать потерю жидкости, так как овощи готовятся в вакууме.

4. Результаты исследования подтверждают высокую эффективность технологии Sous Vide в производстве овощных блюд для массового питания и промышленного производства. Технология позволяет улучшить качество продуктов, снизить потери питательных веществ и жидкости, а также упростить контроль над процессом приготовления.

Список литературы

1. Д.Д. Муминов, Sous Vide инновационный метод приготовления пищи. История, специфика, технологии положительной отрицательные стороны технологии Sous Vide / Д.Д. Муминов, [Электронный ресурс] // Elibrary : [сайт]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp> (дата обращения: 09.11.2024).
2. А. А. Кокшаров Л. А. Маюрникова, Н. В. Горников Анализ и перспективы технологического развития предприятия общественного питания / А. А. Кокшаров Л. А. Маюрникова, Н. В. Горников [Электронный ресурс] // Elibrary : [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50049752_38518807.pdf#page=176 (дата обращения: 09.11.2024).
3. С. Бердигалиулы, Л. К. Байболова, Ж. С. Набиева, М. И. Берманов ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SOUS-VIDE НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА / С. Бердигалиулы, Л. К. Байболова,
4. Ж. С. Набиева, М. И. Берманов [Электронный ресурс] // Elibrary : [сайт]. – URL: <https://tech.vestnik.shakarim.kz/jour/article/view/138#> (дата обращения: 09.11.2024).

БИОМОДЕЛИ, ФУДОМИКА И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ НУТРИЦЕВТИКОВ

Карагодин В.П., Уткина А.С.

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Utkina.AS@rea.ru

***Аннотация:** в тезисах доклада рассмотрены следующие вопросы: ключевые направления развития пищевых исследований и технологий; цифровизация пищевой промышленности; ИИ, нейросети и фудомика; кибер-физические системы; биоэкономика как особый вид деятельности, основанный на достижениях наук о жизни; биологические модели in vitro – роль в пищевых исследованиях; важность специализированных пищевых продуктов и нутрицевтиков в структуре продовольственного рынка. Коротко описаны отечественные и зарубежные достижения по перечисленным направлениям, существующие барьеры и ограничения, а также ожидаемые результаты.*

***Ключевые слова:** цифровизация, искусственный интеллект, фудомика, кибер-физические системы, биоэкономика, биологические модели, специализированные пищевые продукты.*

BIOMODELS, FUDOMIKA AND THE HEALTH EFFECTS OF NUTRACEUTICALS

Karagodin V.P., Utkina A.S.

Plekhanov Russian University of Economics
Utkina.AS@rea.ru

***Abstract:** the following issues are considered in the abstracts of the report: key areas of development of food research and technology; digitalization of the food industry; AI, neural networks and foodomics; cyber-physical systems; bioeconomics as a special type of activity based on the achievements of life sciences; biological models in vitro – the role in food research; the importance of specialized foods and nutraceuticals in the structure of the food market. The domestic and foreign achievements in these areas, existing barriers and limitations, as well as expected results are briefly described.*

***Keywords:** digitalization, artificial intelligence, foodomics, cyber-physical systems, bioeconomics, biological models, specialized food products.*

Ключевыми направлениями развития пищевых исследований и технологий в настоящее время являются следующие:

1. Продолжение перехода к более устойчивым методам сельского хозяйства и производства продуктов питания, включая использование альтернативных источников белка, таких, как растительные и клеточные культуры.

2. Развитие технологий для улучшения отслеживаемости продуктов, предотвращения пищевых заболеваний и повышения прозрачности в цепочке поставок.

3. Увеличение интереса к диетам, адаптированным под индивидуальные потребности и генетические особенности на основе исследований в области нутригеномики.

4. Разработка экологически чистой упаковки и технологий, снижающих количество отходов, таких, как съедобные упаковки или упаковка из биоматериалов.

5. Продолжение роста рынка мясных заменителей и альтернативных белков, в том числе получаемых из насекомых.

В пищевой отрасли продолжается процесс **цифровизации**, охватывающей множество аспектов, начиная от производства и заканчивая распределением и продажами. Укажем на некоторые из наиболее активно внедряемых методов и технологий цифровизации:

1. Интернет вещей (IoT). Устройства IoT используются для мониторинга условий на фермах, в производственных процессах и в цепочках поставок. Например, датчики могут отслеживать температуру, влажность и другие параметры, что позволяет оптимизировать условия для роста растений или хранения продуктов.

2. Большие данные и аналитика. Сбор и анализ больших объемов данных помогают компаниям принимать обоснованные решения. Это может включать анализ потребительского поведения, прогнозирование спроса и оптимизацию логистики.

3. Автоматизация и роботизация. Автоматизированные системы и роботы применяются на различных этапах производства, упаковки и распределения.

4. Блокчейн. Эта технология используется для повышения прозрачности цепочки поставок. Блокчейн позволяет отслеживать происхождение продуктов, что особенно важно для обеспечения безопасности пищевых продуктов и повышения доверия потребителей.

5. АгроТехнологии (AgTech). Использование дронов, спутниковых технологий и других высоких технологий для управления сельским хозяйством. Это помогает улучшить урожайность, сократить использование ресурсов и минимизировать воздействие на окружающую среду.

6. Персонализированное питание. Разработка приложений и платформ, которые предлагают индивидуализированные рекомендации по питанию на основе анализа данных о здоровье пользователя.

7. Управление запасами с помощью ИИ. Искусственный интеллект используется для оптимизации управления запасами, прогнозирования спроса и минимизации отходов.

8. Облачные технологии: Использование облачных платформ для хранения данных и управления бизнес-процессами обеспечивает гибкость и доступность информации в реальном времени.

В частности, с помощью **ИИ** достигнуты успешные результаты определения подлинности и контроля за фальсификацией пищевых продуктов, прогнозирования сохраняемости продовольствия по пептидным маркерам и т. п. Стал возможен поиск функциональных ингредиентов с помощью ИИ под запланированные оздоровительные свойства пищевых продуктов. Развивающиеся разновидности ИИ позволяют перенести акцент молекулярно-генетических исследований на уровень *in silico*.

Существенным ограничением для дальнейшего развития использования ИИ в пищевой отрасли является недостаточная доступность баз данных для обучения ИИ, однако сформулированы вполне адекватные предложения для преодоления этого барьера.

Пока **нейросети** не могут самостоятельно разрабатывать и предлагать новые методики, а только дорабатывают или совершенствуют уже имеющиеся. Кроме того, точность результатов, выдаваемых нейросетью, не всегда соответствует нормативным значениям, поскольку нейросеть в принципе не может учесть весь комплекс внешних факторов, связанных с иррациональным изменением потребностей целевых покупателей.

Если суммировать все преимущества и риски ИИ, следует признать, что роботы способны выполнять задачи с большей скоростью, с большей точностью и за меньшее время по сравнению с многими другими технологиями, в том числе – экспертными.

Перспективы **фудомики** (использование достижений молекулярной биологии и генетики, омикс-технологий) – управление и контроль за безопасностью, качеством, переработкой пищевой продукции, ее подлинностью и идентичностью, а также раскрытие механизмов влияния нутриентов и биологически активных веществ на здоровье человека.

Успешно решенные задачи: при исследовании действия полифенолов на желудочно-кишечный тракт подход на основе фудомики (геномики и транскриптомики) позволил идентифицировать активные компоненты и метаболиты применяемых препаратов, измерить экспрессию генов-мишеней и определить кодируемые ими белки, описать особенности сигнальных цепей на клеточном и других уровнях. Аналогичные ра-

боты позволили обнаружить новые биомаркеры, а применение протеомики – получить важные данные механизмах действия пробиотиков и антимикробных эффектов катехина *in vitro*. Метаболомика, в свою очередь, успешно используется для описания особенностей переваривания пищи, содержащей функциональные ингредиенты.

Однако, далеко не всегда используется сочетание двух и более омикс-технологий в одной и той же лаборатории при исследовании какого-либо нутриента, а ведь именно комплексность подхода позволяет с помощью фудомики проследить всю последовательность событий, интересующих экспериментатора.

Омикс-технологии позволяют генерировать огромные массивы данных, что предполагает их обработку и интерпретацию с помощью усложненной статистики, включая возможности искусственного интеллекта. К настоящему времени было предложено несколько разновидностей ИИ с машинным обучением для динамического моделирования данных омикс-технологий. Несмотря на несомненные достоинства таких подходов (точность, успешное прогнозирование), большинство этих моделей основано на алгоритмах «черного ящика», тогда как научное сообщество склонно к более понятной логике умозаключений и интерпретации результатов. В этой связи создан «объяснимый» ИИ (eXplainable Artificial Intelligence), применяемый совместно с интеллектуальным анализом данных (data mining) для изучения цепных биологических процессов, в частности экспрессии генов, инициирующих ожирение и другие патологии

По фудомике еще предстоит ответить на многие вопросы:

- как соотносятся данные, получаемые с помощью фудомики, с аналогичными результатами традиционных и более дешевых методов, в частности биохимии и пищевой аналитической химии?

- какие разновидности пищевых матриц доступны в настоящее время для анализа с помощью фудомики патогенных опасностей продовольствия и какова стоимость таких процедур?

- кто должен являться потенциальными партнерами пищевой отрасли в развитии методологии фудомики, включая специалистов по системной биологии и биоинформатиков?

Кибер-физические системы (КФС) представляют собой интеграцию вычислительных и физических процессов, что открывает новые перспективы в разработке инновационных пищевых продуктов. Вот несколько ключевых направлений, где КФС могут оказать значительное влияние:

1. Управление производственными процессами. КФС позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы производства продуктов питания. С помощью датчиков и IoT-устройств можно отслеживать параметры в реальном времени, такие как температура, влажность и содержание питательных веществ, что способствует улучшению качества продукции.

2. Устойчивое сельское хозяйство. КФС могут использоваться для мониторинга состояния почвы, растений и окружающей среды, что позволяет оптимизировать использование ресурсов (воды, удобрений и т. д.) и минимизировать негативное воздействие на экосистему.

3. Системы отслеживания на основе КФС могут обеспечить полную прозрачность цепочки поставок, позволяя отслеживать происхождение продуктов и обеспечивать их безопасность. Это особенно важно для предотвращения пищевых заболеваний и обеспечения качественной продукции.

4. Инновационные методы обработки. КФС могут способствовать разработке новых технологий обработки пищи, таких как 3D-печать продуктов или использование робототехники для автоматизации процессов. Это может привести к созданию уникальных текстур и форм продуктов.

Биоэкономика – особый вид деятельности, основанный на достижениях наук о жизни. Эта деятельность уже охватывает не только перспективные научные разработки, но и производство различных пищевых продуктов, а также множества других биопродуктов 60% физических ресурсов мировой экономики могут быть произведены биологическим путем (продовольствие, топливо, фармацевтические препараты и пр.). Формируется Национальный проект технологического лидерства «Биоэкономика». Биоэкономика – драйвер трансформации производственной парадигмы (МинПромТорг).

В целом, биоэкономика предлагает интегрированный подход к решению многих современных проблем, связанных с окружающей средой, экономикой и обществом, способствуя переходу к более устойчивому будущему.

Биологические модели in vitro играют важную роль в пищевых исследованиях, предоставляя множество преимуществ для изучения свойств и эффектов пищевых продуктов. Вот несколько ключевых аспектов их применения:

1. Изучение механизма действия. Модели in vitro позволяют исследовать молекулярные и клеточные механизмы, через которые компо-

ненты пищи влияют на здоровье. Это может включать изучение взаимодействия биологически активных веществ с клеточными рецепторами или их влияние на метаболические пути.

2. Тестирование безопасности. Использование клеточных линий для проверки токсичности различных ингредиентов позволяет оценить безопасность продуктов питания без необходимости проведения первых испытаний на животных или людях.

3. Экономия времени и ресурсов. Модели *in vitro* являются более быстрыми и менее затратными по сравнению с *in vivo* исследованиями (на животных или людях). Это позволяет быстрее получать предварительные данные и отбирать наиболее перспективные кандидаты для дальнейших исследований.

4. Контроль условий эксперимента. В *in vitro* исследованиях можно точно контролировать условия (например, pH, температура, концентрация веществ), что позволяет исследовать влияние конкретных факторов на результаты.

5. Изучение взаимодействий компонентов пищи. Модели *in vitro* позволяют исследовать, как различные компоненты пищи взаимодействуют друг с другом, а также с микробиотой кишечника, что может влиять на усвоение питательных веществ и общее состояние здоровья.

6. Оценка биодоступности. Модели *in vitro* могут использоваться для оценки биодоступности питательных веществ и активных соединений, что важно для понимания того, насколько эффективно они усваиваются организмом.

В целом, биологические модели *in vitro* являются мощным инструментом в пищевых исследованиях, позволяя глубже понять влияние пищи на здоровье и разрабатывать более эффективные и безопасные продукты.

Объекты пищевых исследований – специализированные пищевые продукты и нутрицевтики

Продолжение исследований специализированных пищевых продуктов действительно является перспективным направлением, и на это есть несколько причин:

1. Увеличение интереса к здоровью. С ростом осведомленности о здоровье и благополучии потребителей наблюдается повышенный интерес к продуктам, которые могут улучшить здоровье, укрепить иммунитет или предотвратить заболевания.

2. Тренды на натуральность и органичность: Потребители все больше предпочитают натуральные и органические продукты. Специализированные пищевые продукты могут быть разработаны с использованием натуральных ингредиентов, что соответствует этим трендам.

3. Глобальные проблемы здоровья: Увеличение числа хронических заболеваний (например, диабет, ожирение, сердечно-сосудистые заболевания) требует поиска новых решений, и специализированные продукты могут сыграть важную роль в профилактике и управлении этими состояниями.

Тем не менее, существует несколько причин, почему специализированные продукты недостаточно представлены на рынке:

1. Регуляторные барьеры: В разных странах существуют строгие требования к регистрации и сертификации специализированных продуктов. Это замедляет их выход на рынок.

2. Высокие затраты на разработку: Исследования и разработки специализированных продуктов могут требовать значительных финансовых вложений, что может быть препятствием для малых и средних производителей.

3. Недостаток информации для потребителей Многие потребители могут не знать о преимуществах специализированных продуктов или не доверять их эффективности. Это ограничивает спрос.

4. Конкуренция с традиционными продуктами. На рынке существует множество традиционных продуктов питания, которые уже зарекомендовали себя. Конкурировать с ними может быть сложно, особенно если специализированные продукты имеют более высокую цену.

В целом, несмотря на существующие препятствия, исследования специализированных пищевых продуктов остаются актуальными и многообещающими. С учетом растущего интереса к здоровому образу жизни и новым технологиям в производстве пищи, можно ожидать, что эта товарная группа будет развиваться в будущем.

Список литературы

1. Уткина, А.С., Молодкина, П.Г., Карагодин, В.П. Реализация лечебно-профилактического потенциала оздоровительной пищевой продукции – фокус на эффективность (обзор методологии исследования). *Health, Food & Biotechnology*. 2024. 6(1). 13–22. <https://doi.org/10.36107/hfb.2024.i1.s199>.
2. Титова Е.С. Актуальные проблемы биоэкономики, роль постгеномных дисциплин монография / Е.С. Титова, С.С. Шишкин. – Москва : Ваш формат, 2023. – 406 с. ил., цв. ил.; 22. – ISBN 978-5-00147-529-3.
3. ГОСТ Р 71576—2024. Системы киберфизические. Общие положения.

4. Utkina, A.S., Karagodin, V.P., Sazonova, M.A., Yet, S.F. Polysaccharides and atherosclerosis: Focus on the role of key genes of cholesterol metabolism in macrophages. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*. 2024. 100430.
5. Smetana, S., Aganovic, K., Heinz, V. Food Supply Chains as Cyber-Physical Systems: a Path for More Sustainable Personalized Nutrition. *Food Engineering Reviews*. 2021. 13. 92–103.
6. Lisitsyn, A.B., Chernukha, I.M., Nikitina, M.A. Cyber-physical systems in food production chain. *Theory and Practice of Meat Processing*. 2023. 8(4). 316-325.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ

Коваленко Д.В., Тамова М.Ю.

Кубанский государственный технологический университет

***Аннотация.** В качестве современных технологий изготовления мясных кулинарных изделий используются различные инновационные методы механической и тепловой обработки, а также добавление в рецептуры биологически активных веществ. Современные технологии тепловой обработки на предприятиях общественного питания ориентированы на использование пароконвектоматов, ротационного гриля, технологии «су-вид». Для механической обвалки мясо птицы при помощи насоса подается в скребковый теплообменник Contherm и бесконтактно нагревается горячей водой до температуры 40–45 °С. Изобретены различные устройства для удобства формирования мясных полуфабрикатов. В качестве современных обогащающих компонентов для рецептур мясных кулинарных изделий используют экстракты пряно-ароматических и лекарственных растений, микроэлементы, витамины, нетрадиционные растительные ингредиенты, а также применение вариантов смешивания различных видов мяса.*

***Ключевые слова:** мясные кулинарные изделия, тепловая обработка, механическая обработка, пищевые добавки, разработка рецептуры, разработка технологии*

MODERN TECHNOLOGIES AND RECIPES FOR MEAT CULINARY PRODUCTS, INCLUDING THOSE ENRICHED WITH BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

Kovalenko D.V., Tamova M.Yu.

Kuban State Technological University

***Abstract.** Various innovative methods of mechanical and thermal processing, as well as adding biologically active substances to the recipes, are used as modern technologies for the production of meat culinary products. Modern technologies of thermal processing at public catering establishments are focused on the use of combi steamers, rotary grills, and sous-vide technology. For mechanical deboning, poultry meat is fed into a Contherm scraper heat exchanger using a pump and is contactlessly heated with hot water to a temperature of 40–45 °C. Various devices have been invented for the convenience of forming semi-finished meat products. Extracts of aromatic and medicinal plants, microelements, vitamins, non-traditional plant ingredients, as well as the use of mixing options of different types of meat are used as modern enriching components for recipes of meat culinary products.*

Keywords: meat culinary products, heat treatment, mechanical treatment, food additives, recipe development, technology development

Введение. Ученые-пищевики и производители мясных продуктов постоянно совершенствуют технологии и рецептуры кулинарной продукции для удовлетворения меняющихся потребностей рынка [1].

Согласно ТР ТС 021/2011 биологически активные добавки в пищу (БАД) – природные и (или) идентичные природным биологически активным веществам, а также пробиотические микроорганизмы, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевой продукции [2].

Для изготовления мясных кулинарных изделий используются различные методы механической и тепловой обработки. Современные технологии тепловой обработки кулинарной продукции, как на предприятиях общественного питания, так и в промышленных условиях ориентированы на использование пароконвектоматов. Циркуляция горячего воздуха и пара отдельно или в комбинации позволяет в одном пароконвектомате применять различные способы тепловой обработки – жарку, запекание, варку на пару, тушение, припускание, обжарку [3].

Более предпочтительны технологии жарения полуфабрикатов с использованием гриля. Производители грилей предлагают различные виды оборудования: электрические и газовые. Специально для жарения птицы предназначен «chickenroaster» – куриный или ротационный гриль. Панировочные полуфабрикаты всех возможных вариантов термобработки, непрерывно вращающийся гриль предназначен для приготовления продукта в циклическом режиме нагрева. Вращаясь около неподвижного источника тепла, продукт получает порцию тепловой энергии переменной интенсивности. За время, пока разогретая инфракрасным источником сторона продукта уходит в тень, полученное тепло успевает равномерно распределиться в толщу продукта. Таким образом, нагрев в ротационном гриле позволяет обеспечить равномерную обжарку с минимальными потерями [3].

Современное направление в производстве кулинарных изделий из мяса и субпродуктов птицы – технология «су-вид» (SousVide «под вакуумом»). В основу технологии заложена тепловая обработка изделий в вакуумной герметичной упаковке при низких температурах с последующим быстрым охлаждением [3]. Технология способствует:

- получению продукции высокого качества, с сохранением ее первоначальных вкусовых свойств и структуры;
- сокращению потерь при тепловой обработке;
- увеличению срока хранения продукции без замораживания [3].

В исследовании [4] мясной продукт подвергали тушению в пароконвектомате при температуре 100 °С, 110 °С и 120 °С, бланшировали 15 минут, создавая комбинированный «пароконвекционный» режим, а основными критериями при выборе приемлемых режимов тепловой обработки являлась органолептическая оценка готового продукта.

Актуальным является добавление пищевых волокон в мясные продукты для стабильности эмульсии, удержания воды, улучшения текстуры изделий и формирования нейтрального вкуса. Различные пищевые волокна, как отруби, соя, солод, горох, сахарная свекла и др. добавляются, как в мясные изделия, так и при производстве пирожков, колбас, фрикаделек.

Усовершенствована технология продуктов геродиетического назначения на основе мясорастительного сырья с добавлением CO_2 -экстрактов пряно-ароматических и лекарственных растений (плоды китайского лимонника, листья оливкового дерева, плоды расторопши пятнистой, корни радиолы розовой, листья смородины) [5].

Согласно [6] разработана технология мясных рубленых изделий в охлажденном состоянии, обогащенных микронутриентами для детей школьного возраста. Для обогащения детских продуктов микроэлементами были использованы кальций, йод, железо, в виде обогащающих ингредиентов – гемоглобина (свиного или бычьего) «Гемобин60» с содержанием железа 160 мг/100г; цитрата кальция с массовой долей основного вещества 20,5% и йодсодержащих препаратов: «Йодказеин», йодированная соль, «Биойод». Обогащение мясных изделий витаминами группы В и РР проводили двумя способами: за счет внесения их в рецептурную композицию в форме 285 витаминного премикса и путем биотехнологической обработки мясного фарша биопротекторной культурой (БПК) *Leuconostoc mesenteroides* L2 [6].

Разработка рецептуры и технологии мясного кулинарного изделия [7] с добавлением соевого компонента при сравнительном анализе химического состава и пищевой ценности кулинарных изделий показал, что массовая доля белка в 100 г мясных биточков с белково-углеводным гранулятом составила 13,0 г, массовая доля усвояемых углеводов составила 12,0 г, что на 15 % ниже их содержания в контрольном образце, при этом увеличилось содержание пищевых волокон от 1,1 до 4,8 г на 100 г продукта и составило 16 % от их суточной нормы потребления. Данный продукт улучшает микрофлору кишечника и повышает иммунитет за счет содержания пищевых волокон.

Кобыляцким П.С. и Яшкиным В.Д. в [8] разработана рецептура кулинарного мясного блюда с добавлением растительных сырьевых компонентов – грибов вешенки в количестве 20 %, что положительно сказалось на сочности и нежности изделия, по сравнению с контрольным образцом увеличилось содержание влаги на 2 %, белков на 1,5 %, углеводов на 0,5 %, снизилось содержание липидов на 4 %, таким образом, изделие вполне отвечает требованиям к кулинарным мясным продуктам с пониженной калорийностью.

Также и в [9] при добавлении шампиньонов в количестве 30 % в рецептуру мясных кулинарных изделий увеличилось содержание влаги на 4,5 %, белков на 3,6 %, углеводов на 0,5 %, снизилось содержание липидов на 8,8 %, что улучшило потребительские свойства продукта. Данные кулинарные изделия также выступают в качестве низкокалорийной пищи в рационе человека.

При производстве полуфабрикатов по технологиям компании «АРОМАРОС-М» используются все виды мясного сырья: свинина, говядина, баранина, козлятина, конина, оленина, мясо кур, субпродукты [10]. Для того, чтобы придать мясным полуфабрикатам высокие потребительские свойства «АРОМАРОС-М» используются комплексные пищевые вкусоароматические добавки.

В составе добавок «Премикс 24», «Премикс 25», «Премикс 26» и их производных, а также «Эффектан 1 С особый» и «Эффектан 4 С особый» содержатся в высоких концентрациях эфирные масла натуральных пряностей, обладающие сильным антиокислительным эффектом [10].

Использование комплексных пищевых добавок «Премикс 24», «Премикс 25», «Премикс 26» и их производных придает готовым продуктам оригинальные и разнообразные вкус и аромат; кроме того, это позволяет значительно снизить потери массы полуфабрикатов и кулинарных изделий после соответствующей каждому виду термообработки. Фарш имеет нежную и сочную консистенцию [10].

Технология обезжиривания мяса птицы механической обвалки (МПМО), предложенная компанией Альфа Лаваль, заключается в следующем. Подготовленное сырье подвергают механической обвалке. Полученное МПМО с высоким содержанием жира при помощи насоса подается в скребковый теплообменник Contherm и бесконтактно нагревается горячей водой до температуры 40–45 °С. Это позволяет вытопить жир и, в то же время, предотвратить денатурацию белка, который сохраняет нативную структуру. Далее фарш поступает в декантерную центрифугу Альфа Лаваль для разделения твердой и жидкой части – обезжиренной мясной массы и жира [3].

Установлено, что обезжиривание способствует снижению массовой доли жира в мясной массе практически в 2 раза – до 8 %, повышению массовой доли белка до 25 %, приводит к уплотнению структуры, улучшению цвета за счет частичного удаления пигментов, повышению стабильности в процессе хранения [3].

Для лучшей стабильности при хранении мясную массу охлаждают в теплообменнике Contherm. Конечная температура обезжиренного мяса птицы механической обвалки составляет 0–4 °С. Полученная масса подлежит упаковке и реализации или используется по месту получения для изготовления мясных изделий с измельченной структурой – рубленых полуфабрикатов, колбас [3].

При посоле мясного сырья (говядина, свинина, телятина) для фаршированных и панированных полуфабрикатов из кускового бескостного мяса (маринованные свинина и говядина) применяют комплексную пищевую добавку «Эффектан 4 С особый», а для таких же полуфабрикатов из мяса птицы – комплексную пищевую добавку «Эффектан 1 С особый». Предлагаемые добавки в количестве от 15 до 30 % к массе сырья (в зависимости от его вида) добавляют в сухом виде в состав шприцовочных рассолов наряду с водой (льдом) и поваренной солью (посолочные ингредиенты) [9].

Были разработаны рубленые кулинарные изделия с использованием мяса индейки [11] с установкой наиболее приемлемого уровня мяса; по технологии индейку измельчали на мясорубке. Как показывают результаты определения качественных показателей разработанных котлет, использование в рецептуре мясных кулинарных изделий 70 % мяса индейки повышает выход готовой продукции в среднем на 6%. При этом отмечено значительное снижение жиров, и наоборот увеличение содержания белков. Также было отмечено увеличение содержания минеральных веществ на 5% [11].

Черкашина Г.А. [12] изобрела способ производства рубленых полуфабрикатов. В своем исследовании автор использовал в рецептуре тыквенный протеин и Фитоталметабиотик. Фитотал способствует эффективному росту полезных бактерий. Содержит метаболиты бактерий: витамины, аминокислоты, Фитотал повышает иммунитет, восстанавливает нормальное функционирование кишечника и всего организма. В тыквенном протеине содержатся изолецин и валин аминокислот, необходимых человеческому организму. Разработанные изделия отличаются высокой биологической ценностью, сбалансированным содержанием витаминов и минеральных веществ и хорошо усваиваются в человеческом организме.

Васюковой А.Н., Эдварсом Р.А., Любимовой К.В. и Охотниковым С.И. [13] был предложен способ производства замороженных рубленых котлет. Авторы смешали два разных вида мяса: свинина и птица, использовали в рецептуре пшеничную клетчатку, рисовую и гречневую муку. Данная разработка предусматривает сокращение длительности технологического процесса за счет раздельного измельчения твердых компонентов, отсутствие деформации структуры белковых соединений и мясных волокон после измельчения. Также, введение концентрированной мучной суспензии с набухшими белками и обводненными крахмальными зёрнами улучшает органолептические показатели и структурно-механические свойства мясных изделий. Использование шоковой заморозки в технологии производства не позволяет образоваться крупным кристаллам льда в полуфабрикатах, сохраняет физические, биохимические свойства и вкусовые качества продукта.

Емельяновой Н.А. [14] предложен способ производства мясного полуфабриката в виде котлет из мяса курицы, обернутых в бекон, с последующей жаркой на сковороде. В качестве пищевой добавки была введена ксантановая камедь XANTHANGUM в количестве 0,15 % от массы сырья, которую вводят вместе с солью. Разработанная рецептура имеет сбалансированное содержание белков, жиров и углеводов, малокомпонентность, уменьшает продолжительность и трудоемкость технологического процесса, а также обеспечивает достаточное количество биологически активных компонентов.

В способе производства рубленых полуфабрикатов из баранины [15] предложено изготовление фарша из мясного сырья, порошка ламинарии, тыквенного жмыха, стабилизатора курдлана и других, но уже традиционных компонентов. Данная рецептура характеризуется хорошими органолептическими показателями, введение нетрадиционных ингредиентов служит в качестве пищевой и профилактической ценности целого продукта и расширяет ассортимент выпускаемой продукции.

Логунов С.Л. [16] предложил котлетный автомат с раздвижной формой для формования нетекучих клейких пищевых масс. Оборудование предназначено для изготовления полуфабрикатов как, например, котлеты, биточки из мясных и растительных фаршей. Необходимость создания данного автомата обоснована необходимостью формования изделий из фаршей с очень низкой текучестью, например, фарши из сырых твердых овощей с крупными частицами. Соединение частей пластины автомата происходит в цикле изготовления каждого изделия с усилием,

что достаточно для перемещения и сжатия фарша в отверстиях для формования. Данное изобретение позволяет повысить качество формования пищевых изделий при снижении энергозатрат.

Воробьевым В.И., Чернеговой О.П. и Нижниковой Е.В. [17] разработана панировочная смесь к производству мясных, рыбных, молочных и растительных полуфабрикатов, в целях обвалки и последующей термообработки. В рецептуре панировочной смеси использовались зерновая добавка, в соотношении 80 % – пшеница или смесь пшеницы с рисом, коллагенсодержащей добавки, в соотношении 20 % – волокнистый компонент рыбьей чешуи. Данное изобретение позволяет улучшить адгезионные свойства панировочной смеси и увеличить выход готовых изделий. Авторами были проведены эксперименты с использованием данной панировочной смеси. Так, котлеты из фарша «Домашний» из говядины и свинины в панировке с рыбным волокнистым коллагеном способствовали снижению технологических потерь при тепловой обработке и улучшило органолептические показатели мясных изделий.

Беловой А.И. [18] изобретено устройство для формования кебаба из различных видов фарша. Таким образом, загруженное сырье, толкателем вытесняет исходный фарш из загрузочного бункера в формовочную емкость. Также, данное устройство может содержать нагреватель, который выполнен с возможностью регулировки и поддержания температуры нагрева. Технический результат изобретения достигается в получении мясного кулинарного изделия, которое имеет одинаковую плотность по длине продукта, заданный вес и объем, из различных видов сырья, в том числе трудноформуемого сырья.

Таким образом, современные технологии и рецептуры мясных кулинарных изделий, в том числе обогащенные биологически активными веществами, направлены на создание продукции со сбалансированными показателями полезных веществ, с использованием инновационного оборудования и технологий, что позволяет сохранить полезные свойства продукции, ее органолептические показатели, способствует уменьшению технологических потерь и энергозатрат в процессе производства.

Список литературы

1. Анализ зарубежных технологий мясных продуктов функционального назначения: Шишкина Д.И., Соколов А.Ю. – Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова. Журнал Вестник Воронежского Государственного Университета инженерных технологий, том: 80, номер: 2 (76), год: 2018, страницы: 189-194, ISSN: 226-910X, eISSN: 2310-1202:
https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35710230_50699899.pdf

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (с изменениями на 23 июня 2023 года): <https://docs.cntd.ru/document/902320560>
3. Современные технологии производства и переработки мяса птицы: учебное пособие / Г. В. Гуринович, И. С. Патракова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2019. – 302 с.: <https://reader.lanbook.com/book/135202#2>
4. Разработка технологии и рецептур комбинированных быстрозамороженных готовых продуктов, Бабичева Л.О., Галузина К.В., Кобыляцкий П.С., Таранцова Е.С.: ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2016, статья в сборнике трудов конференции, страницы: 122 – 124: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_28404315_81373727.pdf
5. Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности. Электронный сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2012, статья: совершенствование технологии продуктов геродиетического назначения на основе мясорастительного сырья, А. А. Запорожский, Т.В. Ковтун, страницы: 602 – 604: <https://kubstu.ru/data/ceлист/CE1627.pdf>
6. Технология мясных рубленых кулинарных изделий, обогащенных витаминами минеральными веществами, для здорового питания учащихся, Устинова А.В., Деревицкая О.К., Щипцов В.Н., ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, г.Москва, 2014: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21734230_12173592.pdf
7. Разработка рецептуры и технологии мясных кулинарных изделий с использованием соевого компонента, Стаценко Е.С., Скрипко О.В., Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Благовещенск Амурский государственный университет, Благовещенск, 2018: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32503308_43185250.pdf
8. Использование растительного сырья в мясных кулинарных изделиях, Кобыляцкий П.С., Яшкин В.Д., Донской государственный аграрный университет, 2019, тип: статья в сборнике трудов конференции, страницы: 260-263: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38192054_89290749.pdf
9. Повышение потребительских свойств кулинарных изделий на основе мясорастительных фаршей, Кобыляцкий П.С., Герасименко А.Ю., Петрова С.И., Симоненко В.В.: Донской государственный аграрный университет, 2019, статья в сборнике трудов конференции, страницы: 176 – 183: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42461455_66620461.pdf
10. Современные технологии производства мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий, Андреенков В.А., Алехина Л.В.: ОАО «АРОМА-РОС-М», 2013, журнал «Мясная индустрия», страницы: 32-34: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_20311830_86750161.pdf
11. Разработка охлажденных рубленых кулинарных изделий с использованием мяса индейки, Кобыляцкий П.С., Яшкин В.Д., Сергеев В.В.,

- Вельмицкий Д.В., Каратунов В.А.: Донской государственный аграрный уни-верситет, Кубанский государственный аграрный университет, 2019, статья в сборнике трудов конференции, страницы: 169-176: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42461453_67872903.pdf
12. Пат. 2827203, Российская Федерация, Способ производства рубленых полуфабрикатов, [Текст], Черкашина Г.А., заявка 2024107501 от 22.03.2024, опубл. 23.09.2024 Бюл. № 27
 13. Пат. 2809849, Российская Федерация, Способ производства замороженных рубленых котлет, [Текст], Васюкова А.Т., Эдварс Р.А., Любимова К.В., Охотников С.И., заявка 2022134559 от 26.12.2022, опубл. 19.12.2023
 14. Пат. 2825836, Российская Федерация, Мясной полуфабрикат в виде котлеты, обернутой в бекон, [Текст], Емельянова Н.А., заявка 2023124533 от 25.09.2023, опубл. 02.09.2024
 15. Пат. 2812244, Российская Федерация, Способ производства рубленых полуфабрикатов из баранины, [Текст], Широкова Н.В., Федоров В.Х., Казарова И.Г., Толокнова А.Е., заявка 2022131337 от 30.11.2022, опубл. 25.01.2024
 16. Пат. 2774416, Российская Федерация, Котлетный автомат с раздвижной формой для формования нетекучих клейких пищевых масс, [Текст], Логунов С.Л., заявка 2021133321 от 16.11.2021, опубл. 21.06.2022
 17. Пат. 2806832, Российская Федерация, Панировочная смесь, [Текст], Воробьев В.И., Чернега О.П., Нижникова Е.В., заявка 2023102590 от 03.02.2023, опубл. 08.11.2023
 18. Пат. 205676, Российская Федерация, Устройство для формования кебаба, [Текст], Белова А.И., заявка 2021105773 от 05.03.2021, опубл. 28.07.2021

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Кожурова Д.А.¹, Романенко С.П.¹, Рождественская Л.Н.^{1,2}

¹ФБУН Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены
Роспотребнадзора

²ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический университет
kozhirova_da@niig.su

Аннотация: В статье представлены результаты комплексной гигиенической оценки питания с применением специально разработанной программной платформы. Объектом оценки стали цикличные меню организованного питания детей, пребывающих в организациях отдыха и оздоровления в период летней оздоровительной кампании 2024 г. Оценка рационов питания проведена по следующим показателям: суммарные выходы блюд в завтраках и обедах; пищевая и энергетическая ценность рационов питания; содержание добавленных соли и сахара в рационах завтраков и обедов; восполнение потребности организма в витаминах и минеральных веществах. Анализ нутриентного состава действующих циклических меню проведен в разрезе представленных возрастных групп: 7-11 и 12-18 лет. Гигиеническая оценка действующих в детских оздоровительных организациях рационов питания с учетом возрастных групп показала, что суммарные выходы блюд в завтраках и обедах соответствуют нормативным значениям, что позволяет формировать чувство сытости; рацион завтраков и обедов восполняет потребность растущего организма в макронутриентах и энергии; содержание добавленных соли и сахара в рационах завтраков и обедов не превышают суточного уровня потребления; содержание в меню завтраков и обедов витаминов и минеральных веществ недостаточно для восполнения потребности в микронутриентах (витамина D не более 13 % от суточной потребности, фосфора не более 10,7 %, фтора не более 12,7 %). Полученные результаты подтверждают необходимость проведения мониторинга питания в детских оздоровительных организациях с целью совершенствования системы контроля и повышения качества рационов.

Ключевые слова: организации отдыха детей и их оздоровления; мониторинг питания; организация питания; циклическое меню; витамины; нутриентный состав.

HYGIENIC ASSESSMENT OF NUTRITION IN CHILDREN'S HEALTH ORGANIZATIONS

Kozhirova D.A.¹, Romanenko S.P.¹, Rozhdestvenskaya L.N.^{1,2}

¹Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being,

²Novosibirsk State Technical University
kozhirova_da@niig.su

Abstract: *The article presents the results of a comprehensive hygienic assessment of nutrition using a specially developed software platform. The object of the assessment was the cyclic menus of organized nutrition for children staying in recreation and wellness organizations during the summer wellness campaign of 2024. The assessment of diets was carried out according to the following indicators: total yields of dishes in breakfasts and lunches; nutritional and energy value of diets; the content of added salt and sugar in the diets of breakfasts and lunches; replenishment of the body's need for vitamins and minerals. The analysis of the nutrient composition of the current cyclic menus was carried out in the context of the presented age groups: 7-11 and 12-18 years old. A hygienic assessment of the nutrition rations in children's health organizations, taking into account age groups, showed that the total yields of dishes in breakfasts and lunches correspond to the normative values, which allows you to form a feeling of satiety; the diet of breakfasts and lunches fills the need of a growing organism for macronutrients and energy; the content of added salt and sugar in breakfast and lunch diets does not exceed the daily intake level; the content of vitamins and minerals in the breakfast and lunch menu is not enough to fill the need for micronutrients (vitamin D no more than 13% of the daily requirement, phosphorus no more than 10.7%, fluoride no more than 12.7%). The results obtained confirm the need for nutrition monitoring in children's health organizations in order to improve the control system and improve the quality of diets.*

Keywords: *organization of children's recreation and health improvement; nutrition monitoring; nutrition management; cyclic menu; vitamins; nutritional composition*

Введение

Питание является одним из основных факторов, влияющих на физическое и психическое развитие детей, особенно в условиях организованных коллективов, так как в них дети получают до 100 % ежедневного рациона. При комплексной оценке эффективности оздоровления детей в период летних оздоровительных кампаний авторами исследования были выделены основные причины низкого оздоровительного эффекта, одной из которых являются нарушения, связанные с организацией питания (долевой вклад 18,3 – 54,1 %) [Новикова И.И., 2023, Зубцовская Н.А., 2022, Таран О.Н., 2017].

Ранее проведенные исследования качества питания в летних оздоровительных организациях выявили несоответствие содержания витаминов и минеральных веществ, а также пищевой и энергетической ценности рационов нормативным значениям СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения». Эти нарушения оказывают негативное влияние на здоровье детей, в том числе способствуя развитию и прогрессированию различных заболеваний [Борисова Т.С., 2012, Перевалов А.Я., 2014, Новикова И.И., 2015, Ушаков С.А., 2019]. Таким образом, гигиенический

мониторинг питания и разработка рекомендаций, направленных на улучшение качества питания в детских оздоровительных организациях, представляют собой актуальное направление в области сохранения здоровья детей.

Цель работы заключается в проведении комплексной гигиенической оценки питания в организациях отдыха и оздоровления.

Материалы и методы. Гигиеническая оценка проводилась на основе отчетов, агрегированных в программном средстве «Оценка организации и эффективности оздоровления», разработанном ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. Данное программное средство позволяет осуществлять всесторонний мониторинг организованного питания как со стороны непосредственно организации отдыха и оздоровления на этапе формирования и реализации рациона, так и со стороны органов управления образованием и Роспотребнадзора.

В период летней оздоровительной кампании 2024 г. в программном средстве «Оценка организации и эффективности оздоровления» работали 232 организации (34 – стационарные загородные, 198 – лагеря с дневным пребыванием) из 11 субъектов РФ (Иркутская, Ленинградская, Московская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Ростовская, Тульская и Ульяновская области, Краснодарский и Пермский края). На рисунке 1 представлена информация о количестве меню организованных завтраков и обедов по типам организаций для возрастных групп 7-11 и 12-18 лет соответственно.

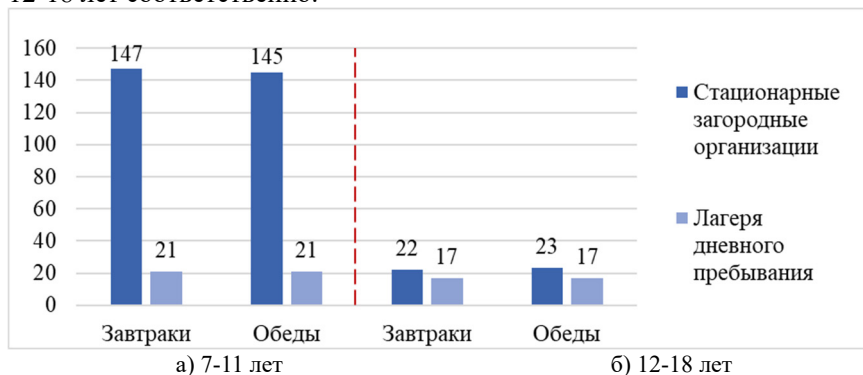


Рисунок 1 – Распределение меню по типам организаций

Оценка рационов питания в данных оздоровительных организациях проводилась по следующим показателям: суммарные выходы блюд по приемам пищи; пищевая и энергетическая ценность рационов; содержание добавленных соли и сахара в рационах завтраков и обедов;

восполнение потребности организма в витаминах и минеральных веществах. Анализ нутриентного состава действующих циклических меню проведен в разрезе представленных возрастных групп: 7-11 и 12-18 лет.

Результаты исследований и их обсуждение

В таблице 1 приведена описательная характеристика агрегированных данных. При оценке суммарных выходов блюд по приемам пищи выявлено, что для возрастной группы 7-11 лет данный показатель для завтраков составляет 516,5 г в стационарных загородных организациях и 548,4 г в лагерях дневного пребывания при нормативе не менее 500 г. для завтраков возрастной группы 7-11 лет, установленном действующими санитарными нормами и правилами. Значения суммарного выхода блюд обедов в меню для данной возрастной группы имеют меньший разброс значений и составляют в стационарных загородных организациях 848,5 г и 852,5 г в лагерях дневного пребывания (при нормативном значении – не менее 700 г). Для возрастной группы 12 лет и старше суммарные выходы блюд меню завтраков составили в среднем в стационарных загородных лагерях 585,1 г, а в лагерях дневного пребывания 641,9 г (норматив – не менее 550 г). В меню обедов суммарные выходы блюд за прием пищи составляли 953,9 г и 961,3 г соответственно (при нормативном значении – не менее 800 г).

Таблица 1

Суммарная масса блюд, содержание макронутриентов и калорийность рационов завтраков и обедов для детей.

Организации	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
7-11 лет					
ЗАВТРАКИ					
Все организации	532,4	22,3	19,5	73,7	559,0
Стационарные загородные организации	516,5	22,6	20,7	72,7	565,7
Лагеря дневного пребывания	548,4	22,0	18,4	74,7	552,0
ОБЕДЫ					
Все организации	850,5	34,8	26,6	106,8	806,2

Стационарные загородные организации	848,5	35,0	27,0	106,5	807,9
Лагеря дневного пребывания	852,5	34,6	26,0	107,0	804,5
12-18 лет					
ЗАВТРАКИ					
Все организации	614,0	26,1	23,8	84,6	656,8
Лагеря дневного пребывания	641,9	26,6	23,7	89,4	674,0
Стационарные загородные организации	585,1	25,6	23,8	79,8	645,0
ОБЕДЫ					
Все организации	957,7	40,5	32,2	119,4	929,8
Лагеря дневного пребывания	961,3	40,4	31,9	118,9	927,3
Стационарные загородные организации	953,9	40,6	32,5	120,0	932,2

При оценке соотношения основных макронутриентов выявлено, что по всем субъектам РФ наблюдаются положительные отклонения от нормативных значений по содержанию белка в рационе, и, соответственно, снижение доли жиров и углеводов в общей энергоценности рациона, что особенно выражено в меню обедов.

Данные отклонения заметны как в общем сравнении всех анализируемых организаций, так и в разрезе различных типов лагерей. Разброс отклонений для завтраков в стационарно-загородных организациях отдыха и оздоровления составляет от +13,5 % до +77,8 % по белкам, от -10,9 % до +46 % по жирам, от -25,8 % до +21,7 % по углеводам. Для лагерей с дневным пребыванием – от +0,4 % до +62,3 % по белкам, от -20,5 % до +77,1 % по жирам, от -24,4 % до +13,6 % по углеводам.

Следующими показателями, характеризующими качество рациона питания, являются уровни содержания в нем соли и добавленного сахара. Во всех анализируемых субъектах в рационах для возрастной группы 7-11 лет суммарные значения содержания соли в рационах завтраков и обедов составляют в среднем 79,3 % (2,4 г.) от предельного

уровня суточного потребления. В то время как для возрастной группы обучающихся 12-18 лет во всех субъектах наблюдаются значения доли содержания добавленной соли на уровне менее 50 % от предельного суточного потребления (49,7 %). Доля сахара по всем субъектам и возрастным группам превышает половину от суточной нормы (таблица 2).

Таблица 2

Содержание добавленной соли и сахара в завтраках и обедах для детей 7-11 лет и 12-18 лет по типам организаций

Показатель	Соль		Сахар	
	Суммарная масса, г	Доля от уровня суточного потребления, %	Суммарная масса, г	Доля от уровня суточного потребления, %
Все организации отдыха и оздоровления				
7-11 лет				
В среднем по субъектам	2,4	79,3	17,5	58,3
12-18 лет				
В среднем по субъектам	2,5	49,7	18,9	54,0
Лагеря дневного пребывания				
7-11 лет				
В среднем по субъектам	2,4	80,8	17,3	57,6
12-18 лет				
В среднем по субъектам	2,6	51,2	17,8	51,0
Стационарные загородные организации				
7-11 лет				
В среднем по субъектам	2,1	69,2	18,5	61,6
12-18 лет				
В среднем по субъектам	2,4	48,4	19,6	56,0

При сравнительной оценке уровня потребления добавленной соли и сахара в организациях отдыха и оздоровления различного типа выявлено, что в рационах завтраков и обедов для возрастной группы 7-11 лет наблюдается превышение половины от суточной нормы как по содержанию сахара (57,6 % для рационов лагерей дневного пребывания и 61,6 %

в стационарных загородных организациях), так и соли (80,8 % и 69,2 % от суточной нормы).

В рационах для возрастной группы 12-18 лет среднее значение содержания соли, составляющее менее половины от суточной нормы, наблюдается в рационах стационарных загородных организаций (48,4 %), в то время как для лагерей дневного пребывания среднее значение содержания соли составляет 51,2 %. Для данной возрастной группы доля содержания сахара превышает значение 50 % от установленной нормативами суточной нормы во всех рассматриваемых типах организаций (51 % в лагерях дневного пребывания и 56 % в стационарных загородных организациях).

Следующей характеристикой качества питания является восполнение потребности организма детей в витаминах и минеральных веществах. Из данных, представленных на рисунках 2-5, следует, что во всех анализируемых субъектах наблюдаются недостаточные уровни поступления отдельных микронутриентов с организованным рационом питания: фтора (не более 12,7 % от суточной потребности), фосфора (не более 10,7 %), а также витамина D (не более 13 %).

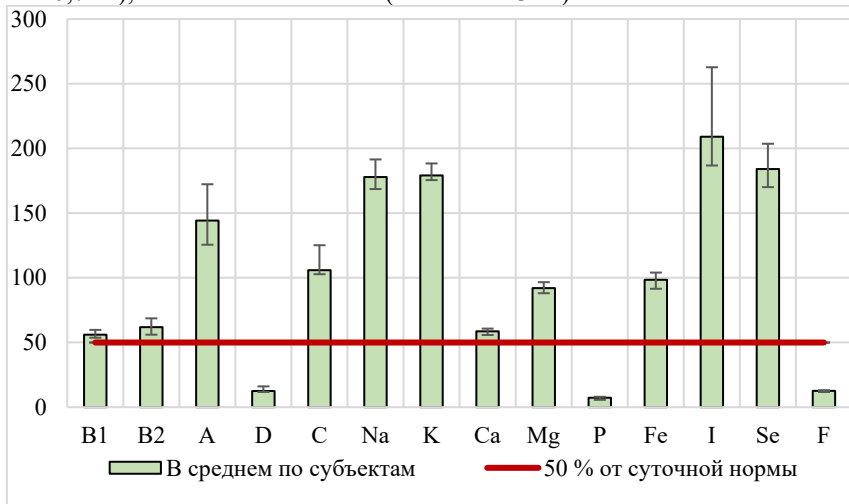


Рисунок 2 – Доля восполнения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах меню завтраков и обедов во всех организациях отдыха и оздоровления в совокупности, 7-11 лет (в %)

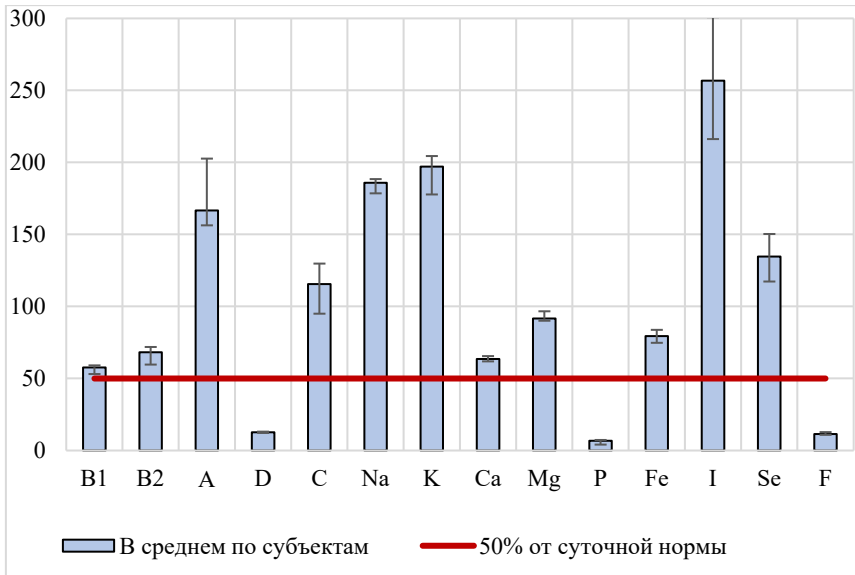


Рисунок 3 – Доля восполнения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах меню завтраков и обедов во всех организациях отдыха и оздоровления в совокупности, 12 лет и старше (в %)

Данная ситуация характерна для рационов по всем исследуемым возрастным группам и типам организаций. При этом можно заметить, что по таким минеральным веществам, как Na, K, Mg, Se, I, а также витаминам A и C по всем субъектам суммарно за завтраки и обеды наблюдается покрытие более чем 50 % от необходимого уровня суточного потребления, что обеспечивает восполнение потребности детского организма в данных микронутриентах.

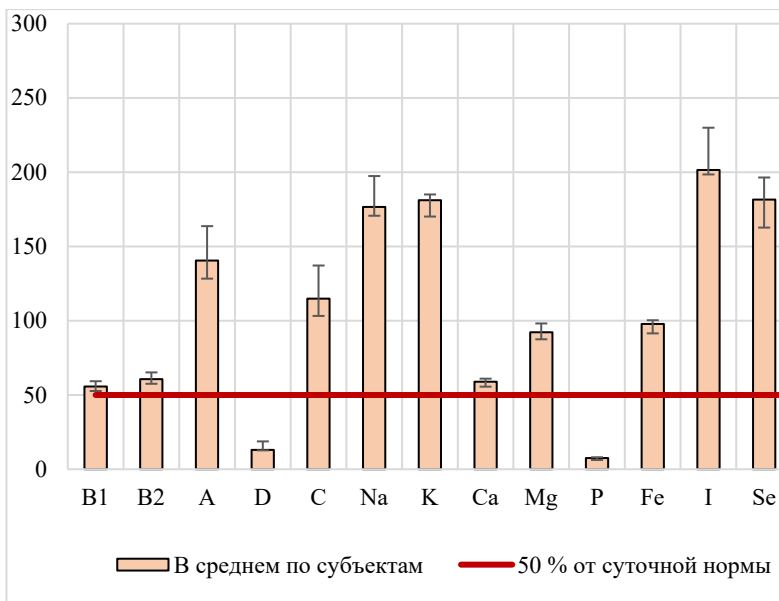


Рисунок 4 – Доля восполнения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах меню завтраков и обедов в лагерях дневного пребывания в совокупности, 7-11 лет (в %)

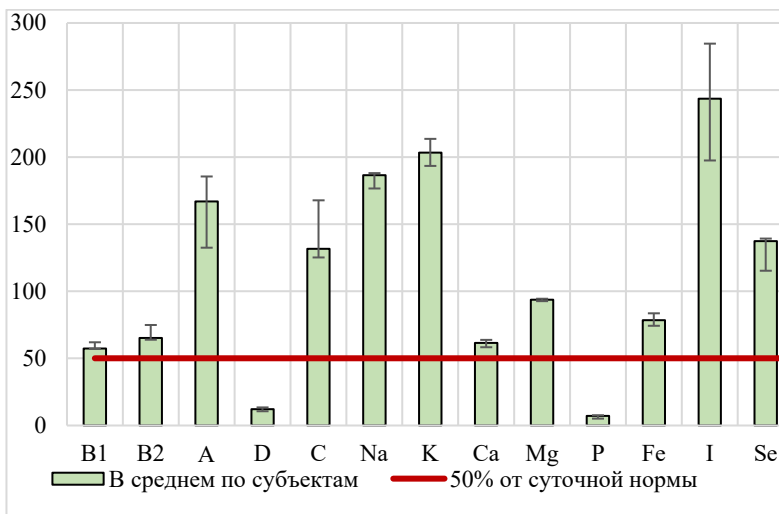


Рисунок 5 – Доля восполнения суточной потребности в витаминах и минеральных веществах меню завтраков и обедов в лагерях дневного пребывания в совокупности, 12 лет и старше (в %)

Обсуждение

Для профилактики микронутриентной недостаточности у детей необходимым является обязательное введение обогащенных продуктов питания промышленного производства в рационы питания организованных детских коллективов. Например, включение в рацион соков и молочных напитков, обогащенных витамином D, позволит обеспечить адекватный уровень потребления микронутриентов и предотвратить развитие дефицита витамина D, что будет способствовать улучшению физического и умственного развития детей и здоровья в целом.

За рубежом обогащение молочных продуктов витамином D, пшеничной муки и хлеба витаминами группы B и железом, йодирование и фторирование соли получило широкое распространение и законодательно закреплено, тогда как в Российской Федерации обогащение пищевой продукции осуществляется в незначительном объеме, и, согласно требованиям санитарных норм и правил, в организованном питании детей обязательным является лишь использование йодированной соли и витаминизированных напитков [Коденцова В.М., 2016, Коденцова В.М., 2021, Спиричев В.Б., 2012].

Для успешности внедрения программ обогащения пищевых продуктов необходимо разработать эффективную нормативную базу, информационные кампании, систему мониторинга и контроля качества. В данном процессе ключевую роль играет сотрудничество государства с международными организациями, такими как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), наряду с вовлечением руководителей крупных промышленных предприятий [Баласаян С.Ю., 2024].

Выводы

Данные мониторинга питания в организациях отдыха и оздоровления детей в период летней оздоровительной кампании 2024 г. позволили оценить действующие в организациях рационы питания:

1. суммарные выходы блюд в завтраках и обедах соответствуют требуемым значениям и физиологичному объему желудка ребенка, что позволяет формировать чувство сытости;
2. рацион завтраков и обедов восполняет потребность растущего организма в макронутриентах и энергии;
3. содержание добавленных соли и сахара в рационах завтраков и обедов не превышают суточного уровня потребления;

4. содержание в меню завтраков и обедов витаминов и минеральных веществ свидетельствует о недостаточном восполнении потребности организма ребенка в витамине D (не более 13 % от суточной потребности), фосфоре (не более 10,7 %) и фторе (не более 12,7 %).

5. Агрегация данных в автоматизированной системе позволяет осуществлять всесторонний мониторинг организованного питания как со стороны непосредственно организации отдыха и оздоровления на этапе формирования и реализации рациона, а также со стороны органов управления образованием и Роспотребнадзора. Данное программное средство имеет высокий потенциал для дальнейшего применения и развития.

Список литературы

1. Баласанян С. Ю. Обогащенные продукты питания стратегии улучшения пищевой ценности // Инновационная наука. 2024. № 1–1. С. 12–21.
2. Борисова Т.С., Солтан М.М., Валаханович Т.Н. Состояние здоровья детей дошкольного возраста в связи с характером питания и стереотипами пищевого поведения // Здоровье и окружающая среда. 2012. № 20. С. 150–156.
3. Дмитриева О.В., Моисеенко В.П. Проблемы оценки эффективности оздоровления детей в загородных стационарных учреждениях отдыха. В кн.: Сборник статей по материалам IX международной научно-практической конференции «Инновации в науке и практике». Уфа; 2018: 129–32.
4. Зубцовская Н.А., Новикова И.И., Ефимова Н.В., Юрк Д.Е. Комплексная оценка условий и эффективности детского оздоровительного отдыха. Здоровоохранение Российской Федерации. 2022; 66(1): 55–61. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-1-55-61>.
5. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Анализ отечественного и международного опыта использования обогащенных витаминами пищевых продуктов. Вопросы питания. 2016; 85 (2): 31–50.
6. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Обогащенные пищевые продукты для предотвращения множественной микронутриентной недостаточности у детей преддошкольного возраста. Трудный пациент. 2021; 19 (1): 36–43. doi: 10.24412/2074-1995-2021-1-36-43
7. Новикова И. И. [и др.]. Оценка эффективности оздоровления детей с использованием цифровых технологий // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2023. № 1. С. 63–78.
8. Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Гришков Д.А., Торсунов О.Г., Толкунова О.В., Савченко О.А. Актуальность научной проработки организации эффективного оздоровления детей в стационарных загородных лагерях. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2015; (4): 126–9.

9. Перевалов А.Я., Лир Д.Н. Выбор метода изучения питания детей в организованных коллективах при оценке риска здоровью // Анализ риска здоровью. – 2014. – №4. – С. 20–26.
10. Спиричев В.Б., Трихина В.В., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления. Ползуновский вестник. 2012; 2/2: 9–15.
11. Таран О.Н., Клименко О.В. Методы комплексной оценки качества и эффективности оздоровления и отдыха в летних оздоровительных учреждениях. В кн.: Труды VIII Международной научно-практической интернет-конференции «Состояние здоровья: медицинские, социальные и психолого-педагогические аспекты». Чита; 2017: 243–51.
12. Ушаков С.А., Бондарев В.А., Семушина И.В. Оценка эффективности оздоровления в организациях отдыха и оздоровления детей Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2019.С. 455–457.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кравченко Н.В.

Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского
wolnut@yandex.ru

***Аннотация.** В статье представлено одно из направлений решения проблемы совершенствования питания путем использования растительного сырья в технологии приготовления пищевой продукции, разработка рекомендаций по совершенствованию технологии приготовления пищевой продукции. Рассмотрены возможность и преимущества использования растительных добавок на предприятиях ресторанного хозяйства, а именно, расширение ассортимента продукции, повышение ее качества, снижение калорийности готовой продукции. Уникальным сырьем по составу и свойствам, рассматриваемые в данной работе, является комбинация бурых водорослей, применяемые как для приготовления самостоятельных пищевых продуктов, репы, приправы с повышенным содержанием флавоноидов и продукты, богатые ликопином.*

***Ключевые слова:** флавоноиды, ликопины, каротиноиды, углеводы.*

SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF THE DESIGN OF FOOD PRODUCTS USING VEGETABLE RAW MATERIALS

Kravchenko N.V.

Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mikhail Tugan-Baranovsky
wolnut@yandex.ru

***Abstract.** The article presents one of the ways to solve the problem of improving nutrition by using vegetable raw materials in food preparation technology, developing recommendations for improving food preparation technology. The possibility and advantages of using herbal additives at restaurant enterprises are considered, namely, expanding the product range, improving its quality, reducing the calorie content of finished products. The unique raw materials in composition and properties considered in this work are a combination of brown algae, used both for cooking independent food products, turnips, seasonings with a high content of flavonoids and products rich in lycopene.*

***Keywords:** flavonoids, lycopenes, carotenoids, carbohydrates.*

Увеличение заболеваний населения, проживающего во всем мире, в последние десятилетия специалисты связывают как с ухудшением экологической обстановки, так и с несбалансированным питанием. В связи

с этим возрастает необходимость использования в пищу натуральных пищевых продуктов, сбалансированных по микронутриентам и содержащих биологически активные вещества различного спектра действия, положительно влияющих на функции органов и тканей человека. К пищевым продуктам стали относиться как к эффективному средству, улучшающему физическое и психическое здоровье, снижающему риск возникновения многих заболеваний. Одними из основных задач, поставленными перед общественным питанием на пути дальнейшего развития отрасли, являются повышение качества продукции питания, их биологической ценности и вкусовых достоинств, расширение ассортимента выпускаемой продукции.

Решения поставленных задач можно добиться путем использования традиционных, но забытых на сегодняшний день, компонентов в уже устоявшейся рецептуре.

Из-за калорийной перезагруженности многих продуктов, большинству людей приходится отказываться от употребления вкусных и полезных блюд. Вследствие этого, к примеру, существует необходимость в замене крахмалосодержащих продуктов (картофеля, картофельного крахмала, муки) репой в процессе приготовления блюд.

Репа – это двухлетнее, травянистое растение из семейства Капустных, отличающийся высокой скороспелостью и неприхотливостью. В течении 40–45 дней после посадки корнеплод созревает, достигая веса в 10 кг при объеме до 20 см. В процессе воздействия тепловой обработки продукт максимально сохраняет свои питательные свойства. Сырье из репы можно тушить, варить, жарить, пассеровать, запекать, сушить, употреблять в сыром виде. Вкусовые характеристики мало отличаются от привычного нам картофеля и качественно практически не влияют на устоявшийся вкус блюд.

Репа насыщает организм не хуже картофеля, но вместо обычных углеводов, этот корнеплод богат целым списком микро- и макроэлементов, витаминами и даже жирными кислотами. К примеру, в ней содержатся такие вещества, как фолиевая кислота, линолевая и линоленовая, олеиновая, пальмитиновая жирные кислоты, стабилизирующие слаженную работу мозга, активизирующие клетки нервной системы, упорядочивание нейронов, питание клеток, укрепляющие сосуды. За счет наличия в репе дисахаридов и моносахаридов, репу считают прекрасным диетическим продуктом, который заменяет множество недостающих витаминов и веществ человеку, сидящему на диете. Данный корнеплод отличается очень высоким содержанием калия и аскорбиновой

кислоты (около 20 мг на 100 г). Также в нем содержится глюкорафинин, способствующий борьбе организма человека с раковыми клетками.

Этот овощ позитивно влияет на деятельность печени и почек, снижает уровень холестерина и является природным антибиотиком.

Репа даже хороша для детей. Термически обработанный овощ можно вводить в качестве прикорма с семи-восьми месяцев. Витамин С укрепляет иммунитет, цинк улучшает работу мозга, а соли серы оказывают противовоспалительный эффект. Готовить блюда для детей лучше из небольших плодов – они более сладкие, а вот крупный плод может заметно горчить.

Как показывают статистические данные, порядка 2 миллиардов людей на планете испытывают определенные проблемы, связанные с нехваткой йода в организме. В настоящее время более восьмидесяти видов водорослей употребляют в пищу. В морях, расположенных наиболее близко к нашему региону, произрастает около 900 видов водорослей, из них на долю зеленых приходится 19%, бурых – 30% и красных – 15%. Эти территории обладают достаточно большой сырьевой базой бурых водорослей.

Использование продуктов из водорослей на территории нашего региона не является чем-то новым и неизведанным. Но, к сожалению, среди видов продукции исключительно распространены только 2 составляющие: собственно, восстановленная ламинария, чаще используемая в салатах, или ее сухой порошок в качестве пищевой добавки. Это очень ограничивает потребительский спектр. Не всякий человек является любителем морской капусты в таком виде. Особенно это касается детей. Поэтому целесообразно вводить более широкий ассортимент продуктов с использованием ламинарии и других видов водорослей.

Как показывают исследования, разработка рациона для жителей Донецкой Народной Республики требует корректировки не только по калорийности и содержанию йода, но и целесообразно вводить флавоноиды и каротиноиды. Использование флавоноидов в технологии приготовления блюд и изделий будет положительно влиять на сроки хранения продукции, на иммунную систему, благодаря антиоксидантным свойствам, появляется возможность хранения длительное время без применения специального оборудования; его использование ведет к значительному упрощению технологического процесса, расширению ассортимента производства пищевой продукции. Ранее нами были проведены исследования по определению биологически активных веществ сухого экстракта, полученного на основе листьев подорожника большого. И

сделаны выводы и рекомендации о возможности использования псиллиума в рационах питания [1, 2].

Для решения поставленной проблемы также были проведены исследования растительного сырья Донецкого региона, определен количественный состав каротиноидов в потенциально богатых плодах и овощах, реализуемых в торговых сетях г. Донецка в зимне-весенний период.

Каротиноиды содержатся во многих фруктах и овощах. Так известно, что в дыне и моркови содержится альфа-каротин, а ликопин – в красных плодах, например, в красном грейпфруте, арбузе, рябине, красной смородине. Высокое содержание зеаксантина и ликопина обнаружено в болгарском красном перце, плодах и овощах с красной окраской.

Чемпионом по содержанию ликопина традиционно считаются томаты (хотя это не совсем так). На самом деле, лидер по содержанию ликопина шиповник – 6800 мкг; на втором месте – гуава – 5204 мкг; далее арбуз – 4532 мкг; томат – 2573 мкг; папайя – 1828 мкг; грейпфрут – 1419 мкг; хурма – 159 мкг [3].

Целью нашей работы было определение каротиноидов в потенциально богатых плодах и овощах, реализуемых в розничной торговле г. Донецка в зимне-весенний период. В исследовании использовались: перец «Капи», помидор тепличный, помидор сливка, мандарин «Пакистанский», мандарин «Нова», грейпфрут красный.

Обоснованием именно такого выбора сырья было изучение научных трудов ученых ДНР и определение именно этого растительного сырья, как продукта с высоким содержанием каротина и широкое распространение этих продуктов на территории Донецкой Народной Республики.

В ходе исследования мы использовали методы экстракции, препаративной хроматографии, спектрофотометрии.

Каротиноиды – это окрашенные соединения, основным методом их определения является спектроскопия в видимой области. Спектр каротиноида обычно имеет несколько полос. Форма спектра определяется числом двойных связей, изомерией, наличием заместителей в молекуле и растворителем.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание β -каротина в исследуемых образцах

Наименование растительного сырья	Количество β -каротина, мг/дм ³
Мандарин «Пакистанский»	12,08

Мандарин нова	10,06
Перец «Капи»	1,49
Помидор тепличный	1,09
Помидор сливка	1,48
Грейпфрут красный	-

Из таблицы видно, что максимальное количество каротиноидов обнаружено в мандарине пакистанском и мандарине нова, второе место занимает перец, в то время как помидор обладает лишь небольшим количеством каротиноидов, а в грейпфруте их вообще не удалось обнаружить.

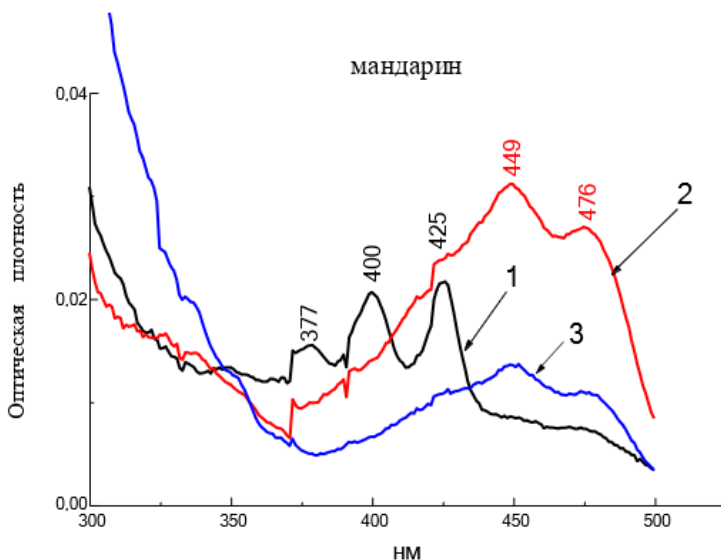


Рисунок 1 – Спектры поглощения фракций мандарина

Норма потребления бета –каротина 5 мг, альфа – каротина – 1 мг. Выяснилось, что в мандарине и в перце содержатся разные каротиноиды, и их характерные спектры различны [4]. На рисунке 1 приведены спектры поглощения фракций мандарина. Проанализировав литературные данные и результаты эксперимента, мы пришли к выводу, что в мандарине содержится зета-каротин (1 фракция), альфа- и бета-каротины (2 и 3 фракции).

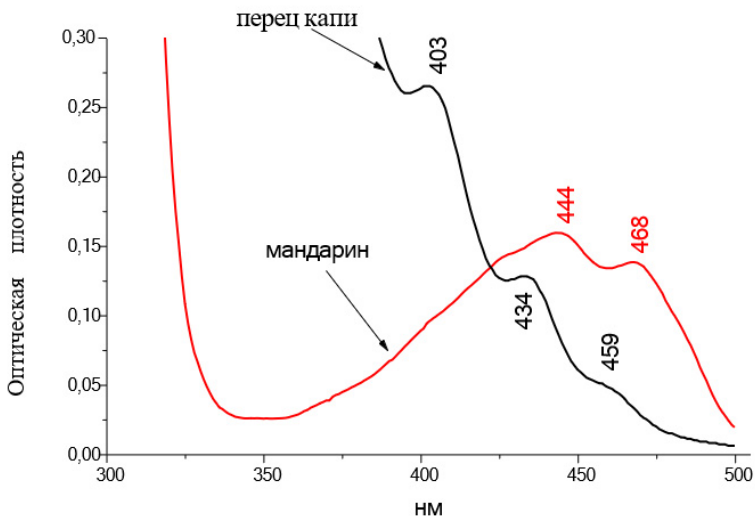


Рисунок 2 – Спектры поглощения фракций перца «Капи».

Что же касается перца, то в нем содержатся короткоцепочечные не циклические каротиноиды, например, фитофлюен, а красный цвет сока перца, возможно, определен красителем капсантином – который в 10 раз более интенсивно окрашен, чем остальные каротиноиды (рисунок 2).

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что в овощах и фруктах, реализуемых в торговых сетях в зимнее-весенний период, содержание каротиноидов не покрывают суточную потребность человека. И технологии приготовления пищевой продукции требуют совершенствования, особенно в осенне-зимний период.

Особенно следует уделить внимание каротиноиду ликопину. Подавляя в организме свободнорадикальное окисление, ликопин стабилизирует его иммунный статус, улучшает протекание ряда важнейших биологических процессов в организме, в том числе нормализует уровень глюкозы в крови, липидный обмен, зрение и контролирует пролиферацию (новообразование) клеток [5]. Именно обогащение продукции каротиноидами необходимо для нашего населения, особенно в осенне-зимний период, период дистанционного образования, стрессов и напряженности.

По способности связывать активные формы кислорода ликопин в 3 раза превосходит бета-каротин и почти в 7 раз – альфа-токоферол [6].

Таким образом, высокая антиокислительная активность и не токсичность делает его перспективным аналогом антиоксидантов, таких как токоферолы и аскорбиновая кислота, применяемые в пищевой и даже фармацевтической промышленности.

Из вышеизложенного материала можно сделать вывод о том, что репа является хорошим вариантом для замены крахмалсодержащих компонентов в стандартной рецептуре приготовления пищевой продукции. В качестве витаминной и комплексообразующей добавки в усовершенствованные блюда можно будет ввести ликопины, каротиноиды. Использование этого растительного сырья при разработке и совершенствовании новой продукции будет способствовать не только рациональному использованию местного сырья, но и адекватному питанию населения.

Список литературы

1. Кравченко, Н. В. Определение биологически активных веществ сухого экстракта, полученного на основе листьев подорожника большого / Н. В. Кравченко, В. С. Беззуб // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2024 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2024. – С. 155-159. – EDN AYNCPRH.
2. Беззуб, В. С. Псиллиум как функциональный ингредиент в питании человека / В. С. Беззуб, Н. В. Кравченко // Пищевые инновации и биотехнологии : Сборник тезисов XII Всероссийской (национальной) научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 16 мая 2024 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. – С. 9-10. – EDN LSLHAZ.
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.:Дели принт, 2002. – 236 с.
4. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. М: МГУ.2012 – 54 с.
5. Shi J, Le Maguer M.. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing // Crit Rev Biotechnol. 2000. V. 20. N 4. С. 293- 334.
6. Aghel N, Ramezani Z, Amirfakhrian S. Isolation and quantification of lycopene from tomato cultivated in dezfoul, Iran // Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products. 2012. V. 6. N 1. С. 9 -15.

МОНИТОРИНГ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лачугин А.П.¹, Рождественская Л.Н.^{1,2}, Романенко С.П.¹

¹Федеральное бюджетное учреждение науки «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

²Новосибирский государственный технический университет
lachugin_ap@niig.us

Аннотация: Так как школьный возраст является основным периодом формирования образа жизни ребёнка, в том числе его пищевых привычек и стереотипов, возникает необходимость в привитии обучающимся правильных и здоровых предпочтений в выборе продуктов питания.

Целью работы являлось провести мониторинг организации питания обучающихся в рамках национального проекта «Демография» на примере обучающихся Новосибирской области.

В ходе анализа питания детей школьного возраста был осуществлен сбор информации в области особенностей организованного и домашнего питания в зависимости от региона. Общее количество опрошенных учеников составило 39127 человек. Анкетирование проводилось в очной форме согласно действующим методическим рекомендациям.

В ходе проведённого мониторинга было выявлено, что несмотря на высокую осведомленность обучающихся и их родителей о здоровом питании, часть из респондентов не следовала их принципам – более 20%. Более трети всех учеников средней школы оказались не охвачены горячим питанием. Более 20% учеников оказались недовольны условиями, созданными для приёма пищи (22,5%), а также объёмом порций (29,6%) и продолжительностью приёмов пищи (26,2%). Основными причинами, по которой респонденты отказывались от организованного питания, являлись недостаточное качество блюд и предпочтение домашней еды. 23,4% респондентов ежедневно потребляют фастфуд, более 40% – еженедельно едят майонез и кетчуп, более половины – минимум 1 раз в неделю приобретают сладкие газированные напитки.

Всё вышеперечисленное приводит к тому, что необходимо пересмотреть действующие принципы организации школьного питания и способы осведомлённости обучающихся и их родителей в сфере здорового питания.

Ключевые слова: Мониторинг питания, организованное питание, школьное питание, здоровое питание.

NUTRITION MONITORING OF SCHOOL-AGE CHILDREN LIVING IN THE NOVOSIBIRSK REGION

Lachugin A.P.¹, Rozhdestvenskaya L.N.^{1,2}, Romanenko S.P.¹

¹Federal Budgetary Institution of Science «Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene» of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being

²Novosibirsk State Technical University
lachugin_ap@niig.su

Abstract: *Since school age is the main period of formation of a child's lifestyle, including his eating habits and stereotypes, there is a need to instill in students correct and healthy food preferences.*

The purpose of the work was to monitor the catering of students within the framework of the national project "Demography" using the example of students in the Novosibirsk region.

During the analysis of the nutrition of school-age children, information was collected in the field of the peculiarities of organized and home nutrition, depending on the region. The total number of students surveyed was 39,127. The survey was conducted in person according to the current methodological recommendations.

During the monitoring, it was revealed that despite the high awareness of students and their parents about healthy eating, some of the respondents did not follow their principles – more than 20%. More than a third of all secondary school students were not covered by hot meals. More than 20% of the students were dissatisfied with the conditions created for eating (22.5%), as well as the volume of portions (29.6%) and the duration of meals (26.2%). The main reasons why the respondents refused organized meals were the insufficient quality of the dishes and the preference for homemade food. 23.4% of respondents consume fast food daily, more than 40% eat mayonnaise and ketchup weekly, more than half purchase sugary carbonated drinks at least once a week.

All of the above leads to the fact that it is necessary to review the current principles of the organization of school meals and ways of informing students and their parents in the field of healthy nutrition.

Keywords: *Nutrition monitoring, organized meals, school meals, healthy diet.*

Введение. Питание является важнейшим фактором в процессе роста и развития детского организма. Недостаточное потребление необходимых макро- и микронутриентов, а также их нерациональное соотношение может привести к снижению общего иммунитета человека, а также возникновению различных заболеваний [Лир Д.Н., 2019; Погожева А.Н., 2017; Андреева Е.П., 2023].

Ввиду пребывания школьника в общеобразовательной организации в течение длительного времени, возникает необходимость в организованном питании, которое способно удовлетворить физиологические потребности организма в определённом количестве энергии и пищевых веществах, а также обеспечить для ребёнка оптимальный режим питания [Семенова В.Н., 2018; Есауленко И.Э., 2016].

В связи с вышеперечисленным, возникает необходимость в изучении действительных характеристик питания обучающихся в общеобразовательных организациях Новосибирской области.

Целью работы является мониторинг организации питания детей школьного возраста.

Исследование. В ходе мониторинга питания детей школьного возраста, осуществляемого в рамках Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография» в 2024 г., был осуществлен формализованный сбор информации о региональных особенностях питания детей.

Всего было опрошено 39127 обучающихся из 52 школ Новосибирской области, обучающихся в 1 – 11 классе.

Анкетирование проведено в соответствии с МР 2.3.0340-24 «Подготовка и проведение мониторинга обучающихся общеобразовательных организаций».

Результаты и их сравнение. Респонденты обучались в две смены, в том числе первую смену обучалось 72,1% респондентов, во вторую – 27,9%.

Распространенность не рационального режима питания (с краткостью приемов пищи менее 4-х раз в день) в выходные дни была существенно ниже таковой по сравнению с учебными днями, причем как по области, так и в среднем по Сибирскому федеральному округу (далее – СФО) и Российской Федерации (далее – РФ) в целом. Более 50% всех обучающихся всегда завтракают перед школой, а охват горячим питанием среди учеников составляет 60,3% и 36,7% для учеников 5 и 10 класса соответственно (таблица 1).

Также следует отметить, что в более младших возрастных группах распространенность проблемы недостаточной кратности приемов пищи была меньше, чем в старших группах. Так, среди учеников 2 класса удельный вес респондентов с привычной кратностью питания был на 22,7% (в учебные дни) и на 22,9% (в выходные дни) ниже, чем среди учеников 10 класса (рисунок 1).

**Отдельные показатели, характеризующие особенности
режима питания респондентов**

Территория	Питаются не реже 4-х раз в день		Всегда кушают перед школой	Интервал между едой дома и в школе 3 часа и более	Охвачены организованным горячим питанием	
	в учебные дни	в выходные дни			5 класс	10 класс
СФО	42,1	24,1	53,5	32,7	66,5	44,8
РФ	44,2	26,8	56,0	33,7	63,0	46,4

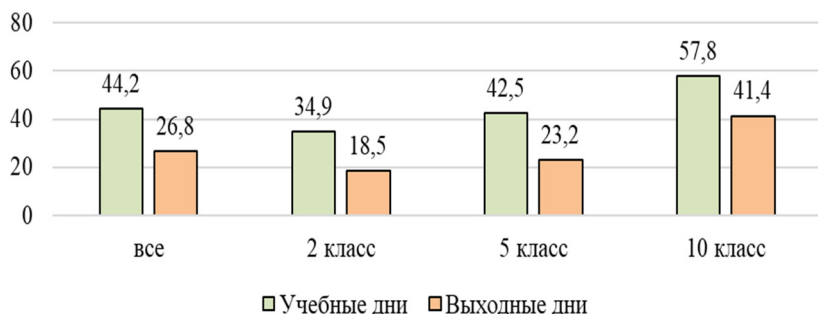


Рисунок 1 – Удельный вес респондентов с привычной кратностью питания в учебные и выходные дни менее 4х раз в день (в %)

Оценка знаний принципов здорового питания и их реализации респондентами на практике выявила достаточно высокий удельный вес лиц, считающих, что они имеют необходимые знания о принципах здорового питания, составивший в среднем по участникам мониторинга 96,5%. При этом придерживаются принципов здорового питания существенно меньшее количество респондентов, их удельный вес составил 78,3%. Ежедневно детям выдаются:

- не менее 250 г фруктов у 82,9% опрошенных респондентов;
- блюда из мяса получали 56,7% респондентов;
- овощи – у 38,1% семей респондентов;
- блюда из рыбы не реже 1 раза в неделю включали в рационах питания детей в 56,7% семей (таблица 2).

Таблица 2

**Отдельные показатели, характеризующие наличие знаний
о принципах здорового питания и их реализации на практике
(в %)**

Территория	Имеют знания о принципах ЗП	Придерживаются принципов ЗП	Получают овощи ежедневно	Получают ежедневно фрукты (не менее 250 г)	Получают ежедневно блюда из рыбы	Получают блюда из мяса ежедневно
Новосибирская обл.	96,5	78,3	38,1	82,9	56,7	26,7
СФО	95,6	75,3	42,3	79,0	59,8	26,5
РФ	95,5	79,4	45,1	83,8	64,2	23,3

Для характеристики организации школьного питания, оценивались следующие показатели: удовлетворенность условиями для приема пищи, качеством блюд и объемами порций. В качестве дополнительного критерия оценивалась съедаемость школьных завтраков и обедов.

Высказали удовлетворенность условиями для приема пищи, созданными в общеобразовательных организациях – 77,5% респондентов, объемом порций – 70,4% респондентов, продолжительностью приемов пищи – 73,8% респондентов, причем эти показатели оказались ниже, чем в среднем по округу и РФ (таблица 3).

Таблица 3

**Отдельные показатели, характеризующие организацию
питания в общеобразовательных организациях (в %)**

Территория	Удовлетворены			Съедают полностью школьные	
	условиями для приема пищи	объемом порций	продолжительностью переменов для приема пищи	завтраки	обеды
Новосибирская обл.	77,5	70,4	73,8	75	87,7
СФО	83,2	75	76,1	83,4	85,6
Средний по РФ	85,5	77,1	78,4	84,5	87,4

Из числа респондентов, не питающихся в столовой недостаточное качество блюд, явилось причиной отказа от питания у 38,7% респондентов; указали, что предпочитают брать еду из дома и поэтому не питаются в школьной столовой – 39,8% респондентов; высокая цена явилась причиной отказа от организованного питания для 9,2% респондентов; наличие заболеваний, требующих индивидуального подхода в питании, послужили причиной отказа от питания для 5,9% респондентов (рисунок 2, таблица 4)

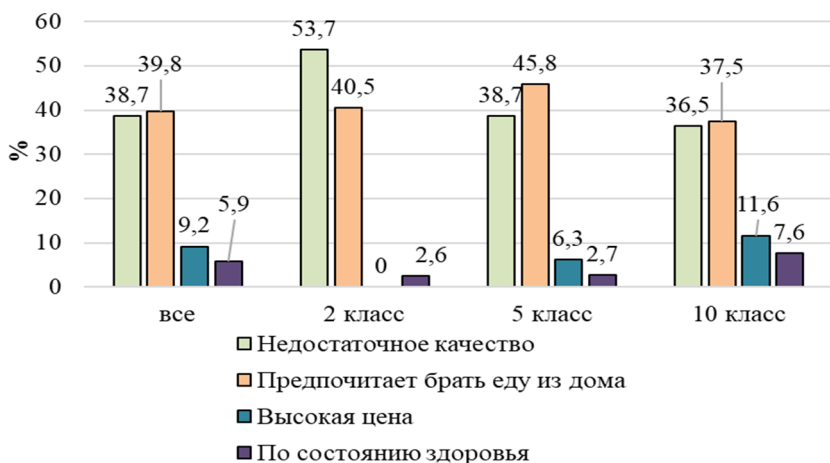


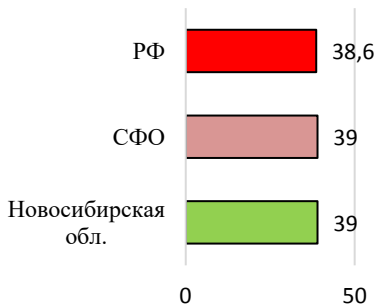
Рисунок 2 – Основные причины, по которым не питающиеся в школе обучающиеся отказались от организованного питания (в %)

Таблица 4

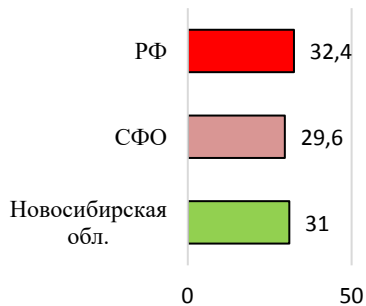
Основные причины, по которым обучающиеся, не питающиеся в школах, отказались от организованного питания (в %)

Территории	Недостаточное качество				Предпочитает брать еду из дома			
	все	2 класс	5 класс	10 класс	все	2 класс	5 класс	10 класс
Новосибирск. обл.	38,7	53,7	38,7	36,5	39,8	40,5	45,8	37,5
СФО	26,6	31,7	27,1	25,8	38,7	26,7	40,5	39,5
РФ	23,5	34,1	21,9	22,5	42,3	31,3	44,6	42,8
Территории	Высокая цена				По состоянию здоровья			
	все	2 класс	5 класс	10 класс	все	2 класс	5 класс	10 класс
Новосибирск. обл.	9,2	0,0	6,3	11,6	5,9	2,6	2,7	7,6

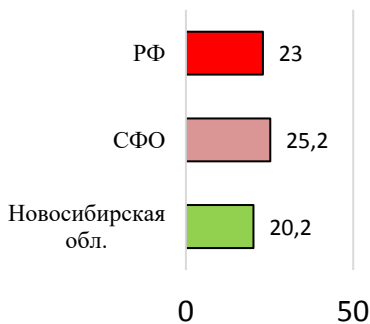
Территории	Недостаточное качество				Предпочитает брать еду из дома			
	все	2 класс	5 класс	10 класс	все	2 класс	5 класс	10 класс
СФО	10,5	0,0	8,6	12,4	4,8	5,0	3,8	5,3
РФ	9,1	0,0	7,2	11,1	4,7	5,7	3,8	5,2



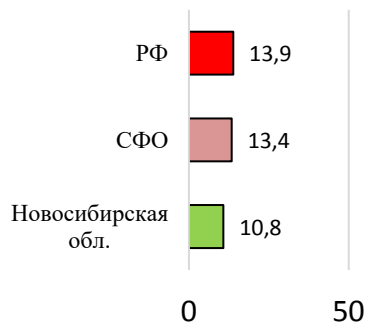
а) введение меню по выбору (1-2 наименование блюд)



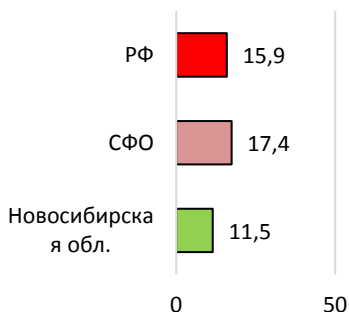
б) введение для старшеклассников питания по типу "шведского стола"



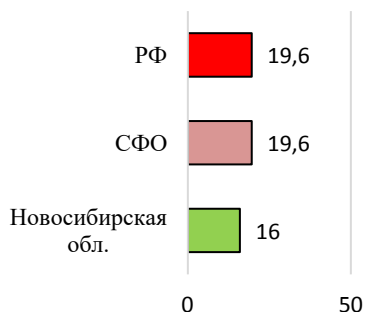
в) предоставление детям возможности приобретения горячих блюд в дополнительном питании



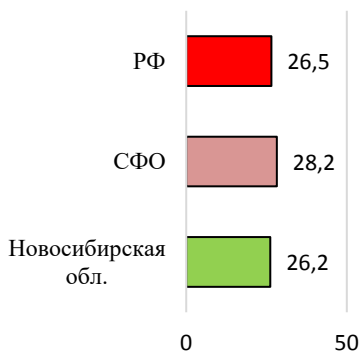
г) исключение из дополнительного питания шоколада и иных кондитерских изделий



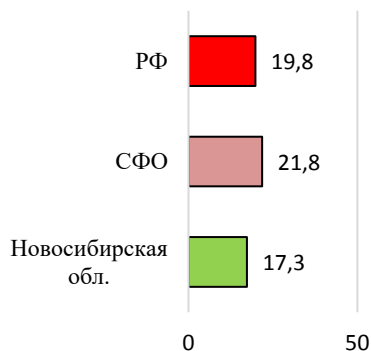
д) введение дополнительного питания с организованной выдачей молока



е) включение в меню горячих напитков без сахара



ж) увеличение продолжительности перемен для приема пищи до 30 минут



з) увеличение продолжительности работы столовой не менее чем до 17 часов

Рисунок 3 – Удельный вес респондентов, сформулировавших предложения по улучшению школьного питания (в %)

Ключевые предложения по улучшению питания обучающихся включали решение вопросов по обеспечению возможности выбора детьми вариантов меню или отдельных блюд в основном питании; введение для старшекласников питания по типу «шведского стола»; предоставление детям возможности приобретения горячих блюд в дополнительном питании; исключение из ассортимента дополнительного питания шоколада и кондитерских изделий промышленного изготовления; введение второго завтрака для детей 1-4 классов с выдачей им ежедневно молока; включение в меню горячих напитков без сахара; увеличение продолжительности перемен для приема пищи; обеспечение удобного

режима работы столовой (или) буфета (не менее чем до 17 часов, когда дети могут получить питание) (рисунок 3).

Средний показатель удельного веса лиц, потребляющих еженедельно фаст-фуд, составил 23,4%,; кетчуп с частотой не реже 1 раза в неделю потребляло 47,1% респондентов; майонез еженедельно включали в питание 47,2% обучающихся; сдобу употребляли не реже 1 раза в неделю 71,7% детей; сладкие газированные напитки еженедельно включали в питание 51,7% респондентов (рисунок 4).

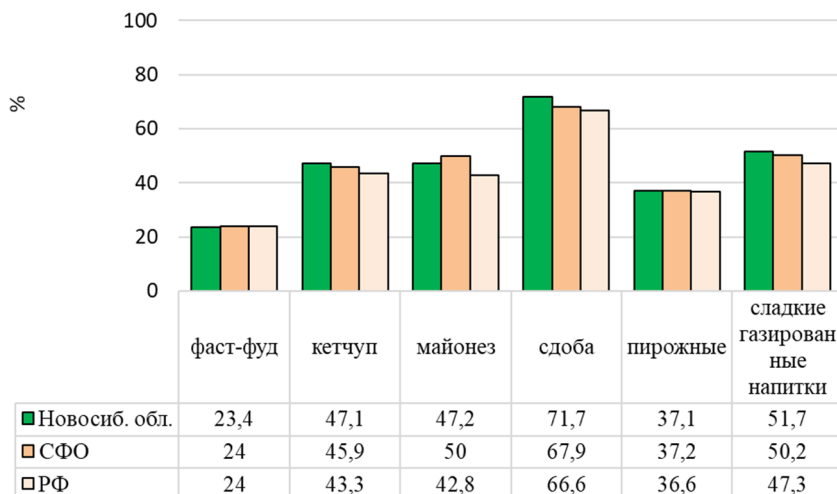


Рисунок 4 – Удельный вес респондентов, потребляющих один раз в неделю и чаще фаст-фуд, кетчуп, майонез, пирожные и газированные напитки (в %)

Несмотря на высокую осведомленность обучающихся и их родителей о принципах здорового и рационального питания, среди большого количества детей возникает проблема несоблюдения режима питания, недостаточное количество отдельных групп продуктов в рационе, наличие вредных пищевых привычек (потребление фастфуда, кетчупа и майонеза, сладких газированных напитков), а также отказ от организованного приема пищи. Данная ситуация характерна не только для Новосибирской области, но и для других субъектов РФ [Боровкова М.Г., 2021; Есауленко И.Э., 2017; Мартинчик А.Н., 2017; Богомолова И.К., 2020], что вызывает необходимость в улучшении текущей организации питания.

Выводы: Структура, режим и организация питания в образовательных учреждениях должны не только соответствовать всем гигиеническим требованиям, но и служить примером здорового питания для учеников, следовательно, столовые в учреждениях должны быть способны обеспечить максимальное приближение к оптимальному питанию школьников для уменьшения возникновения заболеваний, связанных с питанием.

Список литературы

1. Андреева Е. П. Значение здорового питания в жизни школьника // Юный ученый. – 2023. – № 2 (65). – С. 229-234.
2. Богомолова И.К., Емельянова О.Н., Пискунова О.Г. Анализ фактического питания детей дошкольного и младшего школьного возраста, проживающих в г. Чите // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2020. – Т. 22 (2). – С. 19-25.
3. Боровкова М.Г., Николаева Л.А. Анализ питания детей школьного возраста // Рос вестн перинатол и педиатр. – 2021. – Т. 66 (4). – С. 148-154.
4. Есауленко И.Э., Настаушева Т.Л., Жданова О.А., Минакова О.В., Логвинова И.И., Ипполитова Л.И. Регулярное питание в школе как фактор физического развития детей и подростков: результаты когортного исследования // Вопросы современной педиатрии. – 2016. – Т. 15 (4). – С. 364—370.
5. Есауленко И.Э., Настаушева Т.Л., Жданова О.А., Минакова О.В. Характеристика физического развития и режима питания школьников Воронежа // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86 (4). – С. 85—92.
6. Лир Д.Н., Перевалов А.Я. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88 (3). – С. 69-77.
7. Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Кешабянц Э.Э., Фатьянова Л.Н., Семенова Я.А., Базарова Л.Б. и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86 (4). – С. 50—60.
8. Погожева А.В., Батулин А.К. Правильное питание – фундамент здоровья и долголетия // Инновационные технологии. – 2017. – №10. – С. 58-61.
9. Семенова В. Н., Галузо Н. А. Школьное питание // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87 (5). – С. 153-159.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ

Малкин А.Ю., Эдварс Р.А., Любимова К.В., Васюков М.В.

Российский биотехнологический университет
malkin.sashuta@inbox.ru

***Аннотация.** Питание детей – важная задача, отвечающая стратегии государства, отмеченной в стратегии «Здоровье нации». Оно должно быть сбалансированным, разнообразным и безопасным. Основываясь на данных критериях при разработке рецептур и технологических приемов обработки, использовали говяжью печень, язык и сердце. В качестве растительного сырья использован лук, кабачок, тыква, укроп и морковь, а биологически активной добавки выбран порошок копченой паприки, чеснока и кориандра. Цель исследований – разработка рецептур полуфабрикатов из субпродуктов с использованием биологически активных веществ на основе пряно-ароматических растений. Объекты исследования: сырье, полуфабрикаты высокой степени готовности. В работе использованы стандартные методы: органолептические, физико-химические и реологические. Выполнено моделирование рецептур паштетных и котлетных масс из субпродуктов с растительным сырьем и пряно-ароматическими добавками.*

***Ключевые слова:** субпродукты, современные технологии, сырье, переработка*

APPLICATION OF INDUSTRIAL METHODS OF BY-PRODUCT PROCESSING FOR USE IN BABY FOOD

Malkin A. Yu., Edvars R. A., Lyubimova K. V., Vasyukov M. V.

Russian Biotechnological University
malkin.sashuta@inbox.ru

***Abstract.** Children's nutrition is an important task that meets the state strategy noted in the "Health of the Nation" strategy. It should be balanced, varied and safe. Based on these criteria, beef liver, tongue and heart were used in developing recipes and processing techniques. Onions, zucchini, pumpkin and carrots were used as plant materials, and smoked paprika, garlic and coriander powder were selected as biologically active additives. The purpose of the research is to develop recipes for semi-finished products from by-products using biologically active substances based on spicy and aromatic plants. Objects of the study: raw materials, semi-finished products of high readiness. The work uses standard methods: organoleptic, physicochemical and rheological. Modeling of recipes for pate and cutlet masses from offal with plant raw materials and spicy-aromatic additives is performed.*

***Keywords:** offal, modern technologies, raw materials, processing*

Введение. Создание новых технологий является движущей силой в отрасли общественного питания и пищевой промышленности, способствует созданию более совершенной технической базы, правильному экономическому обоснованию процессов. Большое значение в технологии пищевых продуктов имеет сырье, его вид, сорт, качество. Поэтому при переработке пищевых продуктов всегда предъявляют определенные требования к сырью, его химическому составу, технологическим свойствам, способности храниться максимальное время без микробиологической порчи [1-3].

Производство продуктов для детей различных возрастных групп представляет отдельную подотрасль и отличается от производства обычных продуктов общего назначения специфическими требованиями к сырью, технологии, оборудованию, санитарному режиму, экологическому и химико-технологическому контролю.

В настоящее время на базе белоксодержащего мясного сырья в нашей стране разработаны научно-обоснованные рецептуры и технология специализированных консервов, колбасных и кулинарных изделий полуфабрикатов для питания детей. Для их изготовления наряду с мясным сырьем широко используют субпродукты, кровь, а также обезжиренное молоко, пахту, сыворотку, специальные молочные обогатители, гидролизированные, овощные, дрожжевые, соевые и другие белки [1-3].

Продукты, выработанные с использованием одновременно мясного, молочного и растительного сырья, наиболее благоприятно и эффективно воздействуют на растущий организм, характеризуются высокой биологической ценностью, повышенной усвояемостью, взаимным обогащением аминокислотами и жирными кислотами, витаминами [4].

Разрабатываемые в России продукты детского питания в основном соответствуют тем критериям их совершенствования, которые приняты во многих странах мира по биологической ценности, снижению содержания или полному исключению нитрата натрия, полной или частичной замене хлористого натрия, оптимальному соотношению белка и жира и др. (Л.Е. Тюрина, 2013) [5].

Разработанные кулинарные изделия из субпродуктов отличаются составом и показателями качества. Так, Шамкова Н.Т. (2008) предложила рубленый полуфабрикат для питания детей школьного возраста, включающий мясо кур (цыплят) обваленное с кожей, желудка мышечные, сердца, соль, в сочетании с пастой из зерновой фасоли. Пасту готовили с использованием разваренной фасоли, растительного масла и воды в соотношении 4:1:1. Рецепт полуфабриката из куриных субпродуктов состоит из отварного филе птицы с кожей (25,0-35,0%),

вареных желудков (15,0-18,0%) и сердец кур (10,0-16,0%), пасты из зерновой фасоли (15,0-20,0%), соли (0,8%), сухарей панировочных (4,0%) и воды [6].

В состав кулинарного изделия из субпродуктов и кураги (Дзантиева Л.Б. и др., 2017) входит говяжья печень и сердце. Процесс приготовления изделия отличается тем, что каждый из компонентов отдельно проходит тепловую обработку. Так, отваривают зерновую фасоль, обжаривают лук репчатый, обжаривают подготовленные печень и сердце говяжьей на растительном масле. Все подготовленные компоненты соединяют. Затем обжаренный лук, отварную фасоль измельчают, в полученную массу вводят яйцо, тщательно перемешивают, из полученной массы формируют лепешку, на середину которой укладывают начинку из мелко нарезанной кураги, и формируют шарики. Шарики панируют в муке, смачивают в яйце и панируют в сухарях, полученный полуфабрикат обжаривают во фритюре. Рецепт состоит (%) из: фасоли (15), яйца (3), печени говяжьей (12), сердца (4), лука (5,5), кураги (2,5), муки (2,00 и панировочных сухарей (3,0) [7].

Однако, исследования, выполненные по разработке современных режимов обработки сырья и сочетаемости компонентов для изделий детского питания, требуют постоянных инноваций.

Цель работы – анализ существующих технологий переработки субпродуктов и мясных полуфабрикатов для питания детей

Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись субпродукты из говядины. В работе использованы современные и новые методы исследования качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для питания детей.

Результаты исследования и их обсуждение

Ассортимент мясных и мясорастительных изделий для детского питания постоянно расширяется. Широко известны классические рецептуры и технология производства таких рубленых полуфабрикатов, как мясные или мясорастительные рубленые полуфабрикаты или фарши. К рубленным полуфабрикатам относятся котлеты (домашние, мясокапустные, мясокартофельные, мясорастительные и другие); шницели; бифштексы; ромштексы; мясные фарши; фрикадельки; крокеты мясные, а также и другие изделия. Эти мясные продукты отличаются хорошими потребительскими свойствами, удобны и просты в домашнем приготовлении и являются традиционными в рационе питания (Рогов И.А. и др. 1997) [4].

Известны технологии полуфабрикатов мясорастительных рубленых обогащенных (Устинова А.В., 2008; Савватеева Л.Ю. и др., 2008), включающих в свой состав мясное сырье, наполнители (хлеб, крупы, овощи: или капусту, или кабачки, или тыкву, или свеклу, или морковь, или предварительно подготовленную морскую капусту, или сухую крапиву), посолочные ингредиенты и специи [8]. При этом указанные полуфабрикаты производят по технологической схеме, аналогичной процессу производства мясных рубленых полуфабрикатов и включающей в себя подготовку мясного сырья, измельчение, подготовку наполнителей, посолочных ингредиентов и специй, приготовление фарша, формирование и панировку полуфабрикатов, охлаждение или замораживание с получением целевого продукта [8, 9].

Для детского питания также рекомендуются мясные рубленые изделия из диетических мясopодуKтоB, таких как кролик и птица. Рудева Т.А. (2017) предложила роизводство рубленых мясорастительных полуфабрикатов функционального назначения, предусматривающее измельчение твердых рецептурных компонентов, включающих мясо кролика, птицы, ламинарию, хлеб, замоченный в молоке, и лук репчатый свежий, перец черный молотый, соль, воду и яиц, смешивание твердых и жидких рецептурных компонентов до однородной массы, формование, панировку готовых изделий в сухарях панировочных и замораживание с получением целевого продукта [10].

Рецептура разработанного продукта включает мясо кролика 40,0-45,0 г, куриное мясо 25,0-28,0 г, бурая морская водоросль ламинария 2,0-2,8 г, хлеб из пшеничной муки 4,0-4,8 г, молоко 3,2% 5,0-5,7 г, яйцо куриное 1,0-1,7г, лук репчатый свежий 5,0-5,8 г, перец черный молотый 0,3-0,5 г, соль поваренная пищевая 0,8-1,0 г, сухари панировочные 3,0-3,5 г и вода питьевая [10].

Предлагаемые технологии многокомпонентны и для централизованного производства на комбинатах школьного питания не всегда соответствуют.

Разработанные в лаборатории университета технологии полуфабрикатов для детского питания включают мясное сырье и субпродукты из говядины с добавлением кабачка, моркови, лука, а в качестве связующего компонента вводились яйца, которые также повышали пищевую ценность образцов.

На основании проведенных исследований было установлено, что потери массы всех разработанных образцов меньше, чем у контрольных, приготовленных по традиционной рецептуре № 608 «Котлеты, биточки, шницели» [11]. Применимый способ тепловой обработки – в пароконвектомате, позволяет лучше сохранять питательные свойства сырья. Качество выпускаемой продукции выше, чем с использованием традиционных способов обработки, так как применены более мягкие температурные режимы: «пар» и «жар-конвекция». С точки зрения потребительских свойств продукции, необходимо отметить оригинальный вкус и запах всех разработанных кулинарных изделий (котлеты из говядины, котлеты из печени для питания детей). Полученные результаты согласуются и проведенными ранее разработками (Васюкова А.Т., Бражников М.Е., Макаров М.Г., Эдварс Р.А., 2020) [3], а также работами других авторов [12, 13].

Выводы. Установлены оптимальные технологические режимы, обеспечивающие сокращение потерь питательных веществ: тепловую обработку, осуществляют в пароконвектомате с подачей 30% пара в течение 8 минут при температуре 170°C, затем приготовление на режиме «жар-конвекция» в течение 4 минут при температуре 190°C при температуре внутри 80 °C.

Список литературы

1. Васюкова, А.Т. Современные подходы к организации питания рабочих промышленных предприятий /А.Т. Васюкова, А.А. Славянский, М.Е. Бражников, М.Г. Макаров /Науч.-практ. конф. Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях, Оренбург, 24–25 октября 2019 года. – С. 35-39.
2. Васюкова, А.Т. Влияние пищевой добавки на функциональные свойства мясных кулинарных изделий. / А.Т. Васюкова, Д.А. Тихонов, М.А. Стукалов, С.Н. Шагаров // Товаровед продовольственных товаров. №6, 2020. – С. 15-18.
3. Васюкова, А.Т. Разработка технологии и рецептур мясных фаршевых изделий с БАД. / А.Т. Васюкова, М.Е. Бражников, М.Г. Макаров, Р.А. Эдварс, Э.Ш. Махмадалиев //Вестник ВГУИТ, 2020. – №1. С. 123-128.
4. Рогов И.А. и др. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос, 1997. – С. 220-232.
5. Технология производства продуктов детского питания /Л.Е. Тюрина, Л.А. Рябинина, Н.А. Табаков. – Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2013– 150 с

6. Патент RU 2 333 679 С1 Рубленый полуфабрикат для питания детей школьного возраста на основе куриных субпродуктов и способ его производства /Шамкова, Н.Т. Подача: 2006.11.27; опубл. 2008.09.20
7. Патент RU 2 640 372 С1/Дзантиева Л.Б. и др., Подача: 2017 01.26; опубл. 2017.01.26
8. Патент РФ 2338396, Полуфабрикат мясорастительный рубленый диетический обогащенный /Устинова А.В. и др. Подача: 2006-11-20; опубл. 2008-11-20
9. Патент РФ 2187949 Способ производства мясных продуктов / Л.Ю. Савватеева, Е.В. Савватеевшева, А.А. Кудряшева, В.К. Черкашин, Е.И. Лебедев, И.Ф. Горлов. Подача: 2001-01-19 опубл. 2002-08-27.
10. Патент РФ 2 635 677 С1 Способ производства рубленых мясорастительных полуфабрикатов функционального назначения /Рулева Т.А. Подача: 2017.03.13; опубл. 2017.11.15.
11. Голунов Н.Е., Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, 2003.
12. Величковский, Б.Т. Новые возможности профилактической медицины в решении проблем здоровья детей и подростков России. /Б.Т. Величковский, В.А. Тутельян, В.Р. Кучма, А.А. Баранов. – ГЭОТАР-Медиа 2009. – 185 с.
13. Гаязова, А.О. Перспективные направления развития производства мясных полуфабрикатов /А.О. Гаязова, М.Б. Ребезов, Е.А. Паульс, Р.А. Ахмедьярова, А.С. Косолапова // Молодой ученый. – 2014. – №9. – С. 127-129.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Малова И.В.,

к.э.н., доцент, доцент кафедры «Менеджмента, технологий бизнеса и гуманитарных дисциплин»,
ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова Ивановский филиал
E-mail: mair28@mail.ru

Аннотация Представлены результаты исследования вопросов организации питания, сбалансированности рационов и биологической ценности специализированных продуктов для работников текстильной промышленности. Актуальность исследования обусловлена отсутствием комплексного подхода к анализу условий труда и отдыха, в том числе организации питания, а также наличия и профилактики профессиональных заболеваний в отрасли, биологической ценности специализированных продуктов питания с учетом особенностей труда работников текстильной отрасли. Для написания научной статьи были изучены научные статьи, учебные пособия по заявленной тематике. В работе использованы статистические, экономические, расчетные, эмпирические методы исследования. Результаты исследований имеют научный и прикладной характер, служат основанием для актуализации предупредительных и корректирующих мероприятий, направленных на укрепление здоровья работников текстильного производства.

Ключевые слова: условия производства, режим труда и отдыха, рацион питания, биологическая ценность, здоровье, работники, текстильная отрасль.

TOPICAL ISSUES OF NUTRITION QUALITY AND BIOLOGICAL VALUE OF SPECIALISED PRODUCTS FOR TEXTILE INDUSTRY WORKERS

Malova I. V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Business Technology and Humanities, Plekhanov Russian University of Economics Ivanovo Branch
E-mail: mair28@mail.ru

Abstract. The results of a study on issues of nutrition organization, balanced diets and biological value of specialized products for textile industry workers are presented. The relevance of the study is due to the lack of a comprehensive approach to the analysis of working and rest conditions, including the organization of food, as well as the presence and prevention of occupational diseases in the industry, the biological value of specialized food products, taking into account the characteristics of the work of workers in the textile industry. To

write a scientific article, scientific articles and textbooks on the stated topic were studied. The work used statistical, economic, computational, and empirical research methods. The research results are of a scientific and applied nature and serve as the basis for updating preventive and corrective measures aimed at strengthening the health of workers in the textile industry.

Key words: *production conditions, work and rest regime, diet, biological value, health, workers, textile industry.*

Введение. Особенности текстильного производства сопряжены с тяжелыми и вредными условиями труда не только физического плана (например, подъем и перенос тяжестей, в том числе сырья, рулонов ткани, красящих веществ и т.д.), но и санитарно-гигиеническими: повышенный шум и вибрация работающего оборудования, недостаточное освещение, повышенное запыление производственных помещений и другие. Как результат, приобретение в первую очередь работницами фабрик (применяется в основном женский труд) целого «букета» профессиональных заболеваний. Самыми распространенными являются заболевания легких, опорно-двигательного аппарата, органов слуха, зрения и другие.

Еще в 19 веке некоторые фабриканты, особенно те, кто вышел из-под гнета крепостного права, старались улучшить условия труда и быта рабочих текстильных фабрик. Например, в окрестностях г. Серпухов Московской области был посажен сосновый бор, где рабочим было рекомендовано гулять после работы и в выходные дни 2-3 часа, чтобы профилировать легочные заболевания, а в ивановском крае фабриканты решали вопросы обеспечения рабочих минимальным бесплатным комплектом продуктов питания.

В настоящее время в стране также уделяется внимание улучшению условий труда и отдыха сотрудников предприятий. Текстильная промышленность является одной из трудоемких отраслей экономики, поэтому вопросы обеспечения здорового отдыха и полноценного питания сотрудников отрасли являются первостепенными [5, с.212].

Исследованиями, посвященными данной проблематике занимаются как отечественные, так и зарубежные ученые: Фойт К., Либих Ю., Агарков А.П., Васюкова А.Т., Позняковский В.М., Тутельян В.А. и другие. Однако в научных трудах не уделяется достаточного внимания анализу условий труда, сбалансированности рационов, биологической ценности специализированных продуктов для питания работников текстильной промышленности в зависимости от отраслевых особенностей производства.

Актуальность выбранной темы очевидна, поскольку проведенный анализ показал наличие взаимосвязи возникновения профессиональных заболеваний и существующих условий труда работников текстильной промышленности. Это обуславливает необходимость оценки биологической ценности существующего питания и разработки специализированных продуктов с необходимыми лечебно-профилактическими свойствами в качестве дополнительного питания или перекусов в рабочее время [4], [6, с. 216].

Цель исследования: провести научные изыскания по вопросам организации питания, сбалансированности рационов и биологической ценности специализированных продуктов для работников текстильной отрасли.

Материалы и методы исследования

Для написания данной научной статьи были изучены материалы на русском и английском языке, научная информация Elibrary.ru, различные научные статьи, учебные пособия по заявленной тематике. В работе использованы статистические, экономические, расчетные, эмпирические методы исследования.

Результаты исследования

В Советском Союзе вопрос улучшения условий труда и быта населения страны комплексно решался на государственном уровне. В решении участвовали не только органы власти, но и руководители текстильных предприятий, профсоюзные органы, а также профильные научно-исследовательские институты.

С целью решения поставленной задачи проводились исследования энергетических затрат, а также количественной и качественной адекватности фактического питания работников текстильной промышленности.

Так, например при участии руководства тонкосуконной фабрики им. П. Алексеева и группы ученых А.В. Родникова, И.Н. Шатерниковой, Е.Н. Ароновой из НИИ гигиены водного транспорта Минздрава СССР в 80-х годах прошлого века проводилось изучение энергозатрат и фактического питания сотрудниц предприятия. Энергозатраты и фактическое питание в обследуемых группах изучали в дневную, вечернюю и ночную смены, а в контрольной группе-только в дневную смену. В исследованиях приняли участие 3 группы (по 8-10 человек) работниц основных производств (ткацкое, прядильное, отделочное). В качестве контроля обследовали группу сотрудниц машинно-счетной станции при предприятии [7, с. 80-82].

В результате исследований было выявлено, что [7, с. 80-81]:

-суточные энергозатраты у обследуемых групп работниц были приблизительно одинаковы и составляли $2652,2 \pm 126,3$ ккал.;

-в контрольной группе показатели суточных энергозатрат были ниже $1850,1 \pm 114,6$ ккал.;

Разница была обусловлена различием энергозатрат в рабочее время. Показатели во вне рабочее время были близки между собой.

- отмечается недостаток в углеводах и растительных жирах (на 12-30%);

- содержание общего белка и углеводов в рационе контрольной группы несколько ниже нормы, особенно по растительным жирам. Это привело к тому, что суточная калорийность рациона не достигала рекомендуемых величин;

- содержание витаминов А, В1, В2, РР в рационе обследуемых групп было ниже рекомендуемых, особенно по витаминам группы А;

- ассортимент блюд в столовой ограничен. В меню редко встречаются блюда из растительных продуктов (овощей, круп), кисломолочные продукты.

Аналогичные исследования проводились группой ученых Смоляр В.И., Собакарь Л.В. Киевского НИИ гигиены питания. Целью исследований являлось гигиеническое обоснование рационального питания основных профессиональных групп работниц текстильного производства. Для решения поставленной задачи было изучено фактическое питание 530 работниц текстильного производства (возраст 18-40 лет, стаж 5-15 лет). Наблюдения были выполнены на Дарницком шелковом комбинате и ПО «Химволокно» (г. Киев) [8, с. 25-28].

Анализ показал, что [8, с. 26-27]:

- на выполнение основных трудовых операций ткачихи расходуют в среднем $2,7 \pm 0,14$ ккал/мин;

- все операции выполняются стоя в вынужденной позе (туловище наклонено, руки вытянуты вперед), что ведет к статическому напряжению в области спины и плечевого пояса;

- средний расход энергии у ткачих в производственный период составлял $2,59$ ккал/мин;

- интенсивность труда прядильщиц ниже, чем ткачих и составляет в среднем $1,99$ ккал/мин.;

- расход энергии в производственный период в среднем составил у ткачих $926,7$ ккал, у прядильщиц 724 ккал;

- энергозатраты у ткачих и прядильщиц в нерабочее время не превышали в среднем 1600 ккал ($6,7$ МДж);

- количество белка в рационах питания было достаточным, однако удельный вес белков животного происхождения у прядильщиц был на 17,8-20 % ниже рекомендуемых величин;

- содержание лизина в рационах ткачих (3,3-3,5г.) соответствовало норме, а в рационах прядильщиц снижено (2,7-2,9 г);

- установлен избыток жиров в питании ткачих особенно в зимне-весенний период;

- недостаток содержания растительных жиров в рационах питания обеих групп работниц, особенно в зимне-весенний период;

- количество углеводов в рационе достаточно;

- энергетическая ценность рационов соответствует суточным энергозатратам: у ткачих составляла в среднем 2636 ккал 11,2 МДж), прядильщиц -2352 ккал (9,9 МДж);

- содержание кальция в рационах снижено в оба периода года (зимне-весенний и летне-осенний) (на 10,6 и 28% – у ткачих, 18 и 15,6 % – у прядильщиц), что обусловлено недостаточным потреблением молока и молочных продуктов (210-248 г в сутки)

- дефицит в рационе содержания ретинола, аскорбиновой кислоты, витаминов группы В1, В2, РР, А и С.

На основе проведенных исследований были разработаны рекомендации, в том числе расширить ассортимент за счет овощных и кисломолочных блюд, изменить график работы столовых для удобства питания работниц вечерней смены, организовать горячие завтраки для работниц утренней смены в буфетах при общежитиях или столовых на фабриках, дополнительная витаминизация блюд в зимне-весенний период и другое.

В рамках данной области исследований автором также проводились научные изыскания. Полученные данные основаны на результатах анкетирования сотрудников текстильных предприятий, начиная с Ивановской области и заканчивая странами ближнего зарубежья, в том числе Белоруссия, Казахстан, Кыргызстан, Азербайджан и другие.

В результате выявлено, что труд в текстильной промышленности в основном относится к следующим классам условий труда по степени вредности и опасности [2]:

- 2 класс (допустимые условия труда);

- 3.1 класс (вредные условия труда 1 степени);

- 3.2 класс (вредные условия труда 2 степени).

На ряде предприятий, где занимаются производством химического волокна или нетканых материалов условия труда могут, относиться к классам:

-класс 3 подкласс 3.3; 3.4.

Согласно актам оценки условий труда, основными факторами вредности и опасности здоровья являются: шум, вибрация, плохое освещение, запыленность воздуха, химическая пропитка тканей и нитей, специфический запах, повышенная температура и влажность, и другие. Как следствие возникают профзаболевания. Среди распространенных заболеваний текстильщиков – это развитие патологии органов дыхания, хронизации заболеваний вплоть до онкологических заболеваний легких, назофарингит; потеря слуха, вызванная шумом, а также высокий уровень заболеваний опорно-двигательного аппарата, костно-мышечной системы и соединительной ткани. Данные заболевания наиболее выражены среди женщин.

Кроме того, работа, связанная с изготовлением изделий специального назначения связана с контактностью работника с материалами пропитанными различными химическими составами, в том числе формальдегидом, полиуританом, что вызывает астму, аллергии, экземы, заболевания верхних дыхательных путей и легких, болезни сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, зрения, болезни кожи и аллергические проявления.

Для профессий, имеющих такой вред законодательством предусмотрены следующие гарантии и компенсации. К ним относятся [1]:

1. Сокращение продолжительности рабочей недели (класс 3-подкласс 3.3 и 3.4)
2. Дополнительный оплачиваемый отпуск (класс 3-подкласс 3.2; 3.3; 3.4)
3. Повышенный размер оплаты труда (класс 3-подкласс 3.1; 3.2; 3.3; 3.4)

К сожалению, данные профессии, согласно законодательству, не попадают в список профессий, которые за «вредность» получают бесплатное дополнительное питание (молоко, витамины и другое) [1]. Поэтому руководство предприятий должно, заботиться о состоянии условий труда и отдыха сотрудников, предпринимать меры по обеспечению работников полноценным сбалансированным не только по пищевой и энергетической, но и биологической ценности питанием [5, 211], [6, 217].

В рамках исследований была проведена выборочная оценка биологической ценности продуктов питания, которые наиболее популярны в качестве продуктов для перекуса. К ним относится «Колбаса из курицы вареная» в состав которой в том числе входит мясо курицы и куриные субпродукты. В качестве альтернативы предложен «Паштет из куриной

печени», т.к. печень богата железом, витаминами группы В и укрепляет иммунную систему [3, с. 148].

Итоги расчета аминокислотного состава образцов продукции для питания работников отрасли представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Аминокислотный состав образцов продукции
для профилактического питания работников текстильного
производства**

Аминокислотный состав	Колбаса из курицы ва- реная	Паштет из куриной пе- чени
треонин (Thr)	0,50	0,95
валин (Val)	0,60	0,58
метионин (Met)	0,32	0,59
фенилаланин (Phe)	0,46	0,76
изолейцин (Ile)	0,57	0,47
лейцин (Leu)	0,89	1,75
лизин (Lys)	1,02	0,85
триптофан (Trp)	0,13	0,22
Всего, R	4,49	6,17

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что наилучшим аминокислотным составом обладает «Паштет из куриной печени». Он на 1,68 г превышает «Колбасу из курицы вареную».

Таким образом, анализ полученных расчетных данных подтверждает целесообразность замены продукта «Колбаса из курицы вареная» на «Паштет из куриной печени».

Обсуждение результатов исследования

Полученные в ходе исследований результаты представляют собой комплексный подход к решению проблемы профилактирования профессиональных заболеваний и снижению последствий вредных и тяжелых условий труда работников текстильной промышленности. Это является оригинальным вкладом в теоретическую часть изучаемого вопроса и имеет прикладное значение для соответствующей отрасли экономики. Полученные результаты учитывают отраслевые особенности энергозатрат исследуемых видов деятельности при формировании предложений по сбалансированности питания. Однако, в проведенных исследованиях не уделено особое внимание нормативным требованиям, регулирующим показатели и методы оценки биологической ценности рационов питания в зависимости от особенностей исследуемых видов деятельности в текстильной промышленности, что является направлением для проведения

дальнейших исследовательских работ. Таким образом, вопросы формирования и обеспечения биологической ценности рационов и специализированных продуктов для питания работников текстильной промышленности, необходимых для профилакирования и снижения негативных последствий вредных и тяжелых условий труда в отрасли являются важными и требует комплексного подхода.

Заключение. Условия труда работников текстильного производства являются вредными и тяжелыми, что сказывается непосредственно на возникновении профессиональных заболеваний. Данные обстоятельства побуждают уделять особое внимание регулированию не только условий труда, но и отдыха, в том числе организации качественного и сбалансированного питания работников производственных подразделений отраслевых предприятий. В рамках проведенной работы проведен обзор авторских изысканий и ранее проводимых научных исследований (проводимых учеными в Советском Союзе) условий труда, сбалансированности питания на примере текстильных фабрик. Выявлены существующие проблемы и закономерности, которые актуальны и в настоящее время на текстильных предприятиях. Представлены предложения по улучшению питания и профилактике профессиональных заболеваний в том числе за счет введения в рационы специализированных продуктов, обладающих более высокой биологической ценностью, а также дополнительных витаминов и минеральных веществ. Таким образом, цели и задачи работы выполнены.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации // от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.01.2024) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/?ysclid=lm42tqrck728948720 (дата обращения: 27.05.2024).
2. Приказ Минтруда России № 33н от 24.01.14 (ред. от 27.04.2020) "Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31689)
3. Васюкова А.Т., Славянский А.А., Куликов Д. А Технология продукции общественного питания: Учебник, 2020 – с. 267.
4. Новикова Н.Е., Лукашева О.Л., Лучкин А.Г., Афанасьева Н.А., Чудакова С.А., и др. Вопросы качества и безопасности пищевых продуктов как элемент продовольственной безопасности Yelm, WA, USA, 2021.

5. Малова И.В., Мясникова Е.Н., Смирнова А. Н. К вопросу о качестве питания различных групп населения. В сборнике: Экономика регионов России: современное состояние и прогнозные перспективы. Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала экономического университета Г.В. Плеханова, посвященной Году науки и технологий – 2021. Иваново, 2021. С. 210-216.
6. Малова И.В., Шевченко Т.С., Арефьева Н.Т., Ветренко Т.Г. Функциональные продукты как основа здорового питания. В сборнике: Экономика регионов России: современное состояние и прогнозные перспективы. Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов Ивановского филиала экономического университета Г.В. Плеханова, посвященной Году науки и технологий – 2021. Иваново, 2021. С. 216-221.
7. Родников А.В., Шатерникова И.Н., Аронова Е.Н. Энергозатраты и фактическое питание работниц текстильной промышленности. М., 1984, С. 80-82 (<https://cyberleninka.ru/article/n/energotraty-i-fakticheskoe-pitanie-rabotnits-tekstilnoy-promyshlennosti> -Дата обращения 1.12.2024)
8. Смоляр В.И., Собакарь Л.В. Современные исследования энергетических затрат количественной и качественной адекватности питания работниц текстильной промышленности, М. 1989, С. 25-28 (<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-issledovaniya-energeticheskikh-zatrat-kolichestvennoy-i-kachestvennoy-adekvatnosti-pitaniya-rabotnits-tekstilnoy> – Дата обращения 1.12.2024)

ЖИГУЛЕВСКАЯ ВИШНЯ: ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Мацкив Д.В., Игнатова Д.Ф.

Самарский государственный технический университет
feysonly@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются гастрономические фестивали России, в частности Самарской области, особое внимание уделяется фестивалю «Жигулевская вишня». Приводятся исторические справки, причины и этапы создания, особенности проведения. Авторами проведен теоретический анализ научной, социологической литературы, Интернет-источников, исторический анализ. Основная причина возникновения фестиваля – особый сорт вишни, произрастающий на рассматриваемом территориальном участке многие десятилетия. Личность селекционера А.В. Бецева, в честь которого назван выведенный сорт, является значительной для каждого жителя Жигулевского района. Так, работник государственного известкового завода стал «дедушкой» для каждого жителя города Богатырь. Он всячески поощрял учеников местных школ: дарил книги отличникам и хорошистам, проводил экскурсии по своему вишневому саду. Никогда не отказывал в просьбах о благоустройстве города, на протяжении многих лет больницы, школы и детские сады украшают Бецевские вишни. Вклад Алексея Викторовича нельзя переоценить, ведь благодаря ему проводится каждый год и модернизируется фестиваль «Жигулевская вишня», включающий в себя творческие конкурсы различной направленности и дегустации десятков вишневых пирогов, а музей «Вишня в Жигулях» уже 15 лет принимает посетителей. В честь А.В. Бецева на здании управления известкового завода открыта мемориальная доска.

Целями данной работы являются популяризация небольшого регионального фестиваля и анализ его культурного следа. Авторы подчеркивают, что такие событийно-гастрономические мероприятия с глубокой историей способны не только объединить местных жителей общей традицией, но и привлечь туристов со всей России, следовательно, активизирует и развивает экономику конкретного региона.

Ключевые слова: гастрономия, туризм, гастрономический туризм, событийные мероприятия

ZHIGULI CHERRY: GASTRONOMIC FESTIVAL OF THE SAMARA REGION

Matskiv P.D. , Ignatova D.F.

Samara State Technical University
feysonly@gmail.com

Abstract: The article examines the gastronomic festivals in Russia, specifically focusing on the Samara region and the "Zhiguli Cherry" festival. The

historical background, reasons for its creation, and stages of development are discussed, as well as its unique features. The authors conducted a theoretical analysis of scholarly, sociological sources and online materials. The main reason for the festival is the special variety of cherries that have been cultivated in the area for several decades. Alexey Viktorovich Beshchev, a prominent figure in the Zhiguli region, is significant to the community. He became the "grandfather figure" for all residents of Bogatyr City. He supported local schoolchildren in every way possible, providing books to good and excellent students and organizing tours of his cherry orchard. He never refused requests for assistance in improving the city. Over the years, hospitals, schools, and kindergartens have been decorated with Beshchev cherries, and his contribution cannot be underestimated. Thanks to his efforts, the Zhiguli Cherry Festival has been held annually, modernized with various creative competitions and tastings of dozens of cherry-based products. For 15 years, the Cherry Museum in Zhiguli has welcomed visitors. A memorial plaque honoring A.V. Beshchev was unveiled at the management building of the lime factory. This paper aims to promote the small regional festival and examine its cultural impact. The authors argue that such events with a rich history can not only unify local residents with a shared tradition but also attract tourists from across Russia, stimulating and contributing to the economic development of the region.

Keywords: *gastronomy, tourism, gastronomic tourism, solemn event*

Одна из форм гастрономического туризма, а именно гастрономические фестивали, играет значимую роль в знакомстве туристов с местными обычаями и традициями. Гастрономический туризм – это поездка с целью ознакомления с национальной кухней страны или региона, особенностями приготовления или производства продуктов, а также повышения уровня профессиональных знаний [Старкова И. И., 2016]. Этот вид туризма считается новым и имеет широкие перспективы развития. Выделяют такие направления гастрономического туризма как тур по сельской местности, а также ресторанный, образовательный, экологический, комбинированный и событийный туры.

Событийный тур представляет собой поездку, ориентированную на посещение конкретного региона в определённое время для участия в общественных и культурных событиях, посвящённых гастрономии: выставках, ярмарках, шоу, фестивалях и праздниках [Иванов В. Д., 2018].

Мероприятия событийно-гастрономического туризма оказывают значительное влияние на экономику региона. Это связано с тем, что в период их проведения активизируются все компоненты туристической отрасли, включая гостиницы, рестораны, транспортные услуги и местные рынки. Потребительский спрос растёт и часто превышает предложение. Кроме того, происходит восстановление и укрепление местных

культурных традиций и обычаев, а также развитие народного творчества. Важным преимуществом событийно-гастрономического туризма является то, что для его успешной реализации не требуются большие ресурсы, что делает его доступным даже для маленьких городов и сел.

Что касается Самарской области, регион знаменит множеством фестивалей различной направленности, среди которых «Волжские сезоны» – фестиваль, продолжающийся всё лето. Основан был в 2021 году в Самаре генеральным директором ресторанной компании «Поляна» Романом Вавилиным и за четыре года значительно увеличил свои масштабы. Теперь среди городов-участников есть Жигулевск, Тольятти, Казань, Нижний Новгород, Ульяновск. Шеф-повара создали эксклюзивное меню, акцентируя внимание на продуктах местного производства – рыбе Поволжья, фермерском мясе, сырах, а также сезонных ягодах и травах. Попробовать блюда региональной кухни можно только во время фестиваля. В 2024 году гостям были представлены семь блюд, среди которых голубец из шпината с раковыми шейками, креветками, раковым биском, щучьей икрой, зеленым маслом и чипсом из теста; кусияки (шашлычок) из волжского сома с соусом унаги и трюфельное пюре с бланшированным шпинатом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Кусияки из волжского сома с соусом унаги и трюфельное пюре с бланшированным шпинатом

Меню десертов разнообразно, в этом можно убедиться на примере блюда «Грибочек из волжского леса» (рисунок 2), представляющем собой сочетание мусса птичьего молока с тимьяном, рисовых шариков и шоколадной глазури, подается с грибным мороженым [3].



Рисунок 2 – Грибочек из волжского леса

Примечательны мероприятия «Сырный выходной» в селе Подгоры, «Рыба моя» в городе Тольятти и другие.

Заслуживает внимания и ежегодный фестиваль «Жигулевская вишня», который в народе известен как «Праздник Вишнёвого пирога». Традиционно, проведение фестиваля продолжается ежегодно, начиная с 2007 года. Его посещение можно отнести к участию в событийном туре, так как мероприятие проходит в обозначенную дату, а именно каждые вторые выходные августа, в селе Ширяево Самарской области. Не только жители региона, но и туристы из других близлежащих областей России съезжаются в небольшое село попробовать кулинарные изделия с вишней: пироги, пирожки, кексы, варенья, джемы и прочие.

Этот праздник появился благодаря ученому-селекционеру А.В. Бещеву (рисунок 3), который в 1950-х годах вывел сорт вишни, названный в его честь – Бещевская. Благодаря Алексею Викторовичу сегодня в Поволжье растет уникальный сорт, который адаптирован к известковой почве.



Рисунок 3 – А. В. Бещев (третий слева в первом ряду) в кругу рабочих известкового завода, 1904 год

Примечательно, что Бещевская вишня нигде, кроме Ширяево, не растет. Поэтому приходится ехать в село у подножия Жигулей, чтобы насладиться этим уникальным сортом.

Село Ширяево входит в городской округ Жигулевск Самарской области. Расположено в границах «Самарской Луки» (рисунок 4) – заповедника с своеобразной флорой, множеством красивейших пещер и штольней, выходом к реке Волге и Жигулевским горам. Парк основан 28 апреля 1984 года, входит в состав резервата ЮНЕСКО и имеет свою символику – изображение лисицы.

Название села происходит от слов «ширь», «широкий». У него богатая история – в 1870 году здесь провел лето известный русский художник И.Е. Репин и начал писать картину «Бурлаки на Волге». Жители побережья особенно гордятся своими людьми и часто вспоминают Бещева, которого с теплотой называют дедушкой, ведь по сей день его вишни украшают почти каждый огород и сад прибрежной полосы.

Сам Алексей Викторович проживал в городе Богатырь, работал счетоводом в Жигулевской группе государственных известковых заводов. «Дедушка» Бещев часто посещал школы, осенью угощал учеников яблоками, а весной дарил отличникам и хорошистам книги, которые покупал на собственные деньги. К 1954 году разбил свой сад, где кроме знаменитой вишни выращивал виноград, яблони и цветы. При этом

А.В. Бещев никогда не отказывал школам и больницам в саженцах, удобрениях и посадочных материалах. Выйдя на пенсию, вёл внеклассные уроки по природоведению, дарил книги по биологии из своей личной коллекции школам, проводил экскурсии учащихся по своему саду.



Рисунок 4 – Карта Самарской Луки

В 1961 году сады Бещева передали школе в Богатыре и Ширяевской больнице. А в 2009 году в Центральной детской библиотеке города Жигулевска был открыт музей «Вишня в Жигулях».

Её заведующая М. С. Герасимова с восхищением вспоминала об особом значении вишни для города: «Третий год в наших местах проходит праздник, посвященный вишне, которая отличает нашу местность от других. Жигулевская земля славится своими вишневыми садами, на склонах гор растет степная вишня, да и город утопает весной в цветущей вишне. Вишня в наших местах – символ ее величества природы. Вишня у нас не простая, а особая – Бещевская, растет только на побережье. Так что можно считать вишню – символом нашего города. Как Сызрань славится своими помидорами, так и Жигулевск – своей сочной, сладкой, вкусной вишней» [4].

Праздник «Вишня в Жигулях» был основан в 2007 году. Первые конкурсы для художников «Вишнёвая фантазия» и поэтов «Бещевская

вишня» прошли 17 апреля, а 25 апреля состоялся песенно-частушечный конкурс – «Снова вишня расцветёт». Работы участников были собраны в 16 сборников с тиражом 2100 экземпляров. 19 мая того же года в Бещевском саду собрались жители и гости на праздник «Богатырская вишня». В клубе известкового завода звучали стихи, пелись песни и частушки, демонстрировались костюмы для конкурса «Сударыня вишня». Так возникла идея продолжить традицию, первый фестиваль прошёл в Ширяево уже 18 августа 2007 года (рисунок 5).



Рисунок 5 – Работа участника фестиваля

В 2011 году праздник «Вишня в Жигулях» занял второе место в категории «Событийное пространство» на Международной ярмарке путешествий в Москве. Праздник продолжал развиваться, и в 2014 году стал фестивалем народных традиций под названием «Жигулёвская вишня». На здании управления Жигулёвского известкового завода была установлена мемориальная доска в честь А.В. Бещева, приуроченная к 140-летию со дня его рождения.

Фестиваль народных традиций удостоился Гран-при на национальной премии событийного туризма Russian Event Awards-2014 [5]. 25 марта 2015 года в Ширяево высадили вишнёвый сад, а фестиваль был награжден дипломом в категории «Лучший проект развития и продвижения территории».

В 2020 и 2021 годах фестиваль проводился в дистанционном формате, но в 2022 году он вновь собрал участников вместе. Жителей и гостей Ширяево ожидала увлекательная программа: выставка картин «Легенды Жигулей», мастер-классы по художественной росписи деревянных изделий и ткани, вишневая ярмарка, конкурс и дегустация вишневых пирогов. Прошел мастер-класс по лепке вареников с вишней для 50 участников, которые смогли попробовать свои изделия. Множество коллективов из Самары, Тольятти и не только исполнили песни, танцы и музыкальные номера. Завершением этого «вишневого» праздника стала дегустация 10-метрового «Царь-пирога» (рисунок 6) [6].



Рисунок 6 – Царь-пирог длиной в 10 метров

Каждый из участников готовит пирог для фестиваля по-особенному, однако существует простой и проверенный многими из них рецепт. Для выпекания теста и создания крема, кроме стандартного набора продуктов (яиц, сливочного масла, сахара, молока, муки, разрыхлителя) часто используют апельсин: его цедру и сок. Профессионалы и любители украшают свои изделия по-разному: от мяты и миндальных лепестков до фигурок из теста или шоколада.

Таким образом, фестиваль «Жигулевская вишня» имеет не только богатую историю, прошедшую сквозь года, но и является точкой притяжения для туристов из Самарской области и других регионов России,

внося значительный вклад в экономику малочисленного населенного пункта.

Список литературы

1. Старкова, И. И., Кондрашова, Е. В., Фалилеева, О. Ю. Роль гастрономических туров в развитии региона / И. И. Старкова, Е. В. Кондрашова, О. Ю. Фалилеева // Научные труды Вольного экономического общества России. – Москва: Общественная организация «Вольное экономическое общество России», 2016. – С. 510–515.
2. Иванов В. Д. Гастрономический туризм как популярное направление в туристической индустрии / В. Д. Иванов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2018. – Т. 3, № 2. – С. 105–113
3. О фестивале / [Электронный ресурс] // Волжские сезоны: [сайт]. – URL: <https://волжскиесезоны.рф/prehome> (дата обращения: 01.11.2024).
4. Старик Бецев и его вишня / [Электронный ресурс] // Live Journal: [сайт]. – URL: <https://kraeham.livejournal.com/52985.html>. (дата обращения: 31.10.2024).
5. В Кирове завершился финал Национальной премии «Russian Event Awards» 2014 года / [Электронный ресурс] // Russian Event Awards: [сайт]. – URL: <https://rea-awards.ru/itogi-regionalnogo-konkursa-nacionalnoj-premii-v-oblasti-sobytijjnogo-turizma-russian-event-awards-sibirskogo-i-dalnevostochnogo-federalnykh-okrugov/> (дата обращения: 27.10.2024).
6. Жигулевская вишня / [Электронный ресурс] // ВКонтакте: [сайт]. – URL: <https://vk.com/zhigvishnya> (дата обращения: 24.10.2024).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ВЗБИТОГО ДЕСЕРТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Молчанова Е.Н., Шеголева И.Д.

Российский биотехнологический университет
shegoleva.id@yandex.ru

Аннотация: Производство взбитых десертов в последние годы увеличивается, при этом пищевая ценность продукции не полностью соответствует запросам потребителей. Целью исследования была разработка рецептуры мусса с использованием нутовой пасты с повышенными потребительскими свойствами. Контролем служил ягодный мусс, приготовленный традиционным способом. Сравнительная оценка качества исследованных образцов выявила преимущество мусса из нутовой пасты с добавлением сухого обезжиренного молока по структурным и вкусовым характеристикам. В данном образце содержание белка превышало контроль в три раза, что свидетельствует о высокой пищевой ценности разработанного продукта. Полученные результаты позволяют расширить ассортимент взбитых десертов улучшенного состава.

Ключевые слова: бобовые, нутовая паста, мусс, рецептура, технология, органолептические показатели, пищевая ценность.

IMPROVING THE RECIPE FOR A WHIPPED DESSERT FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

Molchanova E.N., Shchegoleva I.D.

Russian Biotechnology University
shegoleva.id@yandex.ru

Abstract: The production of whipped desserts has been increasing in recent years, but the nutritional value of the products does not fully meet consumer demands. The aim of the study was to develop a recipe for mousse using boiled chickpea seeds (chickpea paste) with improved consumer properties. The objects of the study were chickpea paste, which is boiled and ground chickpea seeds to a homogeneous state, and mousse samples obtained on its basis. Berry mousse prepared in the traditional way served as a control. Comparative assessment of the quality of the studied samples revealed the advantage of mousse from chickpea paste with the addition of dry skim milk in structure and taste characteristics. In this mousse sample, the protein content exceeded the control by three times, which indicates the high nutritional value of the developed product. The results obtained make it possible to expand the range of whipped desserts with an improved composition.

Keywords: legumes, chickpea paste, mousse, recipe, technology, organoleptic properties, nutritional value

Введение. Взбитые десерты относятся к популярной кулинарной продукции. Традиционным видом взбитых десертов являются муссы, изготавливаемые из растительного сырья. Для приготовления муссов основные ингредиенты (фрукты, ягоды) предварительно измельчают до получения однородной консистенции, соединяют с сахаром, после чего взбивают в пену. Для сохранения объемной структуры в систему вводят стабилизаторы – желатин, агар-агар, яичные белки. В муссе могут присутствовать и другие компоненты, дающие дополнительные ароматические и вкусовые акценты или усиливающие вкусовые качества мусса.

В научно-технической литературе представлено несколько вариантов рецептов и технологий муссов на растительной основе. Способ производства мусса из цитрусовых плодов предусматривает отделение цедры плодов, отжим из них сока, варку цедры, процеживание отвара, добавление в него сахара, желатина и отжатого сока, охлаждение, взбивание и формование с получением целевого продукта [6]. В способе производства мусса клюквенного из подготовленных ягод отжимают сок; мезгу отваривают, процеживают, добавляют сахар, желатин, размешивая до полного растворения. Полученный сироп нагревают до кипения, добавляют ягодный сок, охлаждают до температуры 30-40 °С и взбивают до образования пышной массы, которую быстро разливают в формы и охлаждают [2]. Общими недостатками приведенных продуктов являются невысокая биологическая ценность из-за низкого содержания белка в используемом сырье, а также большая доля сахара в рецептуре.

Также известен мусс из ягод [4], содержащий ягоды, сахар, структурообразователь, в состав которого входит смесь каррагинана и препарата, полученного из биомассы микромицета *Mortierella spinosa* в соотношении 6:7, и воду. Способ производства данного мусса предусматривает подготовку компонентов и отжим сока из ягод. Выжимки варят, процеживают отвар и добавляют в него сахар для получения сиропа, в который вводят структурообразователь в количестве 1,4% от массы приготавливаемого продукта. Сироп кипятят, добавляют отжатый сок, охлаждают, взбивают и формируют. Недостатком данного способа, как и предыдущих, является низкое содержание белка в готовом продукте. Недостатком также является повышенная трудоемкость, связанная с подготовкой препарата из биомассы микромицета *Mortierella spinosa*.

Высокобелковым растительным сырьем являются семена бобовых растений, которые широко представлены в рецептурах различных пищевых продуктов [1,7]. Известно, что сырые семена бобовых содержат в большом количестве антипитательные факторы, такие как лектины, фитаты и ингибиторы трипсина, что ограничивает их потребление без тепловой обработки, например в виде муки. Использование заваренной муки из бобовых, не приводит к решению проблемы инактивации антинутриентов. В кулинарных изделиях нашли применение сладкие бобовые пасты – отваренные и протертые до однородной структуры семян бобовых [3, 5]. Ранее авторами была разработана технология десертного мусса с повышенным содержанием белка на основе фасолевого пасты [3]. Однако белки фасоли содержат недостаточное количество серосодержащих аминокислот (аминокислотный скор цистеин + метионин составляет 59%), что лимитирует усвоение белка. В сравнении с фасолью, другая бобовая культура – нут содержит белки, которые лучше сбалансированы по аминокислотному составу. Исходя из этого, использование нутовой пасты во взбитых десертах может быть предпочтительным. Целью данного исследования является разработка рецептуры мусса с использованием отваренных семян нута (нутовой пасты) с повышенными потребительскими свойствами.

Исследование

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись нутовая паста, представляющая собой отваренные и измельченные до однородного состояния семена нута, и полученные на ее основе образцы мусса.

Процедура исследования. В ходе исследования подготавливали нутовую пасту и другие входящие в рецептуру мусса компоненты. Для получения нутовой пасты семена нута промывали, замачивали в холодной воде на 7-8 часов и отваривали до готовности, остаток воды сливали. Отваренные семена измельчали до однородной консистенции. Для приготовления мусса нутовую пасту смешивали с сахаром, вкусо-ароматическим наполнителем и нагревали при температуре 45-55°C до растворения сахара. В приготовленную смесь вводили набухший в воде желатин, массу диспергировали 5-7 мин, пастеризовали при температуре 70-75°C в течение 6-8 мин, охлаждали до 25°C и взбивали. Мусс порционировали и доохлаждали до 2-6°C. В серии опытов была определена базовая рецептура мусса, включающая нутовую пасту, сахар, желатин, вкусо-аромати-

ческий наполнитель (сок малины), воду, а также рецептура с дополнительным включением сухого обезжиренного молока (СОМ). В качестве контроля использовали ягодный мусс – из ягод малины, сахара, желатина, воды. Готовый продукт оценивали органолептически. Рассчитывали содержание в нем белка, углеводов, жира, пищевых волокон и калорийность с использованием Excel, учитывая справочные данные содержания нутриентов в отдельных видах сырья.

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 приведены рецепты муссов: ягодного, из нутовой пасты, из нутовой пасты и сухого обезжиренного молока.

Таблица 1

Рецептуры растительных муссов

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 100 г, %		
	Мусс ягодный	Мусс из нутовой пасты	Мусс из нутовой пасты и сухого обезжиренного молока
Ягоды малины	60	–	–
Нутовая паста	–	30	30
Молоко сухое обезжиренное	–	–	5
Сахар белый	15	10	10
Желатин	1,5	1,5	1,3
Сок малины	–	10	10
Вода	остальное	остальное	остальное

Сенсорный анализ показал, что все образы мусса имели однородную пенообразную консистенцию, устойчивую структуру, имели ягодный вкус. При органолептической оценке были выявлены следующие особенности: 1) мусс ягодный – консистенция слегка водянистая, вкус ягодный, выраженный, однотонный; 2) мусс из нутовой пасты – консистенция пенообразная плотная, вкус ягодный, без бобового привкуса; 3) мусс из нутовой пасты и сухого обезжиренного молока – консистенция пенообразная плотная, вкус ягодно-молочный, без бобового привкуса. Сенсорное восприятие питательности продуктов различалось – мусс ягодный оставлял впечатление легкого, низкокалорийного продукта, муссы из нутовой пасты (в том числе с добавлением СОМ) – впечатление высокопитательных продуктов. Лучшим по органолептической оценке был признан мусс из нутовой пасты и сухого обезжиренного молока.

Были определены пищевая и энергетическая ценность муссов (таблица 2). Муссы, полученные из нутовой пасты, характеризовались низкой калорийностью и высокой пищевой ценностью. По сравнению с

ягодным муссом калорийность увеличилась с 97,0 до 120,6 ккал/100 г, содержание белка возросло в два раза у мусса из нутовой пасты и в три раза у мусса из нутовой пасты и СОМ. По содержанию пищевых волокон муссы из нутовой пасты уступали контролю незначительно – на 1,3%.

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность растительных муссов

Наименование показателя	Значение показателя		
	Мусс ягодный	Мусс из нутовой пасты	Мусс из нутовой пасты и сухого обезжиренного молока
Белки, %	2,03	4,05	5,69
Жиры, %	0,005	0,84	0,87
Углеводы, %	22,37	20,70	23,30
Пищевые волокна, %	3,90	2,65	2,65
Энергетическая ценность, ккал/100 г	97	103	121

Выводы. Разработаны рецептура и технология мусса на основе нутовой пасты, сделана оценка пищевой ценности и органолептических показателей. Преимуществами нового продукта являются повышенное содержание белка, хорошие органолептические свойства, использование доступного и недорого растительного сырья.

Список литературы

1. Божко, С.Д. Бобовые культуры – перспективное сырье для пищевой промышленности / С.Д. Божко, Т.А. Ершова, А.Н. Чернышева, А.М. Черногор // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания – 2020 . – № 2. – С. 59-64.
2. Голунова, Л.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Л.Е. Голунова. – Санкт-Петербург: ПРОФИКС, 2003. – 408 с.
3. Молчанова, Е.Н. Обоснование использования фасоли в технологии десертного мусса / Е.Н. Молчанова, И.Д. Щеголева, Ю.Д. Арнаутова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83. – № 4 (90). – С. 88 – 94.
4. Патент РФ на изобретение № 2251905 «Способ производства мусса из ягод» / О.И. Квасенков, И.И. Квасенков, заявлено 31.01.2003; опубликовано 20.05.2005. Бюл. №14.
5. Патент РФ на изобретение № 2501290 «Состав начинки для кондитерских, мучных кондитерских и мучных кулинарных изделий» / Е.Н. Молчанова, М.Г. Шипарева, заявлено 25.06.2012; опубликовано 20.12.2013. Бюл. № 35.

6. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – Москва: Экономика, 1983. – С.434-435.
7. Щеголева, И.Д. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры – базовое сырье в пищевых технологиях / И.Д. Щеголева, Е.Н. Молчанова. – Москва : Перо, 2024. – 67 с.

ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ НА СТРУКТУРУ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Остюк Ю.А.¹, Тихонов Д.А.¹, Федосеева Н.А.²,
Васюков М.В.³, Василиевич Н.В.³

¹Российский биотехнологический университет,

²Российский государственный университет народного хозяйства
им. В.И. Вернадского,

³Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского (ПКУ)

ostukuriy@mail.ru. n.fedosееva0208@yandex.ru. n.vasilievich@mgtm.ru

Аннотация. В работе представлено экспериментальное обоснование технологических рекомендаций по подготовке сырьевых компонентов для производства мясоовощных фаршей с морковью и кабачком, порошком спирулины. Приведены сведения о зависимости физико-химических и структурно-механических свойств фарша от продолжительности варки и количества овощей (моркови), а также замены части пшеничного хлеба на кабачок и отварную морковь. Предложен способ подготовки фарша, позволяющий получить композицию на основе мяса птицы с высокими функционально-технологическими показателями.

Ключевые слова: мясо птицы, фарш, функционально-технологические свойства, полуфабрикаты

INFLUENCE OF POULTRY MEAT PROPERTIES ON THE STRUCTURE OF MINCED MEAT PRODUCTS

Ostyuk Yu.A.¹, Tikhonov D.A.¹, Fedoseeva N.A.²,
Vasyukov M.V.³, Vasilievich N.V.³

¹Russian Biotechnology University,

²Vernadsky Russian State University of National Economy,

³K.G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management
(PKU)

ostukuriy@mail.ru. n.fedosееva0208@yandex.ru. n.vasilievich@mgtm.ru

Abstract. The paper presents an experimental substantiation of technological recommendations for the preparation of raw materials for the production of minced meat with carrots and zucchini, spirulina powder. The article provides information on the dependence of the physicochemical and structural-mechanical properties of minced meat on the duration of cooking and the amount of vegetables (carrots), as well as replacing part of the wheat bread with zucchini and boiled carrots. A method for preparing minced meat is proposed, which allows obtaining a composition based on poultry meat with high functional and technological indicators.

Keywords: poultry meat, minced meat, functional and technological properties, semi-finished products

Введение. Исследованию качественных характеристик продуктов переработки мяса, в том числе мяса птицы, уделено значительное внимание. Отечественные и зарубежные авторы развили и углубили фундаментальные основы технологии производства продуктов из мяса птицы с учетом требований мировых стандартов, определяющих их потребительские свойства [1].

Птицеводство на сегодняшний день является одной из важнейших и наиболее эффективных отраслей сельского хозяйства, призванной обеспечить население такими продуктами питания как яйцо и мясо птицы, характеризующимися высоким содержанием полноценного белка животного происхождения [2].

Разработка инновационных подходов в технологии продуктов переработки мяса птицы, направленных на ресурсосбережение, импортозамещение, интенсификацию производственных процессов и улучшение потребительских свойств готовых продуктов, включает различные направления, среди которых выделены современные электрофизические способы, в том числе ультразвуковые (кавитационные) [1].

Важнейшая составная часть тушек птицы— мышечная ткань, которая, по сравнению с мышечной тканью убойного скота, содержит больше легко усвояемых белков высокой биологической ценности – в их состав в оптимальном соотношении входят незаменимые аминокислоты [3, 4].

Мясо птицы содержит в едином комплексе ткани: мышечную, кожу, жировую, соединительную, костную и, кроме того, небольшое количество нервной ткани, кровеносных сосудов и крови. Пищевые достоинства этого мяса в основном определяются питательной ценностью мышечной и жировой тканей. [5] По химическому составу (влага, белок, жир) мясо цыплят практически не отличается от мяса убойных животных [6, 7].

Все виды мяса имеют неблагоприятное отношение P:Ca, однако для мяса птицы это соотношение несколько лучше и составляет для цыплят -бройлеров I и II категории 11,4 :1 и 14,6:1 соответственно, в то время как для говядины и телятины это соотношение равно 20,9:1 и 17,1:1. Мясо цыплят -бройлеров уступает говядине по содержанию железа, но превосходит по уровню витамина PP [6].

Согласно современной теории питания пищевые продукты должны не только удовлетворять физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные цели [8, 9]. Один из путей решения проблемы адекватного пи-

тания – это промышленное изготовление продуктов, обогащенных обязательными ингредиентами. Птицеперерабатывающая промышленность располагает значительным объемом вторичных продуктов, вовлечение которых в основное производство позволит расширить и разнообразить ассортимент выпускаемых птицепродуктов с высокой биологической ценностью, профилактическими, специальными и даже лечебными свойствами за счет создания сырьевых комбинаций, балансирующих и обогащающих химический состав конечных продуктов [3].

Для детского и лечебного питания необходимо выполнить две важные задачи: подобрать необходимые ингредиенты, наиболее полно удовлетворяющие поставленной цели и применить соответствующие способы механической и тепловой обработки, которые позволят решить проблемы механического, химического и термического щажения. Так, Каповский Б.Р., Дыдыкин А.С. и др. (2017) предложили инновационный энерго- и ресурсосберегающий способ измельчения мясного сырья методом фрезерования при производстве гомогенизированных мясных консервов для питания детей раннего возраста. Исследование микроструктуры измельченного мяса, предназначенного для консервного производства, показало, что большая часть размеров частиц мяса распределена по диапазонам: $a = 90-300$ мкм и $h = 30-100$ мкм, около 12 % частиц продукта по длине $l = 400$ мкм, что допускается нормативной документацией на продукты мясные гомогенизированные для детской категории питания. Применение измельчения мясного сырья методом фрезерования позволяет получить продукт необходимой степени дисперсности на этапе подготовки сырья, что приводит к интенсификации производства за счет исключения дезинтеграторов консервной массы, осуществляющих тонкое измельчение [10]. Кроме того, предложенный способ обработки сырья позволит исключить трудоемкие процессы и больше сохранить питательную ценность перерабатываемого сырья за счет снижения потерь мышечного сока на различных стадиях технологического процесса.

Для регулирования степени измельчения замороженного мясного сырья Пчелкиной В.А., Каповским Б.Р. и др. (2018) предложена интеллектуальная система управления, позволяющая регулировать заданные режимные параметры процесса резания мяса: частоты вращения фрезы измельчителя в рабочем режиме и скорости подачи блоков мяса в зону измельчения. Используя метод статистических испытаний (метод Монте-Карло), система увеличивает генеральную совокупность данных, прогнозируя степень измельчения сырья [11]. Регулируемый процесс переработки мяса позволит повысить качество готовой продукции, что подтверждается микроструктурными исследованиями, использованием

мультисенсорной системы определения качества образцов «электронный нос» [12].

Однако, в настоящее время в общественном питании недостаточно проведено исследований, показывающих целесообразность использования наиболее эффективных способов переработки мышечной ткани птицы для изготовления диетических продуктов.

Цель работы – исследование влияния свойств мяса птицы на структуру фаршевых изделий.

Исследование

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись фарш из мяса птицы, представляющий собой смесь компонентов основного сырья и добавок, измельченные до однородного состояния, и полученные на его основе образцы фаршевых изделий из мяса птицы.

Методы исследования: физико-химические, реологические, органолептические. Обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием компьютерных программ Excel и справочных таблиц содержания пищевой ценности продуктов питания.

Результаты и их обсуждение

Мясо птицы нарезают на кусочки и пропускают через мясорубку вместе с внутренним жиром. В котлетную массу добавляли измельченную пассерованную морковь, кабачок, хлеб, замоченный в молоке, спирулину, соль, перемешивали и формовали в виде шариков по 3-4 шт. на порцию, панировали в отрубях, соединенных с паприкой, обжаривали, перекладывали в неглубокую посуду в 1-2 ряда, заливали сметанным соусом, в который добавляли 10-20 г воды, и тушили в течение 8-10 минут. Тефтели можно приготовить в пароконвектомате при 180 °С в течение 20 минут.

Использование овощных наполнителей (морковь и кабачок), структурообразователей (пшеничный хлеб), пластифицирующих добавок (внутренний жир птицы) позволило создать структуру фарша с оптимальными функционально-технологическими свойствами: сочную, пластичную, эластичную, что обеспечило требуемые органолептические показатели качества, характерные для традиционной группы мясных полуфабрикатов. В качестве биологически-активной добавки введена спирулина. Разработанная рецептура тефтелек приведена в табл. 1.

Рецептура тефтелек из птицы диетических

Наименование сырья	Расход сырья и полуфабрикатов			
	1 порцию		100 порций	
	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, кг	Нетто, кг
Куриное филе	63	61	6,3	6,1
Хлеб пшеничный	13	13	1,3	1,3
Морковь (свежая)	5	4	0,5	0,4
Кабачок (свежий)	4	3	0,4	0,3
Спирулина	0,01	0,01	0,001	0,001
Молоко 3,2%-жирности	10	10	1,0	1,0
Внутренний жир птицы	2	2	0,2	0,2
Панировка из отрубей	4	4	0,4	0,4
Паприка (колер)	0,02	0,02	0,002	0,002
Соль	0,3	0,3	0,03	0,03
Масло растительное	3	3	0,3	0,3
Соус сметанный	20	20	2,0	2,0
Выход готового блюда	-	100	-	-

Установлено, что показатель сочности фаршей увеличивается в зависимости от варьируемых факторов. Так, при введении в фарш отверной моркови вязкость системы становится более выраженной. Это указывает на хорошую устойчивость фаршей при формовании и транспортировании полуфабрикатов, а также сохранность формы при тепловой обработке [13, 14].

Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов (Ливинова Е.В., Большакова Л.С., 2011) [15].

Выводы. Таким образом, в результате исследований установлены желательные технологические параметры подготовки овощей (моркови, кабачка), позволяющие получить сочные и с определенной вязкостью фарши, практически не отличающиеся по физико-химическим и структурно-механическим показателям от традиционных мясных фаршей, в которых в качестве наполнителя используется замоченный в воде пшеничный хлеб. Следует отметить, что частичная замена пшеничного хлеба на отварную морковь приводит к повышению расчетного показателя биологической ценности белков. Содержание витаминно-минерального комплекса, полифенольных соединений, антиоксидантов, высокая степень сбалансированности аминокислот в белках мясоовощного фарша позволяют отнести его к функциональным продуктам повышенной биологической ценности.

Список литературы

1. Цирульниченко, Л.А. Формирование улучшенных потребительских свойств продуктов переработки мяса птицы, выработанных с использованием эффектов ультразвукового воздействия на основе водоподготовки / Л.А. Цирульниченко, дисс... к.т.н., специальность 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания, Орел, 2014. – 182 с.
2. Цветкова, А.М. Формирование потребительских свойств продуктов на основе мяса индейки / А.М. Цветкова, Дисс... канд. тех. н., специальность 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания, Москва: МГУПП, 2012, – 308с.
3. Бердников, В.Л. Совершенствование технологии и расширение ассортимента птицепродуктов с учетом условий содержания птицы и характеристик продуктов ее переработки / В.Л. Бердников, дисс... к.т.н., специальность 05.18.15 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, Воронеж, 2005. – 223 с
4. Антипова, Л. В. Модификация рецептур вареных колбасных изделий из нетрадиционного сырья / Л. В. Антипова, В. Л. Бердников, А. С. Пешков // Успехи современного естествознания. 2004. – № 10. – С. 102-103.
5. Липатов, Н.Н. Принципы и методы проектирования рецептур пищевых продуктов, балансирующих рационы питания / Н.Н. Липатов // Известия вузов. Пищевая технология. 1990. – № 6. – С. 5-10.
6. Безопасность пищевой продукции /Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – Москва, ДеЛи принт, 2007. – 241 с.
7. Липатов, Н.Н. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов / Н.Н. Липатов, А.Б. Лисицин, С.Б. Юдина // Мясная индустрия. 1996. – № 1. – С. 12-15.
8. Drip Loss Decreased with Organic Selenium // Poultry International. 1994. – Vol. 34. – N. 14. – P. 110.
9. Яшмолкина, А.П. Пути повышения качества мяса птицы / А. П. Яшмолкина // Птицеводство, 1999. – № 3. -С. 15-16.
10. Каповский, Б.Р. Применение нового метода измельчения мясного сырья в технологии консервов для детского питания /Каповский Б.Р., Дыдыкин А.С., Деревицкая О.К., Пчелкина В.А. //Все о мясе, 2017. - №1. – С. 30-35.
11. Каповский, Б.Р. Моделирование системы управления автоматической линией по производству мясных продуктов с применением одностадийного измельчения сырья / Каповский Б.Р., Пчелкина В.А., Пляшешник П.И., Мотовилина А.А. //Все о мясе. 2018. – №4. – С. 30-37.
12. Семенова, А.А. Микроструктурные и мультисенсорные характеристики сырокопченой колбасы при использовании различных способов измельчения мясного сырья /Семенова А.А., Кузнецова Т.Г., Мотовилина А.А. // Все о мясе. 2019. – №2. – С. 35-38.

13. Васюкова А.Т. Использование перспективных ингредиентов при разработке пищевых продуктов /Васюкова А.Т., Богонослова И.А., Мошкин А.В. /В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности сборник научных статей по материалам 84-й научно-практической конференции. – Ставрополь, СтГАУ, 2019. С. 287-291.
14. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий кухонь народов России для предприятий общественного питания. – Сборник. / Под ред. А.Т. Васюковой. – М.: Дашков и К, 2014. – 212 с.
15. Литвинова, Е.В. Разработка технологических параметров подготовки сырья для производства комбинированных фаршей с ламинарией /Литвинова Е.В., Большакова Л.С., Кобзева С.Ю., Киселева М. В. // Техника и технология пищевых производств, 2011. – С. 1-4.

РАЗРАБОТКА ЗЕРНОВОГО БАТОНЧИКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Пиунова А.Д., Бородина А.С, Ращупкина О.Ю., Воронина М.С.

Самарский государственный технический университет

Аннотация: В современном мире разработка продуктов питания из функционального сырья приобретает все более важное значение, как с точки зрения здоровья, так и с точки зрения социальной эффективности. Это связано с растущей озабоченностью населения о качестве потребляемой пищи и ее влиянии на здоровье. Функциональное сырье, такое как злаки, семена и орехи, становится основой для создания полезных и питательных продуктов, которые способствуют улучшению общего состояния здоровья [1]. Зерновые батончики представляют собой конечный продукт, получаемый в результате прессования злаков. Такие батончики могут включать взрывное зерно, что добавляет текстуру и вкус. Для улучшения сладости и консистенции в состав часто включают минимальное количество сахара, патоки и изомальта [2]. Ингредиенты, используемые для производства батончиков, могут варьироваться, однако основными злаковыми культурами остаются овес, пшеница и ячмень [3]. Эти культуры не только обеспечивают необходимую питательную ценность, но и содержат клетчатку, витамины и минералы, что делает их идеальными для создания здоровых закусок. [4]. Это очень актуально, в плане решение проблем с нехваткой времени на перекус, продукт, который легко брать с собой в дорогу. Кроме того, батончик не требует определенных условий хранения. Так же можно заменить вредные конфеты, в которых содержится большое количество сахара [5]. По этим показателям было решено разработать питательный батончик с добавлением функционального сырья, в которых много витаминов, например, с добавлением сушеных ягод и фруктов [6]

Ключевые слова: питательный батончик, зерновые культуры, функциональное сырье, ягоды и фрукты, витамины.

Зерновые батончики стали популярным выбором среди потребителей, стремящихся поддерживать здоровый образ жизни. Их состав в значительной степени основан на зерновых культурах, которые являются источником множества питательных веществ. Эти культуры содержат сложные углеводы, обеспечивающие организму долгосрочный прилив энергии. Сложные углеводы медленно усваиваются, что способствует ощущению сытости и снижает вероятность переедания.

Кроме того, зерновые культуры обогащены витаминами и минералами, такими как витамины группы В, магний, железо и цинк. Эти элементы играют важную роль в поддержании нормального функционирования организма, включая обмен веществ и работу иммунной системы.

Важно отметить, что при выборе зернового батончика стоит обращать внимание на его состав, чтобы он содержал минимальное количество добавленных сахаров и искусственных ингредиентов.

В рамках нашего исследования мы сосредоточились на полезных качествах, присущих зерновым батончикам. В качестве основных ингредиентов для разработки нашего продукта были выбраны воздушное зерно, сушеные ягоды и фрукты. Сушеные ягоды и фрукты используются в батончиках за счет их высокой питательной ценности. Например, в ягодах, таких как черника и малина, содержится высокая концентрация витамина С, который известен своими антиоксидантными свойствами. Антиоксиданты помогают защищать клетки организма от повреждений, вызванных свободными радикалами, и способствуют укреплению иммунной системы.

Таким образом, зерновые батончики, дополненные ягодами и фруктами, представляют собой не только вкусный, но и полезный способ перекуса. Они могут стать отличным вариантом для тех, кто ведет активный образ жизни и ищет здоровые альтернативы традиционным сладостям. Важно проводить дальнейшие исследования, чтобы выявить все аспекты полезности таких батончиков и оптимизировать их состав для достижения максимальной питательной ценности.

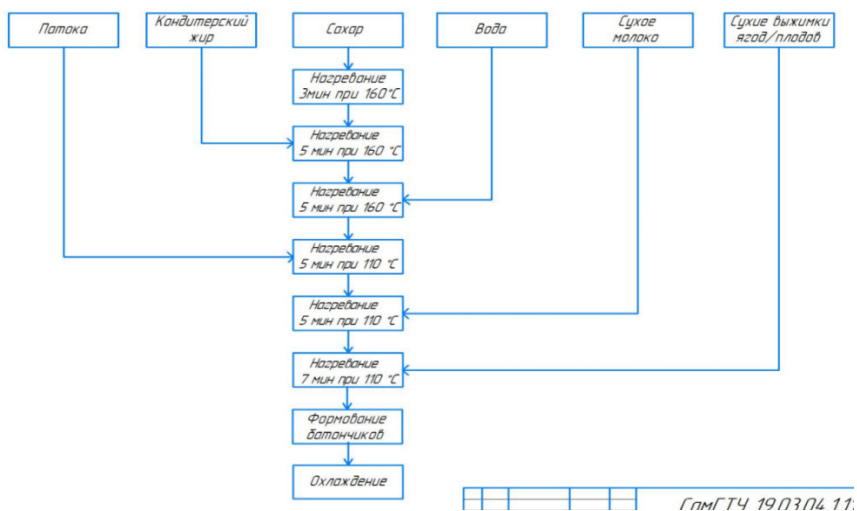


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления зернового батончика с добавлением сушеных ягод и фруктов.

Для определения качественных характеристик батончиков проводят анализ их органолептических свойств, а также физико-химических показателей. Эти аспекты играют ключевую роль в оценке продукта. В частности, сушеные ягоды могут значительно улучшить органолептические характеристики батончиков. Они придают продукту не только приятный фруктовый вкус и аромат, но и обогащают его полезными питательными веществами. Содержимые в сушеных ягодах витамины, минералы и пищевые волокна способствуют улучшению здоровья потребителей, что делает такие батончики более привлекательными на рынке.

Кроме того, текстура и консистенция батончиков являются важными факторами. Батончики с однородной и плотной консистенцией, как правило, более востребованы. Сладкий вкус также привлекает внимание потребителей, что увеличивает продажи. В процессе разработки рецептуры особое внимание уделяется соотношению ингредиентов. Батончик должен быть твердым, но при этом легко ломаться руками. Это позволяет эффективно формировать батончики и упаковывать их на автоматизированных линиях, что является важным аспектом производственного процесса.

Оптимальная консистенция также влияет на срок хранения и транспортировку продукта. Качественные батончики должны сохранять свои вкусовые качества и питательные свойства в течение длительного времени. Поэтому разработка рецептуры требует тщательного подхода и экспериментов. Важно учитывать не только вкусовые предпочтения, но и требования к безопасности и питательной ценности. Таким образом, баланс между органолептическими и физико-химическими показателями является основой для создания успешного продукта.

Таблица 1

Органолептические свойства батончика

Компонент	Показатель	Характеристика
Батончик	Внешний вид	Ровная форма прямоугольника
		Допускается небольшие отклонения от прямоугольной формы
	Цвет	Равномерный, от светло-желтого до бордово-красного который характерен для ягод

		Равномерный, от бледно-желтого до светло-коричневого с красными/бордовыми выжимками ягод, присутствуют посторонние цвет
	Аромат и вкус	Ясно выраженный, характерен для батончика, или ягодный вкус, без посторонних привкусов и запахов
	Консистенция	Полутвердая, неплотная
		Полутвердая, плотная

Исследование физико-химических показателей добавляемого сырья, такого как киви, апельсин, банан, лимон и грейпфрут, является важным этапом при создании батончиков. В результате такого исследования можно получить информацию о содержании витаминов, минералов, антиоксидантов, сахаров, кислот и других химических компонентов в каждом из этих фруктов. Эти данные могут помочь определить оптимальные пропорции и сочетания ингредиентов для создания батончиков с желаемыми характеристиками. Например, содержание витамина С в апельсинах и лимонах может быть важным фактором при выборе фруктов для добавления в батончики, так как этот витамин является антиоксидантом и может повысить питательную ценность продукта. Также важно изучить содержание сахаров и кислот в каждом из фруктов, чтобы достичь желаемого баланса сладости и кислотности в батончиках.

Сущность метода «Определение кислотности титрованием» ГОСТ 5898-2022

Метод титрования основан на нейтрализации кислот, содержащихся в навеске, растворенной в воде или в составе водной суспензии, гидроксидом натрия в присутствии фенолфталеина, до появления бледно-розовой окраски раствора (суспензии).

Метод применяют для определения кислотности сырья, кондитерских изделий и полуфабрикатов для их производства, цвет водных растворов или суспензии которых в процессе титрования позволяет увидеть, изменение цвета и определить момент окрашивания их в бледно-розовый цвет.

Таблица 2

**Результаты проведения физико-химических показателей
ягод и фруктов.**

Образец	Сухие вещества %	Кислотность, рН	Витамин С мкг/мл
Банан	89	12	2,6
Апельсин	86	52	3,55

Киви	88	87	7,7
Абрикос	82	24	1,3
Персик	78	13	0,56
Лимон	94	22	4,472
Грейпфрут	98	16	4,152

Список литературы

1. Доронин А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии [Текст]/ А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова. Под ред. А.А. Кочетковой. – М.: ДеЛи принт, 2009. – С.288
2. И.Ю. Резниченко, В.М. Позняковский, И.А. Драгунова. Выбор сырья для мюсли- батончика // Пищевая промышленность. – 2007. – №2. – С. 68-69.
3. Бакуменко О.Е. Научное обоснование и разработка технологий обогащенной пищевой продукции для питания студенческой молодежи: автореф. дис... канд. тех. наук: 05.18.01 / Ба – куменко Олеся Евгеньевна. – Москва, 2014. – С. 25.
4. Бакуменко О.Е. Научное обоснование и разработка технологий обогащенной пищевой продукции для питания студенческой молодежи: автореф. дис... канд. тех. наук: 05.18.01 / Ба – куменко Олеся Евгеньевна. – Москва, 2014. – С. 25.

ЖИГУЛЕВСКОЕ ПИВО КАК ГАСТРОНОМИЧЕСКИЙ БРЕНД САМАРЫ

Портнова А.А., Игнатова Д.Ф.

Самарский государственный технический университет
asya.portnova.a@gmail.com

***Аннотация:** Туризм как сфера экономической деятельности получает широкое развитие в современном мире. Этот вид деятельности основан на интегрированном использовании потенциала территории и факторов производства различных отраслей, создавая на основе совмещения товаров, услуг и впечатлений привлекательный продукт. Обращение к кулинарным традициям региона способствует созданию уникального территориального бренда, особенно в гастрономическом контексте, и является ключевым фактором для привлечения туристов и формирования положительного имиджа региона.*

В статье проводится теоретическое исследование перспектив использования в Самаре как гастрономического бренда пива «Жигулевское», представляющего собой важный элемент местной культуры и гастрономического туризма, и способствующего раскрытию потенциала региона. Исследование данной марки позволяет выделить уникальные кулинарные традиции и создать экосистему для развития туризма, учитывая, что значительная часть туристов выбирает направление путешествия на основе кулинарных предпочтений. История Жигулевского пивоваренного завода, основанного Альфредом фон Вакано, добавляет глубину и аутентичность бренду, что может привлечь туристов, интересующихся культурным наследием. Рестораны, такие как «У Вакано», играют ключевую роль в продвижении гастрономического бренда, предлагая уникальные блюда и атмосферу, что усиливает интерес посетителей, а перспективы развития, включая возможность включения Жигулевского пива в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО, открывают новые горизонты для международного продвижения и увеличения туристического потока.

Делается вывод о том, что Самарская область является перспективным регионом для развития внутреннего и въездного туризма относительно использования бренда «Жигулевского», как кулинарной традиции и гастрономического бренда.

***Ключевые слова:** пиво «Жигулевское», фон Вакано, гастрономический бренд, Жигулевский пивоваренный завод, региональный туризм*

ZHIGULEV BEER AS A GASTRONOMIC BRAND OF SAMARA

Portnova A.A., Ignatova D.F.

Samara State Technical Universit.
asya.portnova.a@gmail.com

Abstract: *Tourism as a sphere of economic activity is widely developed in the modern world. This type of activity is based on the integrated use of the territory's potential and production factors of various industries, creating an attractive product based on the combination of goods, services and impressions. Appeal to the culinary traditions of the region contributes to the creation of a unique territorial brand, especially in the gastronomic context, and is a key factor in attracting tourists and forming a positive image of the region.*

The article is a theoretical study of the prospects of using in Samara as a gastronomic brand of beer "Zhigulevskoye", which is an important element of local culture and gastronomic tourism, and contributes to the disclosure of the region's potential. The study of this brand allows highlighting unique culinary traditions and creating an ecosystem for tourism development, given that a significant part of tourists choose a travel destination based on culinary preferences. The history of the Zhigulevsky Brewery, founded by Alfred von Vacano, adds depth and authenticity to the brand, which can attract tourists interested in cultural heritage. Restaurants, such as Vakano's, play a key role in promoting the gastronomic brand by offering unique dishes and atmosphere, which reinforces visitor interest, and development prospects, including the possibility of including Zhigulev beer in the UNESCO Intangible Cultural Heritage list, open new horizons for international promotion and increased tourist flow.

It is concluded that the Samara region is a promising for the development of domestic and inbound tourism regarding the use of "Zhigulevskoye" brand as a culinary tradition and gastronomic brand.

Keywords: *"Zhigulevskoye" beer, von Vacano, gastronomic brand, Zhigulevsky brewery, regional tourism*

Введение. Создание уникального территориального бренда позволяет выявить сильные конкурентные позиции региона или города, улучшить их имидж, создать необходимую среду для позиционирования и продвижения территории как на внутреннем, так и на международном рынке. Особое значение приобретает территориальный брендинг на туристском рынке, определяя привлекательность и узнаваемость стран, регионов и городов в глазах потребителей [1, 2]. Это особенно важно для таких больших стран, как Российская Федерация, представляющих собой многогранную палитру регионов, обладающих целым рядом конкурентных преимуществ, но затерявшихся на фоне известных туристских дестинаций. В формировании регионального имиджа важное место отводится местной кухне и уникальным гастрономическим брендам. Зачастую они стали выступать факторами, определяющими выбор направления путешествия. Гастрономия и местная кухня могут выступать в роли ключевых элементов образа территории и ее конкурентным преимуществом. Кулинарное богатство и разнообразие нашей страны позволяет создать мощный потенциал для разработки и продвижения туристского гастрономического национального и региональных брендов.

Около 79 % туристов выстраивают свой маршрут, изучив календарь гастрономических событий и особенности местной кухни, 39 % называют гастрономию основным мотивом путешествия. Интеграция гастрономии в индустрию туризма приносит значительные выгоды всем участникам этого процесса, ведь 25 % своего бюджета туристы тратят на еду и напитки, в целом же кулинарные путешественники в день тратят на 24 % больше, чем прочие туристы [21-24].

Перспективен в контексте формирования территориально-рекреационной системы гастротуризма регион Самарской области. Самара – город-миллионник, входящий в десятку крупнейших городов России, расположенный в лесостепной зоне на холмистом берегу Саратовского водохранилища. Он имеет богатое культурное наследие, включающее в себя различные традиции и рецепты местной кухни, что делает город привлекательным для туристов, желающих познакомиться с местными кулинарными традициями.

В современном имиджмейкинге Самары [4] можно выделить несколько направлений, которые указывают большинство туристов в восприятии ими города:

- 1) «Купеческая Самара»;
- 2) «Запасная столица»;
- 3) «Самара космическая».

Направление «Купеческая Самара» опирается на всероссийскую и всемирную значимость деятельности самарского купечества в дореволюционной России, точнее – в XIX – начале XX вв. Внутри этого направления можно выделить Жигулевское пиво Фон Вакано. Данный бренд является одним из важнейших и уникальных комплексов культурного наследия Самары.

Материалы и методы

Объектом исследования выступает пиво «Жигулевское» – одна из знаменитых торговых марок города Самары. На основе сравнительно-исторического и описательного методов раскрывается значение жигулевского завода, его продукции и деятельности фон Вакано в развитии местного гастрономического туризма, а также потенциал для продвижения его как туристского гастрономического национального и регионального бренда.

Результаты и их обсуждение

Одним из важных факторов для кулинарного туризма является не только ознакомление с особенностями производства и приготовления продуктов и блюд, но и также их история. Исторические знания или желание их получить играют определенную роль в реализации поездки, и

в таком случае богатое прошлое предприятия играет немало важную роль в выборе гастрономического бренда, как ключевого элемента образа территории и кулинарной традиции. В данном ключе история Жигулевского пивоваренного завода вполне удовлетворяет потребность кулинарных путешественников в получении новых знаний и особенностей происхождения и основания гастрономического бренда.

История завода неразрывно связана с именем его основателя, и в дальнейшем руководителя – Альфреда фон Вакано, по происхождению австрийского дворянина, сына директора Венгерского королевского межевания Филиппа Вакано, родившегося в 1846 году в городе Козов Австро-Венгерской империи. В некоторых современных публикациях он назван потомственным пивоваром. Получив соответствующее дворянину первоначальное образование, Альфред фон Вакано окончил Коммерческую академию в Вене, работал и совершенствовал свои познания в Чехии, Германии, России.

Альфред Фон Вакано прибыл в Самару в январе 1880 г. и уже в следующем месяце подал прошение в городскую управу, в котором просил предоставить ему в арендное содержание место для постройки каменного пивоваренного завода. 15 марта Самарская городская управа и Фон Вакано заключили контракт, по которому предприниматель получил необходимый ему участок городской земли сроком на 99 лет. Австриец получил в аренду участок за внушительную сумму, перебив предложение купца Субботина на 1 рубль. Кроме того, город оговорил себе право по истечении контрактного срока безвозмездно получить в собственность все постройки, возведенные фон Вакано на этом участке [5].

В апреле было зарегистрировано «Товарищество Жигулевского пивоваренного завода в г. Самаре», а 21 августа 1881 года устав товарищества утвердил император Александр III. Владельцами предприятия были австрийские подданные Альфред фон Вакано и Мориц Морицович Фабер [6].

В состав членов правления Товарищества, помимо А.Ф. фон Вакано и М.М. Фабера, в начале 1882 г. вошел П.С. Субботин, один из самых богатейших и влиятельных людей Самары. В середине 80-х гг. состав правления был расширен за счет немецкого подданного, владельца макаронной фабрики в Самаре, О.К. Кеницера, а несколькими годами позже и бухгалтера фирмы, австрийца М.А. Вольфа [7].

С 1882 г. по 1914 г. предприятие неоднократно увеличивало свой капитал. Так, 16 июня 1895 г. с разрешения императора Николая II Товариществу Жигулевского пивоваренного завода было дано право на уве-

личение своего основного капитала на 400 тыс. рублей посредством выпуска дополнительных паев [8]. Это было необходимо для дальнейшего расширения производства. В 1896 году предприятие дало Альфреду фон Вакано чистой прибыли 167 208 рублей и 79 копеек [9]. По сумме капитала к 1911 г. оно занимало среди торговых домов пятое место в стране и являлось одним из крупнейших предприятий во всем Среднем Поволжье.

К началу 1883 г. строительство завода было завершено, и он вышел на стабильный производственный цикл. Если в 1900 г. Товарищество Жигулевского пивоваренного завода занимало в Самаре площадь 5192 кв. сажени, то уже к 1906 г. 12678 кв. саженей (36200 кв. саженей – вместе с постройками в других городах) (рисунок 1) [10].

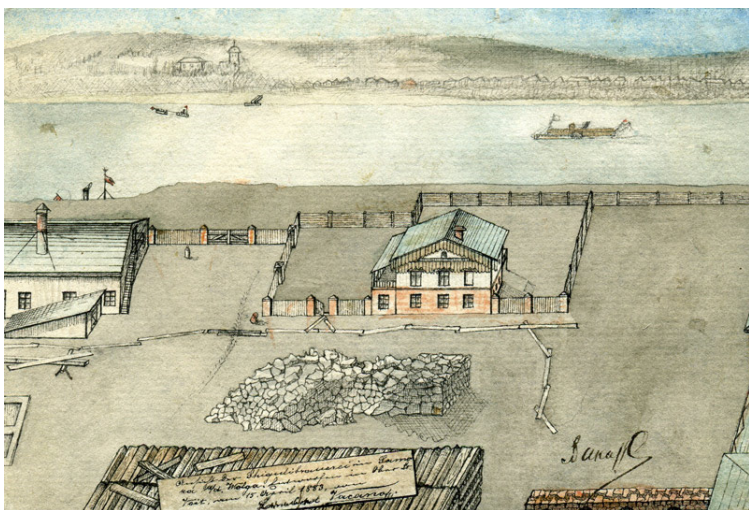


Рисунок 1 – Рукописная акварельная открытка с изображением первого заводского дома Альфреда Филипповича

Жигулевский завод был оборудован по последнему слову техники, а большинство производственных процессов было механизировано. Так, 4 заводские солодовни были в состоянии ежегодно перерабатывать до 400 тыс. пудов ячменя. В машинном отделении стояло 5 паровых котлов, работающих на нефтяных остатках, а также 2 паровые, 1 паро-динамо и 3 динамо-машины [11]. Мойка и закупорка бутылок, розлив пива были автоматическими.

Для погрузки и отправки продукции Товарищество располагало собственным пароходством и железнодорожной веткой, которая соединяла завод с принадлежащей ему пристанью. Для перевозки пива по железной дороге завод использовал 20 собственных вагонов-ледников, позволяющих доставлять пиво, как зимою, так и летом без риска порчи продукта в пути. Товарищество владело 10 баржами и 2 буксирными пароходами. Пивоварня содержала также 152 обычных фургона и табун из 79 лошадей. Рыночный охват продукции расширился за счет 42 филиалов во всем Поволжье, Уральском регионе, Средней Азии, Казахстане, Западной Сибири, Прикаспии, а также Персии.

Надо отметить, что пиво в баржах и вагонах уходило «зеленым» и дозревало уже в пути и на оптовых складах в других городах. Подобная практика давала большой экономический эффект, так как она снимала проблему наращивания объемов выпуска продукции и обеспечивала повсюду продажу свежего жигулевского пива.

Жигулевский завод имел налаженную систему сбыта, позволившую ему стать фактически монополистом пивоваренной отрасли средневожского региона. К середине первого десятилетия XX века около 85% своей продукции он продавал вне Самары. Во владении завода было около 400 розничных пунктов продажи пива.

В 1889 году завод активно рекламировал свою продукцию в Баку [12]. В 1910 году в Баку открываются новые пивные, такие как «Мир» и заведение «Золотой Якорь» [13]. В этом же году завод осуществлял основные продажи с городского склада, включая доставку пива на дом. Ассортимент включал «Венское», «Столовое», «Пильзенское» и дорогое «Царское» пиво, стоимость которого составляла 2 рубля 60 копеек за ведро с доставкой [14].

Объем производства пива с 1881 г. по 1914 г. вырос более чем в 75 раз. Продукция предприятия под названием «Венское» пользовалась популярностью по всей России. Обороты были впечатляющими: если в первые годы работы завода продавали 75 тысяч ведер в год, то с 1881 года производство дошло до миллиона ведер и больше.

Во время Первой мировой войны производство пива остановилось. Цеха пивоваренного завода использовали для снабжения армии – были установлены мастерские, гранатная фабрика, два лазарета. Несмотря на добродетель Альфреда Фон Вакано, его семейство считали неблагонадежным из-за подозрения в связи австрийскими разведывательными службами и германским штабом. Престарелого Фон Вакано отправили в ссылку в Бузулук вместе с сыном Владимиром. Даже оттуда австриец продолжал руководить заводом и пытался продать предприятие Японии, но

безуспешно. В 1918 году Альфред Фон Вакано уехал на родину в Австрию.

После провозглашения Советской власти мастерские Жигулевского завода были национализированы и стали принадлежать городу.

В апреле 1922 года Лев и Эрих Вакано начинают вести переговоры с Самарским Губсовнархозом об аренде завода. В августе к переговорам подключается Лотар Вакано – его приглашают в Самару для детального обсуждения условий.

После революции завод был частично разрушен. Благодаря этому Лотар смог выгодно заключить договор – аренда предприятия на 12 лет с бесплатным периодом 3 года во время восстановления завода. Уже 24 апреля 1923 года завод произвел первую варку пива, а в мае запустились в продажу большие партии. 30 мая к числу арендаторов присоединился Эрих Вакано.

1 октября 1928 года арендаторы продали 51% акций государству, чтобы сократить затраты на переоборудование завода и своевременно получать ресурсы. Предприятие получило название «Смешанное Акционерное общество пивоварения „Жигулевское пиво“». Спустя полгода братья Вакано сочли бизнес нерентабельным и предложили Губсовнархозу оставшиеся 49% акций.

29 апреля 1929 года Жигулевский пивоваренный завод был национализирован и стал полностью принадлежать государству вместе с правами на использование оригинальных рецептов. В 1936 году нарком пищевой промышленности Анастас Микоян организовал конкурс на лучшие марки советского пива. На этой дегустации продукции Куйбышевского пивзавода получило высшую оценку «Венское» пиво, которое после этого было переименовано в «Жигулевское». Старинный рецепт Альфреда Фон Вакано был утвержден Государственным стандартом и рекомендован к производству по всей стране.

В годы Великой Отечественной войны производство пива было существенно снижено. Завод в основном занимался посолом мяса, производством пищевых дрожжей, сухарей для армии. В 1946 г главным пивоваром стал Александр Николаевич Касьянов, что привело к возрождению старинных производственных традиций и усовершенствованию рецептов Альфреда Фон Вакано [15]. Под его руководством произошло обновление оборудования, а в послевоенные годы внедрили цилиндрикоконические танки для пивоварения. В 1959 году на заводе заработали первые автоматические линии для розлива, и благодаря стараниям Касьянова объемы производства значительно возросли. Он инициировал

строительство первой в СССР ящечной солодовни с механическим солодворошителем, что устранило ручной труд и улучшило качество солода. После этих изменений годовой объем выпуска пива достиг 60 миллионов литров.

Юрий Сапрунов стал генеральным директором в 90-е годы и разработал план модернизации, что привело к установке европейского оборудования к 2000 году. Также в 1996 году в одном из зданий завода открылся ресторан «У Вакано». В 1997 году товарищество переименовали в ОАО «Жигулевское пиво», а в 2016 – в АО «Жигулевское пиво».

XXI век стал знаковым периодом для развития компании. За десятилетие завод достиг полной автоматизации, внедрив новые разливочные линии и современные системы контроля качества продукции. Эти изменения позволили значительно расширить производство, при этом сохранив высокие стандарты качества.

В 2000 году предприятие было оборудовано немецкой линией розлива от компании «Кронес» с производительностью 28 000 бутылок в час, что обеспечивало свежесть пива и сохранение его уникальных характеристик. В 2008 году на заводе было запущено фильтрационное подразделение «Фильтрокс», а также установлен рамный фильтр-пресс и система для хранения дрожжей. В течение двух лет было установлено 21 цилиндрикоконический танк объемом 250 м³ для процессов брожения и дображивания пива. В 2012 году на базе предприятия было смонтировано новое оборудование для варки, включая заторный и фильтрационный чаны, а также сушеварочный котел и гидроциклон.

В 2005 году продукция ОАО «Жигулевское пиво» была признана экспертами Европейской комиссии соответствующей европейским стандартам и удостоена награды «Европейский Стандарт». Награда была вручена в Страсбурге за вклад в развитие национальных традиций пивоварения и освоение европейского опыта.

В 2006 году международная награда «Эталон Качества» была вручена предприятию Берлинским экспертным институтом. В Москве завод получил орден Петра Великого I степени за весомый вклад в экономическое развитие регионов России.

В данный момент пиво «Жигулевское» является одной из самых популярных марок на российском рынке, на него приходится 26% продаж на август 2023 года. Секрет такой популярности состоит не только в ностальгии его потребителя о советской России, но и в соблюдении традиционной рецептуры и вкуса. «Жигулевское» регламентировалось как светлое пиво низового брожения и должно было иметь плотность

начального суслу не ниже 11% и содержать не менее 2,8% весовых (позднее – по массе) спирта. Для его изготовления допускалось применение до 15% несоложенного сырья (обрушенного ячменя, обезжиренной кукурузы, мягкой пшеницы, рисовой сечки). Пиво должно было соответствовать следующим требованиям: содержание алкоголя – не менее 4,0% об.; экстрактивность начального суслу – 11%; энергетическая ценность – 42 ккал в 100 г пива; пищевая ценность – углеводов не более 4,6 г в 100 г пива [16]. В 1987 году появилось пиво «Специальное Жигулёвское», которое производилось не по стандарту, а по отдельным техническим условиям [17]. После распада СССР пиво под названием «Жигулёвское» продолжает выпускаться как в России, так и в других независимых республиках (например, Украина, Белоруссия, Литва). С внедрением в России ГОСТа Р 51174-98 требования к отдельным сортам были сняты [18], и под названием «Жигулёвское» стала выпускаться очень разная продукция. В настоящее время пиво под названием «Жигулёвское» (но с разным составом и дизайном этикеток) выпускается несколькими десятками пивоваренных заводов России и ближнего зарубежья по общему ГОСТ 31711-2012.

Жигулёвский пивоваренный завод, известный своим богатым наследием и традициями пивоварения, предлагает широкий выбор сортов пива, каждый из которых обладает уникальными характеристиками, выделяющими его на фоне других.

Плотность – один из ключевых показателей, определяющих характер пива. На заводе производятся как лёгкие сорта с низкой плотностью, идеально подходящие для жаркой погоды и повседневного употребления, так и более плотные сорта с насыщенным вкусом и ароматом, способные удовлетворить даже искушённых ценителей.

Органолептические свойства, то есть вкус, аромат, цвет и внешний вид пива, также разнообразны. В ассортименте завода представлены сорта с классическим горьковатым вкусом, хмелевым ароматом, янтарным цветом и плотной пеной, а также более сладкие фруктовые сорта с более светлым цветом и нежной пенкой.

Используемое сырьё также влияет на конечный результат. Жигулёвский пивоваренный завод использует только высококачественное сырьё: ячменный солод, хмель, воду и дрожжи, тщательно отобранные для создания уникальных вкусовых сочетаний.

Пиво «Венское» – светлый лагер с легкой хмелевой горчинкой. При варке пива используются несколько видов солода, включая обжаренные, что придает напитку сладковато-солодовый вкус, цветочно-медовые ноты. Спирт – 4,2%, плотность – 10%.

Пиво «Фон Вакано темное» – единственный сорт темного пива продукции АО Жигулевское пиво. Плотность 14%, спирт – 6%. Помимо светлого солода и хмеля добавлен карамельный солод. Удостоен золотой медали в 2009 году. Обладает чистым вкусом и ароматом сброженного солодового напитка с мягким бархатным вкусом с преобладанием карамельного оттенка и легкой горчинки хмеля.

Пиво «Жигулевское» – европейский светлый лагер, алкоголь 4,5%, плотность – 11%. Цвет золотистый, прозрачный. Чувствуется вкус хлеба и хмеля, а в послевкусии раскрываются цветочные нотки и не много хмелевой горчинки

Пиво «Самарское» – лагер. Вкус – ярко выраженный хмелевой, сладковатый, аромат с легким ванильным оттенком, алкоголь – 6%, плотность – 14%

Пиво «Фон Вакано» пшеничное. Алкоголь – 5 %, плотность – 12%. Солод пшеничный, солод ячменный, хмель. Цвет – золотой и почти прозрачный. Аромат пшеничного солода и луговых трав. Вкус очень интересный – хмелевая горечь на глотке переходит в банановую сладость.

В целом, Жигулёвский пивоваренный завод предлагает широкий выбор сортов пива, каждый из которых обладает своей индивидуальностью и способен удовлетворить вкусы любого любителя пенного напитка.

Совсем же большой загадкой является недавно обнаруженная этикетка пива «Славянское», так же, как оказалось, выпускавшегося Товариществом А. Вакано. Этот сорт пока не фигурировал ни в одном документе, обработанном исследователями. Этикетка, судя по всему, напечатана незадолго до революции. Возможно, что это был слабоалкогольный сорт, изобретенный в ответ введенному в России «сухому закону» в начале I Мировой войны. Кстати, в 1916 году на Жигулевском заводе, как и на большинстве пивоваренных заводов России, в связи с сухим законом, началось производство слабоалкогольного (1,5%) солодовенного напитка.

Кроме разработки широкого ассортимента пива, выпускавшегося Товариществом А. Вакано в первой половине XX века, и производящимся в наше время, Альфред фон Вакано также активно участвовал в общественной жизни города и занимался другими проектами: создание Пушкинского сквера, облагораживание театрального холма, ремонт фасада детского здания, помощь больнице во время Первой мировой, открытие яхт-клуба [19]. В числе его проектов было строительство Кухмистерской в 1903 году – кирпичного здания в стиле немецкого барокко с

чертами привычного для Самары модерна, которое располагалось на улице Алексеевской (на данный момент – Красноармейская).



Рисунок 2 – Кухмистерская Жигулевского завода

Принадлежала лавка-ресторан товариществу Жигулёвского пивоваренного завода. В предреволюционные годы она стала местом неформальных собраний. Ее посещал Владимир Ульянов, чья семья тогда жила в городе, и Максим Горький. После революции пивное заведение в этом здании прикрыли, а само здание передали Институту марксизма – ленинизма. В 2006 году здание перешло частным владельцам в рамках инвестиционной программы. Реставрацию здания кухмистерской Альфреда фон Вакано взяла на себя компания «Социальное развитие» и восстанавливала здание на протяжении нескольких лет с соблюдением всех необходимых норм. Многие архитектурные элементы, которые были разрушены или утрачены со временем, удалось восстановить по чертежам, фотографиям и первоначальным технологиям.

На данный момент здание кухмистерской – объект культурного наследия федерального значения, одно из украшений центральной части Самары. Новая гастрономия, традиции, атмосфера столетнего особняка, богатая история здания и, конечно же, свежее пиво – факторы, которые располагают к себе туристов и способствуют развитию данного гастро-

номического бренда не только за счёт разнообразия продукции и истории Жигулевского пивоваренного завода, но и благодаря оригинальной концепции ресторана. Региональная кухня способна придать местному ресторану ту аутентичность, которая представляет большой интерес для туристов, он узнаваем и ассоциируется с образом региона, его природным и культурно-историческим потенциалом.

Если говорить о потенциале ресторанный индустрии в продвижении гастрономического бренда, АО «Жигулевское пиво» на данный момент владеет рестораном «У Вакано» и трактиром «На Дне», которые обладают большой популярностью и находятся в непосредственной близости от самого Жигулевского пивоваренного завода. Ресторан «У Вакано», основанный в 1997 году, является фирменным рестораном АО «Жигулевское пиво». В нем представлены все сорта пива, выпускаемые на заводе, а также в меню большое количество позиций из дичи и традиционные блюда русской кухни. Бар «На Дне» – одно из культовых мест Самары, известное далеко за пределами города и области. Оно интересно тем, что пиво в магазин поступает по подземному трубопроводу прямо с пивоваренного завода. Посетители могут попробовать темное или пшеничное пиво и эль, произведенный по английской рецептуре, а также предлагается безалкогольное пиво и лимонады местного бренда.

В 2022 году депутат Госдумы Владимир Кошелев предложил свои варианты национальных блюд тех регионов, который он курирует по линии партии для внесения в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО, и от Самарского региона было выдвинуто знаменитое Жигулёвское пиво [20]. Такое предложение говорит о важной роли данного гастрономического бренда в отражении кулинарных традиций России и его уникальность в контексте национальной культуры.

Выводы. Развитие гастрономического бренда на примере Жигулевского пива в Самаре представляет собой успешную стратегию, направленную на привлечение туристов и создание уникального имиджа региона. Важно продолжать использовать исторические, культурные и гастрономические аспекты для формирования привлекательного образа территории и повышения её конкурентоспособности на туристическом рынке.

Список литературы

1. Важенина И.С. Имидж и репутация территории // Региональная экономика. – 2006. – № 23. – С. 2–12.
2. Шалыгина Н.П., Селюков М.В., Курач Е.В. О роли брендинга в формировании туристской привлекательности региона // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8-5. – С. 1165–1168.

3. Хорева Л.В., Трабская Ю.Г., Зеленская Е.М. Гастрономический брендинг как инновационная технология продвижения туристской дестинации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2015. – № 6 (96). – С. 50–60.
4. Алексушин Г.В. Использование исторической науки для развития мегаполиса // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2009. – №10. – С. 101–109.
5. Центральный государственный архив Самарской области (ЦГАСО). Ф. 153. Оп. Д. 415. Л. 6.
6. Центральный государственный архив Самарской области (ЦГАСО). Ф. 153. Оп. Д. 162. Л. 83.
7. Центральный государственный архив Самарской области (ЦГАСО). Ф. 153. Оп. Д. 731. Л. 5, 22.
8. Казарин В.Н. Пивной король и наследники. – Самара, 2001. – С. 17.
9. Боханов А.Н. Крупная буржуазия России (конец XIX – 1914 гг.). – М., 1992. – С. 116.
10. ЦГАСО. Ф. 153. Оп. 37. Д. 320. Л. 9.
11. Фотоальбом «Товарищество Жигулевского пивоваренного завода А. Вакано и К°». 1881 – 1906 гг. – Самара, 1906.
12. Каспий. – 1889. – 14 июля (№ 150)
13. Каспий. – 1910. – 10 июня (№ 128)
14. Каспий. – 1910. – 19 июня (№ 136)
15. В. Самарцев. «Александр Касьянов: [гл. самар. пивовар Жигулев. пивзавода]» // Самар. судьбы. – 2008. – №4. – С. 38–45.
16. ГОСТ 3473-69, ГОСТ 3473-78 «Пиво. Общие технические условия»
17. ТУ 10-04-06-70-87 Технические условия.
18. ГОСТ Р 51174-98 «Пиво. Общие технические условия»

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАЦИОНОВ ЗАВТРАКОВ В РОССИЙСКИХ ШКОЛАХ

Рождественская Л.Н.^{1,2}, Новикова И.И.¹, Романенко С.П.¹

¹ФБУН Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены

Роспотребнадзора

²ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический университет

lada2006job@mail.ru

Аннотация. Питание в образовательных учреждениях является предметом всесторонней оценки и контроля, поскольку его здоровьесформирующий потенциал не вызывает сомнений. Агрегация 5454 ед. циклических меню завтраков образовательных учреждений России позволила выявить характерные для всей страны тенденции, выделить существующие в разных федеральных округах особенности, определить направления совершенствования питания. Формирование базы исследования осуществлялось на основе использования кроссплатформенного программного средства (ПС) «Мониторинг питания и здоровья, разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. К общим для России наиболее острым и требующим внимания и поисков решений недостаткам рационов завтраков следует отнести: недостаточное содержание в них витамина D, фосфора, фтора и лизина.

Ключевые слова: организация питания, школьное питание, нутритивный состав, мониторинг питания

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF BREAKFAST DIETS IN RUSSIAN SCHOOLS

Rozhdestvenskaya L.N.^{1,2}, Romanenko S.P.¹,

¹Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being

²Novosibirsk State Technical University

lada2006job@mail.ru

Abstract: Nutrition in educational institutions is the subject of comprehensive assessment and control, since its health-forming potential is beyond doubt. Aggregation 5454 units. cyclical breakfast menus of educational institutions in Russia made it possible to identify trends characteristic of the entire country, highlight the features existing in different federal districts, and determine areas for improving nutrition. The research base was formed using the cross-platform software tool «Monitoring Nutrition and Health», developed by the Federal Budgetary Scientific Institution «Novosibirsk Research Institute of Hygiene» of Rospotrebnadzor. The most acute shortcomings of breakfast rations common to Russia and requiring attention and solutions include: insufficient content of vitamin D, phosphorus, fluorine, and lysine.

Keywords: organization of nutrition, school nutrition, nutrient composition, nutrition monitoring

Введение

В соответствии с планами реализации национального проекта «Демография», федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек», «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р) и постановлением Президиума РАН от 27.11.2018 № 178 «Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки» одной из важнейших задач является не только обоснование принципов здорового и оптимального питания человека, профилактика алиментарных и алиментарно – зависимых заболеваний, но и обеспечение выполнения целевых значений показателей в области пищевой безопасности и качества продукции. Особое место среди приоритетов указанных стратегических программ и проектов уделяется питанию детей и подростков, в том числе его организованным формам.

Материалы и методы

С этих позиций представляет интерес возможности оценки и контроля организации школьного питания, сформированные на основе кроссплатформенного программного средства (ПС) «Мониторинг питания и здоровья» (2) (свид. о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022681279 от 16 ноября 2022 г.), разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. Указанное программное средство автоматизирует разработку и фиксацию реально действующего циклического меню, позволяет осуществлять его адаптацию для питания детей, страдающих сахарным диабетом или пищевой аллергией, организует базу данных с архивами меню; в нём возможно осуществление гигиенической экспертизы меню, мониторинга цен поступивших пищевых продуктов, мониторинга «состав школьной тарелки» по содержанию основных питательных веществ, весу и стоимости ингредиентов, реализован доступ к подборке типовых меню для разных возрастных групп и организаций. В программе также предоставлена для лиц, осуществляющих контроль, надзор и принятие управленческих решений, возможность альтернативной оценки качества организации питания через контроль «поедаемости» предлагаемых рационов, и путём внесения результатов общественного и родительского контроля. Ещё одной функцией, направленной на предупреждение рисков и совершенствование питания школьников является

возможность формирования различных баз данных о состоянии организации питания – от перечня и состояния используемых ресурсов (материальных, финансовых, трудовых, сырьевых) до особенностей состояния здоровья и имеющихся ограничений в целевых группах, питающихся в образовательных учреждениях.

Функционал указанного ПС позволяет агрегировать данные о качестве организации питания в разрезе субъектов РФ и по приёмам пищи с возможностью получения как агрегированных данных, так и оценки достоверности и качества первичных сведений, внесенных на уровне образовательной организации. В качестве примера аналитических и агрегационных возможностей ПС ниже приведены результаты аналитической обработки организации школьного питания на примере данных о рационах завтраков, полученных от образовательных организаций Российской Федерации.

Результаты

В анализе участвовало 5454 ед. циклических меню завтраков образовательных учреждений (ОУ) России, включая: Центральный федеральный округ (ЦФО), Северо-Западный федеральный округ (СЗФО), Южный федеральный округ (ЮФО), Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО), Приволжский федеральный округ (ПФО), Уральский федеральный округ (УрФО), Сибирский федеральный округ (СФО), Дальневосточный федеральный округ (ДВФО). Циклические меню были получены в разные периоды одного учебного года и отражают особенности организованного питания в среднем за год без выделения сезонности, что даёт возможность оценить его качество усреднено за год. Важно отметить, что использование ПС «Мониторинг питания и здоровья» не является обязательным для ОУ субъектов РФ, поэтому представительность того или иного региона в общем анализируемом массиве весьма различна и наиболее репрезентативные и детализированные результаты были получены по ПФО, СФО и УФО. Следует отметить, что в перспективе для повышения репрезентативности оцениваемых и рассчитанных далее данных, возможно введение взвешенной корректировки средних данных по субъекту РФ, учитывающей долю включенных в мониторинговую оценку ОУ от их общего количества в соответствующем регионе.

Это замечание необходимо для дальнейшего трактования получаемых статистических значений, поскольку в существующей ситуации средняя величина данных, характеризующих питание в РФ сформирована на 85% за счёт данных из указанных выше округов. А малочисленность данных по остальным федеральным округам не позволяют утверждать, что выборки данных из нескольких десятков единиц способны

объективно отразить состояние и качество питания в генеральной совокупности. Описательная статистика анализируемого объема агрегированных данных о калорийности и составе по основным пищевым веществам реализуемых в РФ завтраков, приведена ниже (таблица 1). Медианные значения, средне-линейное и среднеквадратическое отклонение свидетельствуют об относительной равномерности значений, которая, однако, имеет выбросы от усредненных значений, в частности по сахару (52%), соли (35%) и жирам (35%).

Таблица 1

Калорийность, содержание макронутриентов, соли и сахара в рационах завтраков по федеральным округам

Субъект	Выход, г	Соль, г	Сахар, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энерг. ценность, ккал
ДВФО	490,50	0,75	7,13	21,47	16,94	60,31	479,62
ПФО	573,64	1,06	9,72	22,99	18,14	76,34	560,54
ЗФО	532,52	0,83	8,64	22,40	19,47	74,70	563,60
СКФО	573,33	0,84	9,13	21,83	14,93	77,67	532,33
СФО	563,83	0,82	8,44	23,48	19,77	83,19	604,58
УрФО	576,93	0,96	11,63	20,75	21,46	77,35	585,52
ЮФО	551,67	0,97	7,64	23,02	20,81	73,32	572,65
ЦФО	488,79	0,81	7,10	20,81	17,55	69,63	519,70
РФ	543,90	0,88	8,68	22,09	18,63	74,06	552,32
<i>Медиана</i>	557,75	0,83	8,54	22,11	18,80	75,52	562,07
<i>Минимум</i>	488,79	0,75	7,10	20,75	14,93	60,31	479,62
<i>Максимум</i>	576,93	1,06	11,63	23,48	21,46	83,19	604,58
<i>Средне квадратическое отклонение</i>	34,13	0,10	1,41	0,97	2,02	6,34	37,40
<i>Среднее линейное отклонение</i>	29,97	0,09	1,11	0,88	1,74	4,73	31,32

Сопоставляя выполнение нормативных значений пищевой и энергетической ценности рационов, оговоренных СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения», можно отметить, что все федеральные округа укладываются по общему объему калорий в диапазон 20-25% от суточной потребности, однако в отношении макроэлементов есть значительные колебания. Так, например суточные нормы по белку выполняются в СФО, ПФО, ЮФО и ЗФО на 29-30%. Минимальное количество жиров от суточной нормы поступает с рационами СКФО (18,9%), а максимальное в УрФО (27,7%). В отношении углеводов также существуют отличия, но менее выраженные – от 18% суточной потребности в ДВФО до 24,8% в СФО.

Такие колебания содержания отдельных макроэлементов приводят к сдвигу от рекомендуемого соотношения в рационах Б:Ж:У (1:1,1:4,8). Так, наиболее далеки от сбалансированного питания рационы завтраков в ДВФО (1:0,79:2,81) и СКФО (1:0,68:3,56). В целом же по РФ можно отметить, что баланс в рационе завтраков сдвинут в сторону доли белка за счёт долей остальных нутриентов (1:0,84:3,35). Эту тенденцию нельзя расценивать как отрицательную, поскольку как раз продукты – источники белка являются наиболее дорогостоящими и корректировка школьного рациона в сторону белковой составляющей может компенсировать её недостаток в домашнем питании.

В отношении содержания минеральных веществ в рационах можно отметить, что в целом содержание по большинству из них удовлетворительно и даже богато отдельными веществами, например калием (от 46 % в ДВФО до 74% в ЮФО) и селеном (от 63% в ЦФО до 96 % в СКФО). Значительно содержание 30% и выше от суточной потребности содержится в завтраках йода, железа, магния, натрия и кальция. А вот фосфором и фтором рационы завтраков бедны и не способны в большинстве округов удовлетворить суточную потребность в этих элементах даже на 5 % (таблица 2).

Таблица 2

Содержание минеральных веществ в рационах завтраков по федеральным округам

Субъект	Минеральные вещества								
	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	I, мкг	Se, мкг	F, мкг
ДВФО	28,75	46,28	33,55	26,15	3,14	29,76	50,45	82,72	3,68
ПФО	38,32	67,60	27,13	38,86	4,97	44,67	52,68	79,66	4,39

ЗФО	35,86	54,00	34,09	32,75	7,86	36,04	63,13	88,97	3,70
СКФО	38,75	70,84	30,42	41,08	2,89	48,04	56,71	95,83	4,39
СФО	35,53	67,26	33,28	37,46	5,47	39,47	60,07	79,86	4,61
УрФО	34,67	58,41	31,35	32,86	7,21	37,84	59,69	72,04	3,07
ЮФО	28,77	74,22	30,02	40,17	3,02	43,92	63,29	82,13	4,94
ЦФО	33,07	49,83	32,15	40,91	17,01	49,79	52,93	63,29	3,31
РФ	34,21	61,05	31,50	36,28	6,45	41,19	57,37	80,56	4,01

Содержание витаминов не менее важно и в целом можно сказать, что завтраки школьников России в целом достаточно хорошо обеспечивают организм витаминами А (от 22% – СКФО до 66% – УФО), В2 (достаточно равномерно по субъектам на уровне 26-29%), В1 (16-24%) (таблица 3). Есть значительные колебания, практически втрое, в содержании в рационах витамина С – от 14% в ДВФО до 36% в УрФО. А вот содержание витамина D необходимо признать системно недостаточным в проанализированных циклических меню завтраков.

Таблица 3

**Содержание витаминов в рационах завтраков
по федеральным округам**

Субъект	Витамины				
	В1, мг	В2, мг	А, мкг. рэт. экв.	Д, мкг	С, мг
ДВФО	16,03	25,70	46,80	6,65	14,39
ПФО	22,40	26,15	30,58	5,49	34,92
ЗФО	23,00	28,72	33,91	6,63	20,96
СКФО	24,05	25,80	21,95	4,59	32,07
СФО	21,88	28,90	38,73	6,16	30,46
УрФО	19,69	28,01	30,07	5,94	35,84
ЮФО	21,07	29,66	68,30	7,06	24,63
ЦФО	19,44	25,74	33,93	4,57	11,96
РФ	20,94	27,34	38,03	5,89	25,65

По вопросу содержания в рационах завтраков таких контролируемых параметров, как соль и сахар можно отметить, что минимальное ко-

личество добавленных сахаров отмечено в ЗФО (3,81 % от общего количества калорий) и в ЮФО (4,97 % соответственно). Важно, что ни в среднем по РФ, ни в отдельных регионах нет превышения этого показателя (предельно – 10%). Также ни в одном из округов не выявлено превышения содержания соли от рекомендуемых значений общего объема рациона (свыше 0,3 г. на 100 г. выхода), однако лидерами в снижении добавленной соли являются ДВФО (0,12 г), ЮФО (0,13 г.) и СФО (0,14 г.)

Ещё одним важным параметром оценки рационов, предназначенных для питания активно растущего и развивающегося организма, является качественный состав белка, выражающийся в определении лимитирующих аминокислот. Анализ, аминокислотных скоров, приведенный в таблице 4 показывает, что для по результатам усредненных проанализированных меню можно отметить общую тенденцию – низкое содержание в рационах лизина.

Таблица 4

Белковая ценность и аминокислотный скор незаменимых аминокислот в рационах завтраков по федеральным округам

Субъект	БЦ	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин +Цистин	Треонин
ДВФО	68,96	0,78	0,82	0,75	0,64	0,93	0,86
ПФО	77,66	0,79	0,88	0,78	0,75	0,99	0,92
ЗФО	70,84	0,70	0,76	0,68	0,56	0,86	0,77
СКФО	71,27	0,84	0,97	0,84	0,76	1,03	0,96
СФО	74,69	0,87	0,98	0,84	0,81	1,04	1,00
УрФО	73,97	0,64	0,70	0,64	0,53	0,79	0,71
ЮФО	75,51	0,96	1,01	0,92	0,89	1,16	1,11
ЦФО	68,66	0,74	0,81	0,72	0,58	0,84	0,77
РФ	72,78	0,79	0,87	0,77	0,69	0,96	0,89

Лизин одна из трех главнейших аминокислот и необходима организму для нормального функционирования всех органов и систем, поддержания нормального гормонального фона и выработки иммунных клеток. В связи с этим необходима корректировка рационов, позволяющая решить ситуацию с достаточным поступлением с питанием в организм учащихся этой незаменимой аминокислоты, поскольку даже увеличенное содержание белков в рационе становится нецелесообразным,

поскольку их биологическая ценность (ввиду наличия лимитирующих аминокислот) не превышает 78%(ПФО).

Обсуждение

Решение вопроса обогащения рационов завтраков школьников РФ витамином D, фосфором, фтором и лизином имеет несколько вариантов. Можно рассмотреть опыт использования отдельных культивируемых сырьевых компонент подвергнутых прижизненной фортификации [Vishwakarma S., 2022] или инкапсулированию целевых ингредиентов в состав продукта [Maurya V. B., 2019], иных вариантов обогащения продукции [Баласанян С.Ю., 2024]. Также для повышения нутриентной плотности потребляемых блюд и рационов целесообразно рассмотреть вопрос перекомбинирования рецептур, опираясь на инструменты нутриентного профилирования [Рождественская Л.Н., 2023, 2024].

С целью достижения здоровьесберегающих и здоровьесформирующих эффектов на основе ПС «Мониторинг питания и здоровья» [6] в дальнейшем планируется не только осуществлять контроль организации школьного питания но и за счёт расширения функционала программы создать возможности сравнительной оценки различных вариантов обогащения рационов с учётом эндемических особенностей регионов с динамикой в показателях здоровья системно питающихся и т.д.

Заключение

Таким образом, изучив 5454 ед. циклических меню завтраков образовательных учреждений (ОУ) России, содержание в них макро- и микронутриентов, а также аминокислотный профиль сравниваемых рационов, можно сделать заключение:

1.Балансирование рационов по основным показателям питательности не имеет смысла без их оптимизации по незаменимым лимитирующим аминокислотам, которые оказывают прямое воздействие на иммунитет и физическое развитие детей.

2.При сравнении рационов установлено, что питание в школах ЮФО, ПФО и СФО превосходит аналоги по питательности, содержанию витаминов и минеральных веществ и аминокислотному профилю.

3.Наибольшую тревогу по общему содержанию незаменимых лимитирующим аминокислот и их сбалансированности вызывают школы из ДВФО и ЦФО.

4. Данные могут иметь некоторые разногласия при интерпретации, поскольку в отдельных округах количество попавших в аналитическую базу данных меню недостаточно для адекватной представленности всего округа в целом.

Список литературы

1. Баласанян С. Ю. Обогащенные продукты питания стратегии улучшения пищевой ценности // Инновационная наука. 2024. № 1–1. С. 12–21.
2. Рождественская Л. Н. Обоснование выбора здорового питания на основе концепции нутриентной плотности // Актуальные проблемы прикладной биотехнологии и инженерии: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию образования фак. прикладной биотехнологии и инженерии, Оренбург, Изд-во ОГУ. 2024. С. 351–356.
3. Рождественская Л. Н., Романенко С. П., Чугунова О. В. Перспективы нутриентного профилирования для профилактики заболеваний и укрепления здоровья // Индустрия питания. 2023. Т. 8, № 2. С. 63–72. DOI 10.29141/2500-1922-2023-8-2-7.
4. Maurya V. B., Manjeet K. A. Vitamin D microencapsulation and fortification: Trends and technologies // The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. 2019. Vol. 196. DOI 105489. 10.1016/j.jsbmb.2019.105489.
5. Vishwakarma S., Dalbhagat C. G., Mandliya S., Mishra H. N. Investigation of natural food fortificants for improving various properties of fortified foods: A review, // Food Research International. 2022, Vol. 156, DOI 10.1016/j.foodres.2022.111186.
6. «Мониторинг питания и здоровья» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://demography.site/login> (дата обращения: 11.09.2024).

РАЗРАБОТКА МЯГКИХ ВАФЕЛЬ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Саитова М.Э., Молчанова Е.Н., Янина О.Р.

Российский биотехнологический университет
rita.s@list.ru

Аннотация. Мучные кондитерские изделия пользуются большой популярностью среди населения. В настоящее время перед предприятиями общественного питания и пищевой промышленностью стоит задача удовлетворения потребности различных групп населения в здоровом питании. Решением данной задачи может быть разработка технологий и рецептур мучных кондитерских изделий с использованием дешевого и доступного растительного сырья, богатого нутриентами с целью обогащения. В качестве такого сырья для разработки мягких вафель была использована мука ржаная обдирная и клетчатка яблочная, получаемая после отжима сока. Цель исследования. Разработка технологию мягких вафель с высоким содержанием пищевых волокон.

Ключевые слова: мука ржаная, клетчатка яблочная, пищевая ценность, энергетическая ценность, физико-химические показатели, органолептические показатели.

DEVELOPMENT OF SOFT WAFFLES WITH HIGH FIBER CONTENT

Saitova M.E., Molchanova E.N., Yanina O.R.

Russian Biotechnology University
rita.s@list.ru

Abstract. Flour confectionery products are very popular among the population. Currently, catering enterprises and the food industry are faced with the task of satisfying the needs of various population groups for healthy nutrition. The solution to this problem can be the development of technologies and recipes for flour confectionery products using cheap and affordable plant raw materials rich in nutrients for the purpose of enrichment. Rye flour and apple fiber obtained after squeezing juice were used as such raw materials for the development of soft wafers. Purpose of the study. Development of technology for soft wafers with a high content of dietary fiber.

Key words: peeled rye flour, apple fiber, nutritional value, energy value, physicochemical indicators, organoleptic indicators.

Введение

Потребление цельных злаков, таких как рожь, может поддерживать здоровье сердца, способствуя снижению уровня холестерина и уменьшая риск сердечных заболеваний. Растворимая клетчатка, содержащаяся в ржи, связывается с богатыми холестерином желчными кислотами в пищеварительной системе и помогает выводить их из организма [Marshall, 2024].

Известно, что ржаная и пшеничная мука в основном состоят из макроэлементов, таких как крахмал и белок, а также микроэлементов, включая некрахмалистые полисахариды, липиды и золу. Одним из различий между ними является состав белка: пшеничная мука имеет более высокое содержание клейковинных белков, в то время как ржаная мука богаче альбуминами.

Исследователи рассматривали добавление ржаной муки в различные мучные кондитерские изделия. Так, Волконской О.Е. была разработана технология подарочных печатных пряников ручной работы с рельефной поверхностью. В рецептуру теста для пряников дополнительно вводят растительное масло, солод ржаной сухой, натуральные специи – корицу, гвоздику, кардамон, мускатный орех, ржаную муку. Для замеса теста растапливают сахар до состояния карамели, немного пережигая его при этом, затем в него добавляют кипяток, перемешивают, добавляют заваренный в течение не менее 10 минут солод ржаной сухой, соду, соль, растительное масло, специи, муку ржаную, муку пшеничную. Процент муки ржаной в мучной смеси составляет не менее 40%. Тесто получается высокопластичное, что способствует получению четких рельефных изображений на готовых пряниках. Введение дополнительных добавок таких как имбирь, шоколад, какао, мед, в результате получаются пряники с разным вкусом и цветом [Патент RU 2737975].

Ученые из ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока» разработали способ производства бисквитного полуфабриката с диетическими свойствами на основе муки из зерна светлозерновой ржи и порошка сахарной свеклы. Замес теста производится следующим образом: меланж, эссенцию, воду с эмульгатором «Овалет супер» всыпают в дежу миксера, затем добавляют муку из светлозерновой ржи сорта «Памяти Бамбышева», крахмал картофельный, пекарский порошок «ДУО», далее смесь из сахара белого и порошка из сахарной свеклы и взбивают теста постепенно, переходя от 1-й к 3-й скорости миксера в течение 2-4 мин до увеличения в объеме в 2,5-3 раза при температуре теста 19-20°C и влажности 36-38%.. Выпекают бисквитный полуфабри-

кат при температуре 180-220 °С. Выработанный таким образом бисквит получается с функциональными и диетическими свойствами: повышенной пищевой и пониженной энергетической ценностью [Патент RU 2820225].

В Саратовском государственном университете генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова научные работники разработали рецептуру полуфабриката бисквитного – Бисквит «Диабетический». Полученные результаты показали, что замена пшеничной муки на муку из зерна светлозерной ржи сорта «Памяти Бамбышева», а сахара белого на порошок сахарной свеклы способствует улучшения вкусовых качеств, цвет изделий изменяется от светло-бежевого до серого, а вкус сахарной свёклы с увеличением процента внесения становится более выраженным, что является привлекательным по оценке потребителей. Данный продукт исследователи рекомендуют отнести его к группе специализированных продуктов питания, т.к. он не содержит легкоусвояемых углеводов, количество сахара и уменьшается из-за отсутствия в его рецептуре сахара белого и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта. На разработанный продукт были составлены СТО, ТИ, РЦ 00493497-016-2021 [Волкова Е. М., 2023].

Группа ученых из городов Уфа и Саратов своими научными исследованиям показали, что частичная замена муки пшеничной в/с на муку ржаную в размере 20% в рецептуре «Песочный (основной) полуфабрикат» является оптимальной и положительно влияет на качества готового песочного печенья. В разработанном изделие оценивали в соответствии с ГОСТ следующие физико-химические показатели: массовая доля влаги, массовая доля сахара, массовая доля жира, щелочность, намокаемость, все показатели соответствовали стандарту [Бадамшина Е. В., 2019].

Яблочные выжимки состоит из кожуры и мякоти (95%), 2-4% семян и 1% плодоножек. Она богата полезными биологически активными соединениями. Исследования показали, что фенольные вещества в основном содержатся в кожуре яблока по сравнению с остальной частью яблока. Установлено, что соки, произведенные из двух видов яблок, обладают примерно 3-10% антиоксидантной способностью всего плода. Пищевые волокна яблочной клетчатки содержат хорошо сбалансированные растворимые и нерастворимые волокна и представляют собой компоненты более высокого качества по сравнению с популярными зерновыми. Эти факты послужили поводом для исследований, касающихся использования яблочной выжимки в качестве функционального ингре-

диента в различных видах продуктов питания с целью обогащения и повышения их питательной ценности, основной целью которых было создание продуктов с повышенной ценностью, приемлемых для потребителей [Antonic, 2020].

Доклинические исследования показали, что яблочные выжимки и выделенные из нее экстракты улучшают липидный обмен, антиоксидантный статус и функцию желудочно-кишечного тракта, а также оказывают положительное влияние на метаболические нарушения (например, гипергликемию, инсулинорезистентность и т.д.). Исследования безопасности показали, что концентрация пестицидов в ней находится в пределах порога безопасности, установленного для употребления человеком [Skinner, 2018].

Благодаря высокому содержанию пищевых волокон, фенольных соединений и других питательных веществ яблочная клетчатка считается хорошим функциональным ингредиентом для включения в различные пищевые продукты. Различные хлебобулочные изделия, включая хлеб, торты и печенье, употреблялись людьми на протяжении сотен лет и получили широкое признание. Считается, что применение яблочной выжимки в хлебобулочных изделиях повышает содержание пищевых волокон и приносит пользу для здоровья [Луц, 2020].

Научным исследователем Парфентьевой Н.В. разработала технологию производства сахарного печенья с добавлением рыжикового масла и яблочной клетчатки на основе традиционной. Комплексное исследование разработанного выпеченного изделия в соответствии с ГОСТ 24901-2014 показало, что изделие имеют приятный вкус и аромат, все показатели соответствуют госту и соизмеримы с контрольным образцом, приготовленным по традиционной рецептуре. Разработчик рассматривает, что данное изделие может быть использовано производителями для расширения ассортимента новых продуктов с улучшенными пищевыми свойствами [Парфентьева Н. В. 2023].

Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве мучных кондитерских изделий существенно изменили традиционные подходы к этой группе продуктов на рынке производителей. Мучные кондитерские изделия с пониженной энергетической ценностью, повышенной пищевой ценностью, с более сбалансированным пищевым составом постепенно становятся важным, обязательным и любимым компонентом в рационе всех возрастных групп населения.

Методы исследования

Выпеченные вафли были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям по ГОСТ 14031-2014 «Вафли. Общие технические условия».

Метод определения потребительского предпочтения готового изделия проводили по 9-ти бальной гедонической шкале.

Маркетинговые исследования потребительских предпочтений проводили с использованием электронной платформы Google Forms.

Расчет пищевой и энергетической ценности проводили расчетным путем по справочнику химического состава пищевых продуктов [Скурихин И.М., 2002].

Обсуждение результатов

В маркетинговых исследованиях по определению потребительских предпочтений среди мучных кондитерских изделий принял участие 101 респондент в возрасте от 18 до 60 лет и старше. Более активной оказалась группа от 18 до 25 лет – 37%

В ходе опроса было обнаружено, что большинство респондентов (47,5%) употребляют мучные кондитерские изделия 1-3 раза в неделю, в то время как 38,6% употребляют их ежедневно (рисунок 1).

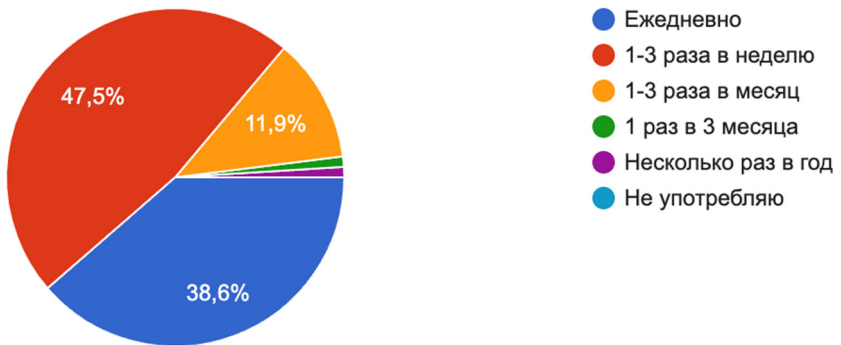


Рисунок 1 – Результаты ответов на вопрос: «Как часто Вы употребляете мучные кондитерские изделия?»

В ходе опроса было установлено, что вафли являются наиболее популярным выбором среди респондентов, привлекая 43,6% участников опроса. Интересно отметить, что лишь 2% опрошенных абсолютно не употребляют мучные кондитерские изделия (рисунок 2).

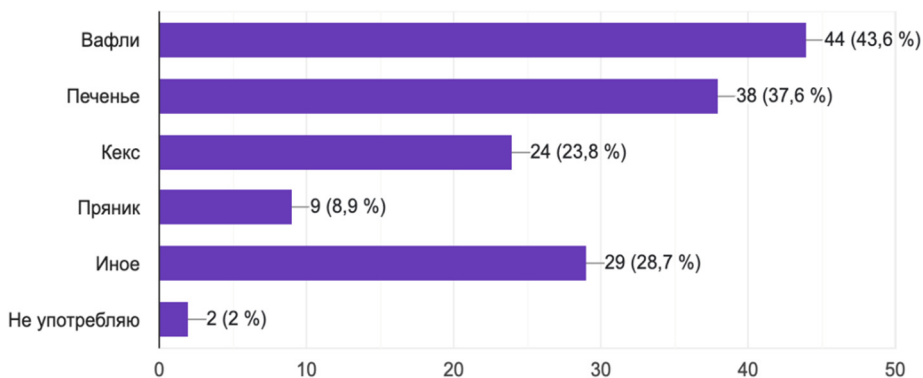


Рисунок 2 – Результаты ответов на вопрос: «Какие мучные кондитерские изделия Вы предпочитаете?»

Выявлено, что 55,4 % относятся положительно к добавлению в мучные кондитерские изделия яблочной клетчатки. Но для 39,6 % респондентов добавление яблочное клетчатки не имеет значения (рисунок 3).

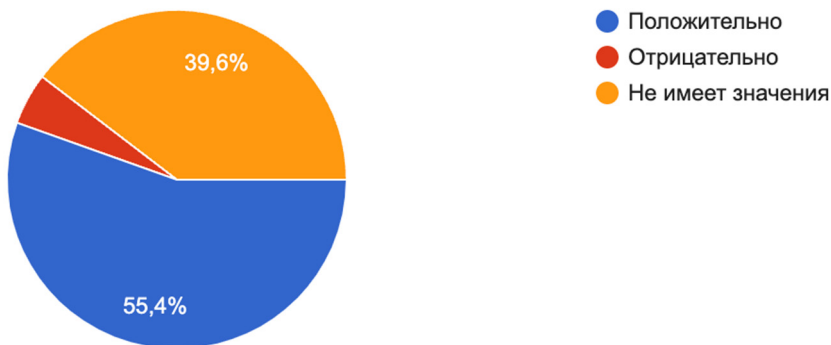


Рисунок 3 – Результаты ответов на вопрос: «Как Вы относитесь к добавлению в мучные кондитерские изделия яблочной клетчатки?»

Опрос показал, что 51 % респондентов относится положительно к замене пшеничной муки на ржаную в мучных кондитерских изделиях. А 15 % опрошенных против замены пшеничной муки на ржаную (рисунок 4).

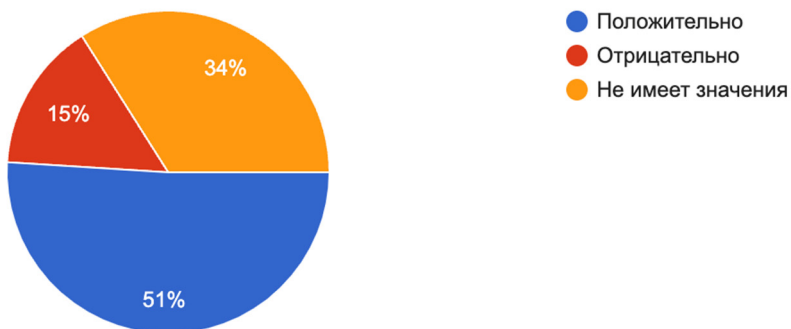


Рисунок 4 – Результаты ответов на вопрос: «Как вы относитесь к замене пшеничной муки на ржаную муку в мучных кондитерских изделиях?»

Далее при проведении опроса было выявлено, что более 85 % опрошенных любят мягкие вафли, а всего 8,9 % опрошенным не нравятся мягкие вафли (рисунок 5).

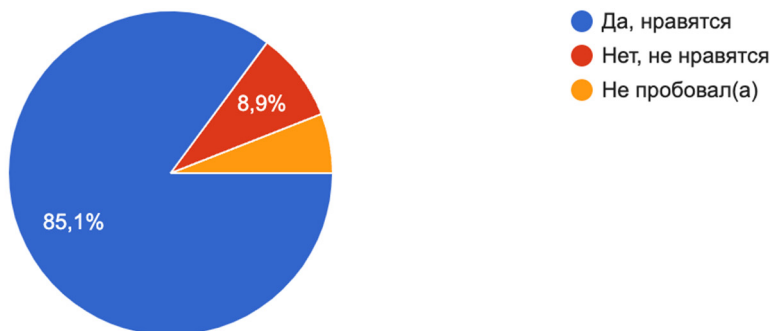


Рисунок 5 – Результаты ответов на вопрос: «Любите ли Вы мягкие кие вафли?»

В заключении опроса было выявлено, что 84 % опрошенных хотели бы попробовать новый разрабатываемый продукт – мягкие вафли с заменой пшеничной муки на ржаную муку, с добавлением яблочной клетчатки

Из проведенного опроса можно сделать вывод, что разработка такого изделия может вызывать интерес у потенциальных покупателей.

Для изготовления мягких вафель использовалось сырье, соответствующее нормативной документации, представленной в таблице 1.

Сырье и нормативная документация на него

№ п/п	Сырье	Нормативные документы
1	Мука пшеничная хлебопекарная, высший сорт	ГОСТ 26574-2017. Межгосударственный стандарт. Мука пшеничная хлебопекарная.
2	Мука ржаная обдирная	ГОСТ 7045-2017. Межгосударственный стандарт. Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия.
3	Яйца куриные пищевые	ГОСТ 31654-2012. Межгосударственный стандарт. Яйца куриные пищевые. Технические условия.
4	Сахар белый	ГОСТ 33222-2015. Межгосударственный стандарт. Сахар белый. Технические условия.
5	Разрыхлитель	ГОСТ 32802-2014. Добавки пищевые. Натрия карбонаты Е500.
6	Соль	ГОСТ Р 51574-2018. Соль пищевая. Общие технические условия.
7	Масло сливочное жир 82.5%	ГОСТ 32261-2013. Межгосударственный стандарт. Масло сливочное. Технические условия.
8	Молоко жир 3,2%	ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия.
9	Клетчатка яблочная	ТУ 10.89.19-040-83387545-2017. Волокна пищевые яблочные сушеные.

Рецептура мягких вафель представлена в таблице 2.

Контрольная рецептура мягких вафель

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. по 100, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная хлебопекарная, высший сорт	85,5	3800	3250,0
Яйца куриные пищевые	26	1900	490,0
Сахар белый	99,85	1400	1400,0
Разрыхлитель	97	130	130,0
Соль	96,5	40	40,0
Масло сливочное 82.5%	84	2300	1930,0
Молоко 3,2%	11,5	2500	290,0

Технология приготовления теста. Яйца с сахаром взбивают до легкой пены, добавляют молоко, перемешивают. Муку пшеничную смешивают с разрыхлителем, солью, затем соединяют с яично-молочной смесью и перемешивают. В полученную массу добавляют растопленное сливочное масло и перемешивают. Подготовленное тесто выкладывают на предварительно разогретую вафельницу и выпекают в течении 2,5 минут до золотистого цвета.

Для достижения поставленной цели – разработка мягких вафель с высоким содержанием пищевых волокон на первом этапе производили частичную замену муки пшеничной на яблочную клетчатку. С увеличением процента внесения клетчатки яблочной на стадии замеса консистенция теста становилась более вязкой, цвет становился более темным, приобретал коричневатый оттенок, так как яблочная клетчатка имеет бежево-коричневый цвет. Цвет выпеченных изделий с увеличением внесения клетчатки яблочной становился более темный, во вкусе появлялись яблочные нотки, щелочность уменьшалась, а влажность увеличивалась. Однако, чтобы изделие можно было бы считать с высоким содержанием пищевых волокон процент клетчатки яблочной должен быть не менее 25%. Однако при увеличении процента замены пшеничной муки на клетчатку яблочную более 20%, в готовом изделии яблочный вкус становится вяжущим и неприятным.

В связи с этим на следующем этапе было принято решение заменить часть муки пшеничной на муку ржаную обдирную. Внесение ржаной муки так же загущало тесто т.к в ней содержатся водорастворимые пентозаны (слизи), которые поглощают воду. Этот факт может быть ключевым при разработке рецептуры и производстве вафель, поскольку густота теста может оказывать влияние на текстуру, вкус и общее качество конечного продукта.

В результате проработок было выбрана оптимальная рецептура, соответствующая поставленной цели – разработка мягких вафель с высоким содержанием пищевых волокон – 6 и более процентов в 100 г готового изделия. Полученное изделие получило высокую органолептическую оценку. Оценка желательности по гедонической 9-ти бальной шкале у потребителей была более семи, так же в разработанном изделии уменьшилось количество углеводов и энергетическая ценность.

Выводы. Таким образом, была исследована возможность приготовления мягких вафель с высоким содержанием пищевых волокон с использованием ржаной муки

Список литературы

1. Бадамшина Е. В., Гареева И. Т., Сорокин С. С. Влияние ржаной муки на качество мучных кондитерских изделий //Сурский вестник. – 2019. – №. 4. – С. 44-48.
2. Волкова Е. М., Анненкова И. В. Разработка рецептуры и технологии бисквитного полуфабриката на основе муки из зерна светлозерной ржи специализированного назначения //Инновационные тенденции развития российской науки. – 2023. – С. 447-453.
3. Патент № 2 737 975 Российская федерация, МПК А21D 13/80. Способ производства пряников: № 2020116628 : заявл. 2020.04.28 : опубл. 2020.12.07 / Волконская О.С.
4. Патент № 2 820 225 Российская федерация, МПК А21D 13/80. Способ производства бисквитного полуфабриката на основе муки из зерна светлозерной ржи и порошка сахарной свеклы : № 203109392 : заявл. 2023.04.11 : опубл. 2024.05.31 / Абушаева А.Р.
5. Парфентьева Н. В. Технология производства и определение качества сахарного печенья с добавлением рыжикового масла и яблочной клетчатки //Вестник Тверского государственного университета. Серия «Химия. – 2023. – №. 4. – С. 54.
6. Скурихин И. М., Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
7. Antonic B. et al. Apple pomace as food fortification ingredient: A systematic review and meta-analysis //Journal of food science. – 2020. – W 85. – №. 10. – P. 2977-2985.
8. Marshall C. Rye vs Wheat / Marshall C. [Электронный ресурс] // thekitchencommunity: [сайт]. – URL: <https://thekitchencommunity.org/rye-vs-wheat/> (дата обращения: 29.11.2024).
9. Skinner R. C. et al. A comprehensive analysis of the composition, health benefits, and safety of apple pomace //Nutrition reviews. – 2018. – W. 76. – №. 12. – P. 893-909.
10. Lyu F. et al. Apple pomace as a functional and healthy ingredient in food products: A review //Processes. – 2020. – W. 8. – №. 3. – P. 319.

ОБОГАЩЕННОЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ПИВО КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ НАПИТОК

Смоляков К.С., Ли Е.В., Николаева Ю.В., Тарасова В.В.

Российский биотехнологический университет
kostambos@mail, elena.li@mail.ru, organikamgupp@mail.ru, sod@bk.ru

***Аннотация:** Рассмотрены тенденции развития отечественного и мирового рынков функциональных напитков за 2023–2024 годы. Описана перспектива производства безалкогольного специального пива на российском рынке. Приведена краткая статистика безалкогольного пивоваренного производства и функциональных напитков на рынке.*

***Ключевые слова:** функциональные напитки, специальные напитки, безалкогольное пиво, обогащение минеральными веществами.*

FORTIFIED NON-ALCOHOLIC SPECIALTY BEER AS A PROMISING HEALTH DRINK

Smolyakov K.S., Lee E.V., Nikolaeva Y.V., Tarasova V.V.

Russian Biotechnology University
kostambos@mail.ru, elena.li@mail.ru, organikamgupp@mail.ru, sod@bk.ru

***Abstract:** The article considers the development trends of the domestic and global functional beverage markets for 2023–2024. The prospects for the production of non-alcoholic specialty beer on the Russian market are described. Brief statistics on non-alcoholic brewing and functional beverages on the market are provided.*

***Keywords:** Functional drinks, special drinks, non-alcoholic beer, mineral fortification.*

Введение

Функциональное питание на сегодняшний день для многих стало основным направлением и модой современного мира. Большинство людей со всего света пытаются организовать свою диету и подстроить рацион под особенности своего организма, следовать здоровому образу жизни. Повышенный интерес к своему здоровью стимулирован постоянно меняющейся обстановкой вокруг, а также высоким темпом жизни, особенно в городах. Все это создает большой стресс для организма, таким образом ослабляет иммунитет, что в свою очередь делает нас с вами легкой целью для вирусов. Здоровое питание очень важно для развития

и поддержания жизни человека, но зачастую специалисты не причисляют многие напитки к этой категории, например пиво.

Пиво как напиток хорошо известен и распространен по всему миру в гастрономии различных народов и культур. Во времена глобализации и развития технологий изменились и предпочтения населения и их приоритеты в рационе питания. Многие исследователи по сей день занимаются поиском улучшения качества пива во время производства, его органолептических, физико-химических, и питательных свойств.

На сегодняшний день безалкогольное пиво прочно вошло в число напитков, которые предпочитают люди как аналог алкогольным напиткам. Одно из важных исследований, на которое стоит обратить внимание на сегодняшний день – обогащение безалкогольного пива минеральными веществами и комплексом пищевых добавок.

Минеральные вещества такие как натрий, калий, кальций необходимы человеку в физиологических процессах. В повседневной жизни некоторые люди испытывают дефицит этих важных микроэлементов. На сегодняшний день группы рабочего класса и спортсменов, поддерживающие свою физическую форму, подвергают себя сильным нагрузкам, что еще больше вызывает нехватку вышеуказанных элементов. Также следует отметить, что после подобных перегрузок организму необходимо серьезное восстановление. В свою очередь это только увеличивает потребности организма и такой функциональный напиток может решить эту проблему.

Важно правильно оценить влияние добавления минеральных веществ на качество и питательную ценность пива и его потенциала как функционального напитка при существующих технологиях обогащения пива, а также провести оценку влияния и успеха существующих аналогов подобного продукта на российском рынке.

Целью работы был анализ тенденций развития мирового и российского рынков функциональных напитков.

Материалами служили официальные статистические данные и рецензируемая Список литературы по тематике, связанной с пивоваренной промышленностью.

Результаты исследования

В настоящее время рынок функциональных напитков активно развивается и постоянно совершенствуется. Однако значение потребления этого продукта в России все еще трудно сравнивать с этими значениями в странах Запада (19%), Юго-восточной Азии (32%) и Северной Америки (36%). Российская Федерация занимает место далеко от лидеров

первой десятки по продажам подобного сегмента напитков в мире. Такая ситуация связана с несколькими факторами, одним из которых является скептицизм по поводу полезности пива.

Функциональные напитки разделяются на следующие сегменты: энергетические напитки (39,6%), фруктовые и овощные соки (15%), спортивные напитки (29,3%), напитки на альтернативном сырье (8,8%) и другие (12,7%). Самым большим сегментом на сегодняшний день являются энергетические и спортивные напитки (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Доля функциональных напитков на рынке

Безалкогольное обогащенное пиво можно отнести к спортивному питанию, так как спортивные напитки настроены на восстановление водно-солевого баланса и восстановлению сил после усиленной тренировки. Комплекс микроингредиентов позволит восстановить его, а комплекс витаминов группы В и L-карнитин смогут урегулировать систему.

При рассмотрении общего потребления пива видно, что пик общего потребления данного напитка в России по статистике пришелся на начало 2021 года согласно статистике с 2020 по 2023 годы, а потом на период с середины 2021 по 2023 год это значение начало резко падать. По возрастному сегменту основными потребителями безалкогольного пива являются молодые люди 20 – 35 лет (рисунок 2) [3].

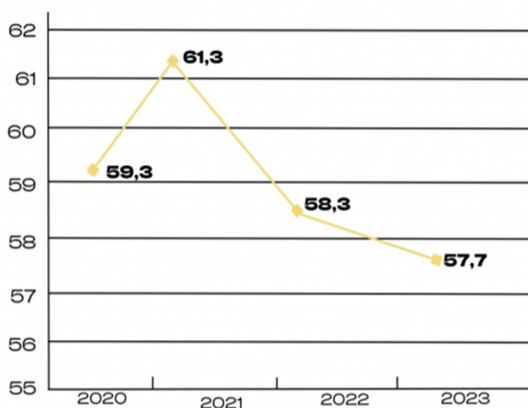


Рисунок 2. – Потребление пива на человека в литрах [3].

Лидером по производству пива на территории России пива является Московская область, следующим по производству является Краснодарский край, а на третьем месте расположилась Ленинградская область и г. Санкт-Петербург. На рынке большая часть из этих пивоварен принадлежит (-экс) транснациональным компаниям, следующие предприятия считаются региональными и федеральными [3].

Стоит отметить, что на российском рынке обогатненное пиво является продуктом нового типа, который на сегодняшний момент не распространен. Его полезные свойства зависят от дозы потребления и качества их производства.

Производить безалкогольное пиво труднее обычного. Существует несколько методов его производства:

1. Методы удаления. Используют термовакуумную ректификацию и тонкопленочные испарители.
2. Мембранные процессы. Используют диализ и обратный осмос.
3. Ограниченное образование этанола во время варки. Корректировка процесса затирания, замедленный или ограниченный процесс брожения или использование специальных дрожжей и непрерывное брожение.

На данный момент с точки зрения сохранения органолептических свойств используют мембранный метод с дополнительной корректировкой массы продукта и его ароматического профиля.

Мембранный метод деалкоголизации пива заключается в прокачивании напитка через тонкую мембрану из хлопковой целлюлозы или ацетилцеллюлозы, при этом удаляется спирт.

Обратный осмос. Пиво порциями или непрерывно прокачивается сквозь разделительный модуль. Вода и спирт проходят сквозь мембрану, а все крупные молекулы – молекулы вкусовых и ароматических веществ – остаются в пиве. Поскольку вода непрерывно уходит, необходимо постоянно добавлять новую воду, которая должна быть обессоленной и деаэрированной. Благодаря добавлению воды содержание спирта неизменно уменьшается.

Диализ. С одной стороны мембраны подаётся пиво, охлаждённое до 10 °С, при нормальной скорости потока и нормальном давлении. С другой стороны мембраны идёт поток несущей жидкости, диализата, вымывающего алкоголь из пива через мембрану и направляющего его на дальнейшую переработку. На процесс удаления алкоголя не влияют ни давление, ни температура, значение имеет только разность концентраций по обе стороны мембраны [5].

Как правило витаминные комплексы и другие пищевые ингредиенты добавляются в готовый продукт во время розлива в пользовательскую тару. Он включает в себя следующие этапы:

1. Создание рецептуры.
2. Подготовка комплекса.
3. Добавление комплекса к напитку во время производства.
4. Смешивание.
5. Контроль качества.

Таким образом, мы получаем готовый безопасный к употреблению продукт [1].

Существующим аналогом на российском рынке является: «Функциональное пиво безалкогольное Two peaks Open Mind». Существует множество его видов, которые различаются органолептическими свойствами. Известно, что, если продукт очень сильно распространён, то это свидетельствует о его большом спросе из-за отсутствия на рынке конкурентов. Его, «Two peaks Open Mind», можно найти в онлайн сервисах: «Яндекс Маркет» и «Озон»; на витринах магазинов: «Азбука Вкуса», «Перекресток», «Лента» «Авокадо»,; среди спортивного питания: «Спортферма» [4].

Компания, что производит подобный продукт, является контрактной пивоварней и существует на рынке всего один год. Отсутствие конкуренции в этом сегменте позволило им занять свое место в этой нише, что свидетельствует о перспективности этого направления.

Выводы

Таким образом, интерес к здоровому питанию в нашей стране ведет к развитию отрасли функциональных напитков в России с обязательным соблюдением требований государственных стандартов качества при их производстве. Появятся напитки нового вида с приятными органолептическими свойствами и функциональными свойствами, которые могут привлечь новую аудиторию и создать новый тренд. Мнение о том, что раньше пиво считалось вредным и плохо влияющим на организм человека, постепенно меняется, когда появляются такие продукты.

На наш взгляд, обогащенное безалкогольное пиво имеет высокие перспективы закрепиться на российском рынке, стать частью культуры и новым трендом в здоровом питании.

Список литературы

1. Kristina Habschied, Vinko Krstanović, Krešimir Mastanjević Antonio Živković Functional Beer—A Review on Possibilities /Beverages 2020, 6(3), 51// MDPI open access Journals [Сайт] – URL:<https://doi.org/10.3390/beverages6030051> (дата обращения: 5.11.2024).
2. Э.С. Токаев, Е.Н. Баженова обзор современного рынка функциональных напитков // Пиво и напитки 4 – 2007. С. 4-8.
3. Первый анализ сегментов российской пивоваренной отрасли – 08.2024 //Пиво pro//PROFIBEER портал пивного рынка [Сайт] URL: <https://profibeer.ru/beer/pervyj-analiz-segmentov-rossijskoj-pivovarennoj-otrasli-2024/?ysclid=m42p63tqap349542741> (дата обращения: 22.11.2024).
4. Пивоварня «Two peaks Open Mind» [Сайт] <https://twopeaks-brewlab.ru/>
5. Калакуток, М. Н. Мембранные методы производства безалкогольного пива / М. Н. Калакуток. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 17 (76). – С. 63-66. – URL: <https://moluch.ru/archive/76/12899/> (дата обращения: 27.11.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Съедугина А.С.

РЭУ им. Г. В. Плеханова
Anastasia.sjedugina@yandex.ru

Аннотация: цифровизация производства дает возможность автоматизировать процессы сбора данных о качестве сырья и готовой продукции, анализировать эти данные в реальном времени, а также оперативно реагировать на отклонения от установленных норм. Это особенно важно в контексте растущих требований потребителей к качеству и безопасности пищевых продуктов, а также ужесточения законодательных норм в этой области. Целью исследования выступает разработка методики использования цифровых инструментов в управлении качеством и безопасностью специализированного пищевого продукта. Вытекающими из цели задачами исследования являются: проведение обзора существующих цифровых решений для контроля качества и обеспечения безопасности продуктов питания, определение ключевых показателей качества и безопасности специализированного продукта, разработка алгоритма внедрения цифровых инструментов на всех этапах производственного процесса, оценка экономической эффективности предложенной методики, анализ возможности интеграции разработанной системы с существующими системами управления предприятием. Для достижения поставленных целей были использованы следующие материалы и методы: анализ литературных источников, экспериментальные исследования, экономический анализ. Результаты исследования показали высокую эффективность применения цифровых технологий для управления качеством и безопасностью продуктов спортивного питания. Разработана методика внедрения цифровых систем мониторинга качества на всех этапах производства, что позволило сократить количество ошибок и отклонений от нормы до минимальных значений. Разработанные цифровые инструменты могут быть успешно применены на предприятиях, занимающихся производством специализированных продуктов, включая детское, спортивное и лечебно-профилактическое питание. Таким образом, предлагаемая методика может стать важным инструментом для повышения эффективности работы предприятий пищевой промышленности.

Ключевые слова: специализированный продукт питания, цифровизация, безопасность пищевой продукции, качество продукта, цифровые инструменты.

APPLICATION OF DIGITAL TOOLS FOR QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT OF SPECIALIZED FOOD PRODUCTS

Sedugina A.S.

Plekhanov Russian University of Economics
Anastasia.sjedugina@yandex.ru

Abstract: digitalization of production makes it possible to automate the processes of collecting and analyzing data on the quality of raw materials and finished products, as well as promptly respond to deviations. This is especially important in the context of growing consumer demands for food quality and safety, as well as stricter legislation. The aim of the study is to develop a methodology for using digital tools in quality and safety management of a specialized food product. The research objectives are: to review existing digital solutions for quality control and food safety, to determine key quality and safety indicators of a specialized nutrition, to develop an algorithm for implementing digital tools at all stages of the production process, to evaluate the economic efficiency of the proposed methodology, to analyze the possibility of integrating the developed system with existing enterprise management systems. To achieve these goals, the following materials and methods were used: analysis of literary sources, experimental research, economic analysis. The results of the study showed the high efficiency of digital technologies to manage the quality and safety of nutrition products. A methodology has been developed for the implementation of digital quality monitoring systems at all stages of production, which made it possible to reduce the number of errors from the norm to minimum values. The developed digital tools can be successfully applied at enterprises engaged in the production of specialized nutrition, including children's, sports and therapeutic nutrition. The methodology can become an important tool for improving the efficiency of enterprises.

Keywords: specialized nutrition, digitalization, food safety, product quality, digital tools.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, в условиях глобализации и роста потребительских ожиданий качество и безопасность продуктов питания стали критическими аспектами конкурентоспособности компаний. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно около 600 миллионов человек страдают от болезней, связанных с потреблением небезопасных продуктов питания [5]. В этом контексте применение цифровых технологий для управления качеством и безопасностью становится важнейшим шагом к снижению этих показателей.

Во-вторых, цифровая трансформация открывает новые возможности для автоматизации и оптимизации производственных процессов.

Как отмечают авторы научной статьи Smith et al (2020), «внедрение цифровых платформ и систем искусственного интеллекта в пищевую промышленность способствует значительному сокращению человеческого фактора и повышению точности измерений параметров качества» [3].

Наконец, ужесточение регуляторных требований со стороны государственных органов и международных организаций требует от производителей специализированных продуктов питания разработки новых методов контроля и управления качеством. В исследовании, проведенном специалистами Европейского агентства по безопасности продуктов питания (EFSA), подчеркивается важность внедрения передовых цифровых технологий в целях обеспечения соответствия стандартам безопасности и качества [1].

Несмотря на значительный интерес к применению цифровых инструментов в управлении качеством и безопасностью продуктов питания, данная тема остается недостаточно исследованной в международном контексте. Хотя существует множество публикаций, посвященных отдельным аспектам цифровизации пищевой промышленности, комплексный подход к изучению этого вопроса встречается реже.

На основании вышеизложенного можно выделить несколько ключевых проблем, которые обуславливают выбор данной тематики для исследования:

- недостаточная интеграция различных цифровых инструментов и систем в единый комплекс управления качеством и безопасностью;

- ограниченность существующих исследований в плане охвата всего спектра цифровых технологий, применимых в пищевой промышленности;

- необходимость адаптации цифровых решений к специфике производства специализированных продуктов питания.

Исходя из этих проблем, целью данного исследования является разработка комплексной методики применения цифровых инструментов для управления качеством и безопасностью специализированного пищевого продукта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести обзор существующих цифровых решений для контроля качества и обеспечения безопасности продуктов питания;

- определить ключевые показатели качества и безопасности специализированного продукта;

- разработать алгоритм внедрения цифровых инструментов на всех этапах производственного процесса;

-оценить экономическую эффективность предложенной методики;

-проанализировать возможности интеграции разработанной системы с существующими системами управления предприятием.

Таким образом, данное исследование направлено на создание научно обоснованных рекомендаций по использованию цифровых инструментов с учетом особенностей производства специализированных продуктов, что будет способствовать повышению их качества и безопасности, а также укреплению позиций отечественных производителей на мировом рынке.

Исследование

Материалы:

-научные статьи, опубликованные в ведущих международных журналах, составляют основу аналитических материалов;

-отчеты международных организаций;

-нормативно-правовая база, регламентирующая производство и оборот специализированных продуктов питания, включает в себя национальные и международные стандарты, такие как ISO, HACCP, GMP и другие;

-практические руководства, выпущенные отраслевыми ассоциациями и профессиональными сообществами, часто содержат ценные советы и примеры успешного внедрения цифровых инструментов в производство.

Участники исследования: сотрудники и руководство компании ООО «Фитнес Фуд», на базе которой проводился эксперимент по внедрению в производственные процессы продукта спортивного питания цифровых инструментов.

Методы исследования:

- теоретико-методологический анализ литературы;

- полевые исследования;

- экспериментальный метод;

- экономический анализ;

- наблюдение.

Оборудование: материальная база цифровых инструментов, которые были внедрены в работу предприятия ООО «Фуд Фитнес».

Процедура исследования:

Процедура исследования на базе предприятия, занимающегося производством спортивного питания, представляет собой последовательный процесс, направленный на достижение высокой воспроизводимости результатов.

Ниже представлена процедура исследования с описанием каждого этапа процесса наблюдения:

-подготовительный этап: формулирование цели и задач, сбор информации о текущем состоянии производства, выбор объекта исследования – определяется конкретное предприятие, на базе которого будет проводиться исследование, в данном случае это предприятие, занимающееся производством спортивного питания ООО «Фитнес Фуд»;

-разработка методологии: создается подробный план эксперимента, включающий описание используемых методик, оборудования и процедур, проводится подготовка оборудования и программного обеспечения;

-формирование контрольной и экспериментальной групп продукции ;

-анализ и обработка данных;

-оформление результатов: составляется подробный отчет о результатах исследования, включающий описания всех этапов процедуры, результаты анализа данных и выводы; результаты исследования представляются руководству предприятия и заинтересованным сторонам.

Четкое следование каждому этапу процедуры позволит другим исследователям повторить эксперимент и подтвердить полученные результаты.

Результаты и их обсуждение

В ходе проведения обзора существующих цифровых решений для контроля качества и безопасности специализированного продукта выявлены следующие наиболее эффективные технологии, которые были применены для совершенствования процессов производства продуктов спортивного питания: сенсорные системы и датчики, автоматизированные линии контроля качества, системы управления производственными процессами (MES), блокчейн-система для прослеживаемости, сканирующие устройства для штрих-кодов и RFID-меток.

Каждое из перечисленных цифровых решений имеет свои сильные и слабые стороны, и их эффективность зависит от конкретной ситуации на предприятии. Учёные и эксперты предлагают различные альтернативы и комбинации этих решений, чтобы достичь наилучших результатов в повышении качества и безопасности продукции. Важно учитывать не только технические аспекты, но и экономические, организационные и человеческие факторы при выборе и внедрении цифровых технологий.

Данные цифровые решения позволили наиболее эффективным образом достичь ключевых показателей качества и безопасности специализированных продуктов, производимых на предприятии ООО «Фуд Фитнес»: необходимого химического состава, микробиологической чистоты, физических свойств, органолептических характеристик, срока годности, стабильности, упаковки и маркировки, соответствия стандартам.

Алгоритм внедрения цифровых инструментов на этапах производственного процесса раскрыт выше в рамках процедуры проведения исследования.

Оценка экономической эффективности внедрения цифровых решений на предприятии ООО "Фуд Фитнес" включает анализ затрат и выгод от использования каждой из указанных технологий.

Основные затраты:

- стоимость оборудования и датчиков;
- затраты на установку и настройку;
- текущие расходы на обслуживание и замену датчиков;
- дополнительные затраты на обучение персонала.

Основные выгоды:

- сокращение потерь продукции за счёт точного контроля условий хранения и транспортировки;
- улучшение качества продукции за счет предотвращения порчи;
- оптимизация производственных процессов за счет оперативного реагирования на изменения условий;
- увеличение скорости и точности проверок качества;
- возможность быстрого обнаружения и устранения дефектов;
- оптимизация рабочих процессов и снижение простоев оборудования;
- уменьшение времени на выполнение заказов;
- повышение общей производительности и снижение затрат на единицу продукции;
- прозрачность и надежность цепочки поставок;
- повышенное доверие потребителей и партнеров.

В рамках внедрения вышеуказанных цифровых инструментов в работу предприятия удалось достичь следующих результатов: внедрение сенсорных систем сократило потери продукции на 10%, внедрение автоматизированных линий контроля качества снизило процент брака с 5% до 1%, внедрение MES повысило производительность на 15%, улучшение репутации и доверия привело к увеличению продаж на 5%, внедрение RFID-технологий уменьшило ошибки при отгрузках на 75%.

Наиболее быстрые сроки окупаемости демонстрируют сенсорные системы и датчики, а также системы управления производственными процессами (MES). Блокчейн и RFID требуют большего времени для возврата инвестиций, но могут принести значительные стратегические преимущества в будущем.

Оценить срок окупаемости проекта на базе предприятия ООО «Фуд Фитнес» можно путем сравнения ожидаемых выгод с капитальными вложениями и операционными расходами. Формула расчета ROI (возврат инвестиций): $ROI = (\text{Годовая выгода} - \text{Годовые затраты}) / \text{Первоначальные инвестиции}$. Соответственно, согласно исходным данным годовая экономия составляет 5 млн. рублей, а годовые затраты на поддержание цифровой системы – 1 млн. рублей при начальных инвестициях в размере 10 млн. рублей: $ROI = (5 - 1) / 10 = 0.4$ (или 40%).

Определим примерный уровень (вследствие наличия коммерческой тайны) текущих затрат по некоторым из направлений производства специализированных продуктов питания изучаемого предприятия.

Затраты на контроль качества:

- стоимость лабораторных анализов и проверок: например, 100 анализов в месяц по цене 500 руб./анализ = 50 000 руб./месяц;

- зарплата контролеров качества: допустим, 2 сотрудника с зарплатой 60 000 руб. каждый = 120 000 руб./месяц.

Издержки на устранение дефектов:

- потери от брака: предположим, ежемесячно теряется 200 кг продукции стоимостью 300 руб./кг = 60 000 руб.;

- штрафы и возвраты: пусть ежемесячные штрафы составляют 30 000 руб., а возвраты – 20 000 руб.

Всего: 280 000 руб./месяц.

Оценка экономии после внедрения цифровых инструментов: предположим, внедрение цифрового инструмента позволяет автоматизировать часть лабораторных анализов, сокращая их количество вдвое. Тогда затраты на анализы составят 25 000 руб./месяц вместо 50 000. Цифровое управление качеством помогает предотвратить появление брака на ранних стадиях. Допустим, потери от брака снижаются на 70%, то есть до 18 000 руб./месяц (30% от 60 000). Благодаря оперативному мониторингу качества, уменьшается количество возвратов на 80%. Теперь возвраты будут составлять 4000 руб./месяц (20% от 20 000).

Новые общие затраты: 197 000 руб./месяц.

Экономия в месяц:

280 000 – 197 000 = 83 000 руб./месяц.

Теперь рассчитаем годовую экономию: $83\ 000 * 12 = 996\ 000$ руб./год.

Допустим, стоимость лицензии на программное обеспечение составляет 600 000 рублей, плюс оборудование (датчики, серверы) – 800 000 рублей. Обучение персонала обойдется в 150 000 руб.

Общие начальные инвестиции по внедрению одного из цифровых инструментов: 1 550 000 рублей.

Ежегодная поддержка системы и обновления ПО обойдутся примерно в 250 000 руб./год.

Таким образом, внедрение датчиков и серверов при заданных условиях окупит себя через 1,5 года (начальные инвестиции/годовая экономия).

Можно сделать вывод о том, что применение цифровых инструментов для управления качеством и безопасностью специализированных продуктов питания на предприятии ООО «Фуд Фитнес» экономически обосновано.

В ходе исследования было доказано, что предложенные решения могут быть интегрированы с существующими системами управления предприятием. Данные от сенсоров и датчиков могут передаваться в корпоративные информационные системы (например, SAP или 1С) для анализа и отчетности. Информация о качестве продукции может передаваться клиентам через CRM-системы, улучшая коммуникацию и удовлетворенность заказчиков. MES может быть связан с PLM для синхронизации инженерных данных и производственных планов. Управление складскими операциями может быть интегрировано с MES для координации перемещения материалов и готовой продукции. Сканеры и RFID могут быть подключены к системам учета запасов для автоматизации инвентаризации и сокращения ошибок.

Успешная реализация этих инициатив может значительно повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и укрепить позиции компании на рынке.

Выводы

Внедрение цифровых инструментов позволяет существенно ускорить и упростить процедуры тестирования и мониторинга качества продукции, уменьшая вероятность человеческих ошибок и повышая точность результатов. Благодаря автоматизации и использованию аналитических платформ, компании могут оптимизировать производственные процессы, уменьшить количество брака и снизить затраты на исправление дефектов. Цифровые решения помогают лучше контролировать по-

ставки сырья, обеспечивая своевременность и соответствие требованиям качества, что снижает риски перебоев в производстве. Компании, внедряющие современные цифровые инструменты, получают возможность быстрее реагировать на изменения рынка, улучшать качество своих продуктов и повышать лояльность потребителей. Несмотря на значительные первоначальные инвестиции, применение цифровых инструментов приносит долгосрочную экономическую выгоду благодаря снижению затрат, увеличению объемов продаж и улучшению репутации бренда. Эти выводы подчеркивают важность использования современных технологий для повышения эффективности и безопасности производства продуктов питания.

Тема применения цифровых инструментов для управления качеством и безопасностью специализированных продуктов питания продолжает оставаться актуальной и многогранной. Будущее исследование может сосредоточиться на разработке новых алгоритмов ИИ, углубленном анализе больших данных, усовершенствовании блокчейн-решений, усилении кибербезопасности и продвижении экологически чистых технологий.

Список литературы

1. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the use of digital technologies to ensure food safety and quality // *EFSA Journal*. – 2019. – 17(11): e05800.
2. Johnston A., Williams D., Chen L. Machine learning approach for predicting microbial contamination levels in food production processes // *International Journal of Quality & Reliability Management*. – 2021. – 38(2). – pp. 321–338.
3. Smith J., Brown M., Lee S. Digital transformation in the food industry: Opportunities and challenges for quality management // *Journal of Food Science and Technology*. – 2020. – 55(7). – pp. 1234–1248.
4. Wang X., Zhang Y., Liu Z. Blockchain-based traceability system for food supply chain // *IEEE Access*. – 2019; 7. – pp. 165166–165176.
5. World Health Organization: Food safety [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> (дата обращения: 08.11.2024).

РОЛЬ И ВЛИЯНИЕ ВОДЫ НА ПРОИЗВОДСТВО НАПИТКОВ И В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Тагиев К.Д., Мойсеяк М.Б.

Российский биотехнологический университет

Аннотация. Цель исследования. Провести анализ результатов современных исследований, посвященных изучению влияния воды на производство напитков и продуктов питания. Методология. Сбор, систематизация и анализ теоретических, экспериментальных и практических данных современных научных исследований отечественных и зарубежных ученых о влиянии химических веществ питьевой воды на производство напитков и продуктов питания, представленных в научных изданиях и публикациях за последние 20 лет. Результаты. Обзор современной литературы показал, что роль воды как ключевого ингредиента в производстве напитков и продуктов питания недостаточно изучена и не полностью реализована. Установлено, что вода не является нейтральным компонентом, а играет активную роль в формировании органолептических свойств и качества конечного продукта. Вода выступает как многофункциональный ингредиент, способный модулировать вкусовые характеристики, влиять на текстуру и обеспечивать стабильность производственных процессов. Заключение. Проведенный анализ научной литературы свидетельствует о недостаточном признании воды как критически важного компонента в пищевой промышленности. Углубленное понимание роли воды и ее химического состава в формировании органолептических свойств и качества продуктов открывает новые перспективы для инноваций и оптимизации производственных процессов. Вместе с тем показано, что более глубокое понимание участия и состава воды в процессах формирования вкуса и качества продуктов, открывает новые возможности для инноваций и повышения эффективности производства. В мире, где потребители все больше ценят качество и уникальность продуктов, такой подход может стать ключом к успеху для производителей, готовых инвестировать в исследования и разработку новых технологий работы с водой.

Ключевые слова: вода, химический состав воды, напитки, кофе, чай, пиво, продукты питания

THE ROLE AND INFLUENCE OF WATER ON BEVERAGE PRODUCTION AND FOOD INDUSTRY

Tagiev K.D., Moiseyak M.B.

Russian Biotechnological University

Abstract: Objective. To conduct a comprehensive analysis of contemporary research findings on the influence of water on beverage and food production processes. Methodology: Systematic collection, categorization, and analysis of theoretical, experimental, and practical data from modern scientific

studies by domestic and international researchers on the impact of chemical constituents in potable water on beverage and food production. The review encompasses scientific publications and literature from the past two decades. Results: A comprehensive review of contemporary literature reveals that the role of water as a key ingredient in beverage and food production remains insufficiently studied and underutilized. It has been established that water is not a neutral component but plays an active role in shaping the organoleptic properties and quality of the final product. Water functions as a multifaceted ingredient capable of modifying taste characteristics, influencing texture, and ensuring stability in production processes. Conclusion: The conducted analysis of scientific literature indicates an inadequate recognition of water as a critical component in the food industry. An in-depth understanding of water's role and its chemical composition in the formation of organoleptic properties and product quality opens new perspectives for innovation and optimization of production processes. Furthermore, it has been demonstrated that a more profound comprehension of water's participation and composition in flavor development and product quality processes unveils novel opportunities for innovation and enhanced production efficiency. In a global market where consumers increasingly value product quality and uniqueness, this approach may become a key to success for manufacturers willing to invest in research and development of new water-related technologies.

Keywords: water, water chemical composition, beverages, coffee, tea, beer, food products.

Введение

Вода – уникальное химическое соединение, играющее фундаментальную роль в существовании всего живого на Земле. Молекула воды, состоящая из двух атомов водорода и одного атома кислорода (H_2O), обладает особой полярной структурой, что определяет её исключительные физические и химические свойства [6]. Вода является не только фундаментальной основой жизни, но и критически важным компонентом большинства пищевых продуктов и напитков.

Слово “Вода” славянское по происхождению слово индоевропейской природы, известно в русском языке с XI в. Если мы обратимся к словарю русского языка, то можем найти в нем такое определение: ВОДА (“Въ + Да”) – это “проникающая основа движения истока”. Вода растворяет колоссальные массы химических веществ и элементов, во многом это свойство воды определило развитие химии как науки [1]. Ее уникальные физико-химические свойства, включая универсальность в качестве растворителя, обуславливают ее ключевую роль в процессах приготовления и формирования вкусовых характеристик.

В условиях растущей глобализации, а также культурного и технологического разнообразия, актуальность исследований, направленных

на изучение влияния состава воды на органолептические свойства продуктов, продолжает увеличиваться. Систематическое понимание этих процессов открывает перспективы для создания инновационных продуктов, улучшения их качества и повышения конкурентоспособности на рынке.

Цель – провести анализ результатов современных исследований, посвященных изучению влияния химического состава воды на производство напитков и продуктов питания.

Питьевая вода, химический состав питьевой воды и полноценность

В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Являясь универсальным растворителем, она несет в себе большое количество различных элементов и соединений, состав и содержание которых зависят от условий получения питьевой воды [6]. Благодаря полярной природе молекул, вода эффективно растворяет многие органические и неорганические вещества, что делает её незаменимой в биологических процессах. Это свойство особенно важно для транспортировки питательных веществ в организме и выведения продуктов метаболизма.

Вода также обладает высокой теплоёмкостью и теплопроводностью, что позволяет ей эффективно регулировать температуру тела и участвовать в процессах терморегуляции. Способность воды существовать в трёх агрегатных состояниях при относительно небольших перепадах температуры делает её уникальным веществом в природе.

Одним из важнейших критериев оценки качества питьевой воды является её физиологическая полноценность, т.е. то, в какой степени вода является источником необходимых для человека биогенных микро- и макроэлементов [3]. Говоря о полноценной питьевой воде, важно понимать, что это не просто химически чистая H_2O . Качественная питьевая вода должна содержать определенный набор минеральных веществ, необходимых для нормального функционирования организма. К основным компонентам полноценной питьевой воды относятся: Кальций (Ca^{2+}) – необходимый для формирования костной ткани и работы сердечно-сосудистой системы, магний (Mg^{2+}) – важный для нервной системы и метаболических процессов, калий (K^+) – участвующий в регуляции водно-солевого баланса, натрий (Na^+) – необходимый для передачи нервных импульсов, бикарбонаты (HCO_3^-) – поддерживающие

кислотно-щелочной баланс, сульфаты (SO_4^{2-}) – участвующие в различных биохимических процессах, хлориды (Cl^-) – важные для пищеварения. С питьевой водой человек может получить до 20% суточной дозы кальция, до 25% магния, до 50-80% фтора, до 50% йода [4].

При этом содержание данных веществ должно находиться в определённых пределах. Оптимальная минерализация питьевой воды составляет 200-500 мг/л, хотя допустимы значения до 1000 мг/л. Микроэлементный состав питьевой воды формируют природные зонально-региональные условия [2,7].

В то же время, качественная питьевая вода не должна содержать патогенных микроорганизмов, тяжёлых металлов (свинец, ртуть, кадмий), токсичных органических соединений, радиоактивных веществ, нитратов и нитритов в концентрациях выше допустимых, хлорорганических соединений [4,5], пестицидов и гербицидов

Важными показателями качества питьевой воды являются также её органолептические свойства: она должна быть прозрачной, без запаха, цвета и постороннего привкуса. pH воды должен находиться в пределах 6,5-8,5, что обеспечивает оптимальное усвоение минеральных веществ организмом.

Жёсткость воды, определяемая содержанием солей кальция и магния, также играет важную роль. Оптимальной считается умеренно жёсткая вода (3-7 мг-экв/л) [5], так как слишком мягкая вода может привести к дефициту минералов в организме, а чрезмерно жёсткая – к образованию камней в почках и желчном пузыре.

Таким образом, вода представляет собой не просто химическое соединение, а сложную систему, качество которой определяется множеством параметров. Понимание этих характеристик особенно важно при рассмотрении роли воды в составе различных напитков и продуктов питания.

Влияние воды на производство кофе и чая

Динамика потребления кофе в Российской Федерации демонстрирует устойчивую тенденцию к росту, что подтверждается аналитическими данными компании Statista Market Forecast. Согласно прогнозам, к 2025 году ожидается увеличение объемов потребления кофе на 1,9%, при этом среднедушевое потребление достигнет показателя 0,78 кг. Особенно примечательным является наблюдаемый в последнее время значительный рост спроса на специализированные сорта кофе и инновационные кофейные напитки, что свидетельствует о диверсификации потребительских предпочтений и повышении культуры потребления кофе в стране [9,10].

Анализ статистических данных, предоставленных компанией 2ГИС, позволяет констатировать существенное увеличение количества специализированных кофейных заведений в городах-миллионниках Российской Федерации за период с января 2023 года по январь 2024 года. Общее число таких заведений продемонстрировало рост на 10,02%, достигнув 15 440 точек, что указывает на значительное расширение рынка кофейной индустрии. Примечательно, что данная тенденция сохраняет свою актуальность и в 2024 году, о чем свидетельствует продолжающееся увеличение числа кофеен в крупных городских агломерациях [9,10].

В контексте наблюдаемого роста потребления кофе и расширения сети специализированных кофейных заведений в России, особую актуальность приобретает вопрос о факторах, влияющих на качество конечного продукта [19,20]. Традиционно вода рассматривалась как нейтральный и неизменный элемент в технологических процессах приготовления кофе. Однако современные научные исследования демонстрируют, что физико-химический состав воды может существенно варьироваться в зависимости от географического происхождения, климатических условий и применяемых технологических методов очистки [13]. Эти вариации оказывают значительное влияние на органолептические характеристики готового напитка, включая его вкус и аромат. Минеральные вещества и ионы, содержащиеся в воде, инициируют и модулируют комплекс химических реакций, которые могут как улучшить, так и ухудшить сенсорные свойства конечного продукта [11,22]. Таким образом, в условиях растущего рынка кофе и повышения требований потребителей к качеству напитка, понимание роли воды в формировании вкусо-ароматического профиля кофе становится критически важным для обеспечения конкурентоспособности и удовлетворения запросов клиентов.

Кофе, как и многие другие напитки, содержит воду в качестве основного ингредиента. Влияние воды на органолептические свойства и физико-химические характеристики кофе имеет фундаментальное значение. Вода составляет более 98% готового напитка, что делает ее критически важным компонентом в процессе экстракции и формирования вкусо-ароматического профиля кофе [8,11,12,19,20].

Вариации в химическом составе воды оказывают многофакторное воздействие на сенсорные характеристики готового кофейного напитка. Минеральные вещества и ионы, присутствующие в воде, инициируют и модулируют комплекс химических реакций, которые могут как усиливать, так и подавлять определенные вкусовые и ароматические компоненты [11,16,21]. Это особенно критично в контексте кофе, где нюансы

органолептического восприятия играют ключевую роль в оценке качества продукта, как специалистом, так и потребителем [15,38].

Несмотря на очевидную значимость воды, большинство исследований в области оптимизации экстракции кофе традиционно концентрировались на других параметрах, таких как термодинамические характеристики процесса (температура, давление), технологическое оборудование и физико-химические свойства кофейного сырья [8,15], [17,18,24]. Химический состав воды часто рассматривался как константа или нейтральный фактор в процессе приготовления [16,19,20,23,24].

Однако в последние годы наблюдается парадигмальный сдвиг в научном подходе к изучению роли воды в кофейной индустрии. Появляются исследования, преимущественно зарубежных ученых, раскрывающие механизмы влияния различных ионов и соединений, присутствующих в воде, на процессы экстракции и формирования органолептического профиля кофе [12,13]. Например, экспериментально установлено, что ионы кальция (Ca^{2+}) способствуют улучшению "тела" кофе, усиливая его вязкость и плотность. Это может быть объяснено взаимодействием кальция с кофейными липидами и полисахаридами, приводящим к формированию более стабильных коллоидных систем в напитке [13].

Ионы магния (Mg^{2+}), в свою очередь, демонстрируют способность усиливать восприятие сладости в кофе, предположительно за счет синергетического взаимодействия с определенными классами ароматических соединений, такими как фураноны и пираноны, которые ассоциируются со сладкими нотами в профиле вкуса кофе [13,14].

Концентрация этих ключевых ионов оказывает значительное влияние на кинетику и термодинамику экстракции различных классов органических соединений из кофейного зерна. Высокое содержание кальция может ингибировать экстракцию кофеина и хлорогеновых кислот, что потенциально влияет на горечь и кислотность напитка [14]. В то же время, оптимальное содержание магния способствует более эффективной экстракции ароматических эфиров и альдегидов, ответственных за формирование комплексного букета кофе [12].

Бикарбонат-ионы (HCO_3^-) играют важную роль в буферизации рН экстракта, что влияет на растворимость и стабильность различных компонентов кофе [14]. Оптимальный уровень бикарбонатов может способствовать более сбалансированному вкусовому профилю, предотвращая чрезмерную кислотность или горечь [13].

Современные исследования в этой области включают применение передовых аналитических методов, таких как высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) в сочетании с масс-спектрометрией,

для детального изучения влияния состава воды на экстракцию отдельных компонентов кофе. Также активно развиваются методы сенсорного анализа, включая применение электронных носов и языков, для объективной оценки влияния состава воды на органолептический профиль кофе [13,14].

Чай, подобно кофе, представляет собой сложную систему, где вода играет ключевую роль в экстракции и формировании органолептических характеристик напитка. Влияние состава воды на качество и вкусовые свойства чая является предметом интенсивных научных исследований в последние годы. Вода составляет более 99% готового чайного напитка, что делает ее критическим фактором в процессе экстракции биоактивных соединений из чайных листьев. Химический состав воды оказывает многогранное воздействие на физико-химические процессы, происходящие при заваривании чая, и, как следствие, на его сенсорные характеристики [25,27,31].

Исследования показывают, что оптимальный минеральный состав воды для заваривания чая отличается от того, что идеален для кофе. Это обусловлено различиями в химическом составе и структуре экстрагируемых веществ чая и кофе [29].

Ключевые ионы, влияющие на качество чайного настоя, включают:

- Кальций (Ca^{2+}): В умеренных концентрациях способствует экстракции полифенолов, в частности катехинов, которые отвечают за терпкость и вяжущий вкус чая. Однако избыток кальция может привести к образованию нежелательной пленки на поверхности напитка и ухудшению его прозрачности [28].

- Магний (Mg^{2+}): Играет важную роль в экстракции теанина – аминокислоты, ответственной за умами (пятый вкус) в чае. Оптимальное содержание магния может способствовать более полному и сбалансированному вкусовому профилю [30].

- Бикарбонаты (HCO_3^-): Влияют на pH настоя и могут смягчать кислотность чая. Однако высокое содержание бикарбонатов может негативно сказаться на экстракции некоторых ароматических соединений.

- Натрий (Na^+): В небольших количествах может усиливать восприятие сладости в чае, но избыток натрия нежелателен, так как может придавать солоноватый привкус.

- Сульфаты (SO_4^{2-}): Могут влиять на экстракцию дубильных веществ, изменяя восприятие терпкости чая [28,30].

Исследования показывают, что оптимальная общая минерализация воды для заваривания большинства сортов чая находится в диапазоне 150-250 мг/л. Вода с более низкой минерализацией может привести к "плоскому" вкусу чая из-за недостаточной экстракции некоторых компонентов, в то время как чрезмерно минерализованная вода может подавлять тонкие ароматические ноты [28,30].

pH воды также играет существенную роль. Оптимальный диапазон pH для заваривания большинства сортов чая составляет 6.8-7.2. Более кислая вода может усилить терпкость и кислотность чая, в то время как щелочная вода может привести к появлению нежелательных горьких нот [28,30].

Современные исследования в области влияния воды на качество чая включают применение передовых аналитических методов, таких как газовая хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) для анализа летучих ароматических соединений, и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) для изучения экстракции полифенолов и других нелетучих компонентов [25-27,31].

Интересно отметить, что влияние состава воды может варьироваться в зависимости от типа чая. Например, для зеленого чая более важна экстракция катехинов и аминокислот, в то время как для черного чая критична экстракция теафлавинов и теарубигинов, образующихся в процессе ферментации [28].

Понимание этих сложных взаимодействий открывает новые возможности для оптимизации процесса заваривания чая. Некоторые производители уже начали разрабатывать специализированные системы водоподготовки, адаптированные под конкретные сорта чая [28]. Это включает в себя не только фильтрацию воды, но и целенаправленное добавление определенных минералов для достижения оптимального баланса.

Таким образом, целенаправленная оптимизация ионного состава воды становится ключевым фактором в создании напитков с заданными органолептическими характеристиками [8,9]. Анализ этих многопараметрических взаимодействий открывает новые горизонты не только для улучшения качества продукта, но и для разработки инновационных методологий модификации состава воды с целью достижения желаемых сенсорных атрибутов таких напитков как кофе и чай.

Эти научные изыскания имеют не только теоретическое, но и важное практическое значение для кофейной индустрии. Понимание роли воды в формировании вкуса кофе позволяет разрабатывать более эффек-

тивные системы водоподготовки, оптимизировать рецептуры и технологические процессы, а также создавать новые продукты с уникальными вкусовыми характеристиками.

Влияние воды на производство продуктов питания

Влияние состава воды на качество и свойства различных продуктов питания выходит далеко за рамки напитков и демонстрирует свою значимость в широком спектре кулинарных и промышленных процессов. Рассмотрим несколько ярких примеров, иллюстрирующих это явление.

В хлебопечении вода играет критическую роль не только как компонент теста, но и как среда для активации дрожжей и ферментативных процессов. Оптимальный минеральный состав воды, в частности, баланс кальция и магния, способствует стабильной ферментативной активности дрожжей, что приводит к равномерному подъему теста и формированию желаемой текстуры мякиша. Исследования показывают, что содержание ионов кальция в диапазоне 50-100 мг/л может улучшить реологические свойства теста и конечную структуру хлеба [33]. Кроме того, присутствие определенных микроэлементов, таких как цинк и медь, в низких концентрациях может стимулировать активность амилолитических ферментов, влияя на процесс расщепления крахмала и формирование вкуса хлеба.

В производстве сычуаньской лапши уникальные свойства местной воды играют ключевую роль в формировании характерной эластичной текстуры. Щелочность воды, обусловленная высоким содержанием бикарбонатов и карбонатов, способствует денатурации белков пшеничной муки, что приводит к образованию более прочных глютеиновых связей. Это явление известно как "щелочное набухание" и является критическим для достижения желаемой тягучести и упругости лапши. Исследования показывают, что оптимальный pH воды для этого процесса находится в диапазоне 9-10, что значительно выше нейтрального значения [33].

В пивоварении состав воды оказывает многофакторное влияние на процесс ферментации и конечные органолептические характеристики пива [34]. Классическим примером является различие между мягкой водой, используемой для производства пльзенского пива, и жесткой водой, характерной для производства элей в Бертоне-на-Тренте. Высокое содержание сульфатов в воде Бертона (до 800 мг/л) способствует экстракции горьких компонентов из хмеля и формированию характерного су-

хого послевкусия. Напротив, низкая минерализация воды в Пльзене позволяет получить более мягкий и сбалансированный вкусовой профиль лагера [35].

В производстве сыра состав воды влияет на процесс коагуляции молока и созревания сыра. Кальций и магний играют важную роль в формировании структуры сырного сгустка, влияя на активность ферментов и развитие характерного вкуса и аромата. Исследования показывают, что оптимальное соотношение кальция к магнию в воде для сыроделия находится в диапазоне 2:1 до 3:1 [36].

Эти примеры демонстрируют, что вода является не просто растворителем или инертным компонентом, а активным участником сложных биохимических и физико-химических процессов в пищевом производстве [32]. Понимание этих взаимодействий открывает новые возможности для оптимизации технологических процессов и создания продуктов с заданными характеристиками [37].

Заключение

На протяжении долгого времени вода рассматривалась преимущественно как нейтральный субстрат или растворитель в процессе производства продуктов питания и напитков. Однако современные исследования и практика показывают, что роль воды гораздо более значима и многогранна. Настало время пересмотреть статус воды и признать ее полноценным ингредиентом, способным существенно влиять на качество и свойства конечного продукта.

Признание воды как полноценного ингредиента открывает новые горизонты для инноваций в пищевой промышленности. Производители получают возможность не только улучшать качество существующих продуктов, но и создавать совершенно новые вкусовые профили. Например, использование воды с повышенным содержанием определенных минералов может помочь усилить или подчеркнуть конкретные ноты во вкусе продукта без необходимости добавления дополнительных ароматизаторов.

Более того, целенаправленная модификация состава воды может стать эффективным инструментом для оптимизации производственных процессов. Правильно подобранный состав воды может улучшить экстракцию полезных веществ, увеличить выход продукта и даже продлить срок его хранения. Это особенно актуально для производства функциональных продуктов питания и напитков, где максимальное сохранение полезных свойств ингредиентов является приоритетом [13].

Проблематика взаимодействия состава воды с химическими соединениями продуктов также имеет ярко выраженное экономическое

измерение. Улучшение вкусовых характеристик способствует увеличению потребительской привлекательности продуктов, что в конечном итоге влияет на рыночную прибыль производителей. В премиальном сегменте рынка возможность создавать уникальные вкусовые профили за счет оптимизации состава воды может стать серьезным конкурентным преимуществом. В то же время, в массовом производстве использование адаптированной воды может позволить улучшить качество продукции без значительного увеличения себестоимости, что особенно важно в условиях высокой конкуренции и ценовой чувствительности потребителей.

В низкоценовых сегментах, благодаря использованию адаптированных составов воды, становится возможным улучшение вкусовых характеристик продуктов, произведенных из более дешевого сырья, без значительного увеличения себестоимости. Такой подход позволяет производителям предлагать более качественные продукты по доступной цене, расширяя свою аудиторию и увеличивая конкурентоспособность.

Однако переход к восприятию воды как полноценного ингредиента требует комплексного подхода. Необходимо не только углублять научные исследования в области взаимодействия воды с другими компонентами продуктов, но и развивать технологии анализа и модификации состава воды. Важно также обучать специалистов пищевой промышленности новым подходам к работе с водой и интегрировать эти знания в производственные процессы.

Таким образом, исследование влияния состава воды на экстракцию вкусовых соединений представляет собой актуальное направление, объединяющее научный и прикладной подходы. В настоящей статье рассматривается, как различные компоненты воды влияют на взаимодействия химических соединений в процессе приготовления кофе, чая, безалкогольных и алкогольных напитков, включая пиво. Основное внимание уделяется механизмам, лежащим в основе этих взаимодействий, а также практическим возможностям их оптимизации для получения продуктов с заданными органолептическими характеристиками. Предложенный анализ включает как теоретическую основу, так и практические рекомендации для производителей, ориентированных на улучшение качества продукции и повышение эффективности технологических процессов.

Цель данной работы заключается в том, чтобы продемонстрировать, что вода не является нейтральным элементом при приготовлении различных продуктов питания и напитков. Напротив, она выступает одним из ключевых ингредиентов и инструментов, позволяя улучшать

вкус, корректировать его, задавать необходимые параметры и обеспечить предсказуемость процесса приготовления.

В заключение стоит отметить, что признание воды равноправным ингредиентом в производстве продуктов питания и напитков – это не просто смена парадигмы. Это шаг к более глубокому пониманию процессов формирования вкуса и качества продуктов, открывающий новые возможности для инноваций и повышения эффективности производства. В мире, где потребители все больше ценят качество и уникальность продуктов, такой подход может стать ключом к успеху для производителей, готовых инвестировать в исследования и разработку новых технологий работы с водой.

Список литературы

1. Митин С.Г. стакан воды // – М: Вече. 2022.-120с.
2. Маркова С.В. Состояние здоровья и микроэлементного обмена у детей среднего течения реки Вилюй // Сборник научных трудов III Съезд педиатров Дальневосточного федерального округа. – Якутск, 03-04 апреля 2014 г. – Киров, 2014. – С. 275-284. [Markova S.V. Sbornik nauchnykh trudov III S'ezd pediatrov Dalnevostochnogo federalnogo okruga. Collection of scientific papers of the III Congress of Pediatricians of the Far Eastern Federal District. – Kirov, 2014. – P. 275-284. (inRussian)]
3. Фаращук Н.Ф. Вода как структурная матрица жизни // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2020. – Т.19, №1. – С.56-70. [Farashchuk N.F. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj meditsinskoj akademii. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. – 2020. – V.19, N1. – P.56-70. (in Russian)]
4. Маркова Е.О., Корякина Ю.П., Фаращук Н.Ф., Киган М.А. Влияние химических веществ питьевой воды на здоровье населения. // Вестник Смоленской государственной медицинской академии – 2023 – Т. 22, № 1 – С. 239-249. [Markova E.O., Koryakina Yu.P., Farashchuk N.F., Kigan M.A. Vliyanie khimicheskikh veshchestv pit'evoy vody nazdorov'ye naseleniya. // Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj meditsinskoj akademii – 2023 – Т. 22, № 1 – С. 239-249. (In Russian)]
5. Иванов А.В., Тафеева Е.А., Давлетова Н.Х. и др. Современные представления о влиянии качества питьевой воды на состояние здоровья населения // Вода: химия и экология. – 2012. – №3. – С. 48-53. [Ivanov A.V., Tafeeva E.A., Davletova N.Kh. i dr. Sovremennyyepredstavleniya o vliyanii kachestvapi't'yevoyvodynasostoyaniezdorov'yanaseleniya // Voda: khimiyaiekologiya. – 2012. – No.3. – S. 48-53.]
6. Фаращук Н.Ф., Цюман Ю.П. Взаимосвязь между степенью минерализации и структурированностью воды // Вестник Смоленской государственной медицинской академии 2013, Т. 12, № 1 – С. 94-97 [Farashchuk N.F., Tsyuman Yu.P. Vzaimosvyaz' mezhdu stepenyu

- mineralizatsii I strukturirovannost'yu vody // Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoy meditsinskoj akademii 2013, T. 12, No. 1 – S. 94-97 (In Russian)]
7. Вода в дисперсных системах // Б. В. Дерягин, Н. В. Чураев, Ф. В. Овчаренко и др. – М.: Химия, 1989. – 288 с. ISBN 5-7245-0333-6, УДК 541.182.4/.6 [Voda v dispernykh sistemakh // B. V. Deryagin, N. V. Churaev, F. V. Ovtcharenko i dr. – M.: Khimiya, 1989. – 288 s. ISBN 5-7245-0333-6, UDK 541.182.4/.6].
 8. Куликова, Н. Р. Товароведение и экспертиза кофе: учебное пособие /Н.Р. Куликова. – М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 169 с. - 2010. – 168 с. ISBN 978-5-394-00732-3 [Kulikova, N.R. Tovarovedenie i ekspertiza kofe: uchebnoe posobie / N.R. Kulikova. – M.: Dashkov i K, Ay Pi Er Media, 2010. – 169 s. – 2010. – 168 s. ISBN 978-5-394-00732-3]
 9. Подлегаева Т.В., Евскина И.Г., Исследования потребительских предпочтений в сегменте кофейных напитков // Международный научно-исследовательский журнал «Прогрессивная экономика» 2024, № 5. – С. 111-123 [Podlegeaeva T.V., Evskina I.G., Issledovaniya potrebitel'skikh predpochteniy v segmente kofeynykh napitkov // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal "Progressivnaya ekonomika" 2024, No. 5. – S. 111-123]
 10. Еремичева П. Ю. Развивающееся гастрономическое направление спешелти-кофе: как выбор страны определяет вкус напитка // Журнал Рекреация и туризм №3 2022 – С.48-55 [Eremicheva P.Yu. Razvivayushcheesya gastronomicheskoe napravlenie speshel'ti-kofe: kak vybor strany opredelyayet vkus napitka // Zhurnal Rekreatsiya i Turizm No.3 2022 – S.48-55]
 11. Яшин Я.И., Лёвин Д.А., Яшин А.Я., Миронов С.А., Осина О.С. Кофе: подробно и со вкусом. Химический состав кофе и его влияние на здоровье человека. М.: Издательство ТрансЛит , 2011. – 232 стр. [Yashin Y.I., Lyovin D.A., Yashin A.Y., Mironov S.A., Osina O.S. Kofe: podrobno i so vkusom. Khimicheskiy sostav kofe i ego vliyanie na zdorov'ye cheloveka. M.: Izdatel'stvo TransLit, 2011. – 232 str.]
 12. Maxwell Colonna-Dashwood, Coffee Dictionary: An A Z of coffee, from growing & roasting to brewing. // Publisher Mitchell Beazley – 256 pages – ISBN-13 978-1784723019
 13. Maxwell Colonna-Dashwood, Christopher H. Hendon, Water for Coffee, Science, Story, Manual. 23-08-2015 // Published by Maxwell Colonna Dashwood and Christopher, Colonna and Small's – 133 pages – ISBN 978-1-78280-608-0
 14. Christopher H. Hendon, Maxwell Colonna-Dashwood, Lesley Colonna-Dashwood, The Role of Dissolved Cations in Coffee Extraction. // Journal of Agricultural and Food Chemistry Volume 62, Issue 21 May 28, 2014 Pages 4833-4968
 15. Erol Uman, Maxwell Colonna-Dashwood, Lesley Colonna-Dashwood, Matthew Perger, Christian Klatt, Stephen Leighton, Brian Miller, Keith T.

- Butler, Brent C. Melot, Rory W. Speirs & Christopher H. Hendon, The effect of bean origin and temperature on grinding roasted coffee // Scientific Reports, 18 April 2016, Pages 1-8
16. Гаргирянц Р.Г., Касьянов Г.И., Кудряшов Н.А., Татарченко И.И., Пути совершенствования производства кофепродуктов // Кубанский государственный технологический университет, Известия вузов. Пищевая технология, №1, 2002 – С. 8-10 [Gargiryants R.G., Kasyanov G.I., Kudryashov N.A., Tatarchenko I.I., Puti sovershenstvovaniya proizvodstva kofeproduktov // Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet, Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya, No.1, 2002 – S. 8-10]
 17. Лысова В. Н., Штефанова О. А., Лисицын В. В., Разумовский Д. Г., Совершенствование технологии экстрагирования кофе // Вестник АГТУ. 2014. № 2 (58), УДК 664.66-9, С. 81-86. [V. N. Lysova, O. A. Shtefanova, V. V. Lisitsyn, D. G. Razumovskiy, Sovershenstvovanie tekhnologii ekstragirovaniya kofe // Vestnik AGTU. 2014. No. 2 (58), UDK 664.66-9, S. 81-86.]
 18. Аркатова А.С., Татарченко И.А., Татарченко И.И. Особенности разработки технологии ароматизированных кофе и кофейных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология, №4, 2012 г., С. 69-71 [Arkotova A.S. , Tatarchenko I.A., Tatarchenko I.I. Osobennosti razrabotki tekhnologii aromatizirovannykh kofe i kofeynykh produktov // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya, No.4, 2012 g., S. 69-71]
 19. Дубодел Н.П. Совершенствование производства кофейных напитков // Пиво и напитки. №4 – 2014 – С. 30-34. [Dubodel N.P. Sovershenstvovanie proizvodstva kofeynykh napitkov // Pivo i napitki. No.4 – 2014 – S. 30-34.]
 20. Щеголева И. Д., Мойсяк М. Б. Определение экстрактивных веществ кофе // Пиво и напитки. №1 – 2014 – С. 36-39. [Shchegoleva I.D., Moysiyak M.B. Opredelenie ekstraktivnykh veshchestv kofe // Pivo i napitki. No.1 – 2014 – S. 36-39.]
 21. Щеголева И. Д., Соломон Е. А. Применение СВЧ-излучения в технологии кофейного экстракта // Пиво и напитки. №2 – 2014 – С. 18-20. [Shchegoleva I.D., Solomon E.A. Primenenie SVCH-izlucheniya v tekhnologii kofeynogo ekstrakta // Pivo i napitki. No.2 – 2014 – S. 18-20.]
 22. Brice, C. F. Effects of coffeine on mood and performance: a study of realistic consumption / C.F. Brice, A.P. Smith // Psycho-pharmacology (Berl). – 2002. – № 164 (2). – P. 188-192.
 23. ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия. Библиотека ГОСТов Системы ТЭКСЕРТ
 24. Лысова В.Н., Штефанова О.А. Влияние основных параметров на процесс экстрагирования водорастворимых веществ из кофе // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания., № 2, 2015 – С. 50-54. [Lysova V.N., Shtefanova O.A. Vliyanie osnovnykh parametrov na protsess ekstragirovaniya vodorastvorimyyh veshchestv iz kofe // Tekhnologii

- pishevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya, No. 2, 2015 – S. 50-54.]
25. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека. М.: Издательство ТрансЛит, 2010. – 160 стр. ISBN: 978-5-94976-760-3 [Yashin Y.I., Yashin A.Y. Chay. Khimicheskiy sostav chaya i ego vliyaniye na zdorov'ye cheloveka. M.: Izdatel'stvo TransLit, 2010. – 160 str. ISBN: 978-5-94976-760-3]
 26. Коржнев Е. Н., Мойсеяк М. Б., Котова Н. Н., Титков Д. Г. Методы оценки качества чайного сырья и готовой продукции // Пиво и напитки. №4 – 2013 – С. 56-60 [Korzhynev E.N., Moysiyak M.B., Kotova N.N., Titkov D.G. Metody otsenki kachestva chaynogo syrya i gotovoy produktii // Pivo i napitki. No.4 – 2013 – S. 56-60]
 27. Яшин Я. И., Яшин А. Я., Черноусова Н. И. Хроматографическое определение химического состава чая // Пиво и напитки. №2 – 2005 – С. 96-100 [Yashin Y.I., Yashin A.Y., Chernousova N.I. Kromatograficheskoye opredeleniye khimicheskogo sostava chaya // Pivo i napitki. No.2 – 2005 – S. 96-100]
 28. Melanie Franks, Peter Lawrence, Alireza Abbaspourrad and Robin Dando. The Influence of Water Composition on Flavor and Nutrient Extraction in Green and Black Tea // *Nutrients* 2019, 11, 80
 29. Mossion, A.; Potin-Gautier, M.; Delerue, S.; Le Hécho, I.; Behra, P. Effect of water composition on aluminium, calcium and organic carbon extraction in tea infusions. *Food Chem.* 2008, 106, 1467–1475. [CrossRef]
 30. Khokhar, S.; Magnusdottir, S.G.M. Total phenol, catechin, and caffeine contents of teas commonly consumed in the United Kingdom. *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50, 565–570. [CrossRef] [PubMed]
 31. Коржнев Е. Н., Мойсеяк М. Б., Котова Н.Н. Роль основных биохимических компонентов в формировании качества чая // Пиво и напитки. №8 – 2013 – С. 30-34. [Korzhynev E.N., Moysiyak M.B., Kotova N.N. Rol' osnovnykh biokhimicheskikh komponentov v formirovaniy kachestva chaya // Pivo i napitki. No.8 – 2013 – S. 30-34.]
 32. Боб Холмс. Вкус. Наука о самом малоизученном. М.: Издательство Альпина Паблишер, 2022. – 348 стр. ISBN 978-5-9614-6902-8. Bob Holmes Flavor: The Science of Our Most Neglected Sense. 2022. – 348 стр. ISBN 978-5-9614-6902-8
 33. Iwona Jaskulska, Dariusz Jaskulski, Lech Gałęzewski, Tomasz Knapowski, Wojciech Kozera, Roman Waclawowicz. Mineral Composition and Baking Value of the Winter Wheat Grain under Varied Environmental and Agronomic Conditions // *Hindawi Journal of Chemistry*. Volume 2018, Article ID 5013825, 7 pages, 27 August 2018.
 34. Рябчиков Б.Е. Подготовка воды для производства пива // Пиво и напитки. №2 – 2009 – С. 42-43 [Ryabchikov B.E. Podgotovka vody dlya proizvodstva piva // Pivo i napitki. No.2 – 2009 – S. 42-43]
 35. Colin Kaminski, John J. Palmer. Water: A Comprehensive Guide for Brewers (Brewing Elements) 2013 // Published by Brewers Publication – 300 pages – ISBN: 978-0-937381-99-1

36. Мироненко И.М. Участие воды в формировании структуры сыров // Сыроделие и маслоделие. Кемеровский государственный университет. ISSN: 2073-4018. 2019. – №2. – С. 34-37. [Mironienko I.M. Uchastie vody v formirovanii struktury syrov // Syrodellie i maslodellie. Kemerovskij gosudarstvennyj universitet. ISSN: 2073-4018. – 2019. – No2. – S. 34-37.]
37. Тамова М. Ю. Теория и практика конструирования продуктов питания функционального назначения на основе натуральных структурообразователей и каротиноидов: автореф. дис. д-ра техн. наук // М. А. Тамова. Краснодар, 2003. 50 с. [Tamova M.Yu. Teoriya i praktika konstruirovaniya produktov pitaniya funktsional'nogo naznacheniya na osnove natural'nykh strukturoobrazovateley i karotinoidov: avtorf. dis. d-ra tekhn. nauk // M.A. Tamova. Krasnodar, 2003. 50 s.]
38. Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И. Химия субтропических и пищевкусовых продуктов: учебное пособие /М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с. [Tatarchenko, I.I., Mokhnachev I.G., Kasyanov G.I. Kimiya subtropicheskikh i pischevkusovykh produktov: uchebnoe posobie / M.: Izdatel'skii tsentr „Akademiya“, 2003. – 256 s.]

МЯСНЫЕ СУХАРИКИ

Титова А.А., Соколова М.Ю., Ачаликов П.Ю.,
Гуляева А.Н., Воронина М.С.

Самарский государственный технический университет
arina.titova.@mail.ru, sokolovam03@mail.ru, pavel.achalikov@mail.ru,
marianna419@rambler.ru

Аннотация. На протяжении всей жизни человек сталкивается с огромным и разнообразным ассортиментом еды. Помимо полноценных блюд, в рационе людей встречаются и закуски. Закуски, это отличный вариант быстрого перекуса, в особенности, для современного человека и его нового ускоренного темпа жизни. На рынке представлено огромное количество закусок и ее аналогов. Однако, не все закуски представляют пользу для человека. Мясные снеки отличаются своей полезностью касательно других закусок. Дело в том, что вместо того, чтобы употреблять картофельные чипсы или, к примеру, сушеные фрукты, в которых содержится большое количество сахара и углеводов, люди могут сделать свой выбор в пользу мясных закусок. Мясные снеки предлагают мощную дозу белка с нулевым содержанием углеводов. Мясные закуски обычно изготавливают из различных видов мяса. Например из свинины, говядины, баранины, но большей популярностью в изготовлении снеков пользуется куриное мясо. Мясные снеки наименее распространены на рынке, но в то же время этот вид продукции стремительно набирает популярность в последнее десятилетие. Во многом это связано с тем, что в последние годы потребители все чаще ищут альтернативу "классическим" сухарикам и чипсам. И это не только результат "капризов" приверженцев здорового образа жизни, но и чисто практический подход. Ведь такие снеки можно считать полноценными продуктами питания. Поэтому наша команда предлагает свой полезный и уникальный продукт – мясные сухарики.

Ключевые слова: мясо, мясные снеки, мясные сухарики, мясные закуски, куриное филе, окисление, специи.

MEAT CRUSKS

Titova A.A., Sokolova M.Y., Achalikov P.Y.,
Gulyaeva A.N., Voronina M.S.

Samara State Technical University
arina.titova.@mail.ru, sokolovam03@mail.ru, pavel.achalikov@mail.ru,
marianna419@rambler.ru

Abstract. Throughout life, a person encounters a huge and varied range of food. In addition to full meals, snacks are also found in people's diets. Snacks are a great option for a quick bite, especially for a modern person and his new accelerated pace of life. There are a huge number of snacks and their analogues on the market. However, not all snacks are beneficial for a person. Meat snacks

are distinguished by their usefulness in relation to other snacks. The fact is that instead of eating potato chips or, for example, dried fruits, which contain a large amount of sugar and carbohydrates, people can opt for meat snacks. Meat snacks offer a powerful dose of protein with zero carbohydrates. Meat snacks are usually made from different types of meat. For example, pork, beef, lamb, but chicken meat is more popular in the production of snacks. Meat snacks are the least common on the market, but at the same time, this type of product has been rapidly gaining popularity in the last decade. This is largely due to the fact that in recent years, consumers have increasingly been looking for an alternative to "classic" croutons and chips. And this is not only the result of the "whims" of healthy lifestyle adherents, but also a purely practical approach. After all, such snacks can be considered full-fledged food products. Therefore, our team offers its own healthy and unique product – meat croutons.

Keywords: *meat, meat snacks, meat crackers, meat snacks, chicken fillet, oxidation, spices.*

Введение

Мясные снеки или закуски – это удобные и вкусные продукты питания, которые приготавливаются из разнообразного мясного сырья. Они представлены в специальном формате и могут быть употреблены сразу после покупки. Мясные закуски существуют в следующем ассортименте: вяленое и сушеное мясо, салями-палочки, мясные джерки, хамон и т.д.

Закуски являются группой продуктов питания, производство которых значительно возросло, а их доступность для различных групп населения значительно увеличилась. Сами мясные снеки представляют собой натуральное сушеное мясо, которое является чрезвычайно вкусным, питательным и полезным продуктом. Кроме того, сама технология производства предполагает обезвоживание продукта, что позволяет значительно увеличить срок хранения без ущерба для вкусовых и питательных качеств снека.

Сушка полностью сохраняет все полезные вещества в мясе, включая белки (среднее содержание 35-40%), липиды (среднее содержание 15-18%), витамины (витамины А, Е, D и весь комплекс В) и многие микроэлементы (железо, цинк, фосфор и селен).

Благодаря своему составу сушеные мясные снеки особенно рекомендуются людям, восстанавливающимся после тяжелых заболеваний, и тем, чья работа связана с физическим трудом. Мясные закуски делятся на категории. Большинство мясных закусок классифицируются на низковлажные (<15% влаги) и средневлажные (15-50% влаги). К мясным снекам с низким содержанием влаги относятся сушеное мясо, сушеная

рыба и морепродукты, которые долго сохраняются при комнатной температуре (содержание влаги 7-15%). Мясные продукты средней влажности обычно включают в себя соль, сахар и увлажнители для дальнейшего снижения активности воды, а также ингибиторы для предотвращения роста плесени и увеличения срока хранения. Эти продукты упаковывают так, чтобы снизить вероятность окислительной порчи и других вкусовых проблем. Как правило, они имеют длительный срок хранения при комнатной температуре и могут употребляться без повторного обезживания [2].

Мясные закуски изготавливаются из различных видов мяса, таких как свинина, баранина, говядина, конина и курица, с использованием специальных технологий обработки. Сырье должно отвечать качеству и быть свежим, без содержания жира и с низким содержанием соединительной ткани. Лучше всего подходит вырезка; для курицы – мясо грудки. В высококачественные снеки не добавляют красители, масла, искусственные ароматизаторы и консерванты, только соль и специи.

Эксперты считают, что постоянный рост потребления снеков напрямую связан с ускорением темпа жизни во многих современных городах [1]. Сектор снеков интересен тем, что, несмотря на высокую долю рынка, новые участники могут без особого труда занять нишу.

Производители подчеркивают, что мясные снеки можно есть в любом месте, не испытывая неудобств. Это как нельзя лучше «вписывается» в стремление к здоровому питанию, которое активно пропагандируется по всему миру в последние годы. Для этого производители подчеркивают, что в производстве не применяются консерванты и используются только натуральные специи. Рентабельность отрасли считается достаточно высокой. Для производства можно использовать практически любой вид мясного сырья.

По данным «Анализа рынка снеков в России», подготовленного BusinessStat, в 2018-2021 годах продажи снеков на российском рынке выросли на 11,6%: с 646 000 тонн до 721 000 тонн. Долгосрочной тенденцией роста спроса на снеки является ускоряющийся темп жизни, который в некоторых случаях оставляет мало времени для полноценного питания [9].

На рынок снеков существенно повлияло снижение реальных доходов россиян в 2020 и 2022 годах, при этом продажи перераспределились между сегментами рынка. Пандемия также повлияла на развитие российского рынка снеков. На фоне ограничений на поездки, например, онлайн-фильмы и игры стали еще более популярными, что привело к

оживлению спроса на снеки (попкорн, чипсы, семечки), которые неразрывно связаны с домашними развлечениями [5].

BusinesStat ожидает, что продажи снеков восстановятся в период с 2023 по 2027 год, когда острая фаза санкционного кризиса пройдет. Дефицита снеков не будет. Зависимость рынка от импорта будет слабой, а продукция выведенных иностранных производителей будет дополнена аналогичной продукцией (как российской, так и зарубежной, но выпущенной под новыми торговыми марками).

Мясо – это не только вкусный, но и очень полезный продукт питания. Оно является источником огромного количества белка, который необходим для правильного функционирования организма. Белок, в свою очередь, состоит из аминокислот, некоторые из которых являются незаменимыми для нашего организма. Поэтому мясо является важным компонентом нашего рациона. Но не только белок делает мясо таким ценным продуктом. Оно также богато другими питательными веществами, такими как железо, цинк, магний и другие микро- и макроэлементы. Эти вещества необходимы для поддержания здоровья и правильного функционирования организма. Благодаря своему богатому составу, мясо способно быстро восстанавливать утраченные силы человека. Оно является отличным источником энергии и помогает организму справляться с повседневными нагрузками. Кроме того, мясо способствует улучшению здоровья, благодаря своему влиянию на обмен веществ и иммунную систему. Регулярное употребление мяса помогает укрепить иммунитет и защитить организм от различных заболеваний.

Мясо – это один из основных продуктов питания, который занимает важное место в рационе человека. Оно является источником практически всех необходимых для организма питательных веществ, таких как белки, жиры, углеводы, витамины и минералы. Благодаря этому, мясо считается неотъемлемой частью здорового и сбалансированного питания. Одним из главных преимуществ мяса является его универсальность в кулинарии. Из него можно приготовить множество разнообразных блюд, которые отличаются не только вкусом, но и способом приготовления. Например, говядина и свинина часто используются для жарки и запекания, а баранина и козлятина – для тушения и варки [7]. Также мясо часто добавляют в супы, салаты и другие блюда для придания им более насыщенного вкуса.

Среди основных видов мяса можно выделить говядину, свинину, баранину и козлятину. Они отличаются не только вкусом, но и питательными свойствами. Например, говядина богата железом и белками, а свинина содержит больше жиров и калорий. Баранина и козлятина, в свою

очередь, являются более диетическими видами мяса, но при этом богаты витаминами и микроэлементами.

Кроме того, в различных регионах мира широко используются и другие виды мяса, такие как конина, оленина, буйволина и даже крокодила. Например, в некоторых странах Азии и Африки мясо крокодила считается деликатесом и часто подается на стол в ресторанах.

Таким образом, мясо является уникальным продуктом питания, который не только приносит удовольствие своим вкусом, но и способен положительно влиять на наше здоровье. Включение мяса в рацион питания позволит нам получать необходимые питательные вещества и поддерживать организм в хорошей форме. Помните, что умеренное и разнообразное употребление мяса – залог здорового и сбалансированного питания

Куриное мясо – это один из самых популярных видов мяса в мире. Оно получается из молодых кур, которые выращиваются специально для производства пищевого мяса. Человеческий организм полагается на мясо птицы как на жизненно важный источник высококачественного белка, который необходим для его поддержания и оптимального функционирования. Даже несмотря на низкую калорийность, курица остается важнейшим источником питания на протяжении всей нашей жизни. Употребление курицы – отличное решение для тех, у кого проблемы с пищеварением. Нежное, мягкое мясо и нежирный бульон не вредны для желудка и не влияют на печень, поджелудочную железу и желчный пузырь. Правильно приготовленная курица нежная, сочная и легко поедается, что делает ее подходящей для людей с трудностями жевания и глотания. Белок, содержащийся в курице помогает поддерживать плотность костной ткани, делая кости более крепкими и снижая риск развития таких заболеваний, как остеопороз [3].

Холин и витамин В12 присутствуют во всех частях тушки курицы, которые могут принести пользу пожилым людям, способствуя развитию мозга, улучшению функции нервной системы и когнитивных способностей [6].

Курица также содержит триптофан. В человеческом мозге серотонин синтезируется из аминокислоты под названием триптофан. Несмотря на то, что его содержание в курице недостаточно велико, чтобы сразу улучшить ваше настроение, оно может принести значительную пользу, если сопровождать его соответствующими мерами, такими как физические упражнения и правильное питание.

Курица может быть ценным инструментом в борьбе с сердечными заболеваниями. Потребление высококачественного белка может привести к ощущению сытости, даже если вы потребляете только небольшие порции. Делая это, вы можете предотвратить увеличение веса и факторы риска сердечных заболеваний.

Куриное мясо имеет мягкий и нежный вкус, поэтому оно подходит для приготовления разнообразных блюд. Оно может быть жареным, вареным, запеченным или же использоваться в качестве начинки для пирогов и других блюд. Кроме того, курица хорошо сочетается с различными специями и соусами, что позволяет придавать ей разнообразные вкусы.

Благодаря своим полезным свойствам и универсальности в приготовлении, куриное мясо пользуется популярностью среди людей всех возрастов и культур. Оно является не только вкусным, но и полезным продуктом, который можно включать в свой рацион для поддержания здорового образа жизни.

Производство мясных снеков – это процесс создания вкусных и питательных закусок из мяса. Эти снеки могут быть различных форм и размеров, но их основой всегда является мясо. Для производства мясных снеков используются различные виды мяса, такие как говядина, свинина, курица, индейка и другие. Они могут быть приготовлены в виде сухих или влажных закусок, а также в форме колбасок, шашлычков или кусочков. Производство снеков заключается в удалении воды из мяса, так называемой сушке. Эта технология позволяет сохранить белки, жиры, различные витамины, основные микроэлементы и аминокислоты [6].

Технология производства мясных снеков проходит три основных этапа обработки сырья. Сначала происходит процесс размораживания, или дефростации, а затем разделка мяса. На следующем этапе полученный полуфабрикат смешивают с солью и различными специями, используемыми в соответствии с рецептурой, и помещают в холодильную камеру для ферментации. Этот процесс длится примерно 12-14 часов, в течение которых температура должна поддерживаться в диапазоне от 0 до +2°C. На заключительном этапе ферментации мясо слегка мраморизируется и прессуется.

Созревшее мясо нарезают на пластины, толщина которых не должна превышать 2 мм. Мясо нарезается на тонкие полоски с помощью специального устройства – слайсера. Нарезанное мясо выкладывается на стальной лист и отправляется в термокамеру для сушки. Сушка осуществляется при температуре 90°C с постоянным потоком воздуха.

Время сушки зависит от вида и характеристик мяса и составляет от 30 до 60 минут.

Хорошо высушенные ломтики упаковываются в герметичные пакеты. Если этот процесс пропустить, продукт быстрее испортится. Мясные чипсы похожи на сухарики и продаются в упаковках по 0,3-0,5 кг.

Вяленое мясо сохраняет свою питательную ценность и обладает всеми качествами мяса. Кроме того, они имеют более длительный срок хранения, легче и компактнее. Преимущество сушки в том, что она уменьшает вес продукта и уничтожает большинство микроорганизмов и бактерий.

Мясные снеки пользуются большой популярностью среди людей, которые ценят быстрое и сытное питание. Они могут быть использованы как перекус в течение дня, а также как закуска к алкогольным напиткам на вечеринках и мероприятиях. Производство мясных снеков требует соблюдения высоких стандартов качества и безопасности. Все производители должны следовать строгим правилам и нормам, чтобы гарантировать своим потребителям безопасность и качество продукции.

В настоящее время существует множество различных брендов, предлагающих широкий ассортимент мясных снеков. Каждый из них имеет свои уникальные рецепты и технологии производства, что позволяет потребителям выбирать наиболее подходящие для них варианты.

История мясных снеков начинается с древних времен, когда люди научились охотиться и использовать мясо животных в качестве пищи. Например, Г. Фейнер в своей книге «Мясные продукты. Научные основы технологии, практические рекомендации» писал, что «джерки», или же второе их название – американская сушеная говядина это сушеное мясо, изготовленное американскими индейцами, которые вели кочевой образ жизни [4]. Само название произошло от слова ch'arki, что в переводе с языка племени означает вяленое мясо, очищенное от костей. Позже ковбои несколько изменили этот продукт. Первые мясные снеки были простыми и необработанными, такими как сушеное мясо или жареные кусочки. С течением времени, с развитием кулинарных технологий, мясные снеки стали разнообразнее и доступнее. Изначально родоначальниками мясных снеков считали индейцами. Но есть сведения, что фараоны в Египте пробовали сушить мясо, и борец – предок бастурмы, стал первым сушеным мясом, которые употребляли воины Чингисхана. А, например, в странах, где придерживаются ислама широко известны такие продукты, как "турецкая пастирма" (pastirma) – он представляет собой сырой, солено-вяленый продукт из говядины. В Швейцарии же существует знаменитое соленое вяленое мясо, имеющее название

"Bündner Fleisch". Его готовят из мяса молодых бычков 2-2,5-летнего возраста. В книге Г. Фейнера упоминается и китайский сушеный мясной продукт «Руган», который, как и сушеное мясо, присутствовал уже в глубокой древности и может быть приготовлен различными способами (известных с древних времен). Похожий продукт, но внешне более аппетитный – «Шафу». Он имеет вид пластинок, является более сочным, чем руган, и имеет насыщенный красный цвет, более мягкую текстуру и менее сладкий вкус.

В Средние века мясные снеки стали популярным блюдом среди рыцарей и путешественников. Они часто брали с собой сушеное мясо или колбасу в длительные поездки. В 19 веке с появлением промышленности и массового производства, мясные снеки стали доступны для всех слоев населения [8].

С развитием технологий и научных исследований, появились новые виды мясных снеков, такие как закуски из мяса и различные их разновидности. В 21 веке мясные снеки стали неотъемлемой частью быстрого питания и популярным выбором для перекуса.

Сегодня мясные снеки представлены в различных формах и вкусах, от традиционных колбас и сушеного мяса до мясных чипсов. Они являются не только вкусным и питательным перекусом, но и удобным и быстрым решением для тех, кто ведет активный образ жизни. Несмотря на то, что мясные снеки имеют свою долгую историю, они продолжают развиваться и удивлять нас новыми вкусами и формами. История мясных снеков свидетельствует о том, что они не только являются важной частью нашей пищевой культуры, но и продолжают привлекать нас своими вкусами и возможностями.

Куриные снеки – это вкусное и популярное блюдо, которое можно приготовить в домашних условиях или приобрести в магазине. Они представляют собой кусочки куриного мяса, обычно засушенные при помощи дегидрататора или запеченные в духовке. Куриные снеки отличаются нежным мясом и хрустящей корочкой, которая придает им особый вкус. Они идеально подходят как для перекуса, так и в качестве горячей закуски на вечеринке или празднике. Кроме того, куриные снеки являются более здоровой альтернативой другим видам снеков, так как содержат меньше жиров и калорий, поэтому они и пользуются большей популярностью, чем закуски из другого вида мяса.

Основные преимущества куриных закусок заключаются в том, что они легки для пищеварительной системы, содержат мало калорий и содержат широкий спектр витаминов и минералов таких как железо, цинк и витамин B12, которые необходимы для здоровья и хорошего

функционирования организма. Курица также не содержит холестерина и богата белком, что делает ее не только хорошей закуской к пиву, но и продуктом, обладающим большой питательной ценностью.

В данной статье наша команда хотела бы представить вам собственную мясную закуску, а точнее, разновидность куриных снеков, под названием «мясные сухарики».

Мясные сухарики представляют собой закуски из мяса, которые изготавливаются различными способами, такими, как выдержка, копчение и сушка. Мясные сухарики входят в категорию закусочных продуктов [10].

В качестве ингредиента было выбрано куриное филе, поскольку оно богато аминокислотами и белками и имеет низкое содержание жиров и углеводов, что делает его пригодным для людей, ведущих здоровый образ жизни, и людей с заболеваниями органов пищеварения.

Размер наших исследуемых образцов, то есть мясных сухариков составил – 1х1см.

Нашей командой были проведены исследования мяса на кислотные, перекисные, анизидиновые, тиобарбитуровые числа, а также на содержание белка в нашем продукте. В качестве изучаемого объекта использовалась курица.

Кислотное число используется в качестве характеристики в процессе автоокисления жиров. Оно показывает какое количество миллиграммов щелочи, необходимо для нейтрализации всех кислых компонентов в 1 г исследуемого вещества (рисунок 1).

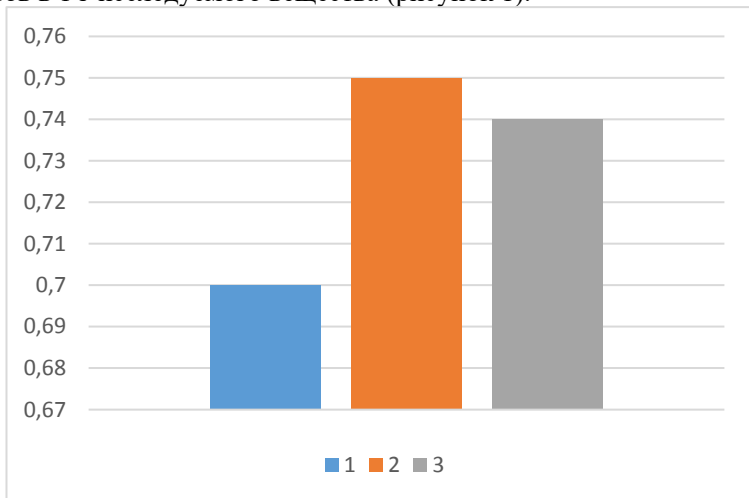


Рисунок 1 – Графики исследования на кислотное число

Перекисное число представляет собой окисление жиров и масел при хранении. Оно показывает степень окисления этих веществ во время хранения, а также за счет накопления перекисных соединений (пероксидов и гидропероксидов) в период активного воздействия света (рисунок 2).

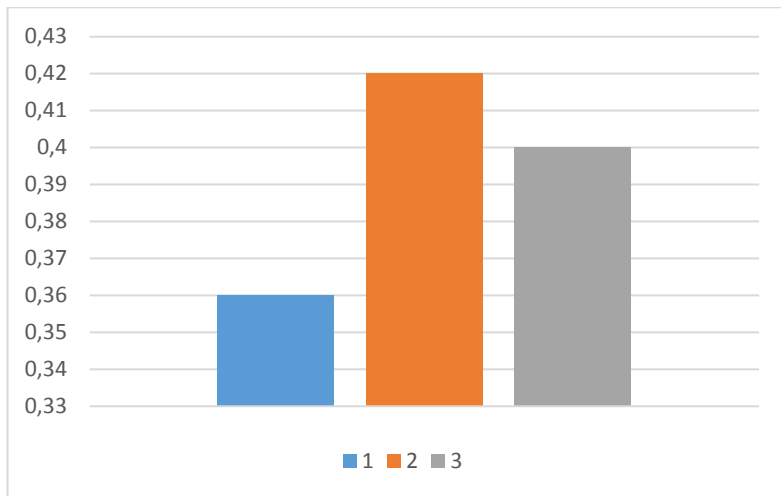


Рисунок 2 – Графики исследования на перекисное число

Анизидиновое число показывает количество вторичных продуктов автоокисления так называемых ненасыщенных альдегидов. Оно измеряется при помощи фотометра (рисунок 3).

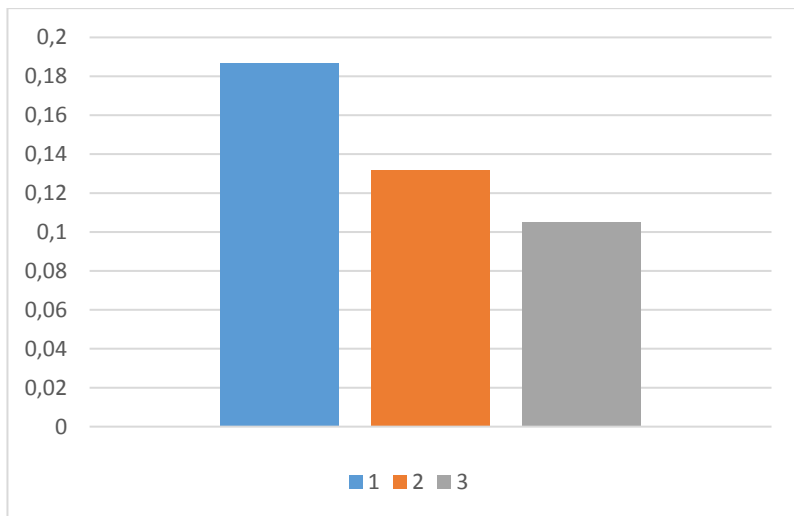


Рисунок 3 – Графики исследования на анизидиновое число

Белок является важнейшим питательным веществом и строительным материалом для организма. Это вещество называют протеином. Белок является необходимым для создания тканей, производства ферментов, гормонов и для здоровой кожи, волос и ногтей. При этом качество белка напрямую влияет на самочувствие и длительность жизни человека. Белок является незаменимым помощником в восстановительный период после травм и тренировок, способствует развитию мышц и поддерживает иммунитет (рисунок 4).

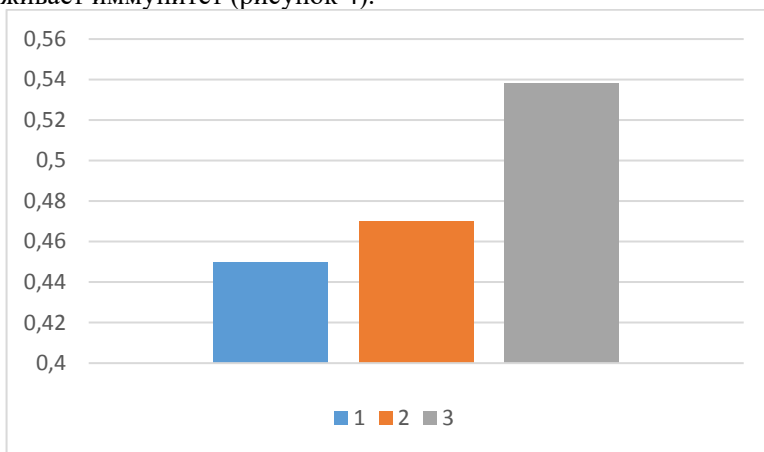


Рисунок 4 – Графики исследования на белок

В конечном итоге следует отметить, что в ближайшем будущем намереваемся внедрить использование различных специй и пищевых добавок с целью улучшить вкусовые и ароматические характеристики, внешний вид и органические показатели мясных сухариков, стремясь при этом улучшить их свойства и вкус без ущерба для здоровья человека (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели

Раз-мер	Вкус	Цвет	Аро-мат	Кон-систенция
1*1	Соот-ветствен-ный, менее выражен-ный	Ян-тарный	Слегка выражен	Плот-ные, хрустя-щие

Когда наш продукт будет готов, он обязательно будет пользоваться спросом на рынке мясных изделий благодаря своему уникальному и насыщенному вкусу, высокому уровню производства и дополнительным полезным свойствам для человеческого организма.

Список литературы

1. Дуць А.О., Ребезов Я.М., Ковтун М.А., Губер Н.Б., Зинина О.В. Мясные снежки (исторические аспекты) // Молодой учёный. – 2014. – №8. – С. 170-172.
2. Лишневская П.Б. Анализ рынка брендированной снековой продукции г. Красноярск // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2014. №13. С. 54-57.
3. Способ изготовления мясных снежков (варианты). Хайруллин М.Ф., Ребезов М.Б., Лукин А.А., Зинина О.В., Наумова Н.Л., Лакеева М.Л., Максимиук Н.Н., Дуць А.О., Ребезов Я.М. Патент на изобретение RU 2470529 07.07.2011
4. Фейнер Г. Мясные продукты: научные основы, технологии, практические рекомендации 2010 г.
5. Хайруллин М.Ф., Дуць А.О. Изучение существующих аналогов и создание модели перспективного биомяснопродукта «Мясные снежки». Молодой ученый. 2013. №. С. 26–28.
6. Свириденко, И. И. Совершенствование рецептуры мороженых полуфабрикатов из филе куриного / И. И. Свириденко, М. Н. Альшевская // Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания: материалы I Национальной научно-технической конференции с международным участием. Астрахань: АГТУ, 2018. С. 1-5.

7. Способ производства деликатесного продукта. // Хайруллин М.Ф., Лукин А.А., Ребезов М.Б. Патент на изобретение RUS 2447702 16.06.2010.
8. Лишневская П.Б. Анализ рынка брендированной снековой продукции г. Красноярск // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2014. №13. С. 54-57.
9. Мясные снеки: потребители стимулируют рост рынка , Митчелл Ричард, 2021. №1(83). с.32-35.
10. Патент РФ RUS 2470529 07.07.2011 на изобретение. Способ изготовления мясных снеков (варианты). / Хайруллин М.Ф., Ребезов М.Б., Лукин А.А., Зина О.В., Наумова Н.Л., Лакеева М.Л., Максимова Н.Н., Дуць А.О., Ребезов Я.М.П

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНЬЯ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ МУКИ

Токарева Т.Ю., Любецкая Т.Р., Комогорцева П.,

Российский биотехнологический университет
Istik@mail.ru, lubetskayatr@mgupp.ru, kpa.prss@gmail.com

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию физико-химических показателей печенья из комpositной муки. В результате исследования установлено, что процентное содержание сахара влияет на содержание количества растворимых сахаров и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара являются долговечными во время хранения.*

***Ключевые слова:** Метабисульфит натрия, печенье из комpositной муки, влажность, зольность, растворимые сахара.*

INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF COMPOSITE FLOUR BISCUITS

Tokareva T.Y., Lyubetskaya T.R., Komogortseva P.

Russian Biotechnological University, Moscow, Russia
Istik@mail.ru, lubetskayatr@mgupp.ru, kpa.prss@gmail.com

***Annotation.** The article is devoted to the study of physico-chemical parameters of biscuits made from composite flour. As a result of the study, it was found that the percentage of sugar affects the amount of soluble sugars and the shelf life, mainly samples with low sugar content are durable during storage.*

***Keywords:** Sodium metabisulfite, composite flour biscuits, moisture, ash content, soluble sugars.*

Введение

Согласно статистики маркетинговых исследований одним из самых популярных готовых к употреблению хлебобулочных изделий является печенье, которое обладает рядом привлекательных свойств, включая вкусовые качества. У печенья относительно долгий срок годности, простота хранения, удобство и хорошее пищевое качество. В связи с растущим спросом среди потребителей интерес к хлебопекарной промышленности быстро растет, и разработка хлебобулочных изделий из комpositной муки является последней тенденцией в хлебопекарной промышленности. Большинство хлебобулочных изделий пользуются спросом поскольку они богаты клетчаткой и белком, питательны и обладают хорошими вкусовыми качествами.

Потребление зерновых закусочных продуктов, таких как бисквиты, печенье, вафли, стало очень популярным особенно среди детей.

Среди них печенье обладает различными привлекательными характеристиками, включая широкое потребление, относительно длительный срок хранения и хорошее пищевое качество.

Длительный срок хранения печенья делает возможным для его крупномасштабного производства и распространения. Хорошие пищевые качества делают печенье привлекательным для обогащения белком и улучшения питания, особенно в программах детского питания, для пожилых людей и малообеспеченных групп населения с низким уровнем дохода.

Основными ингредиентами готового печенья являются пшеничная мука, сахар, жир, вода и соль. Их смешивают с другими второстепенными ингредиентами, такими как пекарский порошок, обезжиренное молоко, эмульгатор и метабисульфит натрия, чтобы сформировать тесто, содержащее хорошо развитую клейковину.

Печенье содержит больше углеводов, жиров и калорий, но меньше клетчатки, витаминов и минералов, что делает его нездоровым для ежедневного употребления.

Целью работы является исследование физико-химических показателей печенья из композитной муки.

Исследования

Объекты и методы исследования. Для исследований использовалась: пшеничная мука, рисовая мука, овсяная мука, соевая мука. Определяли содержание влаги в образцах согласно ГОСТ 5900-2014. Зольность (%) в образцах определяли согласно ГОСТ 5901-2014. Общее количество растворимых сахаров определяли согласно ГОСТ 5903-89.

Результаты исследования и обсуждение

За основу принята рецептура печенья, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура печенья

Наименование муки	Контроль	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Пшеничная мука	500	50	125	200	350	150	100	50	150	100	50
Рисовая мука	00	150	125	100	50	50	200	350	150	100	50
Овсяная мука	00	150	125	100	50	150	100	50	50	200	350
Соевая мука	00	150	125	100	50	150	100	50	150	100	50

Сахар песок	165	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5	16 5
Маргарин	125	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5
Молоко обезжиренное	100	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0
Яйцо куриное	100	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0	10 0
*Пекарский порошок	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
**Метабисульфит натрия	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	100 0										

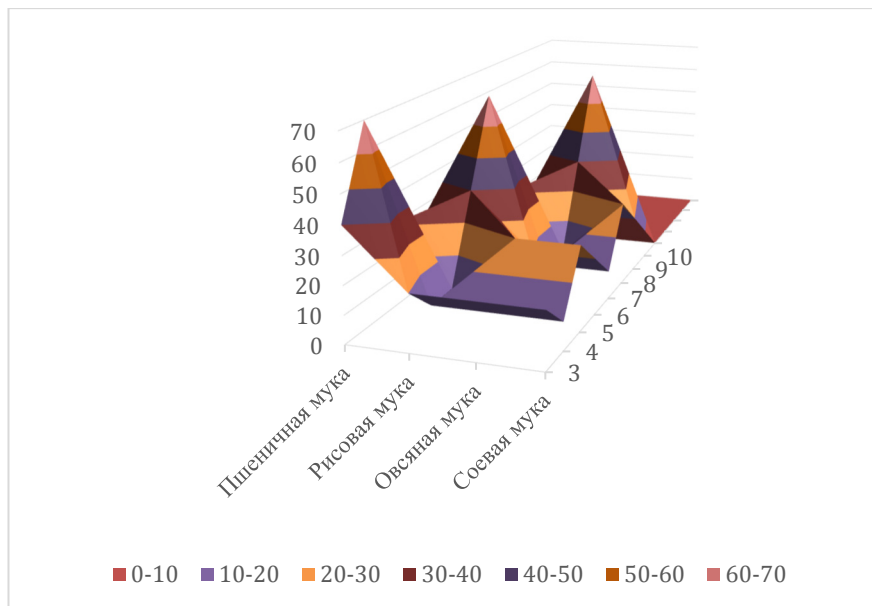
* пекарский порошок -бикарбонат натрия, битартрат калия. **натрий метабисульфит (пиросульфит натрия) – E223

В таблице 2 представлена схема эксперимента по исследованию печенья из композитной муки.

Таблица 2

**Схема эксперимента по исследованию печенья
из композитной муки**

Наименование муки	Контроль	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Пшеничная	100	10	25	40	70	30	20	10	30	20	10
Рисовая	00	30	25	20	10	10	40	70	30	20	10
Овсяная	00	30	25	20	10	30	20	10	10	40	70
Соевая	00	30	25	20	10	30	20	10	30	20	10



Содержание влаги в различных образцах представлено в таблице 3 и варьируется от 3,2% до 7,9% в зависимости от соотношения.

Таблица 3

Содержание влаги в различных образцах при исследовании печенья из композитной муки

Пе-риод хранения, (дней)	Конт-роль	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Содержание влаги, (%)											
0	3,3	3,2	4,3	3,1	3,2	3,5	3,8	3,9	3,4	3,4	3,7
30	3,8	3,5	4,8	3,8	3,7	4,0	4,5	4,7	4,3	4,1	4,6
60	4,5	4,2	6,6	4,5	4,7	4,9	5,3	5,4	4,9	4,7	5,2
90	5,1	5,0	5,1	5,3	5,3	5,6	5,8	6,2	5,4	5,5	6,1
120	5,7	5,3	5,4	7,9	5,7	5,9	6,4	6,8	6,6	6,5	6,9

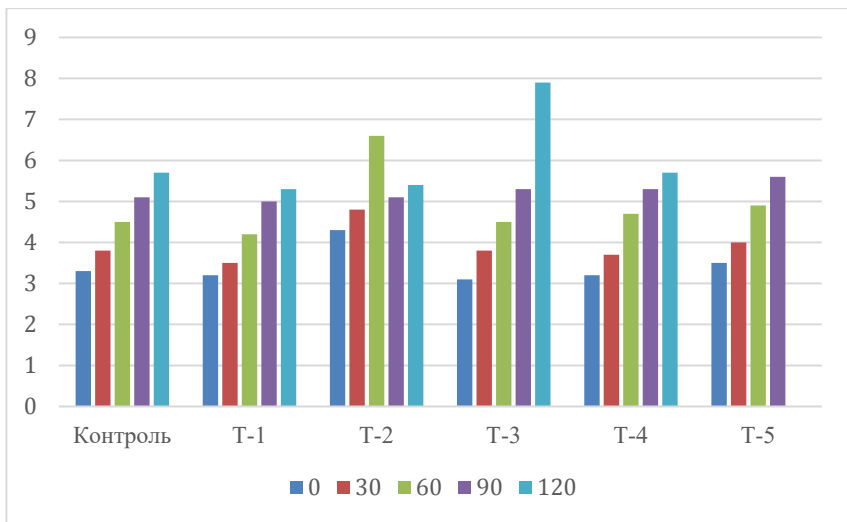


Рисунок 2 – Диаграмма содержание влаги в образцах контрольном и T-1; T-2; T-3; T-4; T-5; при исследовании печени из композитной муки

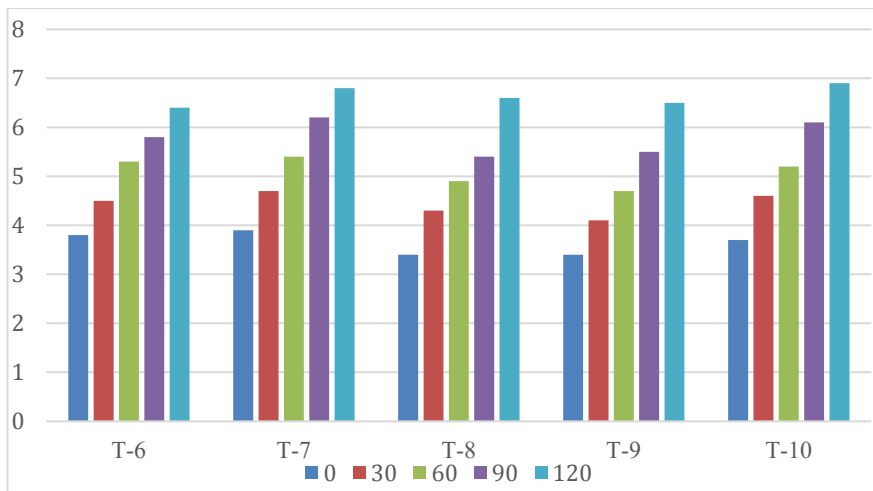


Рисунок 3 – Диаграмма содержание влаги в образцах T-6; T-7; T-8; T-9; T-10; при исследовании печенья из композитной муки

Наибольшее значение наблюдалось в образцах T2 – 7,9% и наименьшее – 3,2 в образцах T3. Очевидно, что содержание влаги в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печенья. Влияние содержания влаги на образцы во время хранения объясняется увеличением влажности в образце из-за содержания сахара.

Содержание сахара влияет на содержание влаги и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара становятся прочными при хранении. При использовании смеси пшеничной, рисовой, овсяной и соевой муки, позволяет снизить содержания влаги в композитной муке.

Определение содержание влаги в таблице 2 по дням, самое высокое содержание влаги 4,9 в образце T2 и самое низкое значение 3,6 в образцах T1 на конечную дату 30 дней. Содержание влаги в зависимости от дней, наибольшее содержание влаги 6,7 в образце T2 и наименьшее значение 4,4 в образцах T1 на дату окончания 60 дней. В таблице приведены значения содержания влаги в зависимости от количества дней, наибольшее содержание влаги 7,5 в образце T2 и наименьшее значение 5,1 в образцах T1 на дату окончания 90 дней. В таблице приведены значения содержания влаги в зависимости от количества дней, наибольшее содержание влаги 7,9 в образце T2 и наименьшее значение 5,5 в образце T1 на дату окончания 120 дней.

Содержание влаги было увеличено при комнатной температуре, так как сопротивление движению влаги относительно выше в толще печени. Содержание влаги и соотношение влаги зависело от условий окружающей среды и предварительной обработки. Скорость перемещения влаги в пищевых продуктах увеличивается из-за ориентации волокон, которая обеспечивает более быстрое перемещение влаги вдоль их длины, чем поперек структуры. В результате срок годности продукта может значительно сократиться. Физические изменения в печенье часто вызываются хранением в не соответствующих условиях.

В частности, при хранении обезвоженных продуктов при высокой влажности происходит процесс поглощения влаги. В результате продукт становится мокрым, что приводит к ухудшению качества и снижению срока реализации.

Содержание золы в образцах при хранении в течение 120 дней показано в таблице 4.

Таблица 4

**Содержание золы в различных образцах по исследованию
печенья из композитной муки**

Пе- риод хра- не- ния, (дней)	Кон- троль	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Содержание золы, (%)											
0	1,62	1,25	1,42	1,64	1,12	1,35	1,37	1,53	1,27	1,43	1,39
30	1,68	1,32	1,47	1,71	1,23	1,42	1,43	1,58	1,34	1,49	1,47
60	1,70	1,36	1,67	1,77	1,29	1,51	1,51	1,60	1,39	1,54	1,63
90	1,72	1,43	1,75	1,79	1,36	1,59	1,58	1,63	1,42	1,69	1,91
120	1,74	1,49	1,87	1,83	1,48	1,67	1,63	1,68	1,48	1,78	2,08

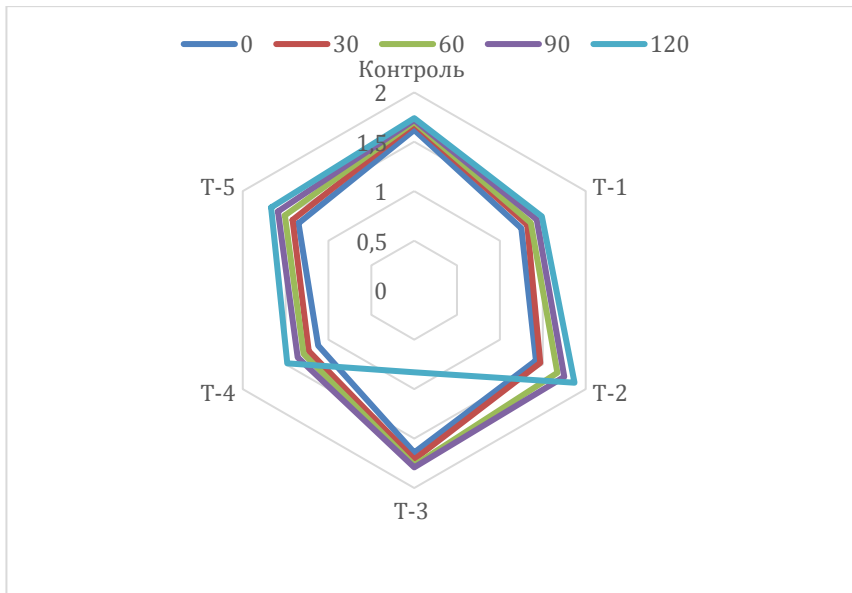


Рисунок 4 – Диаграмма содержание золы в контрольном и образцах T-1; T-2; T-3; T-4; T-5; по исследованию печенья из композитной муки

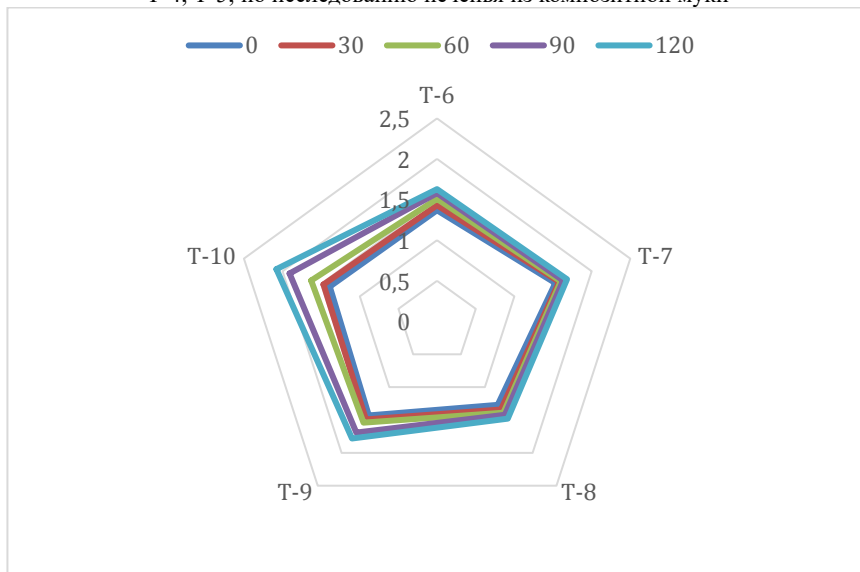


Рисунок 5 – Диаграмма содержание золы в образцах T-6; T-7; T-8; T-9; T-10; по исследованию печенья из композитной муки

Анализировалось влияние содержания золы в образцах печени с разным соотношением компонентов. Упакованные и хранившиеся при комнатной температуре. Данные также представлены в виде диаграммы на рисунке 4 и 5. Содержание золы в различных образцах представлено в таблице 3.2 и варьируется от 1,02% до 2,08% в зависимости от соотношения. Наибольшее значение наблюдалось в образцах 1,62% в контроле, а наименьшее – 1,02 в образцах Т1. Очевидно, что содержание золы в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печени. Зольность влияет на образцы во время хранения, так как зола в образце увеличивается по причине соотношения сахара. Влияние соотношения сахара на зольность и срок хранения в основном проявляется в том, что образцы с низким содержанием сахара становятся более прочными при хранении.

Содержание количество растворимых сахаров в различных образцах представлено в таблице 5, которое варьируется от 35,93% до 40,99% в зависимости от соотношения. Наибольшее значение наблюдалось в образцах контрольном – 40,99% и наименьшее – 35,93% в образцах Т10. Очевидно, что содержание количество растворимых сахаров в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печени.

Таблица 5

Количество растворимых сахаров в различных образцах по исследованию печени из композитной муки

Период хранения, (дней)	Контроль	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Содержание растворимых сахаров, (%)											
0	39,32	38,19	37,84	38,18	38,83	38,36	37,33	39,14	38,34	37,32	35,93
30	39,86	38,41	37,92	38,34	38,91	38,41	37,5	39,42	38,5	37,5	36,2
60	40,23	38,60	38,1	38,51	39,09	38,6	37,71	40,6	38,71	37,71	36,51
90	40,75	38,82	38,2	38,70	39,2	38,71	37,92	40,8	39,11	38,9	36,8
120	40,94	39,07	38,48	38,96	39,34	38,91	38,17	41,23	39,38	38,21	37,19

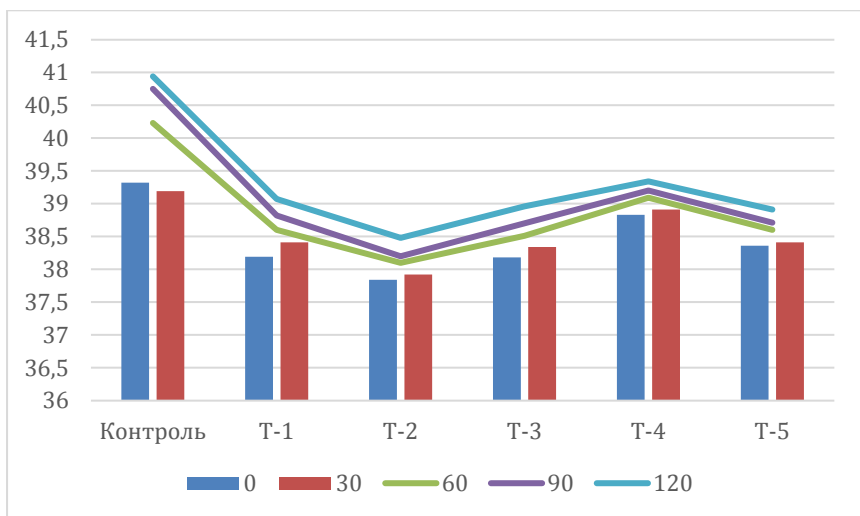


Рисунок 6 – Диаграмма содержание растворимых сахаров в контрольном и образцах T-1; T-2; T-3; T-4; T-5; по исследованию печени из композитной муки

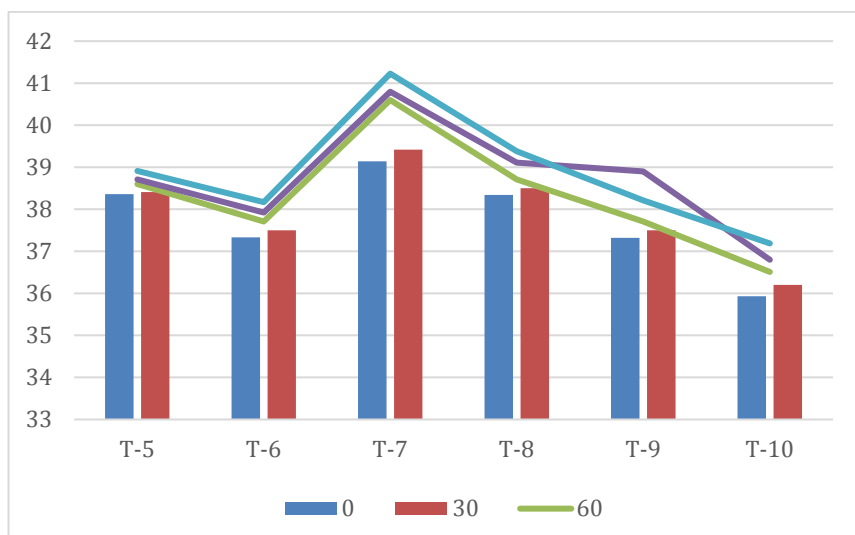


Рисунок 7 –Диаграмма содержание растворимых сахаров в образцах T-5; T-6; T-7; T-8; T-9; T-10; по исследованию печени из композитной муки

Содержание количества растворимых сахаров влияет на образцы во время хранения из-за увеличения процентного содержания сахара. Процентное содержание сахара влияет на содержание количества растворимых сахаров и срок хранения. В основном образцы с низким содержанием сахара становятся прочными во время хранения.

Содержание влаги приведено в таблице в зависимости от количества дней, самое высокое содержание количество растворимых сахаров 40,34 в образце Т 3 и самое низкое значение 36,24 в образце Т10 в конце 30-дневного срока. Содержание количество растворимых сахаров приведено в таблице в зависимости от количества дней, наибольшее содержание количество растворимых сахаров 40,57 в образце Т10 и наименьшее значение 36,54 в образце Т10 на дату окончания 60 дней. Содержание количество растворимых сахаров в таблице указано в зависимости от количества дней, наибольшее содержание количество растворимых сахаров 40,81 в образце Т13 и наименьшее значение 36,82 в образце Т10 в конце 90 дней. Содержание золы содержание золы в таблице в зависимости от дней, самое высокое содержание золы 40,99 в образце Т10 и наименьшее значение 37,19 в образце Т10 в конце срока 120 дней. количество растворимых сахаров увеличивается с увеличением различных образцов печенья из муки в течение периода хранения. Основной причиной является увеличение количество растворимых сахаров, уровень содержания сахара и влияние влаги на образцы во время хранения.

Увеличение количество растворимых сахаров во время хранения, связано с преобразованием оставшихся полисахаридов в растворимый сахар.

Вывод. Содержание влаги влияет на образцы во время хранения, потому что влажность в образце увеличивается из-за содержания сахара. Содержание сахара влияет на содержание влаги и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара становятся более прочными при хранении. Зольность образцов уменьшается с увеличением доли других образцов печенья. Влияние зольности на образцы во время хранения обусловлено увеличением зольности в образце из-за соотношения сахара. Соотношение сахара влияет на зольность и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара становятся более прочными при хранении.

Содержание количество растворимых сахаров в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печенья. содержание количество растворимых сахаров влияет на образцы во время хранения из-за увеличения количество растворимых сахаров в образце по причине про-

центного содержания сахара. процент сахара влияет на содержание количество растворимых сахаров и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара становятся прочными во время хранения. Мы использовали смеси пшеничной, рисовой, овсяной и соевой муки, что привело к снижению содержания влаги в композитной муке.

Содержание влаги в различных образцах варьировалось от 3,2% до 7,9% в зависимости от соотношения. Наибольшее значение наблюдалось в образцах 7,9% в образце Т2, а наименьшее – 3,2 в образце Т3. Очевидно, что содержание влаги в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печенья. Влияние содержания влаги на образцы во время хранения связано с увеличением влажности в образце из-за увеличения влаги в связи с содержанием сахара. Содержание сахара влияет на содержание влаги и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара становятся прочными при хранении. При использовании смеси пшеничной, рисовой, овсяной и соевой муки, что привело к снижению содержания влаги в композитной муке. Содержание золы в различных образцах представлено в таблице 3.2 и варьируется от 1,02% до 2,08% в зависимости от соотношения.

Наибольшее значение наблюдалось в образцах 1,62% в контроле и наименьшее – 1,02 в образцах Т1. Очевидно, что содержание золы в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печенья. Влияние зольности на образцы во время хранения объясняется увеличением содержания золы в образцах. Золы в образце из-за увеличения соотношения сахара. содержание количество растворимых сахаров для различных образцов представлено следующим образом в таблице 3, которые варьируются от 35,93% до 40,99% в зависимости от соотношения. наибольшее значение было 40,99% в образцах Т13 и наименьшее значение 35,93% в образцах Т10. очевидно, что содержание количество растворимых сахаров в образцах уменьшается с увеличением доли других образцов печенья.

Содержание количества растворимых сахаров влияет на образцы во время хранения. Процентное содержание сахара влияет на содержание количества растворимых сахаров и срок хранения, в основном образцы с низким содержанием сахара являются долговечными во время хранения.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного Союза 021/2011. О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]. – Утв. решением Таможенного союза 09.12.2011 г. № 880. – 242 с. – Режим доступа: http://www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_164427/?frame=1.

2. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С.Шуб, и др. Под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2010. – 768с.
3. Технология производства мучных кондитерских изделий: учебник / Сост. Т.В. Мамченко. – Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. – 298 с.
4. ГОСТ 5900-2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ.
5. ГОСТ 5901-2014 Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси
6. ГОСТ 5903-89 Методы определения сахара

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МУЧНОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ БЕЗ ГЛЮТЕНА С ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Федотова Н.А., Ильдинова С.К., Доновская А.А.

Российский биотехнологический университет»
fedotovana@mgupp.ru

***Аннотация:** С каждым годом растёт число людей, страдающих непереносимостью глютена, включая детей школьного возраста. Эта проблема приобретает глобальный характер, поэтому количество предприятий, производящих продукты питания для этой категории граждан, постоянно увеличивается. Статья посвящена вопросу разработки технологии мучного кулинарного изделия без глютена с добавлением витаминно-минерального комплекса для детского питания и анализу физико-химических и органолептических показателей качества.*

***Ключевые слова:** глютен, целиакия пищевые волокна, рисовая мука, витаминно-минеральный комплекс, детское питание.*

ANALYSIS OF PHYSICAL-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC INDICATORS OF THE QUALITY OF GLUTEN-FREE FLOUR CULINARY PRODUCTS WITH A VITAMIN-MINERAL COMPLEX FOR BABY FOOD

Fedotova N.A., Ildirova S.K., Donovskaya A.A.

Russian Biotechnological University
fedotovana@mgupp.ru

***Abstract:** The number of people suffering from gluten intolerance, including school-age children, is growing every year. This problem is becoming global, so the number of enterprises producing food for this category of citizens is constantly increasing. The article is devoted to the development of technology for gluten-free baked goods with the addition of a vitamin-mineral complex for baby food and to the analysis of physicochemical and organoleptic quality indicators.*

***Keywords:** gluten, celiac disease, dietary fiber, rice flour, vitamin and mineral complex, baby food.*

Введение

Целиакия – это хроническое заболевание, характеризующееся обширным поражением слизистой оболочки кишечника из-за непереносимости глютена. В настоящее время основной причиной развития целиакии у детей считается генетическая предрасположенность. Заболевание

связано с генетическим дефектом, который влияет на способность переваривать глютен. Второй причиной является аутоиммунная реакция организма.

В наше время продукты без глютена представляют собой важный сегмент рынка пищевых товаров. За последние тридцать лет число случаев детской целиакии увеличилось примерно в четыре-четыре с половиной раза.

Цель исследования заключается в создании технологии производства безглютеновых пончиков с высокой питательной ценностью на базе рисовой муки для обеспечения потребностей в питании детей младшего и среднего школьного возраста, страдающих целиакией. Исследование рынка продукции без глютена демонстрирует положительную динамику роста этой категории продукции.

Использование витаминно-минеральных добавок в мучных кулинарных изделиях для детей повышает их пищевую ценность. Витамины и минеральные вещества оказывают положительное влияние на иммунитет.

Пребиотические добавки значительно повышают пищевую ценность мучных блюд в детском рационе. Они содержат полезные микроорганизмы, которые благотворно влияют на пищеварение и укрепляют иммунную систему ребёнка.

Такие продукты переработки молока, как обезжиренное молоко (цельное и сухое), творог, пахта и молочная сыворотка, являются источниками белков. Различные овощи и фрукты можно использовать для обогащения мучных кулинарных изделий витаминами и антиоксидантами. Их можно добавлять в тесто или использовать в качестве начинки.

Таким образом, создание технологии производства мучных кулинарных изделий с добавлением витаминно-минерального комплекса для детского питания насытит рынок специализированными продуктами, которые отвечают потребностям потребителей с учётом их предпочтений.

Исследование

Результат ответа на вопрос «Оцените вкус пончика по 5-балльной шкале» представлен на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что наивысшую оценку 5 баллов по вкусу присвоили Образцу №3 (100% экспертов). Наибольший процент экспертов 70% поставили 4 балла, Образцу №1 – на 10% меньше. Контрольный образец оценили на 4 балла. Образец №2 в 2 балла оценили 50% дегустирующих, что на 10% больше, тех кто данный образец оценил в 3 балла по вкусу.

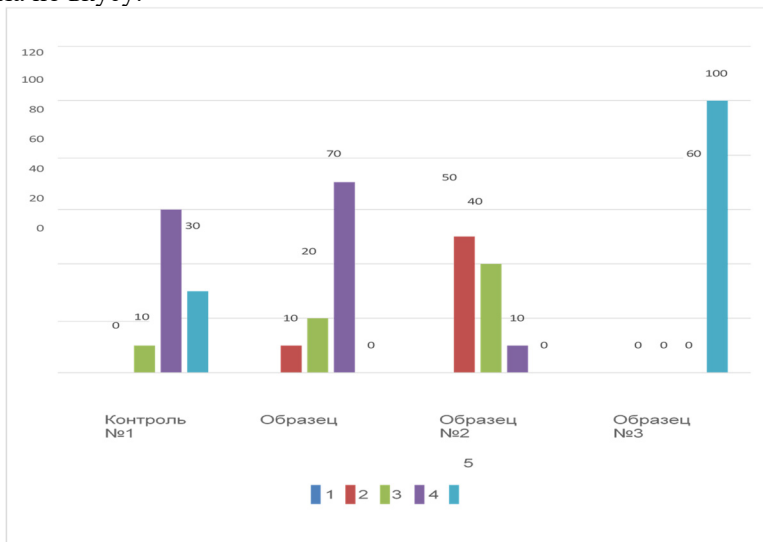


Рисунок 1 – Результаты ответов на вопрос: «Оцените вкус пончика по 5-бальной шкале», в %

За контроль взята рецептура пончиков на основе пшеничной муки (таблица 1).

Таблица 1

Контрольная рецептура пончиков на основе пшеничной муки

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 100 шт, Г	
	Брутто	Нетто
Мука пшеничная 1-го сорта	2650	2650
Сахар белый	300	300
Маргарин столовый	150	150
Меланж	100	100
Соль пищевая	25	25
Дрожжи (прессованные)	80	80
Вода	1550	1550
Масса теста:	4855	4855
Рафинадная пудра	300	300

Масло растительное для смазки инвентаря и оборудования	25	25
Масло растительное для жарения	500	500
Выход	100 шт. по 48 г + 3 г пудры	

В таблице 2 представлено количество пищевых волокон в контрольной рецептуре с использованием пшеничной муки, которое было определено с помощью надстройки «Поиск решений» программы MS Excel (симплекс-метод).

Из таблицы 2 видно, что пищевых волокон в рецептуре на 100 г составляет 1,8 г. Калорийность готового изделия 325,69 ккал на 100 г.

Для того, чтобы разработать безглютеновую мучную кулинарную продукцию было принято решение заменить пшеничную муку на рисовую.

Мучное кулинарное изделие для питания детей запрещается жарить в масле, поэтому исходя из этого рассмотрен вариант выпекания в духовом шкафу изделия.

Таблица 2

Определение количества пищевых волокон в контрольной рецептуре на основе пшеничной муки с помощью надстройки «Поиск решений»

Оптимизация рецептуры по критерию максимального количества пищевых волокон												
Ингредиенты	х	Масса в контроле, г	Массовая доля, %				ЭЦ, ккал	Содержание компонентов, г				ЭЦ, ккал
			Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна		Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	
Мука пшеничная в/с	51,90	51,90	10,80	1,30	69,90	3,50	334	5,61	0,67	36,28	1,82	173,35
Сахар белый	5,90	5,90	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	5,89	0,00	23,54
Маргарин столовый	2,90	2,90	0,33	124,24	0,72	0,00	743	0,01	3,60	0,02	0,00	21,55
Меланж	1,90	1,90	12,70	11,50	0,70	0,00	157	0,24	0,22	0,01	0,00	2,98
Соль пищевая	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Дрожжи	1,56	1,56	13,96	4,09	6,16	0,00	109	0,22	0,06	0,10	0,00	1,70
Вода	30,40	30,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Пудра сахарная	5,90	5,90	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	5,89	0,00	23,54
Масло растительное смазка	0,5	0,5	0,00	151,36	0,00	0,00	899	0,00	0,76	0,00	0,00	4,50
Масло растительное жаренье	9,8	9,8	0,00	151,36	0,00	0,00	899	0,00	14,83	0,00	0,00	88,10
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0											
Итого в 100г п/ф	111,26	111,26						6,07	20,15	48,18	1,82	339,26
Итого в готовом изделии								5,83	19,34	46,26	1,74	325,69
Функция цели, г								1,8165				

В таблице 3 представлена рецептура пончиков с заменой пшеничной муки на рисовую.

Из таблицы 3 видно, что в рецептуре используется творог 5% жирности, который служит источником полноценных белков, также как и молоко 2,5% жирности.

В таблице 4 представлено количество пищевых волокон в рецептуре пончиков с заменой пшеничной муки на рисовую с помощью надстройки «Поиск решений» программы MS Excel (симплекс-метод).

Таблица 3

Рецептура с заменой пшеничной муки на рисовую

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 100 шт, г	
	Брутто	Нетто
Творог 5% жирности	2000	2000
Мука рисовая	1400	1400
Яйцо С1	24	960
Молоко пастеризованное 2,5%	500	500
Масло растительное Рафинированное дезодорированное	250	250
Сахар белый	800	800
Соль пищевая	20	20
Ваниль (порошок)	20	20
Разрыхлитель (порошок)	30	30
Выход	6320	6320
Глазурь:		
Сахарная пудра	900	900
Концентрат лимонного сока	10	10
Вода	200	200
Выход глазури:	1110	1110
Сублимированная клубника	100	100
Выход	100 шт по 63г. + 12 г. (глазурь и сублимированная клубника)	

Таблица 4

Определение количества пищевых волокон в рецептуре с заменой пшеничной муки на рисовую с помощью надстройки «Поиск решений»

Оптимизация рецептуры по критерию максимального количества пищевых волокон												
Ингредиенты	x	Масса в контро ле, г	Массовая доля, %				ЭЦ, ккал	Содержание компонентов, г				ЭЦ, ккал
			Белки	Жиры	Углево ды	Пищев ые волоkn а		Белки	Жиры	Углево ды	Пищев ые волоkn а	
Творог 5% жирности	26,60	26,60	23,08	7,58	2,17	0,00	145	6,14	2,02	0,58	0,00	38,57
Мука рисовая	18,60	18,60	6,59	2,12	56,30	12,00	366	1,23	0,39	10,47	2,23	68,08
Яйцо С1, шт	17,30	17,30	12,70	11,50	0,70	0,00	157	2,20	1,99	0,12	0,00	27,16
Молоко, 2,5%	6,60	6,60	3,19	3,79	3,48	0,00	54	0,21	0,25	0,23	0,00	3,56
Масло растительное рафинированное дезодорированное	3,30	3,30	0,00	151,36	0,00	0,00	899	0,00	4,99	0,00	0,00	29,67
Сахар белый	10,60	10,60	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	10,58	0,00	42,29
Соль пищевая	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ваниль (порошок)	0,26	0,26	1,10	26,67	55,80	0,00	470	0,00	0,07	0,15	0,00	1,22
Разрыхлитель (порошок)	0,4	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Сахарная пудра	12	12	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	11,98	0,00	47,88
Концентрат лимонного сока	0,13	0,13	0,22	0	1,67	0	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Вода	2,6	2,6	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Сублимированная клубника	1,4	1,4	6,37	0,3	18,12	11	186	0,09	0,00	0,25	0,15	2,60
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0											
Итого в 100г п/ф	100,05	100,05						9,86	9,72	34,36	2,23	261,08
Итого в готовом изделии								9,47	9,33	32,98	2,14	250,63
Функция цели, г												2,386

Из таблицы 4 видно, что пищевых волокон в рецептуре на 100 г составляет 2,4 %. Калорийность готового изделия 250 ккал на 100 г, что на 75 ккал меньше, чем в контрольной рецептуре.

Использование витаминно-минерального комплекса в мучных изделиях для детей повышает их пищевую ценность. Пребиотик полезен для поддержания иммунитета.

Исходя из вышесказанного было принято решение усовершенствовать рецептуру, путем добавления пребиотических добавок, витаминно– минерального комплекса.

Результаты и их обсуждение

В таблице 5 представлена рецептура творожных пончиков, в которую, для увеличения количества пищевых волокон было принято решение добавить яблоко свежее без кожуры, пребиотические добавки в виде инулина из цикория, а также витаминно–минеральный комплекс. В составе витаминно- минерального комплекса Verrum Vit для детей 7–14 лет нет пищевых волокон

Таблица 5

Рецептура «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным комплексом» с добавлением яблока

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 100 шт, г.	
	Брутто	Нетто
Творог 5% жирности	2000	2000
Мука рисовая	1400	1400
Яйцо С1	24	960
Молоко, 2,5%	500	500
Масло растительное рафинированное дезодорированное	250	250
Инулин (порошок)	200	200
Сахар белый	800	800
Соль пищевая	20	20
Ваниль (порошок)	20	20
Витаминно-минеральный комплекс (порошок)	60	60
Разрыхлитель (порошок)	30	30
Яблоко свежее	400	400
Выход	7000	7000
Глазурь:		
Сахарная пудра	900	900
Концентрат лимонного сока	10	10
Вода	200	200
Выход глазури:	1110	1110
Сублимированная клубника	100	100
Выход	100 шт по 70г. + 12 г. (глазурь и сублимированная клубника)	

В таблице 6 представлено количество пищевых волокон в рецептуре «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным

комплексом» с добавлением яблока, рассчитанное с помощью надстройки «Поиск решений» программы MS Excel (симплекс-метод).

Таблица 6

Определение количества пищевых волокон рецептуре «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным комплексом» с добавлением яблока с помощью надстройки «Поиск решений»

Оптимизация рецептуры по критерию максимального количества пищевых волокон												
Ингредиенты	x	Масса в контроле, г	Массовая доля, %				ЭЦ, ккал	Содержание компонентов, г				ЭЦ, ккал
			Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна		Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	
Творог 5% жирности	26,60	26,60	23,08	7,58	2,17	0,00	145	6,14	2,02	0,58	0,00	38,57
Мука рисовая	18,60	18,60	6,59	2,12	56,30	12,00	366	1,23	0,39	10,47	2,23	68,08
Яйцо С1, шт	17,30	17,30	12,70	11,50	0,70	0,00	157	2,20	1,99	0,12	0,00	27,16
Молоко, 2,5%	6,60	6,60	3,19	3,79	3,48	0,00	54	0,21	0,25	0,23	0,00	3,56
Масло растительное рафинированное	3,30	3,30	0,00	151,36	0,00	0,00	899	0,00	4,99	0,00	0,00	29,67
Инулин (порошок)	2,5		0	0	5,8	440	32	0	0	0,145	11	0,8
Сахар белый	10,60	10,60	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	10,58	0,00	42,29
Соль пищевая	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ваниль (порошок)	0,26	0,26	1,10	26,67	55,80	0,00	470	0,00	0,07	0,15	0,00	1,22
Разрыхлитель (порошок)	0,4	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Яблоко свежее	4,8		0,33	0,15	8,33	7	48	0,02	0,01	0,40	0,34	2,30
Сахарная пудра	12	12	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	11,98	0,00	47,88
Концентрат лимонного сока	0,13	0,13	0,22	0	1,67	0	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Вода	2,6	2,6	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Сублимированная клубника	1,4	1,4	6,37	0,3	18,12	11	186	0,09	0,00	0,25	0,15	2,60
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0											
Итого в 100г п/ф	107,35	100,05						9,88	9,73	34,90	13,72	264,18
Итого в готовом изделии								9,49	9,34	33,50	13,17	253,61
Функция цели, г						13,722						

Из таблицы 6 видно, что пищевых волокон в рецептуре на 100 г составляет 13,7 %. Калорийность готового изделия 254 ккал на 100 г. Яблоко свежее содержит большое количество пищевых волокон, которые оказывают положительное влияние на организм как взрослого, так и ребенка.

Далее в таблице 7 представлена рецептура «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным комплексом», в которую, было принято решение добавить морковь свежую вместо яблока, пребиотические добавки в виде инулина из цикория, а также витаминно-минеральный комплекс Verrum Vit для детей 7–14 лет.

Таблица 7

Рецептура «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным комплексом» с добавлением моркови свежей

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 100 шт, г	
	Брутто	Нетто
Творог 5% жирности	2000	2000
Мука рисовая	1400	1400
Яйцо С1	24	960
Молоко пастеризованное 2,5%	500	500
Масло растительное рафинированное дезодорированное	250	250
Инулин (порошок)	200	200
Сахар белый	800	800
Соль пищевая	20	20
Ваниль (порошок)	20	20
Витаминно-минеральный комплекс (порошок)	60	60
Разрыхлитель (порошок)	30	30
Морковь свежая	400	400
Выход	7000	7000
Глазурь:		
Сахарная пудра	900	900
Концентрат лимонного сока	10	10
Вода	200	200
Выход глазури:	1110	1110
Сублимированная клубника	100	100
Выход	100 шт по 70г. + 12 г. (глазурь и сублимированная клубника)	

В таблице 8 представлено количество пищевых волокон в рецептуре «Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным комплексом» с добавлением моркови свежей с помощью надстройки «Поиск решений» программы MS Excel (симплекс- метод).

Из таблицы 8 видно, что пищевых волокон в рецептуре 14 % на 100 г. Калорийность готового изделия 253 ккал на 100 г.

Образец №3 превосходит контроль по органолептическим показателям и подводя итоги выше сказанного было принято решение производить оценку физико-химических показателей Образца №3 в химико-токсикологическом отделе Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР) в г. Краснодар, Краснодарский край, Россия (таблица 9).

Исследование проводили с использованием следующего оборудования: весы лабораторные электронные «СР 225D» (041420000000644), сушильный шкаф «LF-120/300-VSI» с принудительной вентиляцией (243320000000071), комплекс пробоподготовки «Темос-Экспресс ТЭ-1», титратор автоматический «DL-15», фотоаппарат Olympus VG-150 Silver (341420000000420).

Таблица 8

**Определение количества пищевых волокон рецептуре
«Творожных пончиков без глютена с витаминно-минеральным
комплексом» с добавлением моркови свежей с помощью
надстройки «Поиск решений»**

Оптимизация рецептуры по критерию максимального количества пищевых волокон												
Ингредиенты	x	Масса в контро ле, г	Массовая доля, %				ЭЦ, ккал	Содержание компонентов, г				ЭЦ, ккал
			Белки	Жиры	Углево ды	Пищевые волокна		Белки	Жиры	Углево ды	Пищевые волокна	
Творог 5% жирности	26,60	26,60	23,08	7,58	2,17	0,00	145	6,14	2,02	0,58	0,00	38,57
Мука рисовая	18,60	18,60	6,59	2,12	56,30	12,00	366	1,23	0,39	10,47	2,23	68,08
Яйцо С1, шт	17,30	17,30	12,70	11,50	0,70	0,00	157	2,20	1,99	0,12	0,00	27,16
Молоко, 2,5%	6,60	6,60	3,19	3,79	3,48	0,00	54	0,21	0,25	0,23	0,00	3,56
Масло растительное рафинированное	3,30	3,30	0,00	151,36	0,00	0,00	899	0,00	4,99	0,00	0,00	29,67
Инулин (порошок)	2,5		0	0	5,8	440	32	0	0	0,145	11	0,8
Сахар белый	10,60	10,60	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	10,58	0,00	42,29
Соль пищевая	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ваниль (порошок)	0,26	0,26	1,10	26,67	55,80	0,00	470	0,00	0,07	0,15	0,00	1,22
Разрыхлитель (порошок)	0,4	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Морковь свежая	4,8		1,43	0,15	5	12	35	0,07	0,01	0,24	0,58	1,68
Сахарная пудра	12	12	0,00	0,00	99,80	0,00	399	0,00	0,00	11,98	0,00	47,88
Концентрат лимонного сока	0,13	0,13	0,22	0	1,67	0	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Вода	2,6	2,6	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Сублимированная клубника	1,4	1,4	6,37	0,3	18,12	11	186	0,09	0,00	0,25	0,15	2,60
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0											
Итого в 100г п/ф	107,35	100,05						9,93	9,73	34,74	13,96	263,56
Итого в готовом изделии								9,54	9,34	33,35	13,40	253,01
Функция цели, г						13,962						

**Результаты лабораторных испытаний «Творожных пончиков
без глютена с витаминно-минеральным комплексом»
на соответствие требованиям**

Наименование показателя	Результат испытаний	ИД на метод испытаний
Вкус и запах	Пончики со сдобны вкусом и характерным ароматом предусмотренных в составе пищевых ингредиентов, добавок, свойственных изделию данного наименования, без посторонних привкусов и запахов	ГОСТ 5897-90
Поверхность	Поверхность изделия отделана сахарной помадкой, не имеет оголенных мест, вздутий. На нижней и боковой поверхности наличие пустот, подгорелостей, разрывов, неровностей – не обнаружено	ГОСТ 5897-90
Вид в изломе	Изделие без начинки – поперечное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот и закала	ГОСТ 5897-90
Начинка	Без начинки	ГОСТ 5897-90
Структура	Структура мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	ГОСТ 5897-90
Наименование показателя	Результат испытаний	ИД на метод испытаний
Форма	Форма правильная, ровная. Нижняя поверхность ровная, без пустот и раковин	ГОСТ 5897-90
Массовая доля жира, %	10,3	ГОСТ 31902-2012
Кислотность, град.	2,0	ГОСТ 5670-96
Массовая доля золь, нерастворимой в соляной кислоте, %	0,02	ГОСТ 5901-2014
Массовая доля общего сахара, %	19,5	ГОСТ 5903-89
Массовая доля влаги, %	20,1	ГОСТ 5900-2014

Выводы

Физико-химические и органолептические показатели качества готового мучного кулинарного изделия соответствуют требованиям. Ссылаясь на ТР ТС 022/2011 стоит отметить, рецептура разработанного изделия «Творожные пончики без глютена с витаминно-минеральным комплексом» считается обогащенной пищевыми волокнами. Разработанная технология безглютеновых пончиков на основе рисовой муки обеспечит потребность в питании детей младшего и среднего школьного возраста, страдающих целиакией.

Список литературы

1. Анализ тенденций рынка и изучение спроса на функциональную безглютеновую продукцию / Я.С. Иващенко, Е.Р. Осипова, О.Ю. Орлова, Ю.С Бойцова // Экономика и Экологический менеджмент. – 2022. – №3. – С.89–96.
2. Болдина, А.А. Использование рисовой муки в технологии хлеба функционального назначения / А.А. Болдина, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол //Технология пищевых производств. – 2017. – № 4 (47). – С. 21-25.
3. ГОСТ 15052-2014. «Кексы. Общие технические условия»: дата введения 2016.01.01 – Москва: Стандартинформ, 2016. – 7с.
4. ГОСТ 31902-2012. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира: дата введения 2014-01-01 – Москва: Стандартинформ, 2014. – 2 с.
5. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей: дата введения 1992-01-01 – Москва: Стандартинформ, 2012. – 14 с.
6. ГОСТ 5901-2014.Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси: дата введения 2016-07-01 – Москва: Стандартинформ, 2016. – 3 с.
7. ГОСТ 5903-89. Изделия кондитерские. Методы определения сахара: дата введения 1991-01-01 – Москва: Стандартинформ, 1991. – 79 с.
8. Гутникова О.Н. Безглютеновые продукты: восприятие потребителями функциональных свойств и особенностей маркировки / О.Н.Гутникова, О.Б. Ярош, Н.Н. Калькова // Маркетинговые стратегии и практики. 2023. – Том 14, №4. – С. 87-99.
9. Многоликая проблема непереносимости глютена / М.А.Ливзан, М.Ф. Осипенко, Н.В.Заякина, Т.С Кролевец // Клиническая медицина. – 2018. – №2. – С.123-128.
10. Содержание белков, жиров и углеводов в муке и мучных изделиях, количество калорий на 100 грамм. / [Электронный ресурс] // pickfood : [сайт]. – URL: <https://pickfood.ru/products/muka-i-mucnye-izdelia> (дата обращения: 15.11.2024).

11. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки: дата введения 01.07.2013. Официальный сайт Евразийского экономического союза. –26 с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320347> (дата обращения 20.11.2024) – Текст электронный.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОРОШКОМ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ

Чёрный-Швец Л.В., Усик Е.А.

Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
maestro12392@mail.ru

Аннотация: целью статьи является разработка технологии хлебо-булочных изделий с порошком дикорастущих растений. Порошок из листьев люцерны экстракт, шиповника экстракт, зеленого чая экстракт является отличным источником витамина К, аминокислот, микроэлементов. Исследования показали, что порошок люцерны имел высокую водоудерживающую способность. Хлебобулочные изделия с добавлением экстракта имеют более равномерную, тонкостенную, мелкую пористость, эластичный и нежный мякиш, гладкую золотистую корочку. Отмечается замедление скорости черствения изделий. Хлебобулочные изделия имеют приятный вкус и легкий аромат трав.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, порошок из листьев растений, батон нарезной, технология производства, микробиологическое состояние, витамины, микроэлементы, экстракт.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR BAKERY PRODUCTS WITH WILD PLANT POWDER

Cherny-Shvets L.V., Usyk E.A.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-
Baranovsky
maestro12392@mail.ru

Abstract: the purpose of the article is to develop the technology of bakery products with powder of wild plants. Alfalfa Leaf Powder extract, rosehip extract, green tea extract is an excellent source of vitamin K, amino acids, trace elements. Studies have shown that alfalfa powder had a high water retention capacity. Bakery products with the addition of the extract have a more uniform, thin-walled, fine porosity, elastic and delicate crumb, smooth golden crust. There is a slowdown in the rate of staling of products. Bakery products have a pleasant taste and a light aroma of herbs.

Keywords: bakery products, plant leaf powder, sliced loaf, production technology, microbiological condition, vitamins, trace elements, extract.

Современные потребители все больше внимания уделяют здоровому образу жизни и питанию. Один из востребованных продуктов на рынке – это полезные хлебобулочные изделия, которые содержат экстракты растений, обладающих ценными питательными свойствами.

В основе исследования был выбран Батон нарезкой из пшеничной муки высшего сорта. Рецепт Батона нарезного из пшеничной муки высшего сорта представлена в «Сборнике технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий» [1, с. 132].

В исследовании использовалась одна партия муки пшеничной высшего сорта, изготовленная ООО «Мельторг», в соответствии с ГОСТ 26574-2017. Для разрыхления теста применяются дрожжи прессованные, изготовитель ООО «Саф Нева», соответствуют ТУ 10.89.13-038-48975583-2018. Дополнительное сырье в рецептуре использовались: сахар – производства АО "Каневсксахар" по ГОСТ 33222-2015, соль поваренная пищевая – производства ООО «Руссоль», по ГОСТ 51574-2018 и порошок из листьев люцерны (экстракт), шиповника (экстракт), зеленого чая (экстракт).

Качество использованного сырья определяли в соответствии с нормативными документами [2-7].

Пшеничная мука высшего сорта характеризуется показателями качества, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика пробы пшеничной муки высшего сорта

Показатели качества	Значение показателей
Количество клейковины, %	29,0
Качество клейковина, ед. ИДК	80,0
Кислотность муки, град.	2,6
Влажность муки, %	14,5
Зольность в пересчете на сухое вещество, %	0,45
Белизна, усл.ед.	65,0

Порошок из листьев люцерны (экстракт), шиповника (экстракт), зеленого чая (экстракт) используется в мукомольной и хлебопекарной отраслях пищевой промышленности.

Хлебобулочные изделия с добавлением экстракта имеют более равномерную, тонкостенную, мелкую пористость, эластичный и нежный мякиш, гладкую золотистую корочку. Отмечается замедление скорости черствения изделий. Хлебобулочные изделия имеют приятный вкус и легкий аромат трав.

По химическому составу экстракт люцерны богат витаминами и минералами, в частности витаминов А, С, Е и К, а также фолата и магния.

Экстракт люцерны может способствовать улучшению пищеварения, поддержанию здоровья костей и укреплению иммунной системы.

Экстракт шиповника содержанием витамина С и антиоксидантов. Он может помочь в укреплении иммунитета, улучшении состояния кожи и поддержании здоровья сердечно-сосудистой системы.

Экстракт зеленого чая является антиоксидантом, который содержит катехины. Эти соединения могут способствовать улучшению обмена веществ, снижению уровня холестерина и борьбе с свободными радикалами.

Зеленый чай также может помочь в улучшении умственной активности.

Количество вносимого порошка зависит от технологического способа приготовления теста, при безопасном способе 0,1 кг на 100 кг муки. Во время замеса тест особое внимание уделяется консистенции теста в соотношении 0,5-2,0 литра воды на 100 кг муки.

Тесто готовили в лабораторных условиях по рецептуре, представленной в таблице 2, ускоренным способом с продолжительностью брожения теста 30 мин. Порошок вносили при замесе теста в количестве 0,1-0,5 % к массе муки, затем добавляются остальные ингредиенты.

Таблица 2

Рецептура Батон нарезной из муки пшеничной высшего сорта

Наименование сырья	Количество, кг			
	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Мука пшеничная в/с	100	100	100	100
Дрожжи прессованные	2,0	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар белый	6,0	1,0	6,0	1,0
Масло растительное	6,0	6,0	6,0	6,0
Порошок из листьев люцерны (экстракт), шиповника (экстракт), зеленого чая (экстракт)	-	0,30	0,50	0,100
Вода	51,83	52,37	55,63	52,73
Влажность теста в %	44,0	44,0	44,4	44,4

После замеса тесто разделяют и формируют, закатывают в ручную, делают надрезы. Батон выпекают после расстойки в пароконвектомате при температуре 200-220 °С в течение 40 минут.

Качества батона из муки пшеничной высшего сорта определяют по следующим показателям: влажность хлебобулочного изделия – по ГОСТ 21094, кислотность хлебобулочного изделия – по ГОСТ 5670-96,

пористость определяется – по ГОСТ 5669-96, представленные в таблице 3 [8-9].

Таблица 3

Показатели качества батона нарезного из муки пшеничной высшего сорта

Наименование показателей качества	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Кислотность, град	2,6	2,6	3,0	2,8
Влажность, %	43,6	43,8	43,6	44,2
Пористость, %	72	73	70	75

Оптимальными дозировками были приняты следующие – 0,1 кг к 100 кг муки.

В изделиях не допускаются посторонние включения, плесень и хруст от минеральных примесей.

Содержания токсичных элементов и микотоксинов в изделиях не должны превышать допустимые уровни, установленные МБТ 5061.

Было установлено присутствие споровых бактерий рода *Bacillus* в количестве $5,8 \times 10^2$ КОЕ/г, плесени – $4,0 \times 10^2$ КОЕ/г, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – $4,1 \times 10^4$ КОЕ/г, дрожжевые клетки не обнаружены.

Содержание радионуклидов не должно превышать уровни, установленные ГН 6.6.1.1-130.

Допустимые уровни пестицидов должны соответствовать МБТ 5061.

Проведенные исследования влияния различных комплексных пищевых добавок на качества батона нарезного из пшеничной муки высшего сорта дают основания для следующих выводов:

- установлена оптимальная дозировка порошком из листьев люцерны (экстракт), шиповника (экстракт), зеленого чая (экстракт) в количестве 0,100 кг к массе муки;

- замедляется скорость черствения изделия;

- изделие богато витаминам К, аминокислотами, микроэлементам.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективно при приготовлении батона нарезного из пшеничной муки высшего сорта применяя порошок дикорастущих растений из экстракта люцерны, шиповника и зеленого чая, которое обладает лечебно-профилактическим назначением.

Список литературы

1. Сборнике технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. М.: Прейскурант, 1989. 494с.
2. ГОСТ 26574-2017. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия.
3. ТУ 10.89.13-038-48975583-2018. Дрожжи хлебопекарные прессованные.
4. ГОСТ 33222-2015. Сахар белый. Технические условия.
5. ГОСТ 51574-2018. Соль пищевая. Общие технические условия.
6. ГОСТ 8807-94. Масло горчичное. Технические условия.
7. ГОСТ 21094-2022. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности.
8. ГОСТ 21094-2022. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности.
9. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТА РАСТИТЕЛЬНОГО ТИПА «СЫР МОЦАРЕЛЛА»

Шалаев Л.А., Николаева Ю.В., Тарасова В.В., Ли Е.В.

Российский биотехнологический университет
kostambos@mail, elena.li@mail.ru,
organikamgupp@mail.ru, sod@bk.ru

***Аннотация:** В настоящее время спросом на потребительском рынке пользуются продукты на растительной основе – аналоги продуктов, содержащих сырье животного происхождения. Расширение ассортимента таких продуктов, в том числе сырных продуктов, возможно благодаря применению гидроколлоидов. Добавление гидроколлоидов, а именно гуаровой камеди, в рецептуру продукта растительного типа «Сыр Моцарелла» позволит не только изменить потребительские характеристики продукта, но и позволит улучшить потребительские и органолептические характеристики готового продукта, расширить круг потребителей.*

***Ключевые слова:** сыр, моцарелла, гидроколлоиды, гуаровая камедь, вегетарианство.*

PROSPECTS FOR THE USE OF HYDROCOLLOIDS IN THE PRODUCTION OF PLANT-BASED PRODUCT "MOZZARELLA CHEESE"

Shalaev L.A., Nikolaeva Yu.V., Tarasova V.V., Li E.V.

Russian Biotechnology University
kostambos@mail.ru, elena.li@mail.ru,
organikamgupp@mail.ru, sod@bk.ru

***Abstract:** Currently, plant-based products are in demand on the consumer market – analogs of products containing raw materials of animal origin. Expansion of the range of such products, including cheese products, is possible due to the use of hydrocolloids. Adding hydrocolloids, namely guar gum, to the recipe of the plant-based product "Mozzarella Cheese" will not only change the consumer characteristics of the product, but will also improve the consumer and organoleptic characteristics of the finished product, expand the circle of consumers.*

***Key words:** cheese, mozzarella, hydrocolloids, guar gum, vegetarianism.*

Введение

В последние годы в России наблюдается активный рост потребления сыра, которое выросло на 25–26 %. При этом уровень потребления

на душу населения составляет всего 5 кг, в Европе уровень потребления составляет 12–15 кг на душу населения [1]. Поэтому наиболее перспективным направлением переработки молочной продукции является рынок сырных продуктов, который имеет большой потенциал для роста экономики страны [2].

На современном рынке представлен большой ассортимент сыров, отличающихся по технологии производства, а также по физико-химическим и органолептическим характеристикам. Наряду с твердыми сортами сыров, большой популярностью у населения пользуются сливочные и творожные сыры, особенностью получения которых является быстрая технология производства, так как отсутствует стадия созревания, в отличие от сычужных сыров.

Продукт растительного типа «Сыр Моцарелла» можно производить с использованием современных технологий и заменой молочного сырья в рецептуре сыров на растительное. В основу технологии получения продукта растительного типа «Сыр Моцарелла» легла технология производства плавленых сыров. Замена молочного сырья на растительное при производстве данного продукта позволило значительно снизить себестоимость готового изделия. Однако такие продукты имеют ряд недостатков, а именно ухудшение вкуса за счет замены молочного сырья на растительное, которое связано с менее выраженным сливочным и менее наполненным вкусом, пустом послевкусии и возможным посторонним привкусом [3].

При производстве растительных сыров необходимо использовать стабилизаторов – структурообразователей. На данный момент активно ведутся работы по разработке новых стабилизаторов, которые позволяют не только улучшить органолептические показатели готового продукта, но и получать продукт со стабильным качеством, которое сохраняется на протяжении всего срока годности продукта. Стабилизаторами являются отдельные компоненты или смеси на их основе [4].

Целью работы был анализ тенденций развития мирового и российского рынков продуктов растительного типа – аналогов сыров.

Материалами служили официальные статистические данные и рецензируемая Список литературы по тематике.

Результаты исследования

В качестве стабилизаторов при производстве пищевых продуктов применяют гидроколлоиды, а именно модифицированный крахмал, ксантановая и гуаровая камеди, камедь рожкового дерева, камедь

карайи, трагакантовая камедь, гуммиарабик и производные целлюлозы, а также этерефицированные пектины, каррагинан, желатин, агар и геллан [5].

Гидроколлоиды являются цепочкой полимеров из полисахаридов и белков. Особенность гидроколлоидов является образование вязких дисперсий или гелей при растворении в жидкостях. Наличие большого количества гидроксильных групп заметно повышает их сродство связывания молекул воды и делают их гидрофильными соединениями. Гидроколлоиды активно используются при производстве соусов, джемах, желе, десертах, тортах, так как они способны придать готовому продукту необходимую вязкость, нежную текстуру [4].

Среди гидроколлоидов можно выделить гуаровую камедь, которую получают из бобового растения Гуар *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. Так как данная культура относится к бобовым, то содержит большое количество белка в семенах. Зеленая часть растения используется в качестве удобрения почвы за счет высокого содержания азота. Но самая важная часть в гуаре – это гуаровая камедь, которую выделяют из эндосперма семян. Поэтому гуар на данный момент становится все более популярной культурой и широко применяется в различных областях промышленности. Семена гуара содержат галактоманнаны, которые состоят из D-маннозы и D-галактозы и расположены клетках стенок эндосперма [6].

Теоретический интерес вызывает полифункциональность, присущая этим фитополисахаридам. Для них характерна защитная функция, а также функции энергетического резерва и регуляции водного баланса семени при прорастании. Благодаря свойствам гидроколлоида галактоманн, содержащийся в эндосперме, обеспечивает удержание влаги, необходимое для прорастания семени в засушливых условиях [7].

Растворимость камедей обусловлена массовой долей галактозы, которые в них содержится. Так, например, гуаровая камедь, которая имеет более высокое содержание галактозы, по сравнению с камеди рожкового дерева, полностью растворяется в холодной и горячей воде с образованием вязкого коллоидного раствора. А камеди рожкового дерева способности полностью раствориться только при нагревании. Это отличие дает преимущество гуаровой камеди перед остальными камеди и находит широкое применение в пищевых продуктах в качестве натурального загустителя, уплотнителя и стабилизатора во многих отраслях промышленности [8].

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что добавление гидроколлоидов, а именно гуаровой камеди, в рецептуру растительного продукта типа «Сыр Моцарелла» позволит не только изменить потребительские характеристики продукта, но и позволит улучшить органолептические характеристики готового продукта и расширить круг потребителей.

Список литературы

1. Шокурова Е.М. «Союзмолоко»: в 2022 году производство товарного молока вырастет на 3,5% <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/39190-soyuzmoloko-v-2022-godu-proizvodstvo-tovarnogomoloka-vyrastet-na-3-5>
2. Парамонова О.Ю. Маркетинговое исследование по альтернативным сырам // Евразийский союз ученых. Серия технические и физико-математические науки. – 2022. – №9. – с. 15-22.
3. Осадько М.И. Аналоговые творожные и сливочные сыры со вкусом натуральных и молочных продуктов // Сыроделие и маслоделие. – 2018. – №4. – с. 35.
4. Мысаков Д.С., Чугунова О.В. Исследование возможностей применения гидроколлоидов-стабилизаторов для производства пищевых продуктов // Технические науки – от теории к практике. – 2022. – № 5. – с. 50-60.
5. Gibinski M. Thickening of sweet and sour sauces with various polysaccharide combinations / M. Gibinski, S. Kowaski, M. Sady, J. Krawontka, P. Tonasik, M. Sikora // Food Eng. 2006. – № 75.
6. Vavilov N.I. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants // Chronica Botanica. – 1951. – №5. – p.360-366.
7. Pathak R. Clusterbean gum and by-product. In: Clusterbean: physiology, genetics and cultivation. Singapore. – 2015. – p. 33-60
Режим доступа: URL: doi: 10.1007/978-981-287-907-3_3
8. Завьялов А.А. Сыр Моцарелла с внесением ингредиентов растительного происхождения // Молодёжная наука – 2023: технологии и инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации. В 3-х томах, Пермь, 10–14 апреля 2023 года / Науч. редколлегия Э.Ф. Сатаев [и др.]. Том 1. – 2023. – С. 62-65.

ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВЫХ ВЫЖИМОК

Щинина Н.А., Алексахина С.А.

Самарский государственный технический университет
natshinina@yandex.ru, vsasofi@rambler.ru

Аннотация. В последние годы функциональное питание стало одним из ведущих направлений в пищевой науке, объединяя в себе заботу о здоровье и повышенные требования к питательной ценности. Функциональное питание способно не только поддерживать физиологические функции организма, но и помочь укрепить иммунитет, снизить риски хронических заболеваний и улучшить общее самочувствие. Важной составляющей таких продуктов являются биоактивные компоненты, природные волокна и антиоксиданты, присутствующие во многих растительных продуктах, включая яблоки. Однако существенная часть этих полезных веществ, находящихся в плодах, теряется в виде побочных продуктов производства, таких как плодовые выжимки. Использование выжимок в пищевой промышленности открывает новые горизонты для ресурсосберегающих решений, позволяя производить более здоровую продукцию и снижать уровень пищевых отходов. В данной работе исследуется возможность создания рецептур функционального печенья с частичной заменой пшеничной муки на яблочный порошок из соковых выжимок. Это не только способствует увеличению содержания пищевых волокон, витаминов и антиоксидантов, но и придает продукту новые вкусовые характеристики. В ходе исследования были созданы шесть рецептур, в которых содержание яблочного порошка варьировалось от 0% до 50%, после чего образцы были оценены по органолептическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 24901-2014. Результаты показали, что добавление 10-30% яблочного порошка улучшает вкусовые характеристики и имеет текстуру сахарного печенья схожую с традиционной. При содержании яблочного порошка в 40-50% продукт становится более плотным, приобретая выраженный фруктовый оттенок. Таким образом, данное исследование демонстрирует высокий потенциал использования яблочных выжимок как функционального ингредиента для обогащения кондитерских изделий, что способствует как улучшению питательной ценности продуктов массового потребления, так и более ответственному подходу к использованию природных ресурсов.

Ключевые слова: функциональное питание, яблочные выжимки, органолептическая оценка, функциональное печенье, сахарное печенье, антиоксиданты, витамин С.

PRODUCTION OF FUNCTIONAL CONFECTIONERY PRODUCTS USING FRUIT POMACE EXTRACTS

Shchinina N.A., Aleksashina S.A.

Samara State Technical University
natshinina@yandex.ru, vsasofi@rambler.ru

Abstract: *In recent years, functional nutrition has become one of the leading trends in nutritional science, combining health care and increased requirements for nutritional value. Functional nutrition can not only support the physiological functions of the body, but also help to strengthen immunity, reduce the risks of chronic diseases and improve overall health. An important component of such foods are the bioactive components, natural fibres and antioxidants found in many plant foods, including apples. However, a significant portion of these beneficial substances found in fruits are lost as by-products of production, such as fruit pomace. The use of pomace in the food industry opens new horizons for resource efficient solutions, allowing healthier products to be produced and reducing food waste. This paper investigates the possibility of creating functional biscuit formulations with partial replacement of wheat flour with apple powder from juice squeezings. This not only increases the content of dietary fibre, vitamins and antioxidants, but also gives the product new taste characteristics. During the study, six formulations were created, in which the content of apple powder varied from 0% to 50%, after which the samples were evaluated for organoleptic parameters in accordance with the requirements of GOST 24901-2014. The results showed that the addition of 10-30% of apple powder improves the flavour characteristics and has a texture of sugar biscuits similar to traditional ones. At 40-50% apple powder content, the product becomes more dense, acquiring a pronounced fruity colour. Thus, this study demonstrates the high potential of using apple pomace as a functional ingredient to enrich confectionery products, which contributes both to improving the nutritional value of mass consumption products and a more responsible approach to the use of natural resources.*

Keywords: *functional nutrition, apple pomace, organoleptic evaluation, functional biscuits, sugar biscuits, antioxidants, vitamin C.*

Введение

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к функциональному питанию, что обусловлено пониманием важной роли пищи в поддержании здоровья человека. С пищей организм получает не только макронутриенты (белки, жиры и углеводы), но и важные микроэлементы, такие как витамины, минералы и биологически активные соединения, необходимые для полноценного функционирования систем организма. Однако не все продукты питания содержат достаточное количество таких веществ, что требует поиска решений по обогащению повседневного рациона.

Проблема дефицита полезных и доступных продуктов питания стала объектом научного интереса сравнительно недавно, и в последние годы проводится все больше исследований, направленных на создание продуктов, обогащённых функциональными компонентами. Основная задача современных учёных и специалистов пищевой промышленности заключается в разработке доступных и безопасных продуктов, обладающих высокой биологической ценностью, хорошими органолептическими характеристиками и оптимальной стоимостью производства. Функциональные продукты должны сочетать высокую концентрацию биологически активных веществ с приятными вкусовыми качествами и доступностью для массового потребителя. Их широкое внедрение может привести к значимым положительным изменениям, таким как повышение средней продолжительности жизни и активного долголетия, снижение затрат на здравоохранение благодаря профилактике заболеваний, связанных с недостаточным или несбалансированным питанием, а также укрепление доверия потребителей к отечественной пищевой продукции.

Другим важным аспектом является экологичность производства и рациональное использование природных ресурсов. В настоящее время вторичные продукты пищевых производств, такие как растительные выжимки, практически не используются, несмотря на их потенциальную ценность. Причины этого включают недостаточную осведомленность о возможностях использования таких отходов, ограниченные технологические возможности переработки и потенциальные микробиологические риски. В статье [Перфилова, 2008] приводится следующая информация: «По существующей технологии выход яблочного и морковного сока составляет 35...40 %, боярышничкового – 30...35 %, свеколь-

ного – 40...45 %. Таким образом, при переработке плодов и овощей образуется более 50 % отходов, которые сегодня практически не используются.

Вместе с тем согласно результатам биохимических анализов выжимки, остающиеся при производстве упомянутых соков, представляют известную пищевую и лечебную ценность».

Использование фруктовых и овощных выжимок позволяет увеличить содержание пищевых волокон, что способствует улучшению здоровья пищеварительной системы и регулирует уровень сахара в крови. Например, яблочные волокна обладают высокими абсорбирующими свойствами, замедляют черствение и могут придать продукту более насыщенный вкус и аромат, что делает их привлекательными для потребителей. Поскольку исследования [Чалдаев, 2014] приводят информацию о том, что «яблочные выжимки служат богатым источником биологически активных веществ – витаминов С, Р, Е, В-каротина, тритерпеновых соединений, витаминов группы В, минеральных элементов (после отжатия сока из яблок в выжимках остается почти половина общего количества важнейших минеральных элементов), пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ. Поэтому развитие технологий переработки яблочных выжимок является актуальной задачей, решение которой необходимо для улучшения экономических показателей переработки яблочного сырья», это подчеркивает обоснованность использования яблочных выжимок в разработке рецептур печенья для улучшения их полезных свойств и создания продуктов с новыми вкусовыми характеристиками. Результаты исследований [Boyer, 2004] указывают на значительное улучшение антиоксидантных характеристик печенья с добавлением яблочного порошка. Данные о наличии витаминов и антиоксидантных свойств также подтверждаются результатами других исследований [Balık, 2023]. Повышение содержания витамина С и фенольных соединений подтверждает, что использование яблочных выжимок не только увеличивает питательную ценность изделия, но и улучшает его органолептические качества.

Целью данного исследования является разработка рецептур печенья с добавлением яблочного порошка из выжимок, оценка органолептических характеристик образцов и определение оптимального соотношения яблочного порошка в рецептуре.

Исследование

Материалы и методы

Для эксперимента были созданы шесть рецептов сахарного печенья, где пшеничная мука частично заменялась яблочным порошком в разных пропорциях: от 0% до 50%. Контрольный образец был приготовлен без яблочного порошка, а остальные – с добавлением в 10%, 20%, 30%, 40% и 50% соответственно. Рецептуры были разработаны с учетом рекомендаций ГОСТ 24901-2014, который регламентирует состав и текстуру сахарного печенья. Согласно ГОСТ сахарное печенье: печенье плоской формы с хрупкой, рассыпчатой, равномерной пористой структурой, с начинкой или без нее, с массовой долей общего сахара не более 35%, с массовой долей жира не более 30%, с массовой долей влаги не более 10%.

В качестве участников выступала экспертная комиссия, специализирующаяся на органолептической оценке, что гарантировало точность и объективность результатов.

Методы исследования

Исследование включало органолептическую оценку полученных образцов, выполненную по ключевым показателям – вкусу, текстуре, цвету и аромату. Оценка проводилась в соответствии с рекомендациями ГОСТ, с использованием пятибалльной шкалы, что позволило качественно оценить восприятие продукта по каждому параметру. В качестве математического метода для обработки данных использовался расчет средних баллов для выявления оптимальной рецептуры.

Процедура исследования

Процедура включала подготовку тестовых образцов по шести рецептурам и проведение органолептической оценки. Образцы печенья были приготовлены с частичной заменой муки на яблочный порошок и оценивались экспертной комиссией, фиксирующей изменения вкуса и текстуры. Особое внимание уделялось влиянию добавленного порошка на вкусовые качества: с увеличением его содержания наблюдался кислый привкус и изменение текстуры, которая становилась более плотной при высоких дозировках яблочного порошка.

Результаты и их обсуждение

Были получены образцы сахарного печенья с заменой муки пшеничной на порошок из яблочных выжимок. Результаты представлены на рисунках 1,2,3.

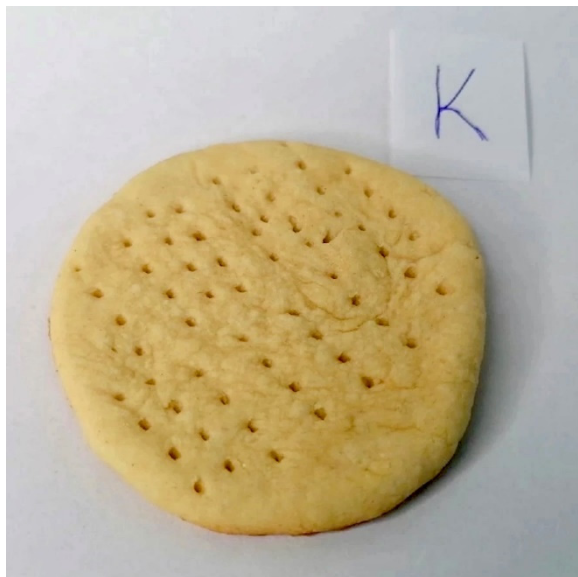


Рисунок 1 – Контрольный образец – внешний вид



Рисунок 2 – Рецепт 3 (20% яблочного порошка) – внешний вид



Рисунок 3 – Рецепт 6 (50% яблочного порошка) – внешний вид

Результаты органолептической оценки печенья с яблочным порошком представлены на рисунке 4.

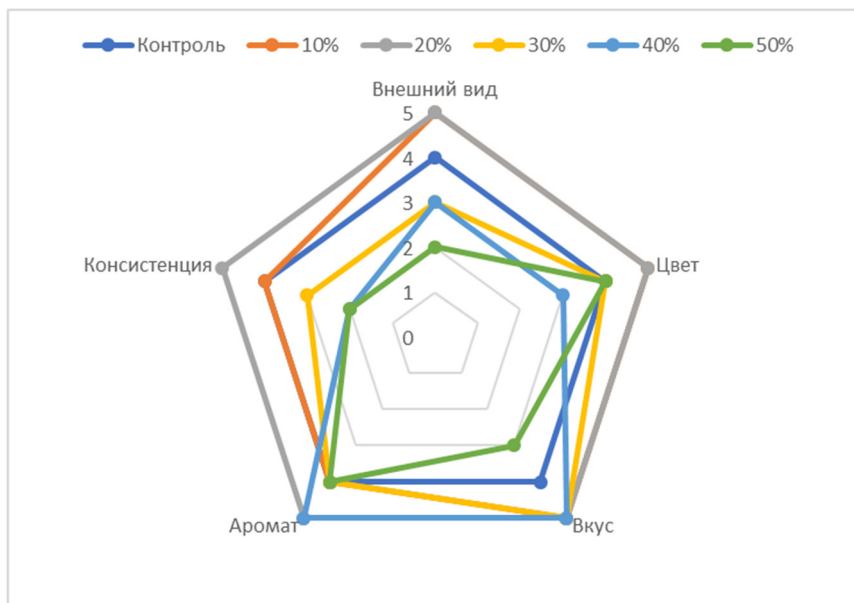


Рисунок 4 – Диаграмма органолептических показателей образцов

Добавление яблочного порошка заметно повлияло на органолептические характеристики печенья. С увеличением содержания порошка

до 20-30% печенье приобретало легкий фруктовый вкус и сохраняло хрупкую, рассыпчатую текстуру, которая соответствует требованиям для сахарного печенья. При содержании яблочного порошка 40-50% наблюдалось значительное уплотнение структуры, что несколько изменяло восприятие изделия, делая его менее рассыпчатым. Цвет печенья также изменялся, становясь более тёмным с увеличением дозировки яблочного порошка. Результаты согласуются с другими исследованиями, указывающими на положительное влияние яблочного порошка на структуру и вкусовые качества изделий [Petrović, 2024].

На основании проведенного органолептического анализа, можно заключить, что оптимальное содержание яблочного порошка в рецептуре печенья составляет от 10% до 30% от массы муки. Это количество позволяет сохранить желаемую текстуру и внешний вид продукта, придавая ему дополнительные вкусовые оттенки.

Выводы

Результаты исследования показали, что частичная замена пшеничной муки на яблочный порошок в рецептуре сахарного печенья позволяет улучшить его вкусовые и текстурные характеристики, а также обогатить продукт фруктовыми нотками. Оптимальным является добавление 10-30% яблочного порошка. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния яблочного порошка на сроки хранения продукта и его совместимость с другими функциональными ингредиентами для улучшения пищевой ценности.

Список литературы

1. Перфилова О. В., Митрохин М. А. Использование порошков из плодовоовощных выжимок с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий // Достижения науки и техники АПК. 2008. №8.
2. Чалдаев Павел Александрович, Свечников Алексей Юрьевич Применение яблочных выжимок для производства продуктов питания // Пищевая промышленность. 2014. №4.
3. Boyer J., Liu R. H. Apple phytochemicals and their health benefits //Nutrition journal. – 2004. – Т. 3. – С. 1-15.
4. Balık S., Kaya T., Aslantaş R. Fruit Quality Parameters, Sugars, Vitamin C, Antioxidant Activity, Organic Acids, and Phenolic Compounds for a New Endemic Apple Variety,“Long Apple” //Horticulturae. – 2023. – Т. 9. – №. 11. – С. 1171.
5. Petrović J. et al. Advancing Sustainable Nutrition: Enhancing Physical and Nutritional Qualities of Cookies with Apple Pomace Extrudates //Sustainability. – 2024. – Т. 16. – №. 15. – С. 6702.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ

Эдварс А.Р., Васюкова А.Т., Хлебникова О.А., Москаленко А.С.

Российский биотехнологический университет
aedvars@yandex.ru

Аннотация. Проведены исследования по расширению ассортимента формованной рыбной кулинарной продукции путем технологической модификации рецептур рыбных фаршевых изделий – изготовления колдунов, платифицирующей добавкой в которых служили куриный и говяжий жир-сырец. Для рыбных колдунов, рецептуры которых были технологически модифицированы введением сырья животного происхождения и овощных компонентов, в качестве основного компонента использован минтай и фарш из него. Установлено, что при введении в рецептуру куриного жира-сырца БВК – 0,21, а БВЖК – 0,36; при введении в фарш говяжьего жира-сырца БВК – 0,33, а БВЖК – 0,42. Соответственно ВУС в первом варианте – 82,4%, а во втором – 91,8%.

Обоснованы рецептурные композиции формованной кулинарной продукции (колдуны), которые рекомендованы для различных групп населения.

Ключевые слова: модифицированные рецептуры, жир-сырец, рыбный фарш, кулинарная продукция

STUDY OF FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FISH MINCED MEATS

Edvars A.R., Vasyukova A.T., Khlebnikova O.A., Moskalenko A.S.

Russian Biotechnological University
aedvars@yandex.ru

Abstract. Research was conducted to expand the range of formed fish culinary products by technologically modifying the recipes for fish mince products – the production of dumplings, in which raw chicken and beef fat served as a platinizing additive. For fish dumplings, the recipes of which were technologically modified by introducing raw materials of animal origin and vegetable components, pollock and minced meat from it were used as the main component. It was found that when introducing raw chicken fat into the recipe, BVK – 0.21, and BVZhK – 0.36; when adding raw beef fat to minced meat, BVK is 0.33, and BVZhK is 0.42. Accordingly, the VUS in the first variant is 82.4%, and in the second – 91.8%.

The recipe compositions of molded culinary products (kolduny), which are recommended for various groups of the population, are substantiated.

Key words: modified recipes, raw fat, minced fish, culinary products

Введение. Известны многочисленные исследования по созданию комбинированных мясных, молочных, мучных, крупяных, овощных и рыбных продуктов с использованием соевых белковых изолятов и других продуктов переработки сои, призванных изменить в требуемом направлении состав продуктов, их реологические, структурные и органолептические свойства [1]. Проводились исследования по разработке технологии консервированных рыбных паштетов с использованием соевого продукта. Особенностью технологии являлось получение соевой белковой пасты из соевого зерна, введение ее в состав фарша с целью получения консервов «Паштеты рыбные с соевой белковой пастой» [2].

Состав и качественные характеристики большинства вторичных пищевых продуктов, полученных при переработке сырья растительного происхождения, позволяют использовать их в производстве функциональных продуктов питания (Касьянов, 1998; Глуховская, 2000; Комаров, 2002). При переработке зерновых культур образуются отруби: овсяные, ржаные, амарантовые, рисовые, льняные, кукурузные и т. д. Изготовление рисовой крупы приводит к образованию до 20% отходов от исходного сырья и представлены они рисовым ломом, мучкой, лузгой и отрубями. Из всех видов продуктов переработки риса рисовая лузга является некормовым сырьем (Земнухова, Томшич, Мамонтова и др., 2004). Установлено (Каравай, Л.В., 2009) положительное влияние рисовой крупки на структуру, органолептические показатели и технологические свойства кулинарных изделий из мышечной ткани рыб. Рациональным добавляемым количеством при изготовлении кулинарных изделий является 15% рисовой крупки (с размерами частиц $14 \cdot 10^{-3}$ мм²) к массе изделия [3].

В области переработки малоценного океанического сырья имеются большие потенциальные возможности, которые могут служить дополнительными резервами получения пищевой продукции высоких потребительских свойств. Так, например, существует необходимость вовлечения в сферу производства пищевой продукции рыб с пониженным содержанием белка (макруросов), которые отличаются высокой обводненностью и неудовлетворительными технологическими свойствами, что не позволяет получить из них пищевые продукты хорошего качества, особенно – формованные [4].

Регулирование состава, структуры, органолептических и других свойств рыбных фаршей в отечественной и зарубежной практике достигается различными способами механической обработки и комбинированием компонентов, составляющих конечный продукт. В последнее время широкое распространение получили комбинированные фаршевые

продукты тонкоизмельчённой структуры. Существенным преимуществом изделий на основе фаршей является возможность использования для их производства практически любого сырья растительного и животного происхождения с различными технологическими параметрами и свойствами. Это позволяет расширить ассортимент пищевых продуктов с разнообразными свойствами, приемлемыми для различных групп населения (диетических, продуктов для детского питания и других). Особую перспективность имеют консервированные продукты на основе фаршей, технология производства которых позволяет сохранить структуру, пищевую ценность и другие качественные признаки продуктов. Кроме того, производство консервов из фаршей позволяет наиболее полно и рационально использовать пищевые ресурсы, в том числе гидробионты. При производстве продуктов с заданной структурой широко применяются различные наполнители и структурообразователи. Большой интерес в этом плане представляют соевые наполнители и набухающие крахмалы [5]. Для получения фаршевых продуктов с желаемой структурой из сырья с неудовлетворительными исходными структурно-механическими свойствами часто недостаточно вводить в их состав только загустители. Поэтому во многих случаях в таких продуктах используются структурообразователи, в качестве которых за рубежом широко применяются модифицированные крахмалы, в том числе набухающие (Van Zayet A., 1994; Жушман А. И., Лукин Н. Д., 1992; Трапезников А. А., 1960). Модифицированные крахмалы в нашей стране в настоящее время, несмотря на их универсальные свойства, в пищевой промышленности используются в недостаточном объёме [5].

Для получения изделий требуемой структуры и свойств необходимо с использованием компьютерных программ смоделировать требуемый фарш с подбором структурообразователей на растительной основе, что позволит сократить технологические проработки и посмотреть предполагаемое сырьё и дополнительные ингредиенты в доверительном интервале [6].

Цель исследования – обоснование возможности использования рыбного сырья для формирования функционально-технологических свойств рыбных фаршей и кулинарных изделий из них.

Исследование

Материалы, методы и объекты исследования. Объектами исследования на основании анализа литературы и прогнозов вылова был выбран бюджетный вид рыб – минтай, имеющий белую мышечную ткань, позволяющую выполнить большой объем вариантов рецептов с различными наполнителями и вкусовыми добавками.

Методами исследования являлись общеизвестные и новые методики определения пищевой ценности, функционально-технологических свойств и органолептической оценки для удовлетворения потребностей покупателей.

Результаты и их обсуждение

По данным химического состава по общепринятым в рыбной отрасли методикам были рассчитаны коэффициент обводнения белка (БВК), выраженный в долях единицы [7-9]:

$$\text{БВК} = M_б / M_в, \quad (1)$$

где $M_б$ – масса белка в объекте, г;

$M_в$ – масса воды в объекте, мл;

а также белково-водно-жировой коэффициент (БВЖК), выраженный в долях единицы:

$$\text{БВЖК} = \Sigma (M_б + M_ж) / M_в, \quad (2)$$

где $M_б$ – масса белка в объекте, г;

$M_ж$ – масса жира в объекте, г;

$M_в$ – масса воды в объекте, мл.

Для приготовления колдунов филе из фарша минтая, лук репчатый, морковь и перец сладкий, предварительно подготовленные, хлеб пшеничный первого или высшего сортов (размоченный в воде или в рыбном бульоне) и яйца дважды пропускали через мясорубку с диаметром решетки 2 x 2 мм. При получении колдунов двух модельных образцов рецептур фарш минтая с перечисленными выше ингредиентами направляли на измельчение. В измельченную массу добавляли остальные компоненты: манную крупу, жир куриный сырец (или говяжий жир-сырец), специи в соответствии с рецептурами и тщательно перемешивали до получения фарша. Колдуны представляли собой плоские колбаски массой 60 г, длиной 6-7 см и толщиной 3-4 см.

Термическую обработку колдунов проводили обжариванием с двух сторон до золотистой корочки. Доводили до готовности в жарочном шкафу при температуре 180-200 °С в течение 5-7 мин.

Для обоснования возможности использования жира куриного сырца (или говяжий жир-сырец), в рецептурных композициях колдунов изучены их химический состав и энергетическая ценность.

Результаты исследований показали, что при введении в рецептуру фарша куриного жира-сырца БВК – 0,21, а БВЖК – 0,36; при введении в фарш говяжьего жира-сырца БВК – 0,33, а БВЖК – 0,42. Соответственно ВУС в первом варианте – 82,4%, а во втором – 91,8%.

Потребителям формованной кулинарной продукции представлены рецептурные композиции колдунов предложены как в качестве полуфабрикатов, так и готовых изделий, прошедших полную термическую обработку. В результате оценки выявлены положительные тенденции в предпочтениях дегустаторов и сделаны прогнозы по разработке документации данной продукции и промышленным испытаниям.

Полученные данные сочетаются с исследованиями ряда ученых (Белова М. П., Титова И. М., 2018; Бражная И.Э., Грибова О.М., Корчунов В.В., 2018) [13, 14].

Выводы. Рассмотрена возможность использования принципов комбинирования сырья животного и растительного происхождения и рыбного компонента в рецептурах колдунов, проведен сравнительный анализ химического состава основных компонентов – минтая и куриного и говяжьего жира-сырца.

Изучены органолептические и физико-химические показатели качества, химический состав, энергетическая ценность опытных образцов формованной кулинарной продукции: колдунов и предложены рецептуры, которые позволяют получить продукты с привычными для потребителя органолептическими и физико-химическими показателями.

Список литературы

1. Стаценко, Е.С. Разработка рецептур и технологии кулинарных изделий на основе комбинированного рыбного фарша / Е.С. Стаценко, дисс... к.т.н. по специальности 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания. – Владивосток, 2008. – 164 с.
2. ТУ 15-011649-92. Фарш рыбный «Снежинка»
3. Каравай, Л.В., Обоснование технологии использования вторичных продуктов переработки риса в кулинарных изделиях / Л.В. Каравай, дисс... к.т.н. по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов; 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания. – Владивосток, 2009. – 179 с.
4. Кузнецова, А.А. Разработка технологии кулинарной продукции из рыбного и молочного сырья с использованием биомодифицированной соевой окары /А.А. Кузнецова дисс... к.т.н. по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств. – Владивосток, 2012. – 166 с.
5. Левочкина, Л.В. Разработка и обоснование технологии тонкоизмельченных фаршевых продуктов из мясного и рыбного сырья с растительными наполнителями /Л.В. Левочкина, дисс... к.т.н. по специальности 05.18.13 – Технология консервированных пищевых продуктов. – Владивосток, 1999. – 182 с.

6. Васюкова А. Т., Москаленко А. С., Эдварс А. Р. Моделирование реологических характеристик фаршей на основе рыбного сырья // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 3(41). С. 123-130. doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-123-130
7. Могильный М. П., Шленская Т. В., Кутина О. И. Разработка комбинированных продуктов здорового питания с использованием растительных компонентов // Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 5-6. С. 39-42.
8. Волотка Ф. Б., Богданов В. Д. Органолептическая оценка формованных изделий различных рецептур из дальневосточной красноперки и кефаль-лобана // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. 2013. № 3. С. 103-117.
9. Цибилова, М. Е. Расширение ассортимента кулинарной продукции из объектов товарной аквакультуры // Вестник МГТУ, 2018. – т. 21, №3. – С. 513-523.
10. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, Москва: Экономика, 1982. 720 с.
11. Васюкова А. Т., Кривошонок К. В., Веденяпина М. Д., Кузнецов В. В. Моделирование системы оценки «индекса несъедаемости» в школьной столовой на примере рыбных блюд // Рыбное хозяйство. 2022. № 2. С. 88-100.
12. Васюкова А. Т., Кривошонок К. В., Сидоренко Ю. И. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях // Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 95-102.
13. Васюкова А. Т., Кусова И. У., Кривошонок К. В., Эдварс Р. А., Талби Мунир. Влияние БАД на потребительские свойства функционального фарша // Товаровед продовольственных товаров. 2022. № 3. С. 174-179.
14. Белова М. П., Титова И. М. Обоснование рецептур рыбных кулинарных изделий с низким гликемическим индексом // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 3 (50). С. 23-29.
15. Бражная И. Э., Грибова О. М., Корчунов В. В. Разработка технологии производства рыборастительных рубленых изделий // Вестник МГТУ. 2015. Т. 18, № 1. С. 74-79.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДХОДА VOSVIEWER ДЛЯ БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТЕНДЕНЦИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Яблочкин Д.Е.¹, Гегер А.Э.², Молчанова Е.Н.¹

¹ Российский биотехнологический университет
² Северо-Западный институт управления РАНХиГС
molchanova@mgupr.ru

Аннотация. В последние годы заметно увеличился интерес мирового научного сообщества к исследованию зернобобовых. Чтобы рассмотреть современные направления был использован библиометрический анализ, основанный на математических и статистических методах количественной оценки научной литературы. Выявлена заметная тенденция к росту исследований, за 20 лет публикационная активность в данной области увеличилась в 8 раз. Основные направления исследований связаны с изучением белка бобовых и роли бобовых в нутрициологии.

Ключевые слова: библиометрический анализ, бобовые, научная Список литературы, цитирование, авторы

USING THE VOSVIEWER APPROACH FOR BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND VISUALISATION OF LEGUMINOUS RESEARCH TRENDS

Yablochkin D.E.¹, Geger A.E.², Molchanova E.N.¹

¹Russian Biotechnology University
²North-West Institute of Management RANEPA

Abstract: In recent years, the interest of the world scientific community in the study of legumes has noticeably increased. To consider modern trends, a bibliometric analysis was used, based on mathematical and statistical methods of quantitative assessment of scientific literature. A noticeable trend towards growth of research has been revealed; over 20 years, publication activity in this area has increased 8 times. The main areas of research are related to the study of legume protein and the role of legumes in nutrition.

Keywords: bibliometric analysis, legumes, scientific literature, citation, authors

Введение. В последние годы заметно увеличился интерес научного сообщества к исследованию зернобобовых, поэтому всесторонний анализ научных работ для выявления новых тенденций в этой области является актуальным. Известно, что зернобобовые имеют низкий гликемический индекс, содержат мало жира и являются хорошим источником

пищевых волокон, ряда минеральных веществ и витаминов. Бобовые обычно содержат примерно в два раза больше белка, чем большинство зерновых, что делает их важным продуктом питания во всем мире. Использование как самих семян, так и выделенных белковых компонентов является перспективным направлением для предприятий пищевой промышленности и общественного питания [1,2].

Увеличению внимания способствовало объявление Генеральной ассамблеей ООН 2016 года годом зернобобовых. Целью данного мероприятия считалось повышения осведомленности общественности об их питательной ценности как части устойчивого производства продовольствия и стабильности агропродовольственных систем в условиях меняющегося климата и окружающей среды.

Чтобы рассмотреть современные направления исследований, касающихся зернобобовых, был использован библиометрический анализ, который основан на математических и статистических методах количественной оценки научной литературы.

Исследование

Материалы и Методы

Источники литературы для данного исследования были получены из базы данных ScienceDirect, которая является ведущей базой данных цифровых источников литературы и получила широкое признание среди исследователей.

Чтобы обеспечить точность данных, были выбраны условия индексации. Формула поиска включала слова «Legumes», «Food», «Protein», «Effect», «Intake» с комбинацией булевых операторов И и ИЛИ. Период поиска охватывал интервал с 2000 по 2024 год, рассматривались публикации на английском языке, тип документа ограничивался статьями и обзорами.

С помощью программного обеспечения VOSviewer было создано визуальное отображение ряда параметров результатов проведенных исследований

Результаты и их обсуждение

В общей сложности было извлечено в 7218 статей о бобовых за период с 1 января 2000 г. по 31 декабря 2024 г. Большая часть работ

имела исследовательский характер (6352 статьи), часть – представляла обзорные статьи (866 статей). Основное внимание в них уделялось нутрициологии зернобобовых, их химическому составу, свойствам выделяемых фракций, использованию в пищевой промышленности.

Анализ выявил устойчивую тенденцию к увеличению ежегодного числа статей (рисунок 1). При этом можно выделить три этапа публикаций (на рисунке обозначены разным цветом). На первом этапе (2000 – 2006 гг.) количество ежегодных публикаций было невысоким – ниже 160, на втором (2007- 2017 гг.) – превышало 200, что свидетельствует о большем интересе к проблеме. Третий период характеризуется стремительным ростом исследований: в 2018 г количество публикаций составило 400, а в 2024 – 800 статей в год. Таким образом, за 20 лет публикационная активность в данной области увеличилась в 8 раз. Данному факту, несомненно, способствовали мероприятия, связанные с провозглашением Генеральной Ассамблеи ООН 2016 года годом зернобобовых.

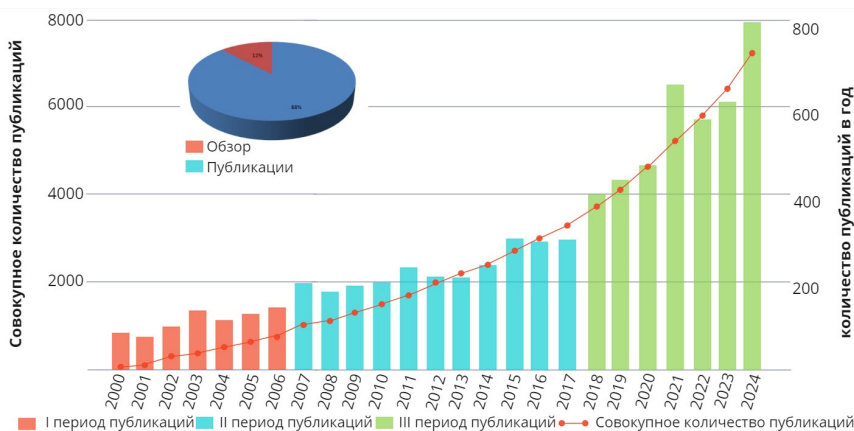


Рисунок 1 – Диаграмма количества публикаций, связанных с зернобобовыми. Круговая диаграмма соответствует типам статей

На рисунке 2 отражена публикационная активность и степень цитирования различных стран по теме зернобобовых. (Диаметры кружков пропорциональны количеству статей, связи между странами уровень сотрудничества). Анализ географии публикаций позволяет заключить, что исследования проводятся по всему миру. В Северной Америке основные

страны – США и Канада, в Юго-Восточной Азии – Китай, Индия. В Европе лидирует Испания, но интерес к изучению бобовых в данном регионе виден во многих странах, особенно заметен в Северной Европе: Дании, Швеции, Норвегии, Финляндии. В последние годы во многих европейских странах были запущены крупные финансируемые проекты: The Global Bean Project, Eurolegume, Legumes Translated, LEGATO (LEGumes for the Agriculture of Tomorrow), LegumeGap, Legume Futures, LEGUVAL, TRUE (Transition paths of sustainable legume based system in Europe), которые позволили получить новые данные о роли бобовых для здоровья и сельского хозяйства [3].

Из 132 стран, опубликовавших результаты исследований, лидирует США (1684 статей или 23,3%), Китай занял второе место (1178 статей). Это объясняется большим потенциалом и количеством научных организаций в данных странах. Высокий уровень научных результатов позволил обеспечить максимальное цитирование – более 164 тыс. ссылок (США), более 48 тыс. (Китай). Исследования Индии и Испании (579 и 574 статьи, соответственно) связаны с принятым типом питания (вегетарианство и средиземноморская диета, соответственно), где зернобобовые являются традиционным продуктом. В Канаде (435 статей) в последние годы активно развивается производство зернобобовых, что позволило стране стать крупнейшим поставщиком чечевицы и других зерен по всему миру.

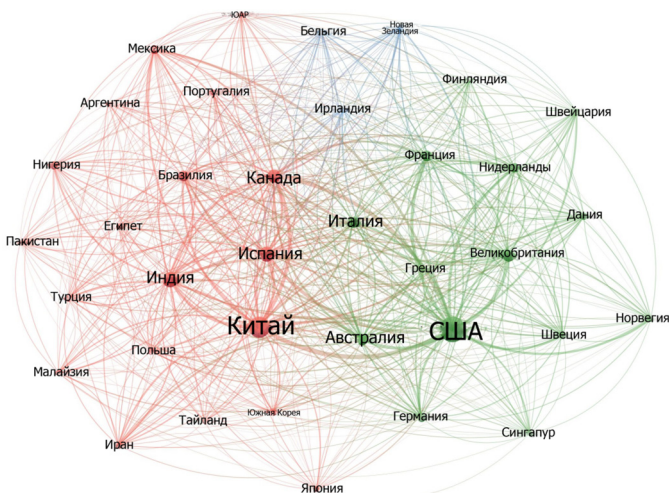


Рисунок 2 – Отображение областей знаний стран/регионов в области исследований зернобобовых

Основываясь на результатах, было определена стабильная группа авторов, участвующих в совместных исследованиях. Авторы с наибольшим количеством статей – F. B. Hu (США), W.C. Willett (США) и J. Salas-Salvado (Испания), работают в области диетологии, связанной с изучением роли бобовых в профилактике сердечно-сосудистых и других заболеваний. Различные исследования авторов подтвердили, что диета с высоким содержанием фруктов, овощей, цельного зерна, бобовых, птицы и рыбы и низким содержанием очищенного зерна, картофеля, красного и обработанного мяса может снизить риск развития ишемической болезни сердца. Возможности программы VOSviewer позволяют показать не только вклад каждого автора, но и кластеризацию их областей знаний (Рисунок 3).

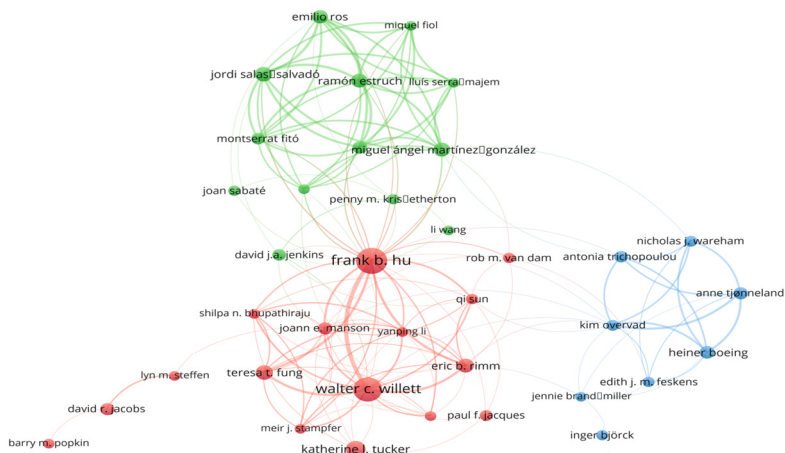


Рисунок 3 – Карта области знаний соавторов исследований зернобобовых. Размер узла пропорционален количеству публикаций, написанных в соавторстве; цвет узла указывает на тип кластера

Анализируя совместное цитирование авторов можно выделить категории ключевых тенденций исследований (на Рисунке 4 обозначены разным цветом): химия пищевых продуктов (красный), диетология (зеленый), нутрициология (синий), лечебное питание (желтый) и увеличение биодоступности (фиолетовый). Примечательно, что авторы, исследования которых связаны с пищевой химией, демонстрируют самые высокие показатели совместного цитирования при публикации статей, связанных с исследованиями зернобобовых.

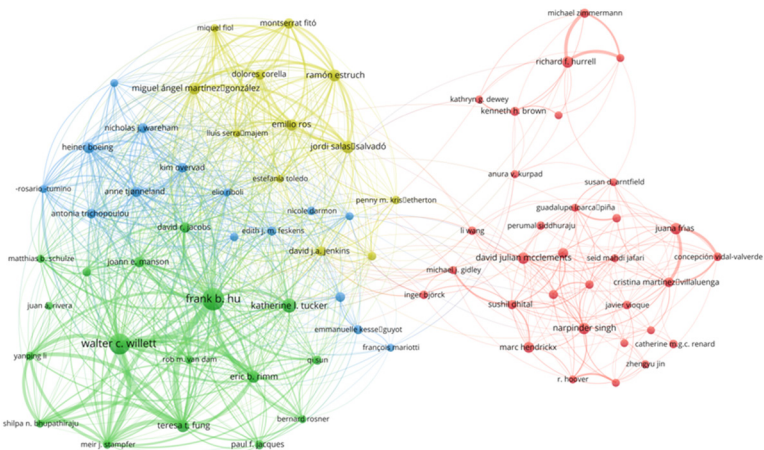


Рисунок 4 – Картографированные области знаний для авторских цитирований исследований, связанных с зернобобовыми. Размер узла представляет частоту авторов, цитируемых статьями в области исследований бобовых; а толщина линии отражает частоту совместного цитирования между двумя авторами.

Чтобы определить наиболее значимые темы исследования зернобобовых был использован визуальный инструмент анализа ключевых слов. Карта анализа (Рисунок 5) выявила четыре кластера. Слова из «красного» кластера включают термины, которые используются в пищевом производстве. Остальные кластеры объединены в тематику, связанную с диетологией и клиническим питанием. Описание популярных терминов было сведено в таблицу 1.

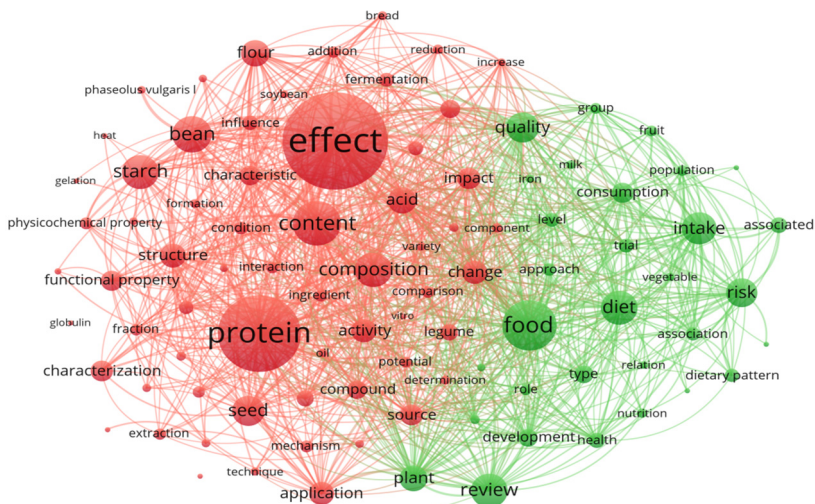


Рисунок 5 – Визуальный обзор ключевых слов, связанных с исследованиями зернобобовых

Основные направления исследований связаны с изучением белка бобовых и эффектам, которые оказывает использование бобовых или их фракций в различных продуктах питания. Употребление бобовых связано с предотвращением риска развития различных заболеваний, т.к. отмечена их гиполипидемическая, противодиабетическая, противораковая и противовоспалительная активность.

Выводы. Библиометрический анализ научной литературы показал, что повышается интерес к исследованиям зернобобовых культур, что согласуется с пониманием значения бобовых для сохранения окружающей среды, питания и устойчивого развития сельского хозяйства. Выявлена заметная тенденция к росту исследований, связанных с диетологией и получением альтернативных источников белка. Вероятно, что эта новая тенденция станет важной точкой будущих исследований.

Список литературы

1. Казыдуб Н.Г. и др. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2019. № 133. С. 157-167.

2. Бычкова Е.С. и др. Технологические особенности и перспективы использования растительных белков в индустрии питания. Часть 1. Анализ пищевой и биологической ценности высокобелковых продуктов растительного происхождения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. № 2. С. 53-57.
3. Молчанова Е.Н., Шипарева М.Г. Анализ мотивационных моделей в мире для увеличения потребления зернобобовых // Вопросы питания. 2023. Т. 92. № S5 (549). С. 270-271.

**РАЦИОНЫ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ. ФУДОМИКА.
КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ
И КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ. ТЕХНОЛОГИИ
СБЕРЕЖЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ**

**Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием, посвященной памяти
Почетного работника высшей школы Российской Федерации,
доктора технических наук,
профессора Георгия Георгиевича Дубцова**

Ответственный редактор И.У. Кусова

Подписано в печать 05.03.2025.
Формат 60×90/16. Усл. печ. л. 25,0.
Тираж 1000 экз.

ООО «Русайнс».
117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.
Тел.: +7 (495) 741-46-28.
E-mail: autor@ru-science.com
<http://ru-science.com>

