

Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,
председатель
Пилипенко О.В. д-р техн. наук,
проф., зам. председателя
Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.,
зам. председателя
Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,
секретарь
Астафичев П.А. д-р юрид. наук, проф.
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.
Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.
Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.
Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.
Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.
Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

Редакция:

Главный редактор:
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.,
заслуженный работник высшей
школы Российской Федерации

Заместители главного редактора:

Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.
Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.
Корячкина С.Я. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Байхожаева Б.У. д-р техн. наук, проф.
Бриндза Ян PhD
Бондарев Н.И. д-р биол. наук, проф.
Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Дерканосова Н.М. д-р техн. наук, проф.
Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.
Елисеева Л.Г. д-р техн. наук, проф.
Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.
Кузнецова Е.А. д-р техн. наук, проф.
Машегов П.Н. д-р экон. наук, проф.
Никитин С.А. д-р экон. наук, проф.
Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.
Новикова Е.В. канд. экон. наук, доц.
Позняковский В.М. д-р биол. наук, проф.
Проконина О.В. канд. экон. наук, доц.
Скоблякова И.В. д-р экон. наук, проф.
Уварова А.Я. д-р экон. наук, проф.
Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.
Шибяева Н.А. д-р экон. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27

www.un-pk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Свидетельство: ПИ № ФС77-67028
от 30.08.2016 года

Подписной индекс **12010**
по объединенному каталогу
«Пресса России»

© ОГУ им. И.С. Тургенева, 2016

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Борисенко А.А., Сарычева Л.А., Борисенко А.А.</i> Исследование топологии молекулы ферментов и биофизическое управление их каталитическими свойствами	3
<i>Лукин А.А., Меренкова С.П.</i> Разработка технологии производства хлеба «Бородинский» с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония»	8
<i>Саблина Н.П.</i> Гистологическая характеристика мышечных тканей различных отрубов верблюжатины как основа для выбора способа их технологической обработки	13
<i>Шеламова С.А., Дерканосова Н.М., Лупанова О.А.</i> Исследование микробиологических характеристик кондитерских изделий с красителями из амаранта	18
<i>Гафизов Г.К.</i> Новый продукт: маринад из плодов мушмулы обыкновенной и шиповника собачьего	24

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Петухов М.М.</i> Разработка технологии булочных изделий, обогащенных витамином С	32
<i>Ковалева О.А., Поповичева Н.Н.</i> Особенности физиологического обмена реакций виварных животных в ответ на потребление молочных продуктов питания, обогащенных йодосодержащими добавками	37
<i>Филимонова А.В., Гаврилов А.С., Зуева О.Н.</i> Современные тенденции конструирования композиций с функциональными свойствами	43
<i>Толмачев О.А., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В.</i> Влияние обработки высоким давлением растительного сырья на экстрагирование биологически активных веществ и сохранность экстракта	53

Товароведение пищевых продуктов

<i>Наумова Н.Л., Бучель А.В., Бурмистрова О.М.</i> Потребительские предпочтения и характеристики свежих культивируемых грибов	58
<i>Татарченко И.И., Касьянов Г.И., Хаблюев Г.В., Токачлы В.А.</i> Особенности производства расширенного табака на табачных фабриках	66
<i>Жукова Э.Г., Жукова Л.П.</i> Обоснование использования растительных добавок при разработке молочных пищевых продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья	70
<i>Нилова Л.П., Малютенкова С.М.</i> Актуальные аспекты современной маркировки пищевых продуктов	75
<i>Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю.</i> Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения	81

Качество и безопасность пищевых продуктов

<i>Пасько О.В., Тарасова Е.Ю.</i> Разработка технологии и управление качеством при производстве ферментированного молочно-злакового продукта	86
<i>Болдина А.А., Санжаровская Н.С., Сокол Н.В.</i> Влияние способов приготовления теста и пофазного внесения рисовой муки на качество хлеба	93
<i>Жмачинская Е.О., Меренкова С.П.</i> Разработка системы пищевой безопасности, основанной на принципах ХАССП на предприятии хлебопекарной отрасли	97

Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Алешков А.В., Каленик Т.К., Жебо А.В.</i> Конфессиональные продукты питания на Российском рынке: ассортимент, качество и безопасность	103
<i>Верхотуров В.В., Макаренко Е.В., Похомчикова Е.О.</i> Анализ потребительских предпочтений хлеба на рынке г. Иркутска	110

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Шилов А.И., Шилов О.А.</i> Импортзамещение на потребительском рынке Беларуси, как фактор экономической независимости	115
---	-----

Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

The founder – The Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenyev»
(Orel State University)

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president
Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president
Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president
Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof., secretary
Astafichev P.A. Doc. Sc. Low., Prof.
Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kirichek. A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Popova L.V. Doc. Sc. Ec., Prof.
Stepanov Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial Committee

Editor-in-chief

Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief Assistants:

Zomiteva G.M. Candidate Sc. Ec., As-
sistant Prof.

Artemova E.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Koryachkina S.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Members of the Editorial Committee

Baihozhaeva B.U. Doc. Sc. Tech., Prof.

Brindza Yan PhD

Bondarev N.I. Doc. Sc. Bio., Prof.

Gromova V.S. Doc. Sc. Bio., Prof.

Derkanosova N.M. Doc. Sc. Tech., Prof.

Dunchenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Eliseeva L.G. Doc. Sc. Tech., Prof.

Koryachkin V.P. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kuznetsova E.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Mashegov P.N. Doc. Sc. Ec., Prof.

Nikitin S.A. Doc. Sc. Ec., Prof.

Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Novikova E.V. Candidate Sc. Ec.,
Assistant Prof.

Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Biol., Prof.

Prokonina O.V. Candidate Sc. Ec., As-
sistant Prof.

Skoblyakova I.V. Doc. Sc. Ec., Prof.

Uvarova A.Ya. Doc. Sc. Ec., Assistant
Prof.

Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Shibaeva N.A. Doc. Sc. Ec., Prof.

Responsible for edition:

Novitskaya E.A.

Address

302020 Orel,
Naugorskoye Chaussee, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Journal is registered in Federal Ser-
vice for Supervision in the Sphere of
Telecom, Information Technologies and
Mass Communications
The certificate of registration
ПИ № ФС77-67028 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa
Rossii» 12010

© Orel State University, 2016

Contents

Scientific basis of food technologies

Borisenko A.A., Saricheva L.A., Borisenko A.A. Studies of enzymes molecular topology and biophysical control of their catalytic properties	3
Lukin A.A., Merenkova S.P. Development of technology productions bread «Borodino» with the use of semi-finished products custard «Ava Estonia»	8
Sablina N.P. Histologic characteristic of muscular tissue of various junctures of camel meat as basis for the choice of the way of their technological processing	13
Shelamova S.A., Derkanosova N.M., Lupanova O.A. Research microbiological characteristics confectionery dye amaranth	18
Hafizov G.K. New product: marinade from fruits of the mespulus germanica and rosa canina	24

Products of functional and specialized purpose

Petukhov M.M. Development of technology bakery products enriched with vitamin C	32
Kovaleva O.A., Popovicheva N.N. Physiological metabolic reactions pivarnik animals in response to the consumption of dairy food products enriched with iodine-containing additives	37
Filimonova A.V., Gavrilov A.S., Zueva O.N. Design of composition with functional properties: modern trends	43
Tolmachev O.A., Tihonov S.L., Tihonova N.V. Effects of high pressure processing plant material for ekstragirovanie biologically active substances and extract safety	53

The study of merchandise of foodstuffs

Naumova N.L., Buchel A.V., Burmistrova O.M. Consumer preferences and characteristics of fresh cultivated mushrooms	58
Tatarchenko I.I., Kasyanov G.I., Khabliev G.V., Tokatly V.A. Particularities of expanded tobacco processing in tobacco factories	66
Zhukova E.G., Zhukova L.P. The rationale for use of herbal supplements in the development of dairy food products of functional purpose on the basis of secondary raw milk	70
Nilova L.P., Malyutenkova S.M. Actual aspects of the food modern marking	75
Tikhonova O.Yu., Reznichenko I.Yu. Evaluation of quality and competitiveness nutrition labeling. Terms and definitions	81

Quality and safety of foodstuffs

Pasko O.V., Tarasova E.Yu. Development of technology and quality control in production of fermented milk- cereal product	86
Boldina A.A., Sanjarovskay N.S., Sokol N.V. Influence of methods of dough making and phases of the introduction of rice bran on bread quality	93
Zhmachinskaya E.O., Merenkova S.P. Food safety system development based on the principles of HACCP at the enterprise of baking industry	97

Market study of foodstuffs

Aleshkov A.V., Kalenik T.K., Zhebo A.V. Confessional foods on the Russian market: assortment, quality and safety	103
Verkhoturov V.V., Makarenko E.V., Pokhomchikova E.O. Analysis of customer preferences of bread on the Irkutsk market	110

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

Shilov A.I., Shilov O.A. Import substitution in the consumer market of Belarus as a factor of economic independence	115
--	-----

УДК 637.52.3(100)

А.А. БОРИСЕНКО, Л.А. САРЫЧЕВА, А.А. БОРИСЕНКО

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОЛОГИИ МОЛЕКУЛЫ ФЕРМЕНТОВ И БИОФИЗИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИХ КАТАЛИТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Проведен анализ топологии молекулы субтилизина, входящего в состав многих протеолитических ферментов для пищевой промышленности, исследована молекулярная структура его активного центра, представлены результаты квантово-химических расчетов, на основе которых определены направления повышения каталитической активности ферментов, обосновано использование электрохимически активированной воды для биофизического управления их свойствами.

Ключевые слова: молекулярное моделирование, субтилизин, активный центр ферментов, электрохимическая активация воды, электростатический потенциал.

Интенсификация технологических процессов за счет применения современных биотехнологий является одним из наиболее востребованных приемов при производстве новых видов продуктов с высокой пищевой ценностью [1]. В данном направлении эффективно использование биологических катализаторов. При этом актуальным является вопрос направленного регулирования их активности, способствующего сокращению дефицита сырья, снижению себестоимости, увеличению выхода и улучшению качества готовой продукции.

Одними из наиболее востребованных в пищевой промышленности являются ферментные препараты для протеолиза белковых веществ животного, растительного и микробного происхождения. Основу для значительной группы таких протеолитических ферментов составляет субтилизин, относящийся к классу сериновых протеаз [2].

Протеазы – ферменты класса гидролаз, которые осуществляют катализ гидролитического расщепления пептидных связей в белках и пептидах [3]. Позиционная и субстратная специфичность ферментного препарата, а также пространственная структура гидролизуемого субстрата (белка или пептида) определяют место расщепления пептидной связи в полипептидной цепи. Сериновые протеазы составляют группу эндопептидаз, в состав каталитического центра которых входит остаток серина.

Происхождение наименования субтилизина связано с видовым названием бактерий *Bacillus subtilis*, из которых этот фермент был впервые получен и охарактеризован [2].

Исследование структуры молекул ферментов и механизмов их действия с использованием молекулярного моделирования, изучение элементарных взаимодействий в них на атомарном уровне являются фундаментальной базой для определения способов регулирования их каталитической активности. Важным базисом для раскрытия сущности механизма каталитического действия ферментов и разработки технологических приемов по изменению кинетики протеолитических реакций является квантово-химическая характеристика их активного центра.

На основе результатов анализа международного банка данных Protein Data Bank [4] методом компьютерного моделирования с использованием программного пакета VMD (Visual Molecular Dynamics) [5] в рамках данной работы установлено, что для молекулы субтилизина (Subtilisin Carlsberg, КФ 3.4.21.62) характерна достаточно плотная упаковка гидрофобного ядра, состоящего из скрученного β -складчатого слоя и двух α -спиралей. В целом для молекулы фермента характерна сферическая форма в виде девяти α -спиралей (рисунок 1), а также β -листов и неупорядоченных участков, что согласуется результатами исследований, полученными другими авторами [6, 7]. В состав β -листов молекулы исследуемого фермента входят семь параллельных и две антипараллельные структуры (рисунок 2). Кроме того, в третичной структуре молекулы фермента присутствуют 19 неупорядоченных участков, которые преобладают над остальными по общей протяженности.

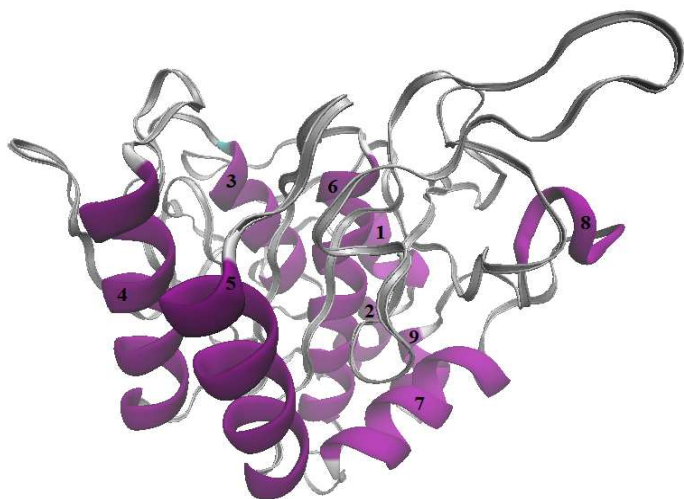


Рисунок 1 – Топология α -спиралей (1-9) в молекуле субтилизина

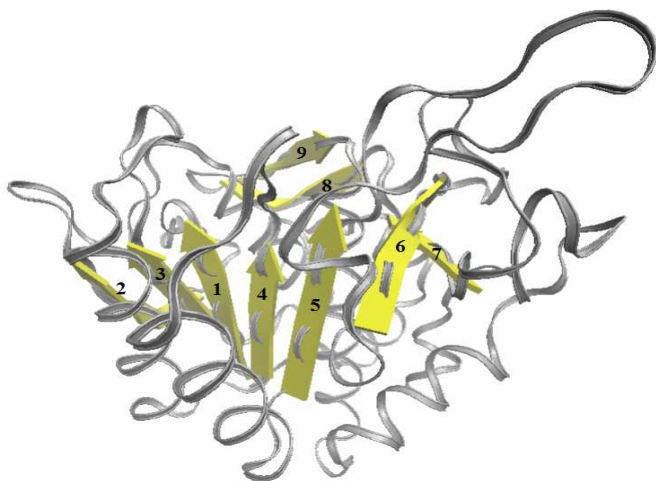


Рисунок 2 – Топология β -листов (1-9) в молекуле субтилизина

В процессе воздействия ферментов на молекулы белков и пептидов формируется фермент-субстратный комплекс, результатом которого является присоединение субстрата к активному центру молекулы фермента.

Активный центр – участок молекулы ферментов, от состава, конфигурации и свойств которого зависит специфичность их каталитического действия. Активный центр представляет собой сложную трёхмерную структуру, в образовании которой принимают участие группы, принадлежащие разным частям аминокислотной последовательности фермента и взаимодействующие друг с другом благодаря формированию третичной структуры белка [6]. Для идентификации групп активного центра молекулы субтилизина, принимающих участие в образовании комплекса субстрата с ферментом и осуществляющих перераспределение электронных плотностей в процессе элементарных стадий катализа, использована международная информационная база данных «Universal Protein Resource» [8] и инструментальный программный пакет VMD.

В результате проведенных исследований установлено, что активный центр молекулы субтилизина расположен в углублении на поверхности фермента, ограниченном следующими основными аминокислотными остатками: Asn-166, Ser-203, Ala-233, Asn-259, Tyr-312, Asn-322 (нумерация дается в соответствии с полной аминокислотной последовательностью субтилизина). Наименьшее расстояние между аминокислотными остатками, образующими границу углубления составляет $\sim 1,08$ нм. В углублении идентифицирована каталитическая триада аминокислотных остатков (Asp-137, His-168, Ser-325), ответственная за связывание субстрата и осуществление катализа (рисунок 3).

В структуре активных центров ферментов условно выделяют две составляющие – сорбционный участок, ответственный за связывание субстрата в нужной ориентации и каталитический, обеспечивающий протекание реакции и использующий для этих целей общий кислотно-основной катализ [6]. В образовании фермент-субстратных комплексов, связывании и превращении субстрата принимают участие аминокислотные остатки с полярными заряженными (имидазольные группы остатков гистидина, карбоксильные группы глутаминовой и аспарагиновой кислот, аминогруппы лизина, гуанидиновые группы аргинина), полярными незаряженными (гидроксильные группы остатков серина и треонина; сульфгидрильные группы цистеина; фенольные группы тирозина) и неполярными группами радикалов (углеводородные цепи алифатических аминокислотных остатков; ароматические кольца фенилаланина и триптофана) [9].

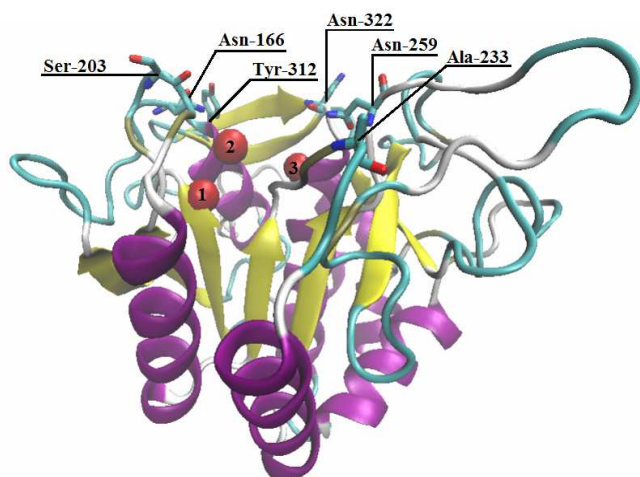


Рисунок 3 – Модель третичной структуры молекулы субтилизина и ее каталитический центр
 1 – Asp-137, 2 – His-168, 3 – Ser-325

активных центрах ферментов, играют основную роль в активации субстратов. Для расчета частичных зарядов на атомах аминокислотных остатков активного центра субтилизина и установления распределения электростатического потенциала на его поверхности (рисунок 4) использован полуэмпирический квантово-химический метод CNDO (Complete Neglect of Differential Overlap), реализованный в программе HyperChem [10].

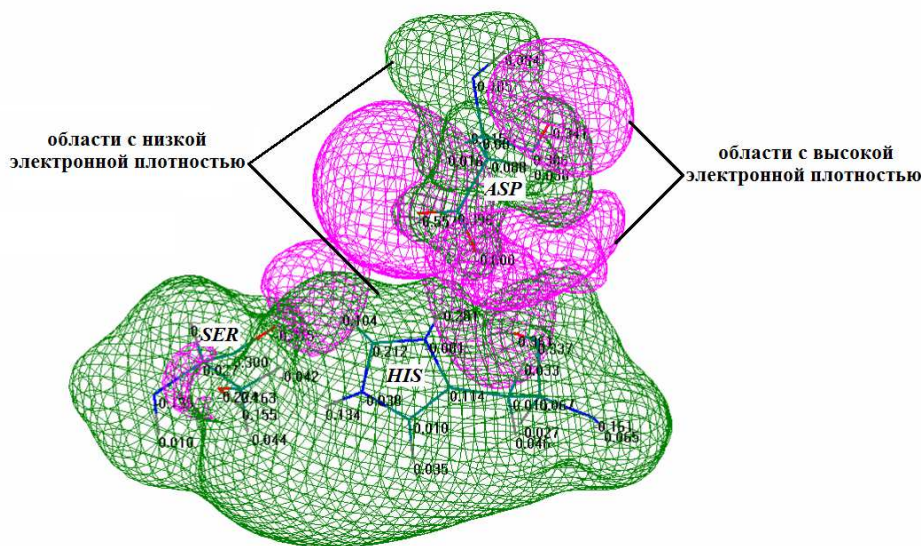


Рисунок 4 – Трехмерная карта распределения электростатического потенциала активного центра молекулы субтилизина

На карте распределения электростатического потенциала (рисунок 4) отчетливо видны выраженные отрицательно и положительно заряженные области активного центра субтилизина соответственно с избытком и дефицитом электронной плотности. Выявленное наличие пониженной электронной плотности в области имидазольного кольца гистидина согласуется с результатами исследований субтилизина методом спектроскопии ядерного магнитного резонанса [11] и позволяет сделать вывод об участии данной группы гистидина в цепи переноса протона в процессе каталитической реакции. При этом аминокислотный остаток серина выполняют роль нуклеофильного агента, а взаимодействие карбоксильной группы аспарагиновой кислоты с гистидином позволяет стабилизировать электронную структуру имидазольного кольца, придавая ей оптимальные свойства для облегчения нуклеофильной атаки серином.

Исходя из полученных результатов, можно утверждать, что на активность субтилизина возможно направленно воздействовать за счет электронодонорных или электроноакцепторных свойств дисперсионной среды. При этом принципиальным вопросом в технологии пищевых

продуктов является использование безреагентных методов изменения свойств растворителя, одним из наиболее перспективных среди которых является электрохимическая активация воды [12, 13].

Результаты молекулярного моделирования и квантово-химических расчетов позволили определить направления и способы повышения каталитической активности субтилизинсодержащих ферментных препаратов, заключающиеся в создании условий для увеличения электронной плотности группировок аспарагиновой кислоты и серина, принимающих участие в цепи переноса протона. Представленный механизм усиления процесса взаимодействия между остатками каталитической триады активного центра субтилизина возможен за счет безреагентного воздействия электрохимической активации растворителя. Высокая реакционная способность активированной данным методом воды, вызванная обменом энергией с веществом электрода на основе переноса свободных электронов, открывает широкие возможности для биофизического управления каталитическими свойствами ферментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серб, Е.М. Создание натуральных биокорректоров пищи для функциональных продуктов / Е.М. Серб, К.В. Рачков, Н.И. Игнатова, Л.В. Римарева, В.А. Поляков // *Пищевая промышленность*. – 2013. – №9. – С. 18-20.
2. Аникина, О.М. Субтилизин Карлсберг, нативный и модифицированный, эффективный катализатор синтеза пептидной связи в органической среде / О.М. Аникина, Т.А. Семашко, Е.С. Оксенойт, Е.Н. Лысогорская, И.Ю. Филиппова // *Биоорганическая химия*. – 2006. – Т.32, №2. – С.130-136.
3. Волосова, Е.В. Стабилизация ферментов класса протеаз в структуре биополимерных материалов / Е.В. Волосова, Ю.А. Безгина, Л.В. Мазницына // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – №1. – С. 343.
4. Международный банк данных пространственных структур белков и нуклеиновых кислот «Protein Data Bank», 2013-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www wwpdb.org> (дата обращения: 21.03.2016).
5. VMD User's Guid. Theoretical and Computational Biophysics Group, Beckman Institute for Advanced Science and Technology, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2014. – 260 p.
6. Варфоломеев, С.Д. Каталитические центры гидролаз: структура и каталитический центр / С.Д. Варфоломеев, И.А. Гариев, И.В. Упоров // *Успехи химии*. – 2005. – №74(1). – С.67-83.
7. Schmitke, J.L. Comparison of x-ray crystal structures of an acyl-enzyme intermediate of subtilisin Carlsberg formed in anhydrous acetonitrile and in water / J.L. Schmitke, L.J. Stern, A.M. Klibanov // *Proc Natl Acad Sci USA*. 1998. 95(22): 12918-12923.
8. Международная база данных последовательностей белков «Universal Protein Resource» / Европейский Институт Биоинформатики (Великобритания), Швейцарский Институт Биоинформатики, Джорджтаунский университет (США), 2002-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uniprot.org> (дата обращения: 21.03.2016).
9. Финкельштейн, А.В. Физика белковых молекул / А.В. Финкельштейн. – М.: Институт компьютерных технологий, 2014. – 424 с.
10. HyperChem Release 8.0 for Windows. Reference Manual. USA: Hypercube, Inc, 2013. – 804 p.
11. Dobson, G. Catalytic triads and their relatives / G. Dobson, A. Wlodaver // *Trends Biochem. Sci*. 1998. 23: 347-352.
12. Борисенко, Л.А. Изучение кинетики проращивания зернобобовых культур в активированных средах / Л.А. Борисенко, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко, А.В. Зорин, Е.С. Барашева, А.А. Борисенко (мл.) // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2010. – №8. – С. 54-55.
13. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: изобретения, техника, технология / В.М. Бахир. – М.: ВИВА-СТАР, 2014. – 510 с.

Борисенко Александр Алексеевич

Северо-Кавказский федеральный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и технологического оборудования
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, E-mail: borisenko@list.ru

Сарычева Людмила Александровна

Северо-Кавказский федеральный университет

Доктор технических наук, профессор

355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, E-mail: borisenko@list.ru

Борисенко Алексей Алексеевич

Северо-Кавказский федеральный университет

Доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения и технологического оборудования
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, E-mail: borisenko@list.ru

A.A. BORISENKO, L.A. SARICHEVA, A.A. BORISENKO

STUDIES OF ENZYMES MOLECULAR TOPOLOGY AND BIOPHYSICAL CONTROL OF THEIR CATALYTIC PROPERTIES

Analyzed the topology of the molecules of subtilisin that is part of many proteolytic enzymes for the food industry, investigated the molecular structure of its active site, presents the results of quantum chemical calculations, identified ways of increasing the catalytic activity of enzymes, it justifies the use of electrochemically activated water for biophysical control of their properties.

Keywords: *molecular modeling, subtilisin, active site of enzymes, the electrochemical activation of water, electrostatic potential.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Serba, E.M. Sozdanie natural'nyh biokorrektorov pishhi dlja funkcional'nyh produktov / E.M. Serba, K.V. Rachkov, N.I. Ignatova, L.V. Rimareva, V.A. Poljakov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – №9. – S. 18-20.
2. Anikina, O.M. Subtilizin Karlsberg, nativnyj i modifitsirovannyj, jeffektivnyj katalizator sinteza peptidnoj svyazi v organicheskoj srede / O.M. Anikina, T.A. Semashko, E.S. Oksenojt, E.N. Lysogorskaja, I.Ju. Filippova // Bioorganicheskaja himija. – 2006. – T.32, №2. – S.130-136.
3. Volosova, E.V. Stabilizacija fermentov klassa proteaz v strukture biopolimernyh materialov / E.V. Volosova, Ju.A. Bezgina, L.V. Maznicyna // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – №1. – S. 343.
4. Mezhdunarodnyj bank dannyh prostranstvennyh struktur belkov i nukleinovyh kislot «Protein Data Bank», 2013-2016 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www wwpsdb.org> (data obrashhenija: 21.03.2016).
5. VMD User's Guid. Theoretical and Computational Biophysics Group, Beckman Institute for Advanced Science and Technology, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2014. – 260 p.
6. Varfolomeev, S.D. Kataliticheskie centry gidrolaz: struktura i kataliticheskij centr / S.D. Varfolomeev, I.A. Gariev, I.V. Uporov // Uspehi himii. – 2005. – №74(1). – C.67-83.
7. Schmitke, J.L. Comparison of x-ray crystal structures of an acyl-enzyme intermediate of subtilisin Carlsberg formed in anhydrous acetonitrile and in water / J.L. Schmitke, L.J. Stern, A.M. Klibanov // Proc Natl Acad Sci USA. 1998. 95(22): 12918-12923.
8. Mezhdunarodnaja baza dannyh posledovatel'nostej belkov «Universal Protein Resource» / Evropejskij Institut Bioinformatiki (Velikobritanija), Shvejcarskij Institut Bioinformatiki, Dzhordzhtaunskij universitet (SShA), 2002-2016 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.uniprot.org> (data obrashhe-nija: 21.03.2016).
9. Finkel'shtejn, A.V. Fizika belkovyh molekul / A.V. Finkel'shtejn. – M.: Institut komp'juternyh tehnologij, 2014. – 424 s.
10. HyperChem Release 8.0 for Windows. Reference Manual. USA: Hypercube, Inc, 2013. – 804 p.
11. Dobson, G. Catalytic triads and their relatives / G. Dobson, A. Wlodaver // Trends Biochem. Sci. 1998. 23: 347-352.
12. Borisenko, L.A. Izuchenie kinetiki prorashhivaniya zernobobovyh kul'tur v aktivirovannyh sredah / L.A. Borisenko, A.A. Brachin, A.A. Borisenko, A.V. Zorin, E.S. Barasheva, A.A. Borisenko (ml.) // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2010. – №8. – S. 54-55.
13. Bahir, V.M. Jelektrohimicheskaja aktivacija: izobretenija, tehnika, tehnologija / V.M. Bahir. – M.: VIVA-STAR, 2014. – 510 s.

Borisenko Aleksandr Alekseevich

North-Caucasus Federal University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
technology of mechanical engineering and process equipment
355009, Stavropol, ul. Pushkina, 1, E-mail: borisenko@list.ru

Saricheva Ludmila Aleksandrovna

North-Caucasus Federal University
Doctor in technical sciences, professor
355009, Stavropol, ul. Pushkina, 1, E-mail: borisenko@list.ru

Borisenko Aleksey Alekseevich

North-Caucasus Federal University
Doctor in technical sciences, professor at the department of
technology of mechanical engineering and process equipment
355009, Stavropol, ul. Pushkina, 1, E-mail: borisenko@list.ru

УДК 664.68:634.987

А.А. ЛУКИН, С.П. МЕРЕНКОВА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА «БОРОДИНСКИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА «ЭЙВА ЭСТОНИЯ»

В работе представлена разработанная ускоренная технология производства хлеба «Бородинский». Приведены результаты физико-химических и органолептических показателей готового изделия.

Ключевые слова: хлеб «Бородинский», заварной полуфабрикат, показатели качества, рецептура, ускоренная технология.

В настоящее время в ряде европейских стран хлебобулочные изделия, выработанные с использованием ржаной муки, с добавлением заквасок и заквасок, относятся к группе продуктов здорового и диетического питания. Увеличение производства таких продуктов невозможно без внедрения новых технологий, использования новых видов сырья, в том числе полученного с использованием биотехнологий. Отраслевая целевая программа «Развитие хлебопекарной промышленности Российской Федерации на 2014-2016 годы» предусматривает увеличение производства диетических и обогащенных различными микронутриентами хлебобулочных изделий. С этих позиций совершенствование технологии, использование новых видов нетрадиционного растительного и минерального сырья является актуальной проблемой для отрасли, решение которой позволит не только расширить ассортимент хлебобулочных изделий для здорового питания, но и повысить их пищевую ценность. Данное направление имеет особое значение в пищевой индустрии, поскольку хлебобулочные изделия являются продуктом массового повседневного спроса и относятся к социально значимым пищевым продуктам [1].

Заварным хлебом называется формовой хлеб, состоящий из обойной ржаной муки, воды, соли, дрожжей, солода ферментированного, с возможным добавлением тмина и других пряностей. Особенность рецептуры заварного хлеба состоит в использовании при его приготовлении заварки – смешивания части муки с белым или красным солодом и заваривания кипятком. Такой способ изготовления позволяет заварному хлебу дольше оставаться свежим и вместе с добавлением пряностей создает особый вкус. В ржаном заварном хлебе клетчатки содержится в пять раз больше, чем в пшеничном. Клетчатка очищает кишечник от вредных химических веществ и токсинов, выводит шлаки из организма. Большое количество минеральных веществ – кальция, железа, фосфора, магния, калия, а также витаминов группы В делает заварной хлеб полезной частью повседневного меню [2, 3].

Заварные полуфабрикаты – это натуральная заквашенная заварка (заварка + закваска = «два в одном»). В данном случае муку ржаную используют для приготовления заварки. Заварки бывают разные, но имеют очень похожий эффект, все они в той или иной мере повышают количество сахаров в тесте и улучшают физические свойства хлеба. В муке всегда имеется сахар (1-3%), но главная масса ее состоит из крахмала (около 70%). Кроме того, в муке присутствует фермент диастаз, который способен переводить крахмал муки в сахар. Наличием образовавшегося сахара и определяется так называемая диастатическая активность (сила) муки, то есть способность муки давать вполне нормальное тесто и хлеб. Хлебопекарные качества муки определяются, в основном, качеством и количеством клейковины и диастатической активностью муки. Средняя диастатическая активность муки при наличии в муке нормального количества сахара способствует при брожении теста выделению достаточного количества газа, а хорошая клейковина – удержанию этого газа в тесте. В результате этого получается наилучший хлеб. Так как заварка применяется для увеличения сахара в тесте, то количество ее зависит от диастатической активности муки. Чем выше диастатическая активность муки, тем меньше нужно употреблять заварки и наоборот. Низкие сорта муки обладают большей диаста-

тической активностью, чем высокие сорта [4]. Сущность заварки заключается в том, что крахмал, находящийся в муке, при заваривании последней кипятком клейстеризуется и под действием фермента амилазы (диастаза) осахаривается. Оптимальная температура осахаривания амилазой клейстеризованного крахмала равна около 63°C. Применение заварки дает следующие преимущества:

- увеличивается количество сахара в тесте;
- улучшаются хлебопекарные качества муки;
- улучшаются вкусовые свойства хлеба;
- увеличивается выход хлеба (припек), благодаря большему связыванию воды клейстеризованным крахмалом (до 3-5%);
- замедляется черствение хлеба [6].

Процесс приготовления заварных полуфабрикатов состоит из нескольких этапов.

Первый этап заключается в приготовлении густой закваски с влажностью 48-50%, кислотность 13-16 град. Небольшое количество муки ржаной и воды замешивают с небольшим количеством закваски предыдущего приготовления. После нескольких часов брожения этой первой закваски ее освежают и дополнительно увеличивают внесением уже большого количества муки. Полученная таким образом вторая закваска после нескольких часов брожения освежается и пополняется добавлением муки и воды. Эта третья закваска после нескольких часов брожения представляет собой производственную закваску, готовую для использования в производственном цикле.

Второй этап – приготовление заварки. Готовят из муки, воды и солода ржаного ферментированного, солода ячменного в соотношении 1:3, путем нагрева водно-мучной смеси до температуры клейстеризации крахмала (62-65°C), продолжительность осахаривания 2-4 ч. На третьем этапе производим смешивание закваски и заварки с добавлением дополнительного сырья – соли, растительного масла и пряностей. Затем производим постепенное охлаждение полученного полуфабриката до температуры 10°C в течение 4 часов.

За основу производства хлеба «Бородинский» была взята унифицированная рецептура с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония» (ТУ 9113-001-31058817-2014). Рецептура хлеба «Бородинский» на заварном полуфабрикате «Эйва Эстония» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура хлеба «Бородинский» на заварном полуфабрикате «Эйва Эстония»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья на 100 кг
Мука пшеничная	37,140
Мука ржаная	24,860
Полуфабрикат заварной «Эйва Эстония»	11,430
Солод ржаной	1,140
Сахар-песок	1,430
Соль поваренная	0,570
Дрожжи прессованные	0,570
Кориандр молотый	0,430
Вода	37,430
Итого	115,000
Выход	100,000

Режимы технологического процесса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы технологического процесса

Режим	Параметры
Время замеса	на 1-й скорости – 8 мин, на 2-й скорости – 3 мин
Температура теста, °С	26-28
Время брожения, мин	40
Окончательная расстойка, мин	60
Время выпечки, мин	45
Температура выпечки, °С	230-190-180



Рисунок 1 – Смешивание ингредиентов для хлеба «Бородинский» с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония»

Тесто для хлеба «Бородинский» на заварном полуфабрикате «Эйва Эстония» готовят ускоренным безопасным способом. В емкость тестомесильной машины MAG80 или других типов подают с помощью дозатора воды или других дозирующих устройств воду температурой 34-35°C. Далее вносят сырье в соответствии с рецептурой и замешивают до однородной консистенции (рисунок 1). Описание заварного полуфабриката «Эйва Эстония» представлено в таблице 3. Замес теста производят на 1-й скорости – 8 мин., на 2-й скорости – 3 мин. Продолжительность замеса зависит от количества теста и может быть изменена. Температура замешенного теста составляет 26-28°C (рисунок 2).

Таблица 3 – Описание заварного полуфабриката «Эйва Эстония»

Наименование сырья	Описание	Состав
Заварной полуфабрикат для хлебопечения «Эйва Эстония»	Ржаная заквашенная заварка на темном ржаном солоде с добавлением темного ячменного солода	Вода, мука ржаная, солод ржаной ферментированный, солод ячменный молотый, соль, солод ржаной неферментированный, растительное масло, пряности, экстракт ячменного солода



Рисунок 2 – Замес теста для хлеба «Бородинский» с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония»

Брожение теста – 40 мин. Готовое выброженное тесто формуют вручную или на тестоделительной машине «DISVAL» на тестовые заготовки массой, прописанной в рецептуре, с допустимыми отклонениями. Расстойка хлебобулочных изделий осуществляется в расстойной камере «REVENT» при температуре 34-37°C с влажностью 75-85%. Время расстойки 60 мин.

Выпечка хлеба производится в печах любого типа в увлажненной пекарной камере. Ориентировочная продолжительность выпечки формовых изделий массой 0,390 кг – 45 мин. при температуре 230-190-180°C (рекомендуется открыть заслонку за 5 мин. до окончания выпечки). Указанные параметры расстойки и выпечки могут изменяться в зависимости от качества сырья, условий производства, типа оборудования,

конструктивных особенностей и условий его эксплуатации. Хлеб, выбранный из печи, должен немедленно укладываться в лотки. Остывшие изделия перед упаковыванием допускается нарезать на ломти одинаковой формы, приблизительно одинаковой толщины, не допуская деформации и излишней крошковатости. Готовые изделия укладываются в транспортную тару или упаковываются, и затем укладываются в транспортную тару [5].

На следующем этапе исследований были проведены физико-химические и органолептические исследования готового изделия (таблицы 4 и 5).

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества хлеба «Бородинский» с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония»

Наименование показателя	Результаты исследований
Влажность мякиша, %	45±0,8
Кислотность мякиша, град.	3,9±0,35
Пористость, %	50±1,0
Массовая доля сахара (в пересчете на сухое вещество), %	11,02
Массовая доля жира (в пересчете на сухое вещество), %	0,93

Таблица 5 – Органолептические показатели качества хлеба «Бородинского» с использованием заварного полуфабриката «Эйва Эстония»

Наименование показателя	Характеристика
Форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов
Поверхность	Без крупных подрывов, с глянецом
Цвет	Темно-коричневый
Пропеченность	Пропеченный, с небольшой липкостью, эластичный
Промес	Без комочков и следов непромеса
Пористость	Развитая, мякиш немного уплотненный
Вкус	Сладкий
Запах	С легким ароматом кориандра

Приготовление хлеба «Бородинского» с использованием полуфабриката заварного «Эйва Эстония» – это прежде всего сокращение технологического процесса приготовления хлеба в 2 раза. Использование ускоренных технологий позволяет организовать производство хлебобулочных изделий на ограниченных площадях. Технологический процесс значительно упрощается, что позволяет достаточно легко и быстро обновлять выпускаемый ассортимент в зависимости от требований рынка. Хлеб, производимый по ускоренным технологиям, имеет красивый внешний вид, светлый мякиш, пониженную кислотность и пышный объем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белявская, И.Г. Моделирование и оптимизация технологических процессов хлебопекарного производства. Методические указания / И.Г. Белявская. – М.: ИК МГУПП, 2005. – 52 с.
2. Богатырева, Т.Г. Влияние термофильной молочнокислой закваски на качество ржано-пшеничного хлеба / Т.Г. Богатырева, Н.П. Юматова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2007. – № 11. – С. 29.
3. Богатырева, Т.Г. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий профилактического назначения с использованием ржаной и гречневой муки / Т.Г. Богатырева, Е.В. Иунихина, В.В. Егорова, Е.В. Асадчих // Материалы докладов пятого международного хлебопекарного форума. – М.: Пищепромиздат, 2012. – С. 102-103.
4. Вершинина, С.Э. Новые источники нетрадиционного растительного сырья в производстве хлеба / С.Э. Вершинина, О.Ю. Кравченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С. 51-52.
5. Ильина, О.А. Комплексный подход к управлению качеством хлеба / О.А. Ильина, А.С. Баландина, Е.В. Иунихина // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С. 14-17.
6. Кузнецова, Л.И. Научные основы технологии хлеба с использованием ржаной муки на заквасках с улучшенными биотехнологическими свойствами: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореф. дис. ... докт. техн. наук / Лина Ивановна Кузнецова; [Государственный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности Россельхозакадемии, С.-Петербург. филиал]. – М., 2010. – 57 с.

Лукин Александр Анатольевич

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 78-б
E-mail: lukin321@rambler.ru

Меренкова Светлана Павловна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 78-б
E-mail: dubininup@mail.ru

A.A. LUKIN, S.P. MERENKOVA

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY PRODUCTIONS BREAD «BORODINO» WITH THE USE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS CUSTARD «AVA ESTONIA»

The paper presents the «Borodino» developed accelerated production technology of bread. The results of the physico-chemical and organoleptic characteristics of the finished product.

Keywords: bread «Borodino», custard cake mix, quality indicators, formulation, accelerated technology.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Beljavskaja, I.G. Modelirovanie i optimizacija tehnologicheskikh processov hlebopekarnogo proizvodstva. Metodicheskie ukazaniya / I.G. Beljavskaja. – M.: IK MGUPP, 2005. – 52 s.
2. Bogatyreva, T.G. Vlijanie termofil'noj molochnokisloj zakvaski na kachestvo rzhano-pshenichnogo hleba / T.G. Bogatyreva, N.P. Jumatova // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. – 2007. – № 11. – S. 29.
3. Bogatyreva, T.G. Sovershenstvovanie tehnologii hlebobulochnyh izdelij profilakticheskogo naznachenija s ispol'zovaniem rzhanoj i grechnevoj muki / T.G. Bogatyreva, E.V. Iunihina, V.V. Egorova, E.V. Asadchih // Materialy dokladov pjatogo mezhdunarodnogo hlebopekarnogo foruma. – M.: Pishhepromizdat, 2012. – S. 102-103.
4. Vershinina, S.Je. Novye istochniki netradicionnogo rastitel'nogo syr'ja v proizvodstve hleba / S.Je. Vershinina, O.Ju. Kravchenko // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2010. – № 5. – S. 51-52.
5. Il'ina, O.A. Kompleksnyj podhod k upravleniju kachestvom hleba / O.A. Il'ina, A.S. Balandina, E.V. Iunihina // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – № 2. – S. 14-17.
6. Kuznecova, L.I. Nauchnye osnovy tehnologii hleba s ispol'zovaniem rzhanoj muki na zakvaskah s uluchshennymi biotehnologicheskimi svojstvami: 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hranenija i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva»: avtoref. dis. ... dokt. tehn. nauk / Lina Ivanovna Kuznecova; [Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij institut hlebopekarnoj promyshlennosti Ros-sel'hoz akademii, S.-Peterb. filial]. – M., 2010. – 57 s.

Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University (National Research University)
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Equipment and technology of food production»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
E-mail: lukin321@rambler.ru

Merenkova Svetlana Pavlovna

South Ural State University (National Research University)
Candidate of veterinary sciences, assistant professor at the department of
«Equipment and technology of food production»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
E-mail: dubininup@mail.ru

УДК [637.521:629.5.07:641.5]:[591.86:599.733.1]

Н.П. САБЛИНА

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРУБОВ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ КАК ОСНОВА ДЛЯ ВЫБОРА СПОСОБА ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

В статье представлены результаты исследования микроструктуры мышечной ткани различных отрубов верблюжатины, относящихся к I сорту. Исследования проводились гистологическим методом в соответствии с действующей нормативной документацией. На основании полученных результатов представили выводы о направлении мяса верблюда на производство продукции общественного питания.

Ключевые слова: верблюжати́на, гистология, мышечная ткань, отруб верблюжати́ны, продукция общественного питания.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации предусматривает самообеспечение ключевыми продуктами питания на 80-95% к 2020 г.: зерном – на 95%, сахаром – на 80%, растительным маслом – на 80%, мясом и мясопродуктами – на 85%, молоком и молокопродуктами – на 90%, рыбной продукцией – на 80%, картофелем – на 95% и пищевой солью – на 85%. Импортозамещение в сфере сельского хозяйства актуально в настоящее время [3].

В рамках данной программы, а также программы импортозамещения в Астраханской области на 2015-2017 гг., рассматривается вопрос о включение в неё вопроса о переработке верблюжатины. Это объясняется тем, что Астраханская область является лидером по разведению верблюдов в России.

Вместе с тем, проблема увеличения производства мяса всегда была и остается весьма актуальной. Условия современного рынка диктуют не только увеличение количественных показателей мясной продукции, но и значительно повышают требования к качеству. Верблюжати́на по всем технологическим показателям практически не уступает говядине. Как известно мясное сырьё является многокомпонентным, различным по составу, что, несомненно, сказывается на качестве готовой продукции. В связи с этим большое значение приобретает информация о функционально-технологических свойствах основного мясного сырья.

Проведённое нами маркетинговое исследование показало, что кулинарная продукция из верблюжатины могла бы быть не только востребована в современных условиях, но и стать востребованным астраханским брендом [4]. Однако вопрос о функционально-технологических свойствах верблюжатины изучен недостаточно полно. Известно, что одним из важных функционально-технологических характеристик мяса является микроструктурная характеристика мышечной ткани.

Целью данного исследования является определение гистологической структуры мышечной ткани различных отрубов туши верблюда.

В настоящее время готовится к утверждению разработанная нормативно-техническая документация по разделке верблюжатины, а также принято положительное решение на выдачу патента Российской Федерации по заявке на способ разделки туши верблюда на отрубы. Предлагается сырьё подразделять на:

I сорт (50%) – отруб тазобедренный: наружная часть, внутренняя часть, верхняя часть, боковая часть; отруб лопаточный: трехглавая мышца, заостренная мышца, дельтовидная мышца, предлопаточная мышца; спинно-поясничный отруб: спинная часть, поясничная часть, предлопаточный отруб, шейный отруб, вырезка, предгорбовый отруб;

II сорт (45%) – спинно-реберный отруб: грудной, реберный, пашина;

III сорт (5%) – голяшка передняя, голяшка задняя.

С помощью гистологического метода исследования определяли особенности строения мышечной ткани следующих отрубов: тазобедренный, лопаточный, спинно-поясничный, шейный, предгорбовый.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА

Процесс гистологического исследования включает в себя следующие основные этапы: фиксацию образцов; подготовку проб к изготовлению срезов тканей; изготовление срезов (микротомирование); окраску и помещение срезов под покровное стекло; микроскопию готовых препаратов и обработку результатов исследования.

Фиксация – обработка материала с целью сохранения тканевой структуры такой, какой она была во время отбора образца, и предотвращения ее дальнейших изменений. В настоящей работе использовали 10% раствор забуференного формалина.

После фиксации материал промывали проточной водой в течение нескольких часов, что необходимо для удаления формалина перед дальнейшей обработкой. Это обеспечило равномерность дальнейшего окрашивания срезов. Затем образцы обезвоживали, уплотняли и с помощью микротома приготавливали срезы. Микротомирование необходимо для придания анализируемому материалу однородности и скрепления тканей. Перед окрашиванием образцы освобождали от парафина, проводя по батарее растворителей. С целью оптического дифференцирования структурных элементов клеток и тканей предметные стёкла со срезами окрашивали гематоксилин-эозином и заключали под покровное стекло. Окрашенные срезы исследовали под микроскопом. Наблюдая в микроскоп, составляли протокол гистологических исследований, в котором приводили характеристику микроструктуры проб [1, 2].

ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

При исследовании мышечной ткани наружной части тазобедренного отруба было обнаружено, что многоядерные миосимпласты нормальной цилиндрической формы; поперечная исчерченность соответствует скелетной мышечной ткани. Отмечено значительное преобладание исчерченной мышечной ткани над соединительной. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров, диаметр от 10 до 100 мкм. Количество ядер в них достигает нескольких десятков тысяч, что соответствует норме (рисунок 1).

При исследовании мышечной ткани внутренней части тазобедренного отруба было установлено, что мышечные волокна без изменений. Перимизий отделяет мышечные волокна друг от друга; в некоторых местах наблюдается их отслоение, но всё в пределах нормы. Многоядерные миосимпласты нормальной цилиндрической формы; поперечная исчерченность соответствует скелетной мышечной ткани. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров, диаметр от 20 до 250 мкм. Количество ядер в них достигает нескольких десятков тысяч, что соответствует норме (рисунок 2).

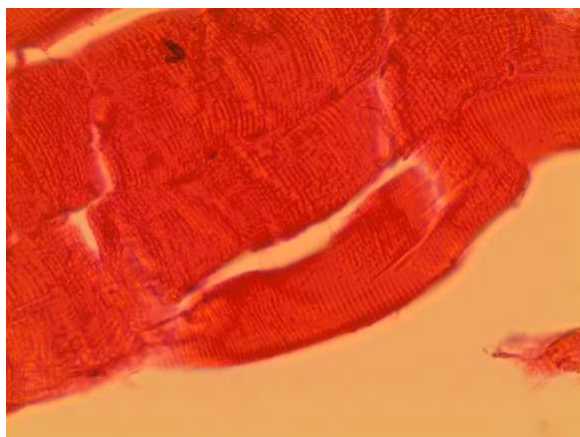


Рисунок 1 – Гистологический срез мышечной ткани наружной части тазобедренного отруба

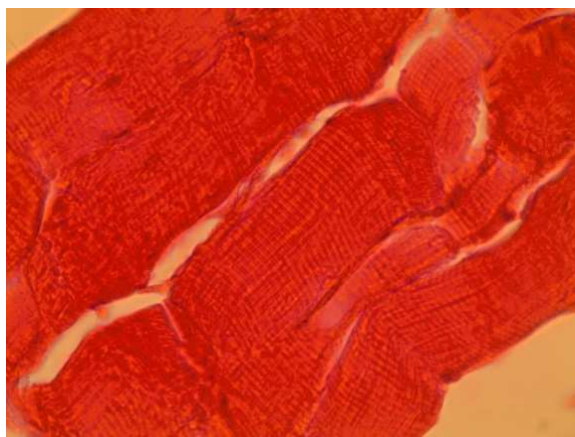


Рисунок 2 – Гистологический срез мышечной ткани внутренней части тазобедренного отруба

При исследовании мышечной ткани верхней части тазобедренного отруба было обнаружено, что соединительнотканые перегородки в некоторых местах неравномерны. Многоядерные миосимпласты нормальной цилиндрической формы; поперечная исчерченность соответствует скелетной мышечной ткани. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров, диаметр от 10 до 150 мкм. Количество ядер в них достигает нескольких десятков

тысяч, что соответствует норме (рисунок 3).

При исследовании мышечной ткани боковой части тазобедренного отруба было обнаружено, что многоядерные миосимпласты нормальной цилиндрической формы; преобладание исчерченной мышечной ткани над соединительной тканью. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров, диаметр от 10 до 200 мкм; содержат большое количество ядер (рисунок 4).

При исследовании мышечной ткани лопаточного отруба было обнаружено, что в мышечной ткани лопаточного отруба обнаружено некоторое увеличение мышц в толщину. Для этого образца характерно уменьшение отношения исчерченной мышечной ткани к соединительно-тканым элементам. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров, диаметр от 30 до 100 мкм; содержат большое количество ядер (рисунок 5).

При исследовании мышечной ткани спинной части спинно-поясничного отруба было обнаружено, что тонкие мышечные волокна отграниченные друг от друга перимизием. Многоядерные миосимпласты нормальной цилиндрической формы; поперечная исчерченность соответствует скелетной мышечной ткани (рисунок 6).

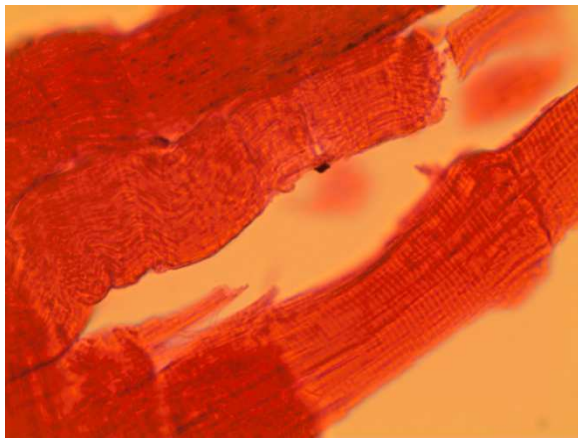


Рисунок 3 – Гистологический срез мышечной ткани верхней части тазобедренного отруба

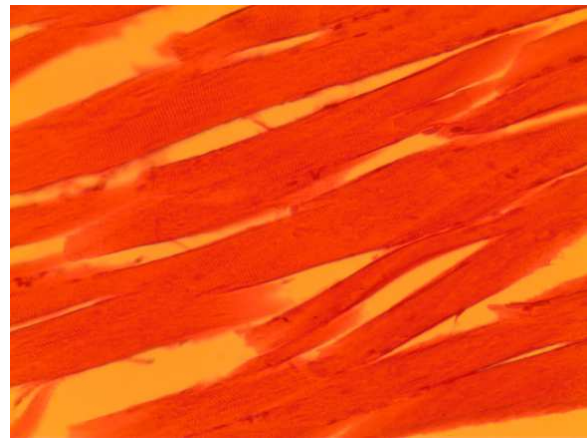


Рисунок 4 – Гистологический срез мышечной ткани боковой части тазобедренного отруба

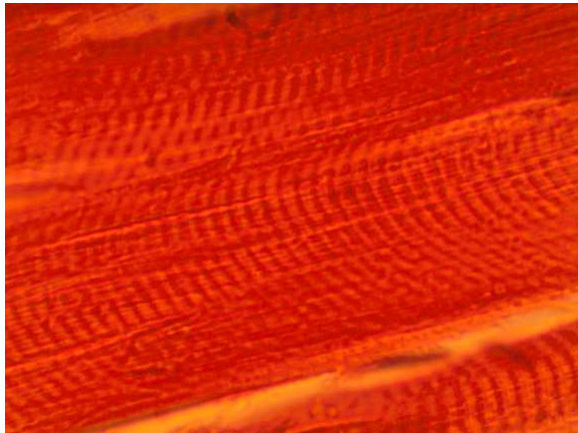


Рисунок 5 – Гистологический срез мышечной ткани лопаточного отруба

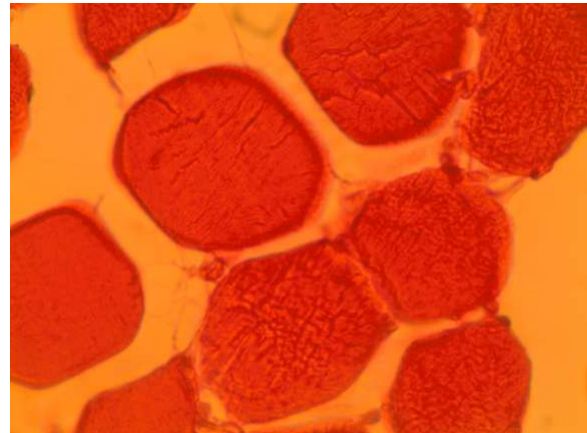


Рисунок 6 – Гистологический срез мышечной ткани спинной части спинно-поясничного отруба

При исследовании мышечной ткани шейного отруба были обнаружены цилиндрические миосимпласты. Соединительнотканые элементы между мышечными волокнами имеют незначительные утолщения. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров (наблюдаются разрывы), диаметр от 30 до 90 мкм. Количество ядер в них соответствует норме (рисунок 7).

При исследовании мышечной ткани вырезки были обнаружены короткие мышечные волокна. Исчерченная скелетная мышечная ткань данной части имеет значительные соединительно-тканые элементы. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров

(наблюдаются разрывы), диаметр от 30 до 90 мкм. Количество ядер в них соответствует норме.

При исследовании мышечной ткани предгорбового отруба наблюдались короткие мышечные волокна. Исчерченная скелетная мышечная ткань данной части имеет значительные соединительно-тканые элементы. Длина мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров (наблюдаются разрывы), диаметр от 30 до 90 мкм. Количество ядер в них соответствует норме (рисунок 8).

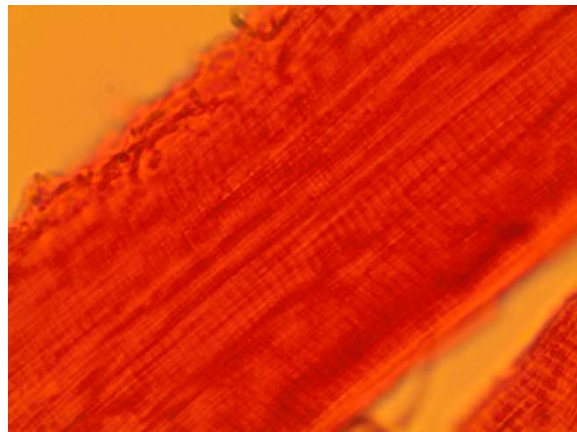
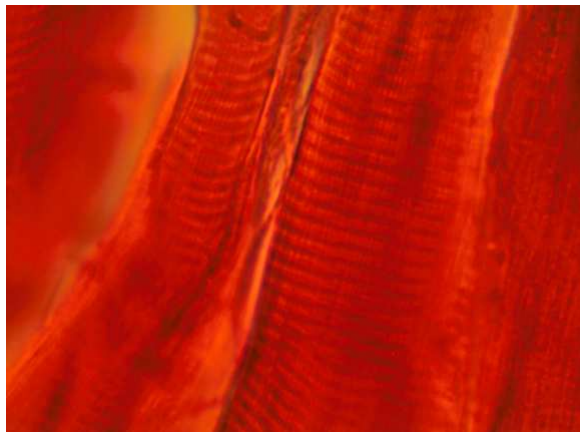


Рисунок 7 – Гистологический срез мышечной ткани шейного отруба

Рисунок 8 – Гистологический срез мышечной ткани предгорбового отруба

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы установлено, что по строению мышечных волокон, а также по содержанию соединительных волокон мясо тазобедренного отруба, лопаточного, спинно-поясничного, шейного отрубов, вырезки и предгорбового отруба возможно рассматривать как продукт высокой кулинарной ценности. Однако, несмотря на небольшую разницу в значениях диаметра мышечных волокон, более нежной структурой и более высокой кулинарной ценностью обладают мышечные ткани наружной и верхней частей тазобедренного отруба, шейного отруба, вырезки и предгорбовой. Из полученных результатов видно, что мышечные волокна лопаточного отруба имеют утолщение, также имеют больший диаметр мышечные волокна внутренней части тазобедренного отруба по сравнению со всеми остальными. Мышечную ткань указанных отрубов необходимо предварительно размягчать различными методами. Мясо наружной и верхней частей тазобедренного отруба, шейного, вырезки и предгорбового возможно направлять на производство продукции общественного питания без дополнительных приемов по размягчению и использовать способ приготовления при щадящей тепловой обработке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19496-93. Мясо. Метод гистологического исследования. – Введ. 1995-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. – 8 с.
2. ГОСТ Р 52480-2005. Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава. – Введ. 2007-12-29. – М.: Стандартинформ, 2006. – 7 с.
3. Источники: AgriTimes.ru, Когда Россия сможет полностью обеспечить себя сельхозпродукцией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agritimes.ru/news/15745/kogda-rossiya-smozhet-polnostyu-obespechit-sebya-selhozprodukciej/>
4. Саблина, Н.П. Мониторинг потребительского спроса на мясо верблюда и блюд на его основе в астраханском регионе / Н.П. Саблина, С.А. Мижуева, Н.В. Долганова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 4 (27). – С. 80-83.

Саблина Наталья Павловна

Астраханский государственный технический университет

Доцент кафедры товароведения и технологии товаров, директор службы питания и напитков ООО «НОА»

414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

E-mail: Sablina_natasha@mail.ru

N.P. SABLINA

HISTOLOGIC CHARACTERISTIC OF MUSCULAR TISSUE OF VARIOUS JUNCTURES OF CAMEL MEAT AS BASIS FOR THE CHOICE OF THE WAY OF THEIR TECHNOLOGICAL PROCESSING

The article presents the results of a study of muscle tissue microstructure of different cuts of camel belonging to the I class. The studies were conducted histological method in accordance with the current regulatory documents. Based on the results presented conclusions about the direction of camel meat production catering.

Keywords: *meat of camel, histology, muscular fabric, different cuts of camel, production of public catering.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST 19496-93. Mjaso. Metod gistologicheskogo issledovanija. – Vved. 1995-01-01. – Minsk: Mezhdarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1996. – 8 s.
2. GOST R 52480-2005. Mjaso i mjasnye produkty. Uskorennyj gistologicheskij metod opredelenija strukturnyh komponentov sostava. – Vved. 2007-12-29. – M.: Standartinform, 2006. – 7 s.
3. Istochniki: AgriTimes.ru, Kogda Rossija smozhet polnost'ju obespechit' sebja sel'hozprodukciej [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.agritimes.ru/news/15745/kogda-rossiya-smozhet-polnostyu-obespechit-sebya-selhozprodukciej/>
4. Sablina, N.P. Monitoring potrebitel'skogo sprosa na mjaso verbljuda i bljud na ego osnove v astrahanskom regione / N.P. Sablina, S.A. Mizhueva, N.V. Dolganova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2014. – № 4 (27). – S. 80-83.

Sablina Natalya Pavlovna

Astrakhan State Technical University

Assistant professor at the department of merchandizing and technology of goods

Director of service of food and drinks of LLC «NOA»

414025, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16

E-mail: Sablina_natasha@mail.ru

УДК 664.14+579.674

С.А. ШЕЛАМОВА, Н.М. ДЕРКАНОСОВА, О.А. ЛУПАНОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С КРАСИТЕЛЯМИ ИЗ АМАРАНТА

Определено количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в красителях из листовой массы амаранта, полученных путем водной, водно-спиртовой и спиртовой экстракции, и сахаристых кондитерских изделиях – карамели и зефире с их использованием. Красители могут быть рекомендованы для производства, так как кондитерские изделия удовлетворяют требованиям безопасности ТР ТС 021/2011. Микрофлора водного и водно-спиртового экстрактов и карамели на их основе представлена неспорообразующими палочковидными бактериями и микрококками, аэробными или анаэробными; выявлены единичные споры микроскопических грибов.

Ключевые слова: красители, амарант, экстракты, карамель, зефир, микробиологические характеристики.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современная пищевая индустрия направлена на реализацию концепции здорового питания. Популяризация здорового образа жизни у потребителей приводит к увеличению спроса на полезные и органические пищевые ингредиенты [1]. В связи с этим на рынке отмечается тенденция в направлении натуральности продуктов питания.

В области группы красителей как пищевых добавок существует достаточно много проблем: идентификация соединений как синтетического, так и пищевого происхождения, сложность количественного определения в составе пищевых продуктов, оценка безопасности [2]. Выявляются многочисленные факты фальсификации – в составе карамели, напитков зарубежного производства обнаруживаются красители, запрещенные в России, и непищевые красители; в российских образцах пищевых продуктов вместо натуральных красителей, заявленных на этикетке, обнаружены синтетические, в том числе запрещенные к использованию; массовая доля красителей может превышать допустимые уровни. ФГБНУ «НИИ питания» и другими организациями проводится постоянная работа по совершенствованию законодательства в целях повышения безопасности пищевых ингредиентов [3-5].

Существенная доля красителей в настоящее время представлена ингредиентами синтетического происхождения, поэтому в последние годы все большее внимание уделяется поиску натуральных сырьевых источников, перспективных как по содержанию пигментов, так и по пищевой и биологической ценности. По данным «РосБизнесКонсалтинг» за период 2007-2013 гг. на мировом рынке пищевых ингредиентов сегмент натуральных красителей имел самые высокие темпы роста – 12,9% (по сравнению с пребиотиками, натуральными ароматизаторами, приправами, минеральными добавками, подсластителями, витаминными добавками). При этом российский рынок пищевых ингредиентов занимает порядка 9-10% от мирового в стоимостном выражении и, конечно, представляет перспективы для инвестиций и развития [1].

В настоящей работе рассматриваются красители из амаранта. Использование отечественного сырья для получения красителей решает проблемы здорового питания, экологической устойчивости, импортозамещения сырьевых ресурсов. Применение новых сырьевых ингредиентов требует исследований в области показателей, характеризующих продукцию с позиций ее безопасности. Цель настоящей работы – исследование микробиологических характеристик как показателей безопасности красителей из листовой массы амаранта и сахаристых кондитерских изделий с их использованием.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В работе в качестве сырьевого источника красителей применяли высушенные листья амаранта сорта Валентина урожая 2012-2014 гг., предоставленного сотрудниками ВНИИССОК: д.с.-х.н. П.Ф. Кононковым; д.б.н. В.К. Гинс; д.б.н. М.С. Гинс.

Экспериментально установлены закономерности экстрагирования и обоснованы способы получения пищевых красителей из листовой массы амаранта сорта Валентина в зависимости от температуры, гранулометрического состава, гидромодуля, продолжительности процесса и природы экстрагента. На основании проведенных исследований предложен и апробирован способ получения красителей в вишнево-красной и зеленой цветовой гамме из одной и той же партии сырья, который основан на избирательной экстракции пигментов наземной части амаранта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема получения красителей из листьев амаранта

Водный и водно-спиртовой экстракты амаранта имеют насыщенный вишнево-красный цвет, устойчивый в широком диапазоне pH (от 2,0 до 12,0). Спиртовый экстракт представляет жидкость насыщенного зеленого цвета, устойчивый в зоне pH 4,0-12,0. Сохранность свойств водно-спиртового экстракта листовой массы амаранта может быть гарантирована применением темной тары при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$ в течение не более 3 недель.

В работе определение количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в экстрактах и готовых изделиях проводили в соответствии с ГОСТ 10444.15-94. В качестве питательной среды использовали среду Сабуро. Посевы термостатировали при температуре $(30\pm 2)^\circ\text{C}$ и $(24\pm 1)^\circ\text{C}$. Через 3 сут. осуществляли предварительный, через 5 сут. – окончательный учет выросших колоний. Из характерных колоний были взяты пробы на микроскопирование для установления видовой принадлежности микроорганизмов (увеличение 40×15 в препарате «раздавленная капля» и 100×15 – для фиксированных мазков). С помощью микроскопа с программным обеспечением Score Photo были получены фотографии микроорганизмов. Результаты исследований экстрактов из амаранта представлены в таблицах 1, 2 и на рисунке 2.

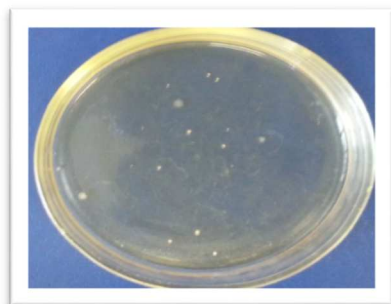
Таблица 1 – Микробиологическая оценка экстрактов по КМАФАнМ (КОЕ/г)

Наименование пробы	Результаты испытаний
Водный экстракт из амаранта	$1,7\times 10^3$
Водно-спиртовой экстракт из амаранта	$<5,0\times 10^*$

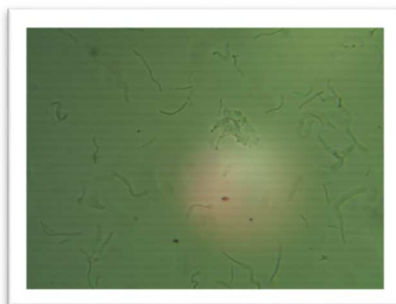
При посеве водно-спиртового экстракта глубинным способом максимально возможного его количества – 2 см³ было обнаружено 2-3 колонии в одном опыте, в другом роста не было. Результат записан согласно ГОСТ 10444.15-94.

Таблица 2 – Характеристика микроорганизмов, обнаруженных в водном экстракте

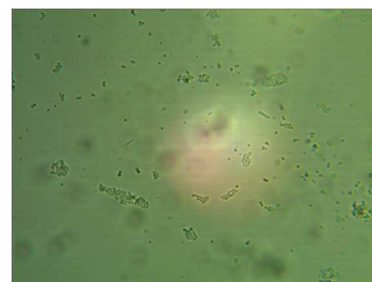
Количество колоний	Культуральные признаки				Морфологические признаки
	форма	край	цвет	блеск	
10	круглая	ровный	светло-бежевый	присутствует	Бактерии – палочки, неподвижные, неспорообразующие, расположены в цепочках по 2-4 клетки
7	круглая	ровный	белый	отсутствует	Бактерии – кокки, расположение различное



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Результаты микробиологических исследований водного экстракта амаранта
а – результат посева; б – палочковидные бактерии 40×15; в – кокки 40×15

Анализ полученных результатов показал, что микрофлора водного экстракта из листовой массы амаранта представлена неспорообразующими палочковидными бактериями и микрококками (аэробными или анаэробными, судя по поверхностному росту на питательной среде).

В ТР ТС 029/2012 «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» для красителей не установлены требования по показателю КМАФАнМ; ограничение предусматривается только для микроскопических грибов – не более 100 КОЕ/г и условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Однако для других пищевых добавок встречаются допустимые уровни по КМАФАнМ – от 10³ до 10⁴ КОЕ/г. Следовательно, можно подтвердить микробиологическую безопасность водно-спиртового экстракта из амаранта. По отношению к водному экстракту окончательные выводы можно делать по результатам микробиологических исследований готовой продукции на соответствие ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В спиртовом экстракте при максимально возможной аликвоте для посева не было обнаружено колоний на питательной среде, то есть пищевой краситель в зеленой цветовой гамме не может выступать источником микробиологического загрязнения. Поэтому исследования сахаристых кондитерских изделий на его основе не проводились. Оценка сахаристых кондитерских изделий по КМАФАнМ с использованием красителей – экстрактов из амаранта представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Микробиологическая оценка кондитерских изделий с экстрактами из амаранта

Наименование продукта	КМАФАнМ, КОЕ/г	Нормативы (ТР ТС 021/2011)
Карамель на основе водного экстракта	2,0×10 ²	500
Карамель на основе водно-спиртового экстракта	5,5×10	500
Зефир на основе водного экстракта	<1,0×5*	5×10 ³
Зефир на основе водно-спиртового экстракта	<1,0×5*	5×10 ³

При анализе зефира – посев 2 см³ разведения 10⁻¹ – было обнаружено 2-3 колонии на поверхности чашки Петри в одной повторности, а в другой роста не было. Полученные данные

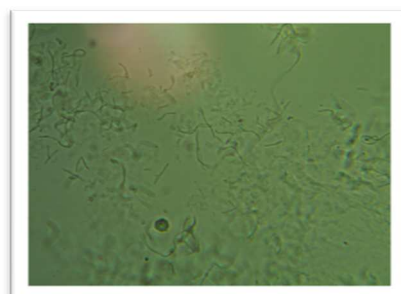
свидетельствует, что исследуемые изделия не превышают допустимый уровень обсемененности согласно нормативам ТР ТС 021/2011. Установлено, что изделия с водно-спиртовым экстрактом отличались лучшими микробиологическими характеристиками, что вполне закономерно. При этом водные экстракты показали благополучную картину микробиологической обсемененности – в два раза меньшую от нормы для карамели и еще более надежную для зефира. Результаты исследования микрофлоры карамели на основе водного и водно-спиртового экстрактов представлены в таблицах 4, 5 и на рисунках 3, 4.

Таблица 4 – Культуральные и морфологические признаки микроорганизмов, обнаруженных в карамели на основе водного экстракта

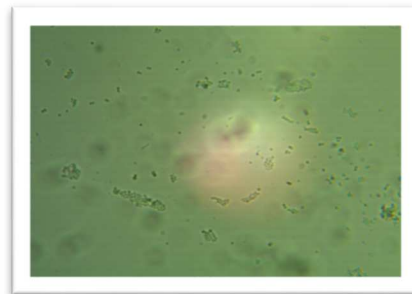
Количество колоний	Культуральные признаки				Морфологические признаки
	форма	край	цвет	блеск	
5	круглая	ровный	светло-бежевый	присутствует	Бактерии – палочки, неподвижные, неспорообразующие, расположены в цепочках по 2-4 клетки.
3	круглая	ровный	белый	отсутствует	Бактерии – кокки, расположение различное



а)



б)

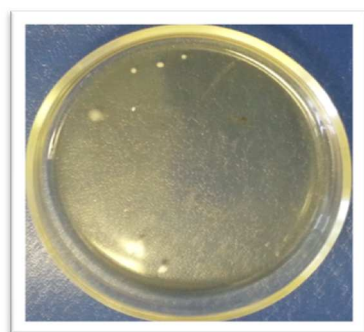


в)

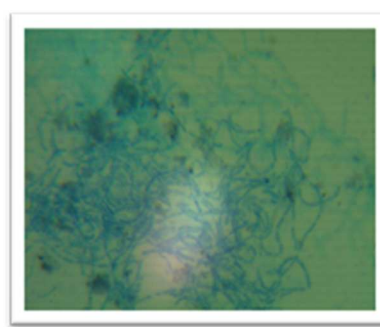
Рисунок 3 – Результаты микробиологических исследований карамели на основе водного экстракта
а – результат посева; б – палочковидные бактерии 40×15; в – кокки 40×15

Таблица 5 – Культуральные и морфологические признаки микроорганизмов, обнаруженных в карамели на основе водно-спиртового экстракта

Количество колоний	Культуральные признаки				Морфологические признаки
	форма	край	цвет	блеск	
4	круглая	ровный	светло-бежевый	присутствует	Бактерии – палочки, неподвижные, неспорообразующие, расположены в длинные цепочки.
1	круглая	ризоидный	белый	отсутствует	Микроскопические грибы рода <i>Penicillium</i> .
2	круглая	ровный	белый	отсутствует	Бактерии – кокки, расположение различное.



а)



б)

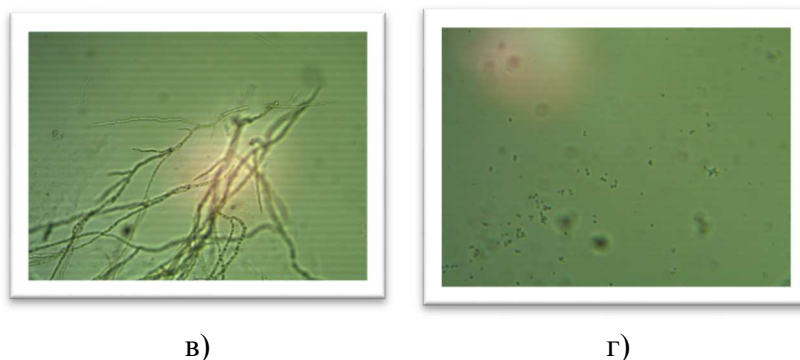


Рисунок 4 – Результаты микробиологических исследований карамели на основе водно-спиртового экстракта

а – результат посева; б – палочковидные бактерии 100×15; в – микромицет 40×15; кокки 40×15

Анализ полученных результатов показал, что микрофлора карамели с экстрактами из листовой массы амаранта представлена неспорообразующими палочковидными бактериями и микрококками, аэробными или анаэробными; обнаруживаются единичные споры микроскопических грибов.

Проведенные исследования подтвердили безусловную микробиологическую безопасность зеленого пищевого красителя из листовой массы амаранта, получаемого путем спиртовой экстракции. Красители в красной цветовой гамме, получаемые водной и водно-спиртовой экстракцией, также могут быть рекомендованы для пастильных и карамельных кондитерских изделий, так как изделия удовлетворяют требованиям безопасности ТР ТС 021/2011. Отсутствие спорообразующих бактерий является дополнительной гарантией безопасности кондитерских изделий. При этом применение водных экстрактов требует постоянного микробиологического контроля, возможно, разработку специальных асептических мероприятий, в том числе в части предварительной подготовки воды, а также упаковки, хранения и транспортировки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баёва, Е.А. Рынок пищевых ингредиентов: современные тренды и ориентиры развития / Е.А. Баёва // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2013. – № 2. – С. 55-57.
2. Бессонов, В.В. Пищевые красители в современной индустрии пищи: безопасность и контроль / В.В. Бессонов, О.И. Переряев, М.Н. Богачук, А.Д. Малинкин // Пищевая промышленность. – 2012. – № 12. – С. 58-60.
3. Багрянцева, О.В. Совершенствование законодательства Евразийского экономического союза в области использования пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств / О.В. Багрянцева, Г.Н. Шатров, Т.В. Коткова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 4. – С. 16-22.
4. Багрянцева, О.В. Об изменениях в законодательстве Евразийского ТС, регламентирующих применение пищевых добавок и ароматизирующих веществ / О.В. Багрянцева, Г.Н. Шатров // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2014. – № 1. – С. 30-35.
5. Изотова, А.В. К вопросу технического регулирования в сфере пищевых ингредиентов / А.В. Изотова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2013. – № 2. – С. 51-52.

Шеламова Светлана Алексеевна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Доктор технических наук, профессор
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, E-mail: shelam@mail.ru

Дерканосова Наталья Митрофановна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Доктор технических наук, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы товаров
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, E-mail: kommerce05@list.ru

Лупанова Оксана Александровна

ООО «Келлогг Рус»
Специалист по санитарии и гигиене
394033, г. Воронеж, ул. Витрука, 4, E-mail: oksana.lupanova@kellogg.com

S.A. SHELAMOVA, N.M. DERKANOSOVA, O.A. LUPANOVA

RESEARCH MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS CONFECTIONERY DYE AMARANTH

The quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms in the dye of leaf mass amaranth obtained by aqueous, water-alcohol and alcohol extraction and sugar confectionery – caramel and marshmallow with their use. Dyes can be recommended for production as confectionery products meet the safety requirements TR CU 021/2011. The microflora of water and water-alcohol extracts and caramel on the basis of their submitted asporogenous rod-shaped bacteria and micrococci, aerobic or anaerobic; identified isolated microscopic fungi spores.

Keywords: dyes, amaranth, extracts, caramel, marshmallow, microbiological characteristics.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bajova, E.A. Rynok pishhevyh ingredientov: sovremennye trendy i orientiry razvitija / E.A. Bajova // Pishhevye ingredienty: syr'e i dobavki. – 2013. – № 2. – S. 55-57.
2. Bessonov, V.V. Pishhevye krasiteli v sovremennoj industrii pishhi: bezopasnost' i kontrol' / V.V. Bessonov, O.I. Perederjaev, M.N. Bogachuk, A.D. Malinkin // Pishhevaja promyshlennost'. – 2012. – № 12. – S. 58-60.
3. Bagrjanceva, O.V. Sovershenstvovanie zakonodatel'stva Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza v oblasti ispol'zovanija pishhevyh dobavok, aromatizatorov i tehnologicheskikh vspomogatel'nyh sredstv / O.V. Bagrjanceva, G.N. Shatrov, T.V. Kotkova // Pishhevaja promyshlennost'. – 2015. – № 4. – S. 16-22.
4. Bagrjanceva, O.V. Ob izmenenijah v zakonodatel'stve Evrazijskogo TS, reglamentirujushhiih primenenie pishhevyh dobavok i aromatizirujushhiih veshhestv / O.V. Bagrjanceva, G.N. Shatrov // Pishhevye ingredienty: syr'e i dobavki. – 2014. – № 1. – S. 30-35.
5. Izotova, A.V. K voprosu tehničeskogo regulirovanija v sfere pishhevyh ingredientov / A.V. Izotova // Pishhevye ingredienty: syr'e i dobavki. – 2013. – № 2. – S. 51-52.

Shelamova Svetlana Alekseevna

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I
Doctor of technical sciences, professor
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1, E-mail: shelam@mail.ru

Derkanosova Natalia Mitrofanovna

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I
Doctor of technical sciences, head of the department of commodity and examination of goods
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1
E-mail: kommerce05@list.ru

Lupanova Oksana Alexandrovna

LLC «Kellogg Rus»
Sanitation and hygiene specialist
394033, Voronezh, ul. Vitruka, 4
E-mail: oksana.lupanova@kellogg.com

УДК 664.8.035.4

Г.К. ГАФИЗОВ

НОВЫЙ ПРОДУКТ: МАРИНАД ИЗ ПЛОДОВ МУШМУЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ШИПОВНИКА СОБАЧЬЕГО

Разработан и предложен способ производства маринованных фруктов. Новым является то, что с целью вовлечения в данное производство лекарственного сырья и повышения пищевой ценности конечного продукта впервые для приготовления маринада используют вполне созревшие для сбора пока еще твердые плоды мушмулы обыкновенной с высоким на этот период содержанием Р-активных полифенолов вместе со свежими плодами шиповника собачьего, являющихся богатым источником аскорбиновой кислоты и других витаминов.

Ключевые слова: маринованные фрукты, способ производства, мушмула, шиповник, сахар, уксусная кислота, вытяжка из пряностей.

ВВЕДЕНИЕ

Мушмула обыкновенная (германская) культивируется уже 3000 лет в прикаспийских областях Азербайджана. Она стала выращиваться древними греками около 700 г. до нашей эры. Несмотря на видовой эпитет, это дерево происходит из Юго-Западной Азии и Юго-Восточной Европы и было завезено в Германию римлянами. Мушмале германской необходимо тёплое лето и мягкая зима. Она предпочитает солнечные сухие места и слабокислую почву. В Алжире очень часто встречается в садах домов колониального времени в пригородах крупных городов. На Северном Кавказе мушмулу обыкновенную по-русски, как правило, называют «шишки» [1, с. 1]. Плоды по внешнему виду особенные, привлекательные (рисунок 1).



Рисунок 1 – Плоды мушмулы обыкновенной (*Mespulus germanica L.*)

Аромат плодов мушмулы описывается как богатый, винный. Плоды содержат сахар, органические кислоты и дубильные вещества. Фруктоза, глюкоза и сахароза определены в качестве основных сахаров [2, с. 367]. Плоды содержат до 20 жирных кислот (10 насыщенных и 10 ненасыщенных) [3, с. 444]. Из летучих соединений в них содержатся спирты, альдегиды, эфиры, терпены, кислоты, в общей сложности – 32 летучих компонента [4, с. 440].

Во время уборки плоды мушмулы бывают твердыми, позже они становятся мягкими (плоды мушмулы могут храниться в холодильнике несколько месяцев). Средний геометрический диаметр и масса у плодов мушмулы обыкновенной в момент их сбора варьировали в пределах 24,4-27,8 мм и 14,2-17,4 г и уменьшились в период послеуборочного хранения до полного их созревания на 12,8% (диаметр) и 23,4% (масса), наряду со снижением содержания растворимых сухих веществ и титруемой кислотности [5, с. 85].

В окультуренном виде мушмула обыкновенная больше всего встречается в садах Грузии, Азербайджана и на Северном Кавказе, а также в США и некоторых странах Европы, особенно в Венгрии, Югославии, Болгарии, Франции и других европейских странах. В диком состоянии произрастает по всему Кавказу, в Крыму, а также в Малой Азии и на Балканах. Это растение из подсемейства яблоневых, семейства розоцветных. Имеет разные названия: хутгули, згмартли (грузинское, имеретинское, гурийское), цкумутури (мингрельское), зирени, экрени, зкир (армянское), муга (осетинское), кушхамших (кабардинское), ашмаа (абхазское), азгиль (татарское, азербайджанское), ктикар, кцикар (лезгинское), ханц, хантиш (аварское),

дуркби (даргинское). Культурные формы мушмулы обыкновенной, произрастающие на Кавказе и в Крыму, колючек не имеют. Ниже в таблице 1 приводится химический состав северокавказской и закавказской мушмулы.

Таблица 1 – Химический состав плодов мушмулы из Северного Кавказа и Закавказья (в %) [6, с. 1]

Показатели	Северный Кавказ	Закавказье
Вода	73,46-79,27	69,83-77,15
Сахара (общее количество)	4,81-7,92	6,02-10,14
Моносахариды	4,26-7,43	5,72-9,68
Сахароза	0,49-0,54	0,30-0,46
Общая кислотность (по яблочной кислоте)	0,97-2,18	0,78-2,01
Дубильные вещества	0,19-0,32	0,08-1,23
Азотистые вещества	0,64-0,91	0,79-1,04
Пектин (Са-пектат)	1,28-1,74	1,43
Зола	0,57-0,82	0,52-0,84

Вкусовые качества плодов повышаются не только в процессе лежки, до и после того, как плоды подвергаются действию морозов; они теряют в значительной мере присущую им терпкость и становятся вполне пригодными для потребления в свежем виде.

Созревание плодов мушмулы оканчивается до наступления заморозков, однако сбор их проводят в полной стадии зрелости не только осенью, но и весной, так как они прочно удерживаются на растении. Транспортировку плоды переносят хорошо.

Мушмула обладает лечебно-диетическими свойствами. Плоды ее укрепляюще действуют на стенки кишечного канала и желудка и оказывают положительное действие при лечении катара кишок. Однако плоды мушмулы возможно использовать в свежем виде только в течение 50-60 дней, поэтому для более длительного хранения (с целью использовать в дальнейшем в лечебных целях) их консервируют в герметически укупоренной таре, в сахарном сиропе, стерилизуя при температуре 100°С. На 1 кг свежих подготовленных плодов добавляют 800 г сахара и 500 г воды. В народной медицине Кавказа незрелые плоды и семена мушмулы используются при желудочно-кишечных заболеваниях, а настой из листьев как полоскание при заболеваниях горла.

Таким образом, мушмула обыкновенная – ценная, но мало распространенная культура. Далеко позади остались те времена (Древний Рим и средние века), когда она, благодаря своим целебным свойствам, была важнейшей плодовой культурой. Однако в 17-18 вв. интерес к ней постепенно угасал, и она заменялась другими культурами, а в настоящее время культивируется довольно редко. Перспективы ее культивирования недостаточно ясны. Во многом это связано с почти полным отсутствием промышленных способов переработки плодов этого специфического растения. Разработка таких способов может стать стимулом для возрождения интереса к этой культуре.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В основе всякой новой пищевой технологии всегда лежат самые близкие к ней разработки из данной области техники. В качестве наиболее близкой к создаваемой нами новой технологии мы выбрали такую, которая отличалась от широко известного способа маринования плодов тем, что обеспечивала получение маринада из нетрадиционного сырья – плодов мушмулы обыкновенной. Маринад этого вида в Азербайджане иногда можно встретить на свадебных столах в качестве закуски к спиртным напиткам. Поставляется он частными лицами без сопроводительных документов и поэтому проходит проверку только на вкус.

Мы посчитали, что получение маринада из плодов мушмулы – эта хорошая идея, которая поможет наладить промышленную переработку этого «забытого» вида садово-лекарственного сырья, и поставили перед собой цель сделать свой маринад из плодов мушмулы, не менее вкусный, и, в то же время, с более высокой, чем у аналога, пищевой ценностью.

В качестве самого верного технологического решения в достижении указанной цели мы выбрали уже испытанный нами ранее путь [7, с. 1; 8, с. 104], рассчитанный на улучшение сенсорных свойств и пищевой ценности консервов из основного вида сырья за счет использования его в смеси с другим, с более богатым содержанием физиологически активных компонентов, чем в основном сырье. Оставалось выбрать это дополнительное сырье и разработать детали его использования вместе с плодами мушмулы обыкновенной в получении нового вида маринада.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Некоторыми авторами были прослежены изменения в питательной ценности плодов в процессе их созревания, которые помогли нам в определении оптимальной даты для сбора плодов после достижения ими наилучшего качества для дальнейшей переработки. Полученные результаты касались происходящих изменений в химическом составе плодов мушмулы обыкновенной в процессе их созревания в 5 этапов – через 134, 144, 154, 164 и 174 дня после полного цветения растения. Они показали, что содержание аскорбиновой кислоты, общего количества фенольных соединений в плодах мушмулы, а также их общая антиоксидантная активность снижаются вместе с углублением периода созревания, тогда как содержание микроэлементов, а также фосфора и натрия остается на исходном уровне, который больше соответствовал идеальному с точки зрения дальнейшего использования, их содержанию [9, с. 80]. То, что снижение общей антиоксидантной активности происходило вместе со снижением содержания аскорбиновой кислоты и суммы полифенолов само по себе является свидетельством того, что аскорбиновая кислота и полифенолы играют ведущую роль в формировании общей антиоксидантной активности плодов мушмулы обыкновенной. Поэтому для своих опытов мы брали плоды мушмулы еще довольно твердыми, в пору, когда они набирают максимальную массу и приобретают характерную для них окраску. Незрелые плоды по цвету грязно-зеленые, после вызревания они становятся красноватыми с желтизной или буроватые, около 2-3 см диаметром с пятью семенами в твердой оболочке. Окультуренные плоды мушмулы собирали в течение трех лет с одних и тех же деревьев в хозяйстве одного из местных фермеров, а плоды распространенной в лесах Губа-Хачмазского региона дикой мушмулы с относительно меньшими размерами и массой покупали на рынке в г. Губа у одного и того же заготовщика лесных плодов и ягод.

Имелось в виду, что в дальнейшем сырьем для промышленной переработки могут стать не только плоды окультуренной мушмулы, но и дикой. Дикая мушмула широко распространена вместе с диким гранатом и айвой в регионе Талыш. Некоторые из культивируемых здесь сортов обыкновенной имеют такие названия, как «Хан езгили», «Nəlbəki», «Kitil», «Aghezgil», «Arkivanezgil». По мнению академика П.М. Жуковского [по М. Мусаеву, 10, с. 141], мушмула была окультурена жителями Кавказа, особенно в Талышском регионе Азербайджана.

В качестве используемых фруктов в приготовлении маринада кроме плодов дикой и окультуренной мушмулы прошли проверку также плоды разных форм кизила обыкновенного (*Cornus mas L.*), боярышника обыкновенного (*Crataegus oxyacantha L.*) и шиповника собачьего (*Rosa canina L.*), широко распространенных в окрестностях г. Губа. Для этой цели с учетом предварительной оценки пищевых достоинств образцов маринадов были выбраны свежие плоды шиповника собачьего (*Rosa canina L.*). Выбор оптимальной рецептуры был сделан с учетом мнения дегустаторов и химического состава лабораторных образцов маринада.

В плодах и полученных из них маринадах определяли сухие вещества и растворимые сухие вещества по ГОСТ 28561-90 и ГОСТ 28562-90 соответственно, моносахариды и сахарозу по ГОСТ 8756.134-87, общую кислотность по ГОСТ 25555.0-82, витамин С по ГОСТ 28556-89 и сумму титруемых по Левенталю дубильных и красящих веществ по ГОСТ 24027.2-80.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Некоторые жители Гусарского района нашей республики уже давно использует способ консервирования плодов мушмулы в домашних условиях, включающий их мойку, очистку с помощью острого ножа от чашелистиков и заостренного кончика и укладку до самого верха в

стеклянные банки с широкой горловиной объемом 1, 2 или 3л, добавление свежих плодов облепихи в количестве 7-10 штук, сахара (одну чайную ложку на литровую банку продукта), заполнение ставшегося после этого свободного пространства между плодами необработанной чистой водой, укупорку жестяными крышками и выдерживание продукта до его полного созревания, которое определяют по степени набухания находящихся в банке плодов мушмулы – в готовом к употреблению продукте плоды растрескиваются от впитавшейся в них влаги и состоянию жидкой части продукта, которая к этому времени обогащается диффундировавшим в нее из плодов растворимым пектином. Период выдерживания продукта до его полного созревания длится не менее двух недель. Выдерживание ведут при комнатной температуре с тем, чтобы создать лучшие условия для прохождения процесса спиртового брожения, так как именно этот процесс является в данном случае самым главным по влиянию на вкус готового продукта. Иногда при выдерживании на широкую горловину стеклянных банок надевают капроновые крышки, что может привести к изменению настоящего вкуса продукта в результате прохождения уксуснокислого брожения и превращения части образовавшегося спирта в уксус. В результате осуществления этого способа получают продукт типа «плоды в сидре» приятного освежающего вкуса, который ему придает 2-4%-е содержание этилового спирта, почти такое же содержание сахара и обильное содержание органических кислот.

Однако, полученные нами результаты при сбраживании плодов мушмулы обыкновенной этим способом в лабораторных условиях с последующим хранением полученных образцов в обычных условиях говорят о том, что научиться управлять его качеством можно только при условии получения более детального представления о концентрациях веществ, входящих в его состав изначально, действие которых может выражаться не только в улучшении или ухудшении вкусовых качеств, но и в укреплении или снижении стойкости конечного продукта. Но мы не стали строить свои варианты, так как этот продукт очень нравится местным лезгинам таким, какой он есть, и соответствует их представлениям о еде.

Другой способ (о котором мы уже говорили в части «постановка задачи»), выбранный в данном исследовании в качестве способа-прототипа и ставший нам известным, как мы уже говорили, лишь из единичных случаев переработки мушмулы местным населением, почти не отличается от освоенного промышленностью технологии маринования фруктов [11, с. 246]. Этот известный способ предусматривает инспекцию плодов некоторых видов, их мойку, калибровку, удаление малоценных частей механическим путем, ручную укладку в стеклянные банки, добавление компонента, содержащего сахар, уксусную кислоту и вытяжку из пряностей с заданными в соответствии с рецептурой их концентрациями, укупорку и пастеризацию. В зависимости от содержания уксусной кислоты получают: слабокислые маринады из винограда, вишни, кизила, крыжовника, слив и смородины с содержанием уксусной кислоты 0,2-0,4%; слабокислые маринады из груш и яблок с содержанием уксусной кислоты 0,4-0,60%; кислые маринады из винограда, слив и тыквы с содержанием уксусной кислоты 0,61-0,80%; маринады ассорти с содержанием уксусной кислоты 0,41-0,80%.

Однако у приготовленного по этому известному способу маринада из мушмулы имеется один существенный недостаток. Как оказалось, этот маринад характеризуется слишком низким содержанием витамина С. Для удовлетворения требованиям, предъявляемым современной наукой к здоровой пище, изготавливаемой из свежих плодов, он должен быть лишен этого недостатков.

Надо сказать, что низкое содержание витамина С и других витаминов – это недостаток не только данного продукта. Такой недостаток характерен почти для всех выпускаемых на сегодня консервированных продуктов. Диетологи рекомендуют обогащать консервы биологически активными добавками растительного происхождения с тем, чтобы избежать этого недостатка. Как видно из таблицы 2, придерживаясь этой рекомендации, нам удалось не только обогатить маринад витамином С и Р-активными полифенолами (за счет использования плодов мушмулы обыкновенной вкупе с плодами шиповника собачьего), но и значительно снизить его общую кислотность (за счет специально подобранной рецептуры с учетом высокой кислотности используемого в получении маринада основного вида сырья плодов мушмулы).

Таблица 2 – Химический состав плодов дикой и окультуренной мушмулы обыкновенной и полученных из них маринадов известным и предлагаемым способами, %

Объекты анализа	Сухие вещества	Сахара			Титруемая кислотность	Р-активные полифенолы, мг %	Витамин С, мг%
		Моносахариды	Сахароза	Общее количество			
Плоды дикой мушмулы	22,3	0,46	14,04	14,5	1,37	830	8,94
Маринад из плодов дикой мушмулы, полученный по способу-прототипу	21,8	2,44	14,14	16,58	1,54	300	3,87
Маринад из плодов дикой мушмулы и шиповника, полученный по предлагаемому способу	22,1	1,52	14,30	15,82	1,00	400	36,4
Плоды окультуренной мушмулы	23,7	1,45	14,26	15,71	0,65	620	6,41
Маринад из плодов окультуренной мушмулы, полученный по способу-прототипу	22,0	2,34	14,76	17,10	1,12	250	3,52
Маринад из плодов окультуренной мушмулы и шиповника, полученный по предлагаемому способу	22,7	1,76	14,96	16,72	0,60	300	29,92

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

Пример 1. В получении нового вида маринада, который отличается от аналогов более высоким содержанием витамина С и Р-активных полифенолов и меньшим содержанием уксусной кислоты и поэтому является более здоровым продуктом, используют свежие плоды окультуренной мушмулы и шиповника собачьего со следующими характеристиками:

- 1) мушмула – ширина 32,77 мм, высота 31,78 мм, масса 16,3 г;
- 2) шиповник – ширина 18,0 мм, высота 23,1 мм, масса 3,0 г.

Исходные данные для стеклянной банки 1-82-500 вместимостью 500 см³, диаметром венчика горловины 82 мм, высотой 118 мм и весом 240 г: масса нетто продукта 559,6 г; процентное соотношение между плодами мушмулы и шиповника и заливкой 55,4-8,9-35,7.

Рецептура закладки на 559,6 г готового продукта:

- плоды окультуренной мушмулы 310 г;
- плоды шиповника собачьего 49,6 г;
- заливка 200 г.

Зрелые плоды окультуренной мушмулы обыкновенной и шиповника собачьего (но пока еще не мягкие) инспектируют по качеству, моют в моечных машинах, сортируют по размеру с помощью калибровочных машин, очищают от плодоножек и чашелистиков механическим путем и закладывают в стеклянные банки вместимостью 500 см³ по 310 г мушмулы и в свободные между ними пространства – по 49,6 г плодов шиповника. Банки, наполненные фруктами, подают к наполнителю заливки. С помощью наполнителя добавляют в каждую банку по 200 г заливки, ставят на их горловины жестяные лакированные крышки, закатывают их с помощью закаточного устройства и пастеризуют в течение 15 мин. при температуре 85°С, отдавая 15 мин. на подогрев и такое же время – на охлаждение.

Перед употреблением хранят минимум две недели для пропитки плодов и установления одинакового вкуса по всей массе фруктового наполнителя.

Приготовление заливки включает три операции: приготовление вытяжки пряностей; приготовление сахарного сиропа; смешивание сахарного сиропа с уксусной кислотой и вытяжкой из пряностей.

Вытяжка из пряностей на 559,6 кг продукта из плодов окультуренной мушмулы и шиповника собачьего (с приведенными выше характеристиками) готовится по следующей рецептуре: смесь пряностей – корица 0,25 кг, гвоздика 0,10 кг, перец душистый 0,115 кг – заливают 49 л воды и доводят до кипения, после чего раствор выдерживают 12-24 ч в герметически закрытом сосуде. Затем содержимое вновь нагревают до кипения и охлаждают, после чего фильтруют через полотняный фильтр. Масса отфильтрованной вытяжки должна составить 44,8 кг.

Для приготовления сахарного сиропа предварительно просеянный сахар отвешивают в количестве 40 кг и загружают в котел, добавляют 113,6 л воды, растворяют при перемешивании, доводят до кипения и кипятят 2-3 мин., затем фильтруют через полотняный фильтр. К фильтрату добавляют 1,6 кг уксусной кислоты (в пересчете на 80%-ю).

Смешивают сахарный сироп с вытяжкой из пряностей непосредственно перед расфасовкой. К подкисленному сиропу добавляют заранее приготовленную вытяжку из пряностей в количестве 44,8 кг и воду в количестве, необходимом для доведения массы заливки до 200 кг.

Пример 2. В получении нового вида маринада, который отличается от аналогов более высоким содержанием витамина С и Р-активных полифенолов и меньшим содержанием уксусной кислоты и поэтому является более здоровым продуктом, используют свежие плоды дикой мушмулы и шиповника собачьего со следующими характеристиками:

- 1) мушмула – ширина 25,60 мм, высота 26,60 мм, масса 11,0 г;
- 2) шиповник – ширина 14,0 мм, высота 17,8 мм, масса 1,3 г.

Исходные данные для стеклянной банки 1-82-500 с вместимостью 500 см³, диаметром венчика горловины 82 мм, высотой 118 мм и весом 240 г: масса нетто продукта 568,0 г; процентное соотношение между плодами мушмулы и шиповника и заливкой 52,8-8,5-38,7.

Рецептура закладки на 559,6 г готового продукта:

- плоды окультуренной мушмулы 300 г;
- плоды шиповника собачьего 48,0 г;
- заливка 220 г.

Зрелые плоды окультуренной мушмулы обыкновенной и шиповника собачьего (но пока еще не мягкие) инспектируют по качеству, моют в моечных машинах, сортируют по размеру с помощью калибровочных машин, очищают от плодоножек и чашелистиков механическим путем и закладывают в стеклянные банки вместимостью 500 см³ по 300 г мушмулы и в свободные между ними пространства – по 48,0 г плодов шиповника. Банки, наполненные фруктами, подают к наполнителю заливки. С помощью наполнителя добавляют в каждую банку по 220 г заливки, ставят на их горловины жестяные лакированные крышки, закатывают их с помощью с помощью закаточного устройства и пастеризуют в течение 15 мин. при температуре 85°С, отведя 15 мин. на подогрев и такое же время – на охлаждение.

Перед употреблением хранят минимум две недели для пропитки плодов и установления одинакового вкуса по всей массе фруктового наполнителя.

Приготовление заливки включает три операции: приготовление вытяжки пряностей; приготовление сахарного сиропа; смешивание сахарного сиропа с уксусной кислотой и вытяжкой из пряностей.

Вытяжка из пряностей на 568,0 кг продукта из плодов окультуренной мушмулы и шиповника собачьего (с приведенными выше характеристиками) готовится по следующей рецептуре: смесь пряностей – корица 0,26кг, гвоздика 0,10 кг, перец душистый 0,12 кг – заливают 452 л воды и доводят до кипения, после чего раствор выдерживают 12-24 ч в герметически закрытом сосуде. Затем содержимое вновь нагревают до кипения и охлаждают, после чего фильтруют через полотняный фильтр. Масса отфильтрованной вытяжки должна составить 45,0 кг.

Для приготовления сахарного сиропа предварительно просеянный сахар отвешивают в количестве 46 кг и загружают в котел, добавляют 128,0 л воды, растворяют при перемешивании, доводят до кипения и кипятят 2-3 мин., затем фильтруют через полотняный фильтр. К фильтрату добавляют 1,6 кг уксусной кислоты (в пересчете на 80%-ю).

Смешивают сахарный сироп с вытяжкой из пряностей непосредственно перед расфасовкой. К подкисленному сиропу добавляют заранее приготовленную вытяжку из пряностей в количестве 45,4 кг и воду в количестве, необходимом для доведения массы заливки до 220 кг.

Использование предлагаемого технического решения позволяет вовлечь в маринадное производство и использовать вместе такие виды лекарственного сырья, как плоды мушмулы обыкновенной и шиповника собачьего, что приводит к резкому повышению биологической ценности конечного продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мушмула обыкновенная – целебные свойства пищевых растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: rasten.liferus.ru/fruit_berry_mushmula.aspx (Дата обращения: 12.04.2016).
2. Glew, R.H. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development / R.H. Glew, F.A. Ayaz, C. Sanz, D.J. VanderJagt, H.S. Huang, L.T. Chuang M. Strnad // *Food Chem.* – 2003. – Vol. 83. – pp. 363-369.
3. Ayaz, F.A. The fatty acid composition of medlar (*Mespilus germanica*) fruit at different stages of development / F.A. Ayaz, H.S. Huang, L.T. Chuang, D.J. VanderJagt, R.H. Glew // *Ital. J. Food Sci.* – 2002. – Vol. 14. – pp. 439-445.
4. Milovan, M. Volatile compounds in Medlar fruit (*Mespilus germanica* L.) at two ripening stages / Milovan M. Velickovic, Dragan D. Radivojevic, Cedo D. Oparnica, Ninoslav J. Nikicevic, Marijana B. Zivkovic, Neda O. Dorđevic, Vlatka. E. Vajs, Vele V. Tesevic // *Hem. Ind.* – 2013. – Vol. 67. – №3. – pp. 437-441.
5. Rop, O. Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in medlar (*Mespilus germanica* L.) / O. Rop, J. Sochor, T. Jurikova, O. Zitka, H. Skutkova, J. Mlcek, P. Salas, B. Krska, P. Babula, V. Adam, D. Kramarova, M.a Beklova, I. Provaznik, R. Kizek // *Molecules.* – 2011. – Vol. 16. – pp. 74-91.
6. Лекарственные растения. Мушмула обыкновенная [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/mushmula> (Дата обращения: 01.01.2016).
7. Способ производства фруктовой смеси: пат. Азербайджанская Республика: МПК А 23 L 1.06, А 23 L 1.064 / Гафизов Г.К., Мамедов Д.Ш., Абубекиров Д.Ш.; заявитель и патентообладатель Азербайджанский НИИ садоводства и субтропических культур. – № а 20100096; заявл. 26.04.2010; Положительное решение Центра экспертизы объектов промышленной собственности (Azpatent) о признании в качестве объекта изобретения и опубликовании информации по данной заявке от 21.01.2014.
8. Гафизов, Г. Переработка гранатов: новые подходы и технологические решения / Г. Гафизов. – Saarbrücken, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2016. – 200 с.
9. Rop, O. Effect of Five Different Stages of Ripening on Chemical Compounds in Medlar (*Mespilus germanica* L.) / Otakar Rop, Jiri Sochor, Tunde Jurikova, Ondrej Zitka, Helena Skutkova, Jiri Mlcek, Petr Salas, Boris Krska, Petr Babula, Vojtech Adam, Daniela Kramarova, Miroslava Beklova, Ivo Provaznik and Rene Kizek // *Molecules.* – 2011. – Vol. 16. – pp. 74-91.
10. Musayev, M. Importance of biodiversity of fruit crops and their wild relatives for food and nutritional security in Azerbaijan / M. Musayev, Z. Akparov, T. Huseynova // *Journal of Crop and Weed.* – 2014. – Vol. 10(2). – pp. 141-146.
11. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т. 2. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – С. 246-250.

Гафизов Гариб Керим оглы

НИИ плододства и чаеводства Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики
Заведующий лабораторией технологий переработки и хранения, кандидат технических наук
E-mail: hafizov-54@mail.ru

G.K. HAFIZOV

NEW PRODUCT: MARINADE FROM FRUITS OF THE MESPULUS GERMANICA AND ROSA CANINA

Developed and provided a process for the production of pickled vegetables. A new in the method is that in order to engage in this production of crude drug and sharp increase biological value of the final product. For the first time to prepare the marinade used quite ripe for collection is still solid fruit of the

medlar (Mespilus germanica), high on the period of P-active polyphenols, along with fresh fruit of the rose (Rosa canina), which are a rich source of ascorbic acid and other vitamins.

Keywords: *marinated fruits, method of production, medlar, rose, sugar, acetic acid, extract from spices.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mushmula obyknovennaja – celebnye svojstva pishhevyh rastenij [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: liferus.ru/fruit_berry_mushmula.aspx (Data obrashhenija: 12.04.2016).
2. Glew, R.H. Changes in sugars, organic acids and amino acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development / R.H. Glew, F.A. Ayaz, C. Sanz, D.J. VanderJagt, H.S. Huang, L.T. Chuang M. Strnad // *Food Chem.* – 2003. – Vol. 83. – pp. 363-369.
3. Ayaz, F.A. The fatty acid composition of medlar (*Mespilus germanica*) fruit at different stages of development / F.A. Ayaz, H.S. Huang, L.T. Chuang, D.J. VanderJagt, R.H. Glew // *Ital. J. Food Sci.* – 2002. – Vol. 14. – pp. 439-445.
4. Milovan, M. Volatile compounds in Medlar fruit (*Mespilus germanica* L.) at two ripening stages / Milovan M. Velickovic, Dragan D. Radivojevic, Cedo D. Oparnica, Ninoslav J. Nikicevic, Marijana B. Zivkovic, Neda O. Dorđevic, Vlatka. E. Vajs, Vele V. Tesevic // *Hem. Ind.* – 2013. – Vol. 67. – №3. – pp. 437-441.
5. Rop, O. Effect of five different stages of ripening on chemical compounds in medlar (*Mespilus germanica* L.) / O. Rop, J. Sochor, T. Jurikova, O. Zitka, H. Skutkova, J. Mlcek, P. Salas, B. Krska, P. Babula, V. Adam, D. Kramarova, M.a Beklova, I. Provaznik, R. Kizek // *Molecules.* – 2011. – Vol. 16. – pp. 74-91.
6. Lekarstvennye rastenija. Mushmula obyknovennaja [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.activestudy.info/mushmula> (Data obrashhenija: 01.01.2016).
7. Sposob proizvodstva fruktovoj smesi: pat. Azerbajdzhanskaja Respublika: MPK A 23 L 1.06, A 23 L 1.064 / Gafizov G.K., Mamedov D.Sh., Abubekirov D.Sh.; zajavitel' i patentoobladatel' Azerbajdzhanskij NII sadovodstva i subtropicheskikh kul'tur. – № a 20100096; zajavl. 26.04.2010; Polozhitel'noe reshenie Centra jekspertizy ob#ektov promyshlennoj sobstvennosti (Azpatent) o priznanii v kachestve ob#ekta izobretenija i opublikovanii informacii po dannoj zajavke ot 21.01.2014.
8. Gafizov, G. Pererabotka granatov: novye podhody i tehnologicheskie reshenija / G. Gafizov. – Saarbrucken, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2016. – 200 s.
9. Rop, O. Effect of Five Different Stages of Ripening on Chemical Compounds in Medlar (*Mespilus germanica* L.) / Otakar Rop, Jiri Sochor, Tunde Jurikova, Ondrej Zitka, Helena Skutkova, Jiri Mlcek, Petr Salas, Boris Krska, Petr Babula, Vojtech Adam, Daniela Kramarova, Miroslava Beklova, Ivo Provaznik and Rene Kizek // *Molecules.* – 2011. – Vol. 16. – pp. 74-91.
10. Musayev, M. Importance of biodiversity of fruit crops and their wild relatives for food and nutritional security in Azerbaijan / M. Musayev, Z. Akparov, T. Huseynova // *Journal of Crop and Weed.* – 2014. – Vol. 10(2). – pp. 141-146.
11. Sbornik tehnologicheskikh instrukcij po proizvodstvu konservov. T. 2. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1977. – S. 246-250.

Hasanov Garib Kerim ogly

Of fruit and tea growing Research Institute of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan
 Head of the laboratory of technology of processing and storage, candidate of technical sciences
 E-mail: hafizov-54@mail.ru

УДК 664.64

М.М. ПЕТУХОВ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ВИТАМИНОМ С

В статье представлены результаты разработки технологии производства булочных изделий из дрожжевого теста, обогащенных витамином С. На основании проведенных экспериментальных исследований определено содержание витамина С в булочных изделиях, установлен оптимальный способ внесения аскорбиновой кислоты, изучено ее влияние на качество сдобных булочных изделий. Установлено, что аскорбиновая кислота и пищевые добавки (модифицированный крахмал горячего набухания, мальтодекстрин и глюкоза) улучшают качество изделий из дрожжевого теста. Разработана и апробирована технология производства сдобной булочки «Весенняя» с увеличенным сроком хранения и обогащенной витамином С (9,7 мг%).

Ключевые слова: булочные изделия, обогащение, витамин С, модифицированный крахмал горячего набухания, мальтодекстрин, глюкоза, технология производства, физико-химические и органолептические показатели качества, хранение, балльная оценка качества, срок годности.

Булочные изделия – доступные традиционные продукты питания. Повышение их качества и расширение ассортимента за счет обогащения витамином С – аскорбиновой кислотой (АК), способствует реализации современной концепции здорового питания. Несмотря на достаточное количество исследований по совершенствованию технологии булочных изделий и приданию им функциональных свойств в настоящее время нерешенной остается задача обогащения готовых изделий витамином С. Включение АК в состав добавок часто обусловлено технологическими причинами. При этом содержание витамина С в готовых изделиях находится на низком уровне и не обеспечивает удовлетворение физиологической потребности в установленных пределах. Таким образом, целью настоящей работы явилась разработка научно обоснованной технологии производства булочных изделий, обогащенных витамином С.

При определении оптимального количества АК в рецептуре изделий из дрожжевого теста учитывали следующие требования, установленные техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь:

- внесение витамина С должно составлять не менее 10% и не должно превышать 50% от нормы физиологической потребности человека согласно СанПиН от 29 июля 2013 г. № 66;
- содержание витамина С должно составлять не менее 15% средней суточной потребности взрослого человека в расчете на 100 г пищевого продукта [2].

На начальном этапе была изучена сохранность витамина С в процессе приготовления булочных изделий. Изделия готовили обыкновенные (на основе рецептуры булочки «Молочная») и сдобные («Школьная»). АК вносили в количестве 0,01-0,05% к массе муки в сухом виде вместе с мукой и в виде водного раствора при замесе теста. Результаты ранее проведенных исследований показали, что использование 3% модифицированного крахмала горячего набухания (МК 06205) к массе муки при производстве булочных изделий улучшает их качество [1]. Поэтому параллельно было проведено исследование образцов, в рецептуре которых часть пшеничной муки заменяли на МК 06205. Содержание витамина С определялось титриметрическим методом.

Использование АК в рецептуре повышает содержание витамина С с 0,16 мг% в контрольном образце до 9,6-9,7 мг% в булочке обыкновенной и до 15,1-15,2 мг% – в сдобной (при добавлении 0,05% АК к массе муки независимо от способа внесения). Установлено, что внесение АК в виде водного раствора при замесе теста незначительно снижает общее содержание витамина С в готовом продукте по сравнению с образцами, в которые АК вносилась непосредственно в муку. Это можно объяснить ускорением процесса окисления АК в водной среде в

присутствии кислорода воздуха, приводящее в дальнейшем к разрушению витамина С. Сохранность витамина С в булочке обыкновенной составляет от 22,7% при добавлении 0,01-0,02% АК к массе муки до 26,6% (количество АК к массе муки – 0,05%), в сдобной – 44,3 и 48,6% соответственно.

При замене 3% пшеничной муки на МК 06205 наблюдается увеличение сохранности витамина С (30,8-33,5% в булочке обыкновенной, 66,6-71,7% – в сдобной). Содержание витамина С в булочке обыкновенной повышается до 11,6-12,1 мг%, в сдобной – до 21,4-22,1 мг% при внесении 0,05% АК.

Результаты исследований показали, что в сдобных булочках, содержащих повышенное количество жира, витамина С сохраняется в 2,0-2,3 раза больше, чем в обыкновенных. Можно предположить, что жир защищает АК от разрушения при приготовлении булочных изделий.

Повышенная сохранность витамина С в сдобных булочках может быть также обусловлена большим содержанием дрожжей – 3,2% к массе теста (0,8% – в рецептуре обыкновенной булочки). Дрожжи активно усваивают кислород теста и предохраняют АК от окисления.

При дозировании АК в муку сохранность витамина С увеличивается. Однако, следует учитывать, что данный способ витаминизации булочных изделий имеет недостаток – сложность равномерного распределения АК во всем объеме теста.

На основании полученных данных в качестве объекта для дальнейших исследований были выбраны сдобные булочные изделия из дрожжевого теста, отличающиеся высокой сохранностью витамина С в процессе выпечки. Оптимальная концентрация АК определена в диапазоне 0,03-0,05% к массе муки, которая обеспечивает обогащение изделий до рекомендуемого уровня (не менее 15% средней суточной потребности взрослого человека в расчете на 100 г пищевого продукта [2]).

Для изучения влияния АК, вносимой в количестве 0,03-0,05% к массе муки, на качество изделий была проведена серия пробных лабораторных выпечек.

Результаты органолептической оценки качества сдобных булочных изделий показали, что АК не ухудшает внешний вид и цвет изделий, не изменяет вкус. Увеличение количества АК отрицательно влияет на пористость изделий, которая снижается вследствие воздействия на структуру теста. АК оказывает влияние на влажность изделий. Наблюдается прямо пропорциональная зависимость между количеством АК и влажностью сдобных булочек. Очевидно, что АК ускоряет гидролиз крахмала, способствуя накоплению продуктов его распада, которые хорошо удерживают влагу.

По данным исследователей [3, 4, 5] АК в хлебопечении является окислителем. Это обусловлено тем, что в тесте она реагирует с кислородом воздуха, который попадает в него во время замеса, и превращается в дегидроаскорбиновую кислоту (ДАК). ДАК действует как восстановитель и содействует формированию дисульфидных мостиков при развитии клейковинного каркаса. Однако, исследования показали, что изделия с АК имеют меньший объем, чем контрольный образец. Увеличение дозировки АК снижает объем булочных изделий. Также снижается формоустойчивость с 0,69 до 0,62. Это можно объяснить тем, что при использовании АК неотъемлемым условием процесса окисления является наличие кислорода в тесте. Во время замеса и на ранних стадиях разделки теста дрожжи используют присутствующий кислород, в результате чего среда в тесте изменяется с аэробной на анаэробную. Дрожжи могут продолжать действовать и вырабатывать углекислый газ в создавшихся анаэробных условиях, но превращение АК в ДАК становится невозможным. В таких условиях АК начинает снова проявлять свои обычные химические свойства восстановителя и уменьшает силу теста.

Вследствие более выраженного ухудшения физико-химических показателей качества сдобных булочек (пористость снижается на 2,3-7,3%, формоустойчивость – на 0,6-11,4%, объем – на 1,2-4,3% по сравнению с контрольным образцом), содержащих 0,04-0,05% АК, включение АК в рецептуру в указанных количествах не целесообразно.

Для стабилизации качества сдобных булочных изделий с 0,03% АК было принято решение использовать МК 06205, глюкозу и мальтодекстрин (МД). Полученные ранее данные [6]

показали, что они положительно влияют на органолептические и физико-химические показатели булочных изделий. Математическая обработка экспериментальных данных (полный факторный эксперимент 2³) о влиянии данных пищевых добавок на пористость, объем и формоустойчивость сдобных булочек из дрожжевого теста позволила определить оптимальный состав комплексной пищевой добавки: глюкоза – 4%, МД – 1%, МК 06205 – 3% к массе муки [7].

Результаты проведенных исследований явились основой для разработки технологии производства булочных изделий из дрожжевого теста, обогащенных витамином С (булочка «Весенняя»), которая была апробирована в производственных условиях.

Разработанная технология предусматривает смешивание подогретого до 36±2°С молока, дрожжей, меланжа, соли, АК и комплексной пищевой добавки (3% к массе муки) с последующим предварительным брожением в течение 20 мин. Данная технологическая операция повышает бродильную активность дрожжей и способствует в дальнейшем сокращению продолжительности брожения сдобного теста на 40-60 мин. и расстойки на 5-10 мин. Это обусловлено положительным эффектом, который оказывают АК, МК 06205, МД и глюкоза на дрожжевые клетки. Разработанная технология не требует замены или установки нового оборудования и может быть внедрена на любом хлебопекарном предприятии.

Для установления срока годности булочки «Весенняя» на хранение закладывали изделия в упаковке и без упаковки. Охлажденные образцы упаковывали в пакеты из полимерных материалов с перфорацией по 5 шт. через 1 ч после выпечки. Хранение изделий осуществляли 72 ч при температуре 20±2°С и относительной влажности воздуха 75±5%. В процессе хранения (через 4, 24, 48 и 72 ч) контролировали органолептические и физико-химические показатели качества булочных изделий. Ключевым фактором, определяющим выбор пищевого продукта потребителем, является органолептическая оценка. Органолептическую оценку качества сдобной булочки из дрожжевого теста проводили согласно разработанной балльной шкале. Результаты представлены на рисунке 1.

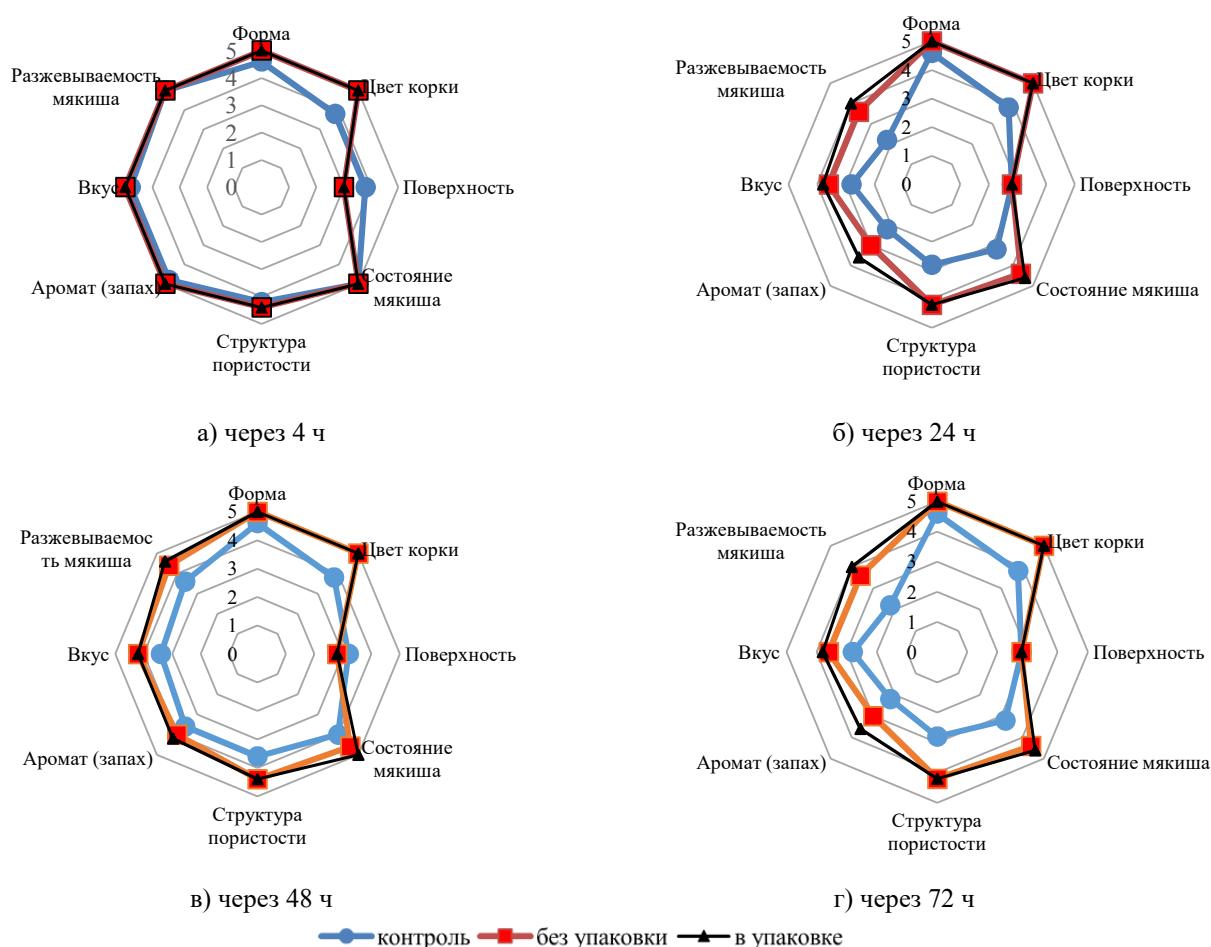


Рисунок 1 – Балльная оценка качества сдобных булочных изделий в процессе хранения

На основании балльной оценки качества сдобных булочных изделий в процессе хранения установлено, что хранение сдобной булочки (контрольный образец) более 24 ч нецелесообразно, так как в дальнейшем наблюдается значительное ухудшение ее качества. Разработанная технология позволяет увеличить срок хранения сдобной булочки до 48 ч при хранении в неупакованном виде и до 72 ч при хранении в упаковке. Качество изделий при этом превосходит качество контрольного образца, хранившегося 24 ч.

Важное значение для сохранения качества булочных изделий отводится содержанию влаги. Результаты определения влажности изделий показывают, что сдобная булочка, приготовленная с использованием пищевых добавок, характеризуется повышенной на 0,9-1,0% влажностью. В процессе хранения влажность неупакованного образца уменьшается на 2,4%, а упакованного – на 1,5%, в то время как у контрольного – на 3,1% по сравнению с начальной. Это подтверждает целесообразность использования пищевых добавок для сохранения свежести изделий более длительный период. Главная роль в сохранении влаги в выпеченных изделиях отводится МК 06205.

Вносимый витамин С (содержание в сдобном дрожжевом тесте составляет 18,63±0,14 мг%) характеризуется высокой сохранностью в процессе выпечки – 68,2%. Особое внимание было уделено определению содержания витамина С в готовых изделиях во время хранения. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание витамина С в сдобных булочных изделиях в процессе хранения, мг%

Срок хранения, ч	Наименование образца		
	контроль	булочка «Весенняя»	
		без упаковки	в упаковке
4	0,14±0,01	12,68±0,16	12,70±0,27
24	0,12±0,01	12,53±0,12	12,52±0,31
48	0,08±0,01	11,48±0,22	11,34±0,20
72	0,05±0,01	9,80±0,36	9,72±0,18

Как видно из данных таблицы 1, содержание витамина С в сдобной булочке «Весенняя» составляет 12,7 мг% через 4 ч после выпечки, что удовлетворяет 21,2% средней суточной потребности взрослого человека в данном витамине при употреблении 100 г продукта.

При хранении наблюдается частичное разрушение витамина С в результате окислительных реакций. Через 24 ч хранения содержание витамина С снижается в среднем на 1,1-1,4%. Большие потери витамина С отмечаются у образцов сдобных булочек после 48 и 72 ч хранения. Они составляют 9,5-10,7 и 22,7-23,5% соответственно. При употреблении 100 г булочки «Весенней» после 3 дней хранения обеспечивается удовлетворение более 16% средней суточной потребности взрослого человека в витамине С, что позволяет отнести их к группе обогащенных продуктов питания.

Таким образом, в результате проведенных исследований научно обоснована и экспериментально подтверждена возможность получения сдобных булочных изделий, обогащенных витамином С. Установлено, что АК целесообразно вносить в рецептуру сдобных булочных изделий на начальной стадии приготовления теста в количестве 0,03% к массе муки вместе с пищевыми добавками (МК 06205, МД и глюкоза). Это способствует равномерному распределению АК по всему объему теста и улучшает показатели качества готовых изделий. Разработанная технология позволяет сократить общую продолжительность технологического процесса и увеличить срок годности сдобной булочки до 48 ч в неупакованном виде, до 72 ч – в упакованном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко, З.В. Влияние модифицированных крахмалов на качество хлебобулочных изделий из дрожжевого теста / З.В. Василенко, М.М. Петухов // Вестн. Могилев. гос. ун-та продовольствия. – 2013. – № 1 (14). – С. 34-39.

2. Показатели безопасности и безвредности для человека обогащенных пищевых продуктов: гигиенический норматив: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 29.07.2013 № 66. – Введ. 13.08.2013. – Минск, 2013. – 5 с.
3. Бобышев, К.А. Влияние аскорбиновой кислоты на свойства теста и качество хлеба / К.А. Бобышев, И.В. Матвеева, Т.А. Юдина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2013. – № 1. – С. 52-55.
4. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.
5. Steskova, A. Vitamin C degradation during storage of fortified foods / A. Steskova, M. Morochovicova, E. Leskova // Journal of food and nutrition research. – 2006. – Vol. 45. – № 2. – P. 55-61.
6. Петухов, М.М. Роль продуктов гидролиза крахмала в хлебопечении / М.М. Петухов // Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: материалы Третьей междунар. инновационной науч.-практ. конф. (Москва, 20 мая 2014 г.). – М., 2014. – С. 304-307.
7. Василенко, З.В. Оптимизация комплексной пищевой добавки для хлебобулочных изделий / З.В. Василенко, М.М. Петухов // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст. по материалам XVIII междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 15 мая 2015 г.). – Гродно, 2015. – С. 199-200.

Петухов Михаил Михайлович

Белорусский государственный экономический университет
Ассистент кафедры товароведения продовольственных товаров
220000, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 7
E-mail: lmi@mail.ru

M.M. PETUKHOU

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY BAKERY PRODUCTS
ENRICHED WITH VITAMIN C**

The article presents the results of the development of production technology of bakery products made from dough, enriched with vitamin C. On the basis of experimental studies to determine the content of vitamin C in bakery products, established the best way to make ascorbic acid to study its impact on the quality of rich pastries. It is found that ascorbic acid and food additives (hot swelling modified starch, maltodextrin and dextrose) improve product quality of dough. Designed and tested technology of bun «Spring» with an increased shelf-life and rich in vitamin C (9.7 mg%).

Keywords: bakery products, enrichment, vitamin C, hot swelling modified starch, maltodextrin, dextrose, production technology, physico-chemical and organoleptic qualities, storage, quality score, the shelf life.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vasilenko, Z.V. Vlijanie modificirovannyh krahmalov na kachestvo hlebobulochnyh izdelij iz drozhzhevogo testa / Z.V. Vasilenko, M.M. Petuhov // Vestn. Mogilev. gos. un-ta prodovol'stvija. – 2013. – № 1 (14). – S. 34-39.
2. Pokazateli bezopasnosti i bezvrednosti dlja cheloveka obogashennyh pishhevyyh produktov: gigienicheskij normativ: utv. M-vom zdravoohranenija Resp. Belarus' 29.07.2013 № 66. – Vved. 13.08.2013. – Minsk, 2013. – 5 s.
3. Bobyshev, K.A. Vlijanie askorbinovoj kisloty na svojstva testa i kachestvo hleba / K.A. Bobyshev, I.V. Matveeva, T.A. Judina // Pishhevye ingredienty. Syr'e i dobavki. – 2013. – № 1. – S. 52-55.
4. Aujerman, L.Ja. Tehnologija hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnik / L.Ja. Aujerman; pod obshh. red. L.I. Puchkovej. – 9-e izd., pererab. i dop. – SPb.: Professija, 2005. – 416 s.
5. Steskova, A. Vitamin C degradation during storage of fortified foods / A. Steskova, M. Morochovicova, E. Leskova // Journal of food and nutrition research. – 2006. – Vol. 45. – № 2. – P. 55-61.
6. Petuhov, M.M. Rol' produktov gidroliza krahmala v hlebopechenii / M.M. Petuhov // Sovremennaja trgovlja: teorija, praktika, perspektivy razvitija: materialy Tret'ej mezhdunar. innovacionnoj nauch.-prakt. konf. (Moskva, 20 maja 2014 g.). – M., 2014. – S. 304-307.
7. Vasilenko, Z.V. Optimizacija kompleksnoj pishhevoj dobavki dlja hlebobulochnyh izdelij / Z.V. Vasilenko, M.M. Petuhov // Sovremennye tehnologii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: sb. nauch. st. po materialam XVIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Grodno, 15 maja 2015 g.). – Grodno, 2015. – S. 199-200.

Petukhou Mikhail Mikhailovich

Belarus State Economic University
Assistant at the department of Commodity of food products
220000, Republic of Belarus, Minsk, ul. Sverdlova, 7
E-mail: lmi@mail.ru

О.А. КОВАЛЕВА, Н.Н. ПОПОВИЧЕВА

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБМЕНА РЕАКЦИЙ ВИВАРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ОТВЕТ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ

Рассмотрено влияние биологически активной добавки на основе йода на правильное функционирование гормонов щитовидной железы. Получены результаты обогащения йодированным пищевым композитом путем проведения исследования на лабораторных мышах.

Ключевые слова: гипотериоз, йод, щитовидная железа, гормоны, пищевая эмульсия.

ВВЕДЕНИЕ

Нормальное функционирование человеческого организма невозможно без такого важного микроэлемента как йод [1]. Пониженный уровень Т3 и Т4 гормонов щитовидной железы, или гипотиреоз, влияет на деятельность головного мозга, половых и молочных желез, нервной системы, развитие и рост ребенка. Нехватка йода, как «строительного элемента» гормонов щитовидной железы, часто является скрытой причиной многих заболеваний. Одной из важнейших составляющих коррекции наиболее распространенных нарушений структуры питания, а также лечения алиментарно-зависимых заболеваний является диетическая терапия, адаптированная к уровню и характеру метаболических нарушений [3]. Йод представляет собой один из компонентов гормонов щитовидной железы (тиреоидных гормонов и тиреотропного гормона). Эти гормоны определяют уровень обмена веществ, оказывают влияние на преобразование пищи в энергию и на пути ее применения. Гормоны щитовидной железы являются существенно важными для роста и развития всех органов.

Постоянное увеличение йододефицитных заболеваний в стране указывает на то, что традиционный профилактический комплекс, направленный на предупреждение заболевания – йодированная соль, не решает проблему йодной обеспеченности населения. К сожалению йодированная соль не подходит для кормления грудных детей. Использование йодированной соли для профилактики гипотериоза в зарубежных странах показал высокий процент развития йододефицита у представителей старшего поколения, к сожалению, со смертельным исходом [2]. Из-за того, что Россия является страной стареющего населения, то данная проблема для нее является крайне актуальной, в борьбе с йододефицитом обойтись лишь йодированием соли невозможно. Поэтому существует необходимость йодирование продуктов питания широкого профиля. В наше время ассортимент йодированных продуктов питания ограничен мучными изделиями. Сегодня наибольшее распространение йодосодержащих продуктов и добавок получили ламинария (сух.), йодированная соль, йододар, йодоказеин и другие.

На данном этапе развития у человека были выявлены два различных механизма всасывания, метаболизма и усвоения органического и неорганического йода. В итоге эти два механизма и определяют безопасность и эффективность существующих подходов по профилактике йоддефицита [4]. Также отмечено, что многими зарубежными и отечественными исследователями [3] высказываемое мнение о главной регулирующей роли деиодиназ печени в усвоении и метаболизме органического йода поставлено в рамки, в разы упрощено и спорно.

Целью данного исследования является изучение влияния йодированной пищевой эмульсии на функциональное состояние щитовидной железы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на животных, которые поделили на 5 групп по 6 особей в каждой группе: 1-я группа – контроль, у крыс 2, 3, 4 и 5 группы вызывали мерказолиловый гипотиреоз. Животные 2-5 групп получали модифицированный рацион: после введения тиреостатика на следующие сутки (15 день опыта) животным 2-3 группы вводили в рацион молоко,

обогащенное йодом, а животные 4-5 группы только йодсодержащие добавки. При этом виварные животные 2 и 4 группы получали корм, обогащенный минеральной формой йода (йодид калия), а животные 3 и 5 группы получали в составе рациона йодированную пищевую органическую добавку «прост» (ООО «Иннбиотех») каждый день в течение 14 дней из расчета 2 мкг йода/100 г массы тела крысы, 1 группа находилась на общевиварном питании. Забор крови для лабораторных исследований и получение морфологического материала у крыс проводили на следующие сутки после последнего введения мерказолила (15-е сутки опыта), а животных 2, 3, 4, 5 групп на 30 сутки опыта.

Исследование показателей крови. Фермент АЛТ находится в тканях печени, почек, сердца, скелетной мускулатуры, нервной ткани и других органах. Измерение проводится на биохимическом анализаторе фирмы Clima MC-15 (Испания), используя кинетический метод согласно рекомендациям IFCC (Международная Федерация по Клинической Химии). В качестве субстрата применяли 2-оксоглутарат в присутствии ТРИС буфера (pH 7,5).

Показания фермента АСТ используют для оценки функции печени. Измерение проводилось на биохимическом анализаторе фирмы Clima MC-15 (Испания). В качестве субстрата применяли 2-оксоглутарат в присутствии ТРИС буфера (pH 7,8).

Билирубин. Использовали следующую методику определения билирубина: билирубин взаимодействует с диазотированной сульфаниловой кислотой (ДСК). В ходе реакции образуется продукт, окрашенный в ярко выраженный красный цвет. При этом оптическая плотность продукта при 546 нм прямо пропорциональна концентрации билирубина в пробе. Растворимые в воде глюкоурониды билирубина (билирубин прямой) одновременно реагируют с ДСК, в то же время как и связанный с альбумином билирубин не прямой реагирует с ДСК только если присутствует акселератор. Общий билирубин = Прямой + Непрямой.

Измерение холестерина крови диагностирует различные заболевания сердечно-сосудистой системы, атеросклероз и заболевания печени. Для того, чтобы определить холестерин крови мы использовали следующий метод исследования: определение холестерина проводили на биохимическом анализаторе Clima MC-15 (Испания). Холестерин выявляется после ферментативного гидролиза и окисления. Отклонения от нормы говорят о неправильной работе почек и нарушении фильтрации.

Увеличение нормы определения мочевины в организме человека говорит о неправильной выделительной работе почек и нарушении фильтрации. Большое количество содержания мочевины в крови до 16-20 ммоль/л (в расчете на азот мочевины) классифицируется как нарушение функции почек средней тяжести, до 35 ммоль/л – как тяжелое; свыше 50 ммоль/л – очень тяжелое, возможно с неблагоприятным прогнозом. Измерение мочевины крови проводили следующим образом: под действием уразы разлагается мочевина на углекислый газ и аммиак, последний в реакции с натрия салицилатом и натрия гипохлоритом в присутствие натрия нитропрусида образует окрашенный продукт, интенсивность окрашивания которого пропорциональна концентрации мочевины в пробе.

Исследование гистологического материала. Гистологический материал получали методом фиксированных и окрашенных постоянных препаратов. Для изготовления гистологического материала объект исследования погружали в фиксирующую жидкость (формалин). После фиксирования объект исследования промывали в воде, затем разрезали на тонкие пластинки, предварительно заморозив его на микротоме. Для приготовления более тонких срезов, толщиной до 2 мкм, объект исследования пропитывали веществом, таким как парафин. После фиксирования и промывания объект последовательно погружали в спирты для обезвоживания и пропитывали парафином. После пропитывания и уплотнения объекта делали срез на микротоме. Затем производили окрашивание красителем, таким как гематоксилин. После окрашивания гистологические срезы обезвоживали в спиртах и перенесли на предметное стекло, заливали тонким слоем канадского бальзама и накрывали покровным стеклом. Бальзам и стекло имеют одинаковый показатель преломления света, и лучи света минимально рассеиваются, проходя через препарат [5].

В сыворотке крови крыс определяли содержание тиреоидных гормонов – свободного трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4), методом твердофазного иммуноферментного анализа

на биохимическом анализаторе Clima 15ms (Испания) с использованием стандартных наборов реагентов «ТириДИФА-свободный Т4» и «ТироидИФА-трийодтиронин-01». У крыс после декапитации, которую проводили под эфирным наркозом, брали обе доли щитовидной железы, взвешивали, а затем фиксировали в 10% растворе формалина. Срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Патоморфологическую и морфометрическую оценку щитовидной железы проводили на аппаратно-программном комплексе визуализации морфологических препаратов анализа и регистрации показателей ВидеоТест и на микроскопе исследовательский инвертированный «Leica DMI 4000B». Использовали программы компьютерного анализа видеоизображений «СІТО» и статистической обработки результатов «IPSO» [6].

Исследование проводилось на базе аккредитованного (аттестат об аккредитации №№ РОСС.RU.0001.21ПЦ26 от 06.06.2011 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЯ

Изучение биохимических показателей сыворотки крови крыс позволило оценить общее состояние и физиологический статус животного, влияние БАД на общее состояние организма животного. По результатам исследования были выявлены следующие изменения: небольшое увеличение общего белка у опытных групп по сравнению с контролем, применение в составе рациона обогащенного йодом молока позволило получить более высокие показатели белка в крови (2 и 3 опытные группы) в сравнении с контрольной группой, а применение органической формой йода оказалась более предпочтительной по сравнению с неорганической. Было установлено незначительное увеличение (в пределах нормы) сахара в сыворотки крови у всех групп, значительное повышение холестерина и мочевины во всех опытных группах, особенно у животных, получающих йодированные молочные добавки. Было отмечено увеличение креатина в пределах нормы у опытных групп. Количество ферментов АЛТ и АСТ, а также щелочной фосфатазы в сыворотке крови крыс соответствует норме, что говорит о нормальном функционировании печени и выводящих систем организма.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови подопытных животных после введения в рацион йодсодержащих добавок

Показатели	Норма	1 группа общевиварный рацион (контроль)	2 группа общевиварный рацион+молоко с калий йод	3 группа общевиварный рацион+молоко «прост»	4 группа общевиварный рацион+калий йод	5 группа общевиварный рацион+ «прост»
Общий белок	58,50±1,026 г/л	58,53	59,79 61,08 60,16	59,99 60,40 60,37	58,61 58,79 58,73	58,66 58,67 9,18
Глюкоза	6,54±0,23 ммоль/л	6,61	6,58 6,70 6,71	6,71 6,77 6,83	6,65 6,63 6,71	6,64 6,73 6,88
Мочевина	5,72±0,10 мкмоль/л	5,77	5,91 5,85 5,88	6,26 6,48 5,73	5,81 5,76 5,80	5,77 5,74 5,80
Холестерин	1,58±0,18 ммоль/л	1,51	2,01 1,83 1,86	2,04 2,12 1,85	1,59 1,43 1,54	1,50 1,48 1,46
Креатинин	77,97±9,01 мкмоль/л	77,12	87,13 87,24 87,21	86,97 88,21 88,03	76,98 78,15 78,37	78,01 75,19 77,03
АЛТ	25,67±3,38 е/л	27,24	27,16 29,02 28,40	27,15 27,02 26,49	26,18 26,76 26,42	26,12 26,44 26,51
АСТ	25,52±0,75 е/л	26,09	25,81 25,63 25,77	25,93 26,07 26,11	25,83 26,11 26,08	25,77 25,73 25,84
Щелочная фосфатаза	41,64±2,30 е/л	42,72	45,09 46,48 45,37	48,86 49,17 49,21	45,19 45,00 44,68	45,21 44,97 44,84
Билирубин	31,42±2,35 мкмоль/л	32,13	32,77 31,68 32,15	31,61 32,73 32,45	27,90 27,87 28,53	28,37 28,53 28,16

Щитовидная железа у здоровых крыс контрольной группы состоит из фолликулов округлой, овальной и угловатой формы. Стенка фолликулов, расположенных на базальной мембране, образована из тироцитов кубической формы. Ядро тироцитов имеет округлую форму, хроматин распределяется равномерно и окрашивается базофильно. Цитоплазма и коллоид, расположенный в полости фолликулов, окрашиваются оксифильно. Между фолликулами в межфолликулярной рыхлой соединительной ткани довольно часто встречаются интерфолликулярные клетки (рисунок 1).

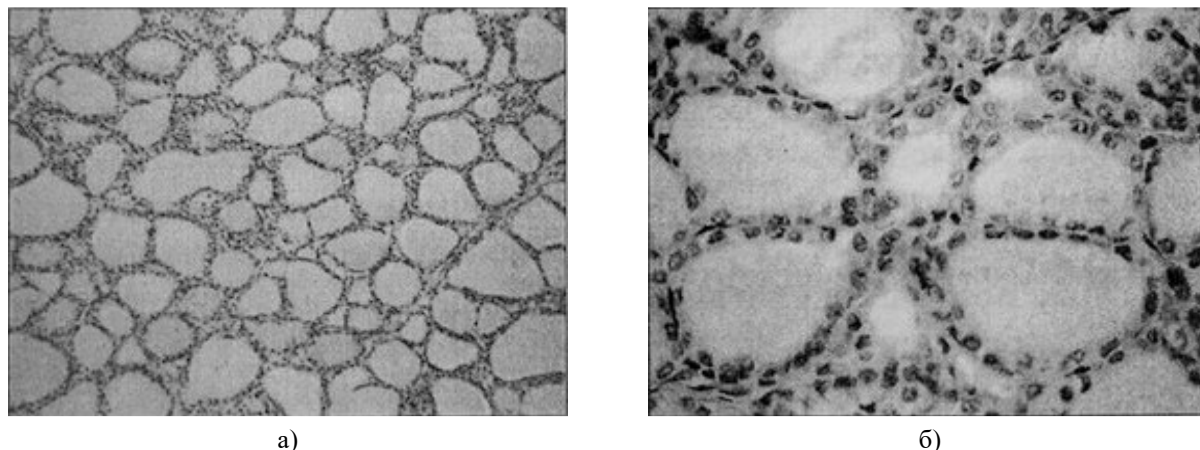


Рисунок 1 – Морфологическая структура щитовидной железы животных контрольной группы
а – $\times 100$ увеличение; б – $\times 2000$ увеличение

Морфологическое исследование щитовидной железы 2-й и 4-й группы крыс определило отсутствие коллоида в центральной и в периферической части щитовидной железы. Тироциты, составляющие стенку фолликулов, на стадии разрушения. Часть тироцитов слущивается в интрафолликулярную полость (рисунок 2).

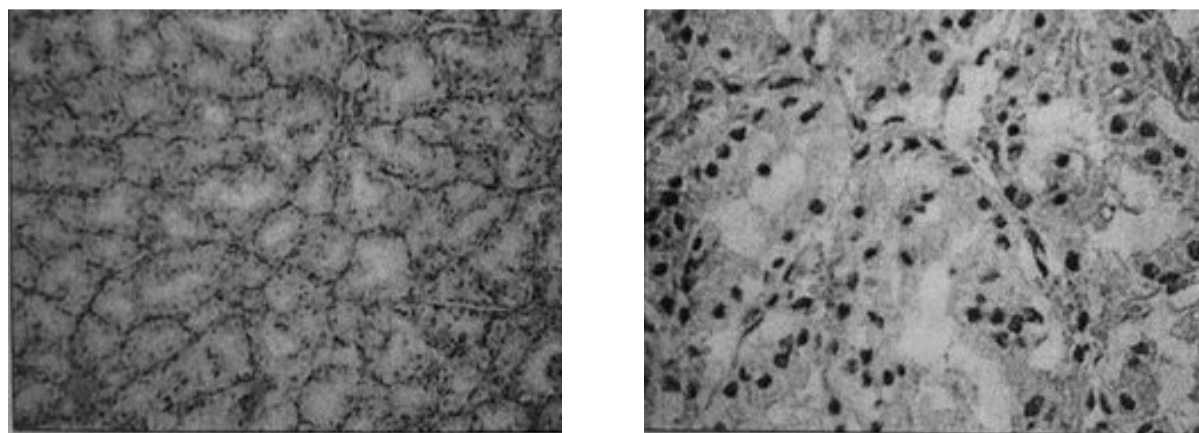
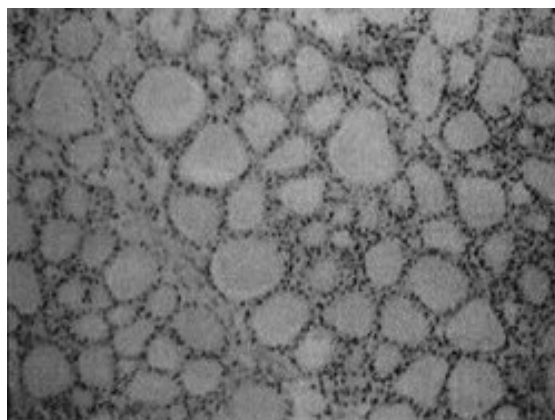


Рисунок 2 – Морфологическая структура щитовидной железы животных 2-й и 4-й групп
а – $\times 100$ увеличение; б – $\times 2000$ увеличение

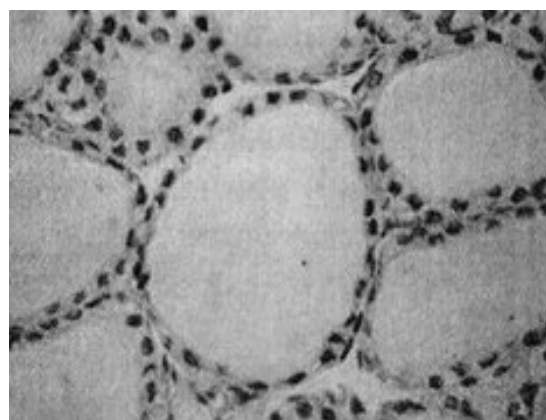
Рассматриваемые гистологические изменения щитовидной железы 2-й группы животных, введенных в состояние гипотиреоза, после применения неорганического йода показали нарушение гемодинамики и свидетельствуют о выраженных деструктивно-дегенеративных процессах. У животных 3-й и 5-й групп, внутрижелудочно получавших органическую пищевую йодированную добавку, также выявляются деструктивные процессы как в центральных, так и периферических отделах щитовидной железы. Большое количество фолликулов содержит коллоид. В этих участках щитовидной железы кровеносная сеть характеризуется полнокровием, что указывает на усиление васкуляризации фолликулов (рисунок 3).

Различия между показателями массы щитовидной железы тиреоидных гормонов в крови между группами крыс, получавших йодированные добавки в чистом виде и в виде йод-содержащего молока, не было найдено. Но существенная, хотя и незначительная, тенденция к

нормализации данных показателей лучше выражена в 3-й группе животных, получавших органическую обогащенную йодом пищевую молочную добавку. Следовательно, органическая обогащенная йодом молочная добавка (молоко, обогащенное добавкой «прост»), добавленная в состав рациона кормления животных, способствовала восстановлению функциональной активности щитовидной железы.



а)



б)

Рисунок 3 – Морфологическая структура щитовидной железы животных 3-й и 5-й групп
а – $\times 100$ увеличение; б – $\times 2000$ увеличение

Проведенные исследования определяют возможность проведения коррекции экспериментального гипотиреоза с помощью йодированной пищевой добавки. Правильный эффект использования органической йодированной пищевой молочной добавки в качестве корректора дисфункционального состояния щитовидной железы показывает необходимость исследований с целью применения для общей йодной профилактики населения, а именно молоко, обогащенное органическим йодом, в частности прошедшее промышленную апробацию йодосодержащую добавку «прост».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов, Г.А. О новых рекомендациях ВОЗ и ЮНИСЕФ по профилактике йододефицитных заболеваний / Г.А. Герасимов // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2008. – Т.4, № 1. – С. 2-7.
2. Йододефицитные заболевания у детей и подростков: диагностика, лечение, профилактика: научно-практическая программа Союза педиатров России и международного фонда охраны здоровья матери и ребенка / под ред. А.А. Баранова и И.И. Дедова. – М.: Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка, 2006.
3. Смирнова, Е.А. Проблемно-ориентированный персонализированный подход к разработке новых продуктов / Е.А. Смирнова, В.А. Саркисян, А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 9. – С. 8-9.
4. Хмельницкий, О.К. Щитовидная железа за как объект морфометрического исследования / О.К. Хмельницкий, М.С. Третьякова // Арх. патологии. – 1998. – Т. 60, – № 4. – С. 4749.
5. Юрина, Н.А. Гистология / Н.А. Юрина, А.И. Радостина. – М.: Медицина, 1995. – 256 с.

Ковалева Оксана Анатольевна

Орловский государственный аграрный университет
Доктор биологических наук, доцент, директор ИНИИЦ
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69
E-mail: kovaleva7812@gmail.com

Поповичева Наталия Николаевна

Орловский государственный аграрный университет
Аспирант, младший научный сотрудник ИНИИЦ
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69
E-mail: Natasha55519@yandex.ru

O.A. KOVALEVA, N.N. POPOVICHEVA

PHYSIOLOGICAL METABOLIC REACTIONS PIVARNIK ANIMALS IN RESPONSE TO THE CONSUMPTION OF DAIRY FOOD PRODUCTS ENRICHED WITH IODINE-CONTAINING ADDITIVES

The influence of biologically active additive on the basis of iodine, for proper functioning of thyroid hormones. The results of enrichment jodirovannuju food composite, by conducting studies on laboratory mice.

Keywords: *hypothyroidism, iodine, thyroid, hormones, food emulsion.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gerasimov, G.A. O novyh rekomendacijah VOZ i JuNISEF po profilaktike jododeficitnyh zabolevanij / G.A. Gerasimov // Klinicheskaja i jeksperimental'naja tireoidologija. – 2008. – T.4, № 1. – S. 2-7.
2. Jododeficitnye zabolevanija u detej i podrostkov: diagnostika, lechenie, profilaktika: nauchno-prakticheskaja programma Sojuza pediatrov Rossii i mezhdunarodnogo fonda ohrany zdorov'ja materi i rebenka / pod red. A.A. Baranova i I.I. Dedova. – M.: Mezhdunarodnyj fond ohrany zdorov'ja materi i rebenka, 2006.
3. Smirnova, E.A. Problemno-orientirovannyj personificirovannyj podhod k razrabotke novyh produktov / E.A. Smirnova, V.A. Sarkisjan, A.A. Kochetkova // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – № 9. – S. 8-9.
4. Hmel'nickij, O.K. Shhitovidnaja zheleza za kak ob#ekt morfometricheskogo issledovanija / O.K. Hmel'nickij, M.S. Tret'jakova // Arh. patologii. – 1998. – T. 60, – № 4. – S. 4749.
5. Jurina, N.A. Gistologija / N.A. Jurina, A.I. Radostina. – M.: Medicina, 1995. – 256 s.

Kovaleva Oksana Anatolievna

Orel State Agrarian University
Doctor of biological sciences, professor, director of INIIC
302019, Orel, ul. Generala Rodina, 69
E-mail: kovaleva7812@gmail.com

Popovicheva Natalia Nikolaevna

Orel State Agrarian University
Postgraduate student, junior researcher of INIIC
302019, Orel, ul. Generala Rodina, 69
E-mail: Natasha55519@yandex.ru

УДК 615.453.21

А.В. ФИЛИМОНОВА, А.С. ГАВРИЛОВ, О.Н. ЗУЕВА

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИЙ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

В настоящее время в распоряжении кондитерской промышленности имеется широкий выбор объемных сахарозаменителей с присущими каждому виду комбинацией физических и химических свойств. В статье рассматриваются уникальные физико-химические свойства полиолов и полидекстроз: растворимость, температура плавления, гигроскопичность, температурная депрессия растворения, а также виды коммерчески доступных форм на рынке пищевых и фармацевтических ингредиентов, их стоимость. В статье представлены некоторые из наиболее распространенных рецептур кондитерских изделий, содержащих полиолы: шоколада (горького и молочного), мармелада, пастилы, драже, таблеток, жевательной резинки. Отмечается, что конструирование состава перечисленных кондитерских изделий должно проводиться с учетом уникальных химических свойств данных ингредиентов, особенно неспособности поддерживать реакции карамелизации и Майларда. Полиолы, а особенно изомальт, мальтит, эритрол, полидекстрозы обещают быть лучшими объемными сахарозаменителями 21 века.

Ключевые слова: сахарозаменители, полиолы, свойства, рецептура, кондитерские изделия, таблетки.

Научно доказано, что ощущение сладости во рту провоцирует выработку дофамина, что, в свою очередь, активизирует центры удовольствия головного мозга [1]. Кондитерские изделия – самый простой способ достижения человеком ощущений счастья и благополучия. Именно поэтому опыт тысячелетий производства сахаросодержащих кондитерских изделий позволил человечеству чрезвычайно разнообразить свою диету продуктами питания различной степени сладости, вкуса, аромата, текстуры. Однако низкая стоимость и высокие потребительские свойства способствуют чрезмерному их потреблению. Это приводит к ожирению, нарушению метаболизма глюкозы, диабету второго типа [2]. В настоящее время распространенность этих заболеваний настолько велика, что приобрела характер «неинфекционной эпидемии» [3].

Люди, заботящиеся о своем здоровье, знают о негативных особенностях сахаров, учитывают это, снижают их потребление. Дискомфорт, обусловленный дефицитом сладкого, они компенсируют употреблением фруктов, цукатов и других сладких продуктов с пониженной калорийностью (таблица 1). Основой последних является ряд объемных сахарозаменителей, которые, в основном, являются полиолами, обладающие пониженной калорийностью (таблица 2). В качестве объемных подсластителей применяются также полидекстрозы [4].

Таблица 1 – Законодательные нормативы продуктов питания с пониженной калорийностью (ЕС 1924/2006, FDA 21 CFR 101.60(b), TP TC 022/2011)

Категория	ЕС	США	Россия
Пониженной калорийности	снижение на 30% в сравнении с аналогичной продукцией	снижение на 40% в сравнении с аналогичной продукцией	снижение на 30% в сравнении с аналогичной продукцией
Низкая (лайт)	не более 40 ккал на 100 г	продукт должен содержать калорийность на 33% ниже и на 50% ниже жира	не более 40 ккал на 100 г
Без калорий (отсутствуют)	не более 4 ккал на 100 мл	менее 5 ккал/100 г или 100 мл жидкости	не более 4 ккал на 100 мл

Таблица 2 – Калорийность полиолов (ккал/г) (79/112/ЕЕС; FASEB, 1994; TP TC 022/2011)

Полиол	Сахароза	Сорбитол	Ксилитол	Маннитол	Мальтитол	Изомальт	Лактитол
ЕС	4,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
США	4,0	2,6	2,4	1,6	3,0	2,0	2,0
Россия	4,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Кондитерские изделия на основе полиолов всегда дороже сахаросодержащих. Поэтому при продвижении таких продуктов на рынок необходимо научное обоснование преимуществ, которые получит потребитель данного вида пищевой продукции.

Таблица 3 – Средняя стоимость ингредиентов, £/кг

Углеводы					
Сахароза	Глюкоза		Фруктоза	Лактоза	
0,44	0,26		0,70	0,35	
Полиолы					
Сорбит	Маннит	Ксилит	Мальтит	Изомальт	Лактит
0,96	1,40-1,57	2,36-2,62	1,40	1,40	1,31

Согласно нормативным документам ЕС (94/35/ЕС) полиолы относятся к категории «совершенно безопасные для использования в продуктах питания», в РФ полиолы «разрешены для применения в качестве пищевых добавок, при производстве пищевой продукции» (ТР ТС 029/2012). Тем не менее допускается, что полиолы могут вызывать расстройство желудочно-кишечного тракта, когда употребляются в избытке [5].

Особенности побочного действия полиолов на организм человека перечислены в таблице 4. Толерантность к полиолам также зависит от вида полиола (таблица 5), его молекулярной массы. Некоторые люди могут быть очень чувствительны даже к минимальным дозам полиолов [6]. Поэтому сорбит был почти полностью исключен из состава кондитерских изделий большинством производителей, несмотря на относительно низкую стоимость и отличные технологические свойства. Изомальт, мальтит, полидекстрозы переносятся лучше [7]. Эти ингредиенты обещают быть лучшими объемными подсластителями 21 века [8].

Таблица 4 – Непереносимость полиолов, характеристика и причины [9]

Симптомы	Описание	Причина
Перистальтика кишечника	Повышенная частота дефекации	Осмотический эффект интактных полиолов и полиолгидролизатов
Диарея	Жидкие или рыхлые фекалии	
Колика	Абдоминальная боль или дискомфорт	Избыток кишечных газов вследствие брожения полиолов и полиолгидролизатов
Вздутие живота	Вздутие живота	
Метеоризм	Избыточное газообразование в кишечнике	
Некоторые факторы, влияющие на переносимость (толерантность) полиолов:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Тип полиола (моносахарид или дисахарид). 2. Тип потребляемого продукта, т. е. карамель или шоколад, который содержит жиры, способные замедлять всасывание полиолов. 3. Индивидуальные особенности организма человека (возраст, пол, здоровье ЖКТ). 4. Общее количество (доза полиола), потребляемых индивидуумом. 5. Потребление продукта с или без пищи или жидкостью. 6. Уровень других микронутриентов в рационе. 7. Адаптация, резистентность микрофлоры кишечника к полиолам. 8. Индивидуальная чувствительность индивидуума к состоянию своего ЖКТ. 		

В Европейском Союзе действует директива 89/107/ЕЕС, согласно которой пищевые продукты, содержащие более 10% полиолов от массы изделия, должны иметь на этикетке предупредительную надпись «чрезмерное употребление может вызывать слабительный эффект». Безопасная доза суточного потребления полиолов равна 20,0 г.

ТР ТС 022/2012 устанавливает норму «маркировка должна содержать указание на безопасную дозу суточного потребления» и предостережение о побочном эффекте.

В сумме с негативным влиянием на метаболизм глюкозы сахар стимулирует рост бактерий, в том числе стрептококков, способных вызывать кариес зубов. В настоящее время в научной литературе имеется бесспорное мнение о том, что наличие сахара в ротовой полости является наиболее сильным кариесогенным фактором [11]. Научно доказано, что полиолы обладают значительно меньшим кариесогенным эффектом, чем сахароза и другие легкоусвояемые углеводы. Например, кривая рН слюны после полоскания рта раствором полиола демонстрирует отсутствие повышения кислотности, что свидетельствует об отсутствии процессов брожения. Научно доказано, что полиолы ингибируют рост бактерий и грибов [12], влияют на реминерализацию зубной ткани [13], снижают плотность зубного налета [14]. Таким образом,

кондитерские изделия без сахара на основе полиолов являются безопасными для здоровья зубов, а продукция на их основе может содержать соответствующую надпись на этикетке.

Таблица 5 – Относительная толерантность полиолов [10]

Полиол	Характеристика	Осмотический потенциал	Метаболизм	Толерантность
Сорбитол	моносахарид	высокий	всасывается	низкая
Маннитол		высокий		
Лактитол	дисахарид	средний	минимально гидролизуется	средняя
Изомальт		средний	частично гидролизуется	
Мальтитол		средний		
Полидекстроза	полисахарид	низкий		высокая

Полиолы присутствуют на рынке сырья для пищевой и фармацевтической промышленности в различных формах: твердые (безводные или кристаллогидраты; кристаллические или аморфные порошки различных технологий получения) и жидкие (сиропы, растворы). В таблице 6 представлены некоторые физико-химические свойства полиолов, которые используются при разработке состава и технологии кондитерских изделий. Все полиолы имеют приятный, чистый и нейтральный вкус в растворе. Профиль вкуса полиолов часто сопоставим с сахарозой. В связи с тем, что сладость большинства полиолов меньше, чем у сахарозы (таблица 6), для компенсации этого в состав вводят интенсивные подсластители.

Таблица 6 – Физико-химические свойства порошков полиолов [15]

Полиол	Сахароза	Сорбит	Ксилит	Маннит	Мальтит	Изомальт	Лактит	Лактит	Эритрит
Форма	Безводный					½ H ₂ O	безводный	моногидрат	безводный
Молекулярный вес	342	182	152	182	344	355	344	362	122
Сладость	1,0	0,6	0,95	0,5	0,9	0,5	0,4	0,4	0,7
Температурная депрессия растворения (кал/г при 25 град. С)	4,3	26,5	36,6	28,9	16,3	9,4		13,9	23,7
Растворимость при 20 град. С, % масс.	67	73	63	20	60	25	52	52	37
Растворимость при 50 град. С, % масс.	72	83	80	31	70	45	74	74	55
Температура плавления, град С	184	99	94	165	147	145-150	150	96	126
Коэффициент гигроскопичности (моль/кг*ч)	84	74	82	94	89	88	54-90	90	91

Растворимость различных полиолов зависит от температуры (рисунок 1). Важным фактором является также скорость растворения. Замедление этого показателя сильно влияет на восприятие сладкого вкуса изделия. Гигроскопичность различных полиолов зависит от относительной влажности (рисунок 2, таблица 6). Абсорбция влаги из окружающей среды искажает внешний вид кондитерских изделий, и как следствие, ограничивает срок годности. Изомальт является отличным ингредиентом, так как обладает очень малой гигроскопичностью. Карамель на изомальте (состав см. ниже) может храниться незавернутой без риска ухудшения качества продукта. Для других составов, например, изомальт/патока 42/16 (патенты РФ №№ 2442449, 2448724), рекомендуется индивидуальная упаковка в газонепроницаемую пленку.

Характерным свойством всех полиолов является снижение температуры раствора (температурная депрессия) при растворении (таблица 6). Это явление дает ощущение прохлады во рту. Охлаждающий эффект зависит от температуры раствора, растворимости полиола во рту, размера частиц. Чем мельче частицы полиола, тем быстрее он растворяется, тем самым способствуя ощущению прохлады. Перечисленным критериям наиболее всего соответствует ксилит. Именно по этой причине он используется в большинстве мятно-ментоловых конфет. В

шоколаде охлаждающий эффект не имеет смысла. Поэтому фирма Бенео рекомендует смеси изомальта и/или мальтита с инулином.

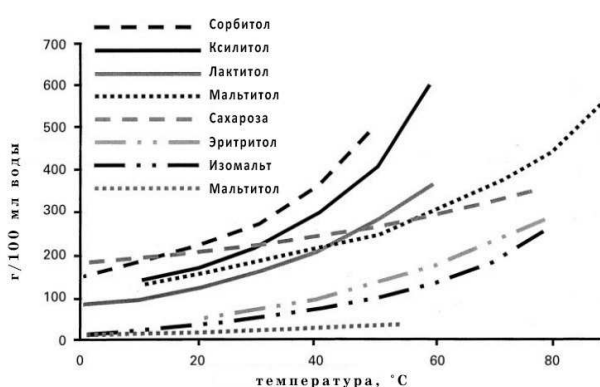


Рисунок 1 – Растворимость полиолов [16]

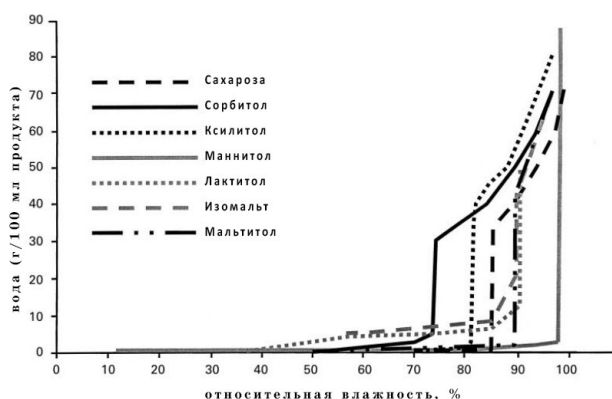


Рисунок 2 – Гигроскопичность полиолов [16]

Полиолосодержащие кондитерские изделия занимают существенное место в рационе диабетиков, так как имеют низкий гликемический индекс. Например, изомальт вызывает значительно более низкий отклик уровня постпрандиальной глюкозы в плазме по сравнению с сахарозой (рисунок 3). Аналогичные результаты получены при приеме карамели на основе изомальта/патоки [17].

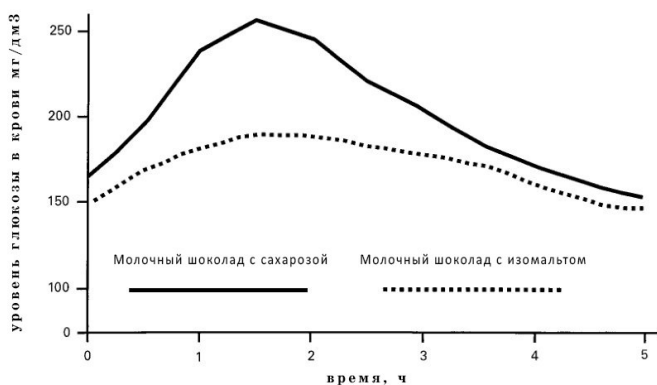


Рисунок 3 – Профиль глюкозы в крови после употребления шоколада на сахарозе и изомальте [18]

Полиолы (сорбит, мальтит, изомальт и лактитол) используются для частичной или полной замены сахара в составе шоколада. Варьируя состав ингредиентов, можно конструировать различные рецептуры, которые позволят получать шоколад: 1) с уменьшенным содержанием сахара; 2) без добавления сахара; 3) низкокалорийный.

Для молочного и белого шоколада в дополнение к замене полной или частичной сахара, молочный порошок заменяется либо на концентрат молочного белка (с пониженным содержанием лактозы) + молочный жир (типичный пример: 75% белка, 12% лактозы и 1% жира) или молочный белок-изолят, например, казеинат натрия + молочный жир (патент США № 5, 360, 621).

Создание низкокалорийного шоколада представляет собой весьма трудную задачу. Дело в том, что полная замена сахарозы на полиолы приводит к снижению калорийности готовой продукции всего на 12%. Это не отвечает требованиям законодательства, установленным для низкокалорийной продукции (снижение калорийности на 30% в сравнении с сахаросодержащим аналогом). Кроме того, отсутствие сахарозы, необходимой для реакций карамелизации и Майларда, происходящих на стадии кэнширования, ухудшает органолептические свойства готового изделия.

Для снижения калорийности на 30% рекомендуется использовать смеси полиолов с инулином или полидекстрозой, калорийность которых 1,0 ккал/г. В таблице 7 представлен пример низкокалорийного темного шоколада Cerestar (UK) Ltd.

Следует отметить, что для достижения вкуса и консистенции рекомендуется использование безводных кристаллических форм полиолов эмульгирующих агентов и/или введение в

состав твердых частиц орехов и т.п. (патент США № 5523110). С целью снижения потенциального риска желудочно-кишечного дискомфорта рационально использование полидекстрозы или инулина (олигофруктоза) (патент РФ № 2465786).

Таблица 7 – Темный шоколад с пониженной калорийностью

Ингредиент	Темный шоколад с пониженной калорийностью	Стандартный темный шоколад
Какао тертое	33,0	42,0
Какао масло	9,2	13,5
Какао порошок	10,5	–
Сахароза	–	44,0
Полиол	23,0	–
Инулин	23,0	–
Лецитин	0,48	0,48
PGPR	0,5	–
Ванилин	0,02	0,02

PGPR, полиглицерилполирицинолеат.

Другим успешным примером использования полиолов является жевательная резинка. В начале 1970-х гг. жевательные резинки страдали от текстурных изменений (очень быстро становились хрупкими, рассыпчатыми и твердыми). Это удалось преодолеть за счет использования специально адаптированных основ и смесей полиолов (патент РФ № 2226060).

Как правило, в составе используется порошок сорбитола вместе с сорбитоловым или мальтитным сиропом, в который вводят аспартам или ацесульфам калия. Например, известна жевательная резинка «Danisco Sweeteners» следующего состава, %: основа жевательной резинки 25,0, пудра сорбита 35,0, пудра ксилита 20,0, сироп сорбита 70% 15,2, глицерин 2,0, ароматизатор 1,8, аспартам 0,05. Основу перемешивают в смесителе с Z-образными лопастями при 55 град. С, добавляют последовательно сорбит, сорбитоловой сироп, ксилит, порошок ароматизатор. Глицерин смешивают с жидким ароматизатором, аспартамом, полученную смесь вводят в смеситель. Смесь продавливают через фильеры, формируют полоски жевательной резинки, которые охлаждают на конвейерной ленте, посыпанной тальком. В настоящее время промышленность выпускает жевательные резинки путем таблетирования с последующим покрытием оболочкой. В состав ядра включают манит, оболочки мальтит или изомальт (патент РФ № 2501551).

Ксилит широко используется в составе жевательной резинки, поскольку он оказывает наибольшее охлаждающее действие, чем все доступные полиолы. Ксилит не ферментируется *S. Mutans* и может даже подавлять их рост [19], уменьшает количество нерастворимых полисахаридов, составляющих налет на зубной эмали [20].

Производство драже и покрытие таблеток оболочкой – старейшие технологические процессы пищевой и фармацевтической технологии. Полиолы являются приемлемым сырьем для замены сахара в составе данных кондитерских изделий. Также полиолы используются в составе оболочки, наносимой на таблетки, орехи, изюм. Негигроскопичные ингредиенты являются лучшими, потому что меньше сорбируют влагу и соответственно изделия на их основе обладают более длительным сроком годности. В этом отношении изомальт является идеальным компонентом для дражирования. Часто в состав покрытия вводят гуммиарабик, чтобы обеспечить ровную поверхность и улучшить адгезию покрытия на ядро. За рубежом весьма популярен мармелад в твердой оболочке, который получают покрытием оболочкой литых или штампованных желированных ядер (патент РФ № 2313222). Третьим успешным примером использования полиолов является карамель. Известны варианты карамели на основе изомальта или смеси изомальта/патоки, или эвтектической смеси изомальт/мальтит/сорбит. Например, Palatinit Sussungsmittel GmbH предлагает следующий состав карамели, %: изомальт 75, вода 24, лимонная кислота 0,8, ароматизатор, краситель, подсластитель q.s. Уваривают смесь изомальта и воды в карамельном кукере до температуры 155-160 град.С, вакуумируют 5 минут, охлаждают массу до 110-115 град.С, добавляют кислоту, краситель, подсластитель. Карамельную массу проминают при температуре 70-90 град. С. Формируют карамельный жгут, штампуют карамель. По данным последних исследований, изомальт склонен к кристаллизации в массиве карамели при хранении [21]. В связи с этим целесообразно введение в состав патоки

(патенты РФ № 2442429 и № 244872) или конструирование аморфного наполнителя на основе смеси изомальт/мальтит/сорбит (заявка на получение патента 2014119015).

Предложен состав жевательной карамели без сахара Palatinit Sussungsmittel GmbH, %: изомальт (typeM) 24,20, мальтит сироп (75% с.в.) 51,30, вода 5,00, желатин 120 bloom (40%) 3,55, растительный жир (34-36 град. С) 5,80, эмульгатор 0,75, лимонная кислота моногидрат 0,70, изомальт PF – 8,40, краситель, ароматизатор q.s. Для получения карамели уваривают смесь изомальта, сиропа и воды при 132-136 град. С, до достижения консистенции конечного продукта. Добавляют желатин, перемешивают до гомогенного состояния. Добавляют растительный жир, эмульгатор, лимонную кислоту, изомальта пудру, перемешивают до гомогенного состояния 2-3 минуты с помощью скоростного миксера. Добавляют ароматизатор. Охлаждают до 44-46 град. С. Проминают (каландируют) массу 5-10 мин. при 47-49 град. С. Формируют конфеты. Оптимальная влажность 6%.

Жевательные конфеты без сахара и молока отличаются по вкусу от аналогов. Поскольку полиолы не вступают в реакцию с белками, которая формирует характерный вкус и цвет, в состав вводят молочную сыворотку, карамельный краситель и ароматизатор. Чтобы создать текстуру (зернистость) требуемого уровня рекомендуется, дополнительно вводить 7-9% мельчайшей фракции изомальта.

Еще одним примером успешного применения полиолов является мармелад и пастила без сахара. Путем изменения концентрации и типа желатина, мальтитного сиропа, продолжительности, температуры варки и можно добиться текстуры любого профиля от очень мягкого до жесткого, пастилы (таблица 8). Производственный процесс практически соответствует стандартному и отличается только номенклатурой применяемого сырья. Мальтитный сироп (73% мальтита) уваривают до содержания сухих веществ около 90%, охлаждают до 90 град. С, добавляют раствор желатина при 60 град. С. После охлаждения до 80 град. С добавляют лимонную кислоту, краситель и ароматизатор. Массу осаждают и разливают в формы, образованные подсушенным крахмалом. Состав мармелада различной текстуры Cerestar (UK) приводятся в таблице 8.

Жевательный мармелад без сахара на основе пектина. Мальтитный сироп является отличным полиолсодержащим сырьем для получения желе. Конечное содержание влаги несущественно превышает стандартное (0,3-0,5%) для получения эквивалентного аналога сахарному по текстуре и сроку годности. Рекомендуется добавлять небольшое количество каррагенана (0,4-0,5%) для увеличения твердости изделия, стабильности хранения при высокой температуре и влажности. Повышение содержания мальтита примерно до 75% помогает предотвратить слишком быстрое затвердевание при температуре выше 90 град. С.

Таблица 8 – Состав мармелада (%)

Текстура	Мягкая	Средняя	Твердая	Пастила
Желатин 220 bloom	4,8	6,0	–	–
Желатин 260 bloom	–	–	6,0	–
Желатин 270 bloom	–	–	–	9,0
Вода	9,6	12,0	12,0	13,0
Мальтит сироп 75% с.в.	85,6	82,0	82,0	78,0
Температура варки, град С	112,0	112,0	114,0	125,0
Влажность готовой продукции, %	22,0	22,0	21,0	12,0

Состав мармелада Cerestar (UK) Ltd, %: мальтитный сироп (75% мальтитола с.в.) 75,8, вода 22,4, пектин (высокое метоксилирование D100) 1,8, лимонная кислота 50% раствор 6,5%, ароматизатор, краситель q.s. Для производства мармелада смешивают 23% от требуемого количества мальтитного сиропа с водой нагревают до 70 град. С. Добавляют пектин, перемешивают. Медленно нагревают до кипения. Кипятят 2 мин. Медленно добавляют остаток мальтитного сиропа (для предотвращения быстрого охлаждения) и нагревают до 109 град. С. Добавляют краситель, ароматизатор, лимонную кислоту, полученную массу немедленно разливают в крахмал (температура раствора 90 град. С). Готовый мармелад посыпают пудрой мальтита.

Таблетированные кондитерские изделия получают прессованием полиолов пуансонами таблеточного пресса. Для успешного таблетирования порошок должен обладать рядом техно-

логических свойств: высокая сыпучесть, насыпная плотность для устойчивой работы таблеточного пресса и антифрикционные и пластические свойства частиц для формирования прочной таблетки с однородной поверхностью. Получаемые таблетки должны иметь оптимальную прочность, чтобы не разрушаться при фасовке и упаковке, но растворяться или распадаться в рту за заданный промежуток времени.

Порошки, обладающие всеми перечисленными свойствами, называют легко сжимаемыми или годными к прямому прессованию. Все остальные порошки перед прессованием подвергают грануляции, влажной или сухой.

Порошок сорбитола является оптимальным наполнителем для получения таблеток без сахара, потому что он подлещит прямому прессованию, с образованием твердых, плотных таблеток, гладкой, незернистой, текстуры (что важно при рассасывании) приятного вкуса. Однако сорбитол имеет существенный недостаток – высокую гигроскопичность. Поэтому таблетки защищают от влаги, подбирая соответствующую упаковку, или наносят на них защитную оболочку глянца. Маннит, ксилит, лактит так же способны к прямому прессованию. В настоящее время имеется изомальт, марки DC, пригодный для этого процесса. Ниже представлен состав освежающих таблеток без сахара Xyrofin (UK) Ltd, %: ксилитаб 98,75, ароматизатор 0,25, магния стеарат 0,50, стеариновая кислота 0,50. Тщательно смешивают ксилитаб с ароматизатором, добавляют лубриканты, прессуют таблетки массой 2,0 г, прочностью 250 N.

Полиолы используются в составе быстрорастворимых (шипучих) таблеток. Например, Roquette-pharma (France), %: натрия бикарбонат 30,8, винная кислота 26,4, аскорбиновая кислота 20,0, манит DC 9,44, натрия аскорбат 4,7, натрия бензоат 3,7, ПЭГ 6000 2,8, ароматизатор 1,8, натрия сахаринат 8,1. Масса таблетки 2,25 г.

Представленные выше результаты обзора данных литературы свидетельствуют о том, что в наше время полиолы успешно используются в составе практически всех видов кондитерских изделий. Усилия ученых направлены на разработку более сложных композиций для улучшения желудочно-кишечной толерантности, органолептических свойств изделий без сахара.

Большой интерес представляют полидекстрозы, обладающие пониженной калорийностью и высокой толерантностью ЖКТ. Примером являются комбинации 10% полиола и около 90% полидекстрозы. Очевидно, что с таким низким уровнем полиола риск желудочно-кишечной непереносимости значительно уменьшается. Кроме того, применение данной комбинации выгодно с точки зрения продвижения низкокалорийной продукции, т.к. согласно директивы Европейского Союза продукты, содержащие менее чем 10% полиолов, не требуют дополнительной маркировки о возможном слабительном эффекте.

В составе полидекстрозы содержится следовое количество остаточной глюкозы, которая при испытании, как правило, искажает результаты теста влияния на эмаль зубов «не является кариесогенным». Это было преодолено разработкой нового пищевого ингредиента – гидрированной полидекстрозы, в которой остаточная глюкоза преобразуется в менее кариесогенный сорбит [22]. Коммерчески доступные олигофруктозы также содержат остаточные сахара, что затрудняет их применение в продукции с соответствующей маркировкой. В настоящее время ведутся работы по созданию гидрогенизированных производных этих веществ.

Научная литература рассматривает перспективы применения эритрола в пищевой и фармацевтической промышленности. Эритрол – четырех атомный полиол с очень низкой калорийностью (ниже 0,5 ккал/г) [24]. Согласно приложению 4 ТР ТС 022/2011 калорийность эритрола равна нулю. Эритрол не ферментируется *S. Mutans* [24] и в основном выводится из организма с мочой [25]. Таким образом, очень малая доза эритрола, от потребленного с пищей остается в верхней части кишечника, что значительно снижает инцидентность осмотических эффектов. Он может быть использован для различных применений, включая жевательную резинку и шоколад (патент США № 5973212), разрешен для применения в США, ЕС, РФ. Положительным качеством эритрола является низкая гигроскопичность. Это является очень полезным для производства гигроскопичных продуктов с пониженным сроком годности.

Безопасность длительного потребления эритритола обоснована рядом длительных всесторонних клинических и токсикологических испытаний, проведенных в различных странах [26] и закреплена соответствующими нормативными документами, принятыми на националь-

ном (США, Япония, ЕС, Россия и т.д., всего более 20 стран) и международном уровне (совместный экспертный комитет WHO/FAO по пищевым добавкам). Согласно международным документам, эритритолу присвоен наивысший возможный статус безопасности, согласно которому возможная дневная норма потребления эритритола «не имеет ограничений». Таким образом, эритритол, учитывая его природное происхождение, удачный набор физико-химических свойств и характеристик, как пищевого ингредиента, имеют очень широкую и все более расширяющуюся область применения, в сочетании с полной безопасностью может рассматриваться в качестве одного из наиболее перспективных видов сахарозаменителей в настоящее время [27].

ВЫВОД. Прогресс в науке и технологии кондитерского и фармацевтического производства предполагает использование полного спектра объемных подсластителей (полиолов и полидекстроз). Это предлагает потребителю целый ряд функциональных преимуществ: 1) сокращение энергетической ценности продуктов питания, 2) снижение кариесогенности, 3) улучшение общего состояния организма за счет реализации особых функций в организме: пребиотической, антисептической и гиперлипидемической. Объемные сахарозаменители (полиолы и полидекстрозы) – перспектива пищевой и фармацевтической промышленности 21 века.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. M. Singh. Mood, food, and obesity / M. Singh // *Front Psychology* / – 2014. – Vol. 5. – P. 925-930.
2. Christian K. Roberts. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance / Christian K. Roberts, Andrea L. Hevener, R. James Barnard // *Compr. Physiol.* – 2013. – Jan; Vol. 3(1). – P. 1-58.
3. Tran, C. Artificial sweeteners and diabetes: friend so not? / Tran C., Jornay Vaz. // *Rev Med Suisse.* – 2015. – Jun 3; Vol. 11(477). – P. 1246-9.
4. Handa, C. Physicochemical properties and sensory evaluation of fructooligosaccharide enriched cookies / C. Handa, S. Goomer, A. Siddhu // *J Food Sci Technol.* – 2012. – Apr; Vol. 49(2). – P. 192-199.
5. Дорохович, А.Н. Сахарозаменители нового поколения низкой калорийности и гликемичности / А.Н. Дорохович, В.В. Дорохович, Н.П. Лазоренко // *Продукты ингредиенты.* – 2011. – №6(8). – С. 46-48.
6. Hyams, J.S. Sorbitol intolerance: an unappreciated cause of functional gastrointestinal complaints / Hyams J.S. // *Gastroenterology.* – 1983. – Vol. 84. – P. 30-33.
7. Islam, S. Sorbitol-based osmotic diarrhea: Possible causes and mechanism of prevention in rats / S. Islam, E. Sakaguchi // *World J Gastroenterol.* – 2006. – December 21; – Vol. 12(47). – P. 7635-7641.
8. Ashley, C. Growth and tolerance of infants fed formula supplemented with polydextrose (PDX) and/or galactooligosaccharides (GOS): double-blind, randomized, controlled trial / C. Ashley, W. Johnston, C. Harris, S. Stolz, Jennifer L Wampler, C. Lynn Berseht // *Nutr J.* – 2012. – Vol. 11. – P. 38-48.
9. Menzies, I.S. Medical importance of sugars in the alimentary tract / Menzies I.S. // *In Developments in Sweeteners.* – 1983. – Vol. 2. Pp. 89-118.
10. Lee, A. Comparative gastrointestinal tolerance of sucrose, lactitol, or D-tagatose in chocolate / Lee A., Storey D.M. // *Regulatory Toxicology and Pharmacology.* – 1999. 29. – P. 78-82.
11. J.D. Hillman. C. Construction and Characterization of an Effector Strain of *Streptococcus mutans* for Replacement Therapy of Dental Caries / J.D. Hillman, T.A. Brooks, S.M. Michalek, C.C. Harmon, J.L. Snoep // *Immun.* – 2000. – February; 68(2). – P. 543-549.
12. Bahador, A. Effect of xylitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial / A. Bahador, S. Lesan, N. Kashi // *Iran J Microbiol.* – 2012. – June; 4(2). – P. 75-81.
13. Kauko K. Mäkinen. Sugar Alcohols, Caries Incidence, and Remineralization of Caries Lesions / Kauko K. Mäkinen // *A Literature Review International Journal of Dentistry.* – Volume 2010, Article ID 98-107.
14. Philip D Marsh. Dental plaque as a biofilm and a microbial community – implications for health and disease / BMC / Philip D Marsh // *Oral Health.* – 2006; – Vol. 6 (Suppl 1) – P. 14-21.
15. Zumbe, A. Polyols in confectionery: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionery / A. Zumbe, A. Lee, D. Storey // *British Journal of Nutrition.* – 2001. Vol. 85, Suppl. 1. – P. 31-45.
16. O'Donnell, K. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology / K. O'Donnell, Ma. Kearsley // *Wiley-Blackwell.* – 2012. – P. 504.
17. Смоленская. О.Г. Оценка влияния карамели леденцовой без сахара на изомальте «Насладись» на показатели гликемии у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа / О.Г. Смоленская, Т.П. Северина, М.С. Зеленина // *Фармация и общественное здоровье: материалы V международной конференции.* – Екатеринбург: УГМА, 2012. – С. 390-393.
18. Gee, J.M. Effects of conventional sucrose based, fructose based and isomalt based chocolates on postprandial metabolism in non insulin dependent diabetics / Gee J.M., Cooke P., Gorick S., Wortley G.M., Greenwood R.H., Zumbe A., Johnson I.T. // *European Journal of Clinical Nutrition.* – 1991. – Vol. 45. – P. 561-566.
19. Fátima, A. Xylitol concentration artificial saliva after application of different xylitol dental varnishes / A. Fátima, F. Pereira // *J Appl Oral Sci.* – 2012. – Mar-Apr; Vol. 20(2). – P. 146-150.
20. Prathibha, Anand Nayak. The effect of xylitol on dental caries and oral flora / Prathibha Anand Nayak, Ullal Anand Nayak, Vishal Khandelwal // *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* – 2014. – Vol. 6. – P. 89-94.

21. Олейникова, А.Я. Исследование роста кристаллов в сахаро-паточных растворах: автореф. на соиск. учен. степ. канд. технич. наук / А.Я. Олейникова; [Воронежский технологический институт]. – Воронеж, 1972. – 21 с.
22. Maria, R.C. de Godoy. Fiber Sources in Companion Animal Nutrition Nutrients / Maria R.C. de Godoy, Katherine R. Kerr, George C. Fahey // Jr. Alternative Dietary. – 2013. – August; 5(8): 3099-3117.
23. Sanchari Chattopadhyay. Artificial sweeteners – a review / Sanchari Chattopadhyay, Utpal Raychaudhuri, Runu Chakraborty // J Food Sci Technol. – 2014. – April; 51(4): 611-62
24. Parizi, M. K. Sugar alcohols efficacy on dental caries incidence: a review article / M.K. Parizi, Z.K. Bohlouli, M.Kh. Parizi and A.M. Nazeri // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – May-June, 6(3). – P. 1871-77.
25. Arrigoni, E. Human gut microbiota does not ferment erythritol / E. Arrigoni, F. Brouns, R. Amadò // Br J Nutr. – 2005. – Nov; 94(5):643-6
26. Munro, I.C. Erythritol: Aninterpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data / I.C. Munro, W.O. Bernt, J.F. Borzellecaandetal // Food and chemical toxicology. – 1998. – v. 36. – P.1139-1174.
27. Штерман, С.В. Сахару на смену: Эритрит – натуральный сахарозаменитель XXI [Электронный ресурс] / С.В. Штерман В.И. Тужилкин. – Режим доступа: <http://www.foodingredients.ru/downloads/article-eritrit.pdf>

Филимонова Анна Викторовна

Уральский государственный медицинский университет
Ассистент кафедры фармации
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3 каб. 108, E-mail: filimonovaann@yandex.ru

Гаврилов Андрей Станиславович

Уральский государственный медицинский университет
Доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармации
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3 каб. 108, E-mail: gavrilov.usma@mail.ru

Зуева Ольга Николаевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы
620144, г. Екатеринбург, ул. 8-е Марта/Народной воли, 62/45, E-mail: zuevaon@mail.ru

A. V. FILIMONOVA, A. S. GAVRILOV, O. N. ZUEVA

**DESIGN OF COMPOSITION WITH FUNCTIONAL PROPERTIES:
MODERN TRENDS**

Excessive consumption of sugar-containing confectionery products leads to obesity, disturbance of glucose metabolism, diabetes of the second type. Currently the prevalence of these diseases is so great that it acquired the character of «infectious epidemic». People who care about their health, eat foods with reduced calorie, which are based on polyols and polydextrose, referred to as «bulk sweeteners». Polyols have several times less caloric than sucrose, contribute to the prevention of obesity, dental caries, stimulate the growth of intestinal microflora. According to regulatory documents polyols are classified as «completely safe for use in food products and permitted for use as food additives, in the manufacture of food products». Nevertheless, it is possible that the polyols can cause upset gastrointestinal tract, when consumed in excess. Tolerance to the polyols also depends on the type of polyol and its molecular weight.

Keywords: *sweeteners, polyols, properties, formulation, confectionery, tablets.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. M. Singh. Mood, food, and obesity / M. Singh // Front Psychology/ – 2014. – Vol. 5. – P. 925-930.
2. Christian K. Roberts. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance / Christian K. Roberts, Andrea L. Hevener, R. James Barnard // Compr. Physiol. – 2013. – Jan; Vol. 3(1). – P. 1-58.
3. Tran, C. Artificial sweeteners and diabetes: friend so not? / Tran C., Jornay Vaz. // Rev Med Suisse. – 2015. – Jun 3; Vol. 11(477). – P. 1246-9.
4. Handa, C. Physicochemical properties and sensory evaluation of fructooligosaccharideen riched cookies / C. Handa, S. Goomer, A. Siddhu // J Food Sci Technol. – 2012. – Apr; Vol. 49(2). – P. 192-199.
5. Dorohovich, A.N. Saharozameniteli novogo pokolenija nizkoj kalorijnosti i glikemichnosti / A.N. Dorohovich, V.V. Dorohovich, N.P. Lazorenko // Produkty ingredienty. – 2011. – №6(8). – S. 46-48.
6. Hyams, J.S. Sorbitol intolerance: an unappreciated cause of functional gastrointestinal complaints / Hyams J.S. // Gastroenterology. – 1983. – Vol. 84. – P. 30-33.
7. Islam, S. Sorbitol-based osmotic diarrhea: Possible causes and mechanism of preventionin vestigatedin rats / S. Islam, E. Sakaguchi // World J Gastroenterol. – 2006. – December 21; – Vol. 12(47). – P. 7635-7641.

8. Ashley, C. Growth and tolerance of infants fed formula supplemented with polydextrose (PDX) and/or galactooligosaccharides (GOS): double-blind, randomized, controlled trial / C. Ashley, W. Johnston, C. Harris, S. Stolz, Jennifer L. Wampler, C. Lynn Berseth // *Nutr J.* – 2012. – Vol. 11. – P. 38-48.
9. Menzies, I.S. Medical importance of sugars in the alimentary tract / Menzies I.S. // *In Developments in Sweeteners.* – 1983. – Vol. 2. Pp. 89-118.
10. Lee, A. Comparative gastrointestinal tolerance of sucrose lactitol, or D-tagatose in chocolate / Lee A., Storey D.M. // *Regulatory Toxicology and Pharmacology.* – 1999. 29. – P. 78-82.
11. J.D. Hillman. C. Construction and Characterization of an Effector Strain of *Streptococcus mutans* for Replacement Therapy of Dental Caries / J.D. Hillman, T.A. Brooks, S.M. Michalek, C.C. Harmon, J.L. Snoep // *Immun.* – 2000. – February; 68(2). – P. 543-549.
12. Bahador, A. Effect of xylitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial / A. Bahador, S. Lesan, N. Kashi // *Iran J Microbiol.* – 2012. – June; 4(2). – P. 75-81.
13. Kauko K. Mäkinen. Sugar Alcohols, Caries Incidence, and Remineralization of Caries Lesions / Kauko K. Mäkinen // *A Literature Review International Journal of Dentistry.* – Volume 2010, Article ID 98-107.
14. Philip D Marsh. Dental plaque as a biofilm and a microbial community – implications for health and disease *BMC / Philip D Marsh // Oral Health.* – 2006; – Vol. 6 (Suppl 1) – P. 14-21.
15. Zumbe, A. Polyols in confectionery: the route to sugar-free, reduced sugar and reduced calorie confectionery / A. Zumbe, A. Lee, D. Storey // *British Journal of Nutrition.* – 2001. Vol. 85, Suppl. 1. – P. 31-45.
16. O'Donnell, K. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology / K. O'Donnell, Ma. Kearsley // *Wiley-Blackwell.* – 2012. – P. 504.
17. Smolenskaja. O.G. Ocenka vlijanija karameli ledencovoj bez sahara na izomal'te «Nasladis» na pokazateli glikemii u pacientov s saharnym diabetom 1 i 2 tipa / O.G. Smolenskaja, T.P. Severina, M.S. Zelenina // *Farmacija i obshhestvennoe zdorov'e: materialy V mezhdunarodnoj konferencii.* – Ekaterinburg: UGMA, 2012. – S. 390-393.
18. Gee, J.M. Effects of conventional sucrose based, fructose based and isomalt based chocolates on postprandial metabolism in non insulin dependant diabetics / Gee J.M., Cooke P., Gorick S., Wortley G.M., Greenwood R.H., Zumbe A., Johnson I.T. // *European Journal of Clinical Nutrition.* – 1991. – Vol. 45. – P. 561-566.
19. Fátima, A. Xylitol concentration artificial saliva after application of different xylitol dental varnishes / A. Fátima, F. Pereira // *J Appl Oral Sci.* – 2012. – Mar-Apr; Vol. 20(2). – P. 146-150.
20. Prathibha, Anand Nayak. The effect of xylitol on dental caries and oral flora / Prathibha Anand Nayak, Ullal Anand Nayak, Vishal Khandelwal // *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* – 2014. – Vol. 6. – P. 89-94.
21. Olejnikova, A.Ja. Issledovanie rosta kristallov v saharo-patochnyh rastvorah: avtoref. na soisk. uchen. step. kand. tehnic. nauk / A.Ja. Olejnikova; [Voronezhskij tehnologicheskij institut]. – Voronezh, 1972. – 21 s.
22. Maria, R.C. de Godoy. Fiber Sources in Companion Animal Nutrition Nutrients / Maria R.C. de Godoy, Katherine R. Kerr, George C. Fahey // *Jr. Alternative Dietary.* – 2013. – August; 5(8): 3099-3117.
23. Sanchari Chattopadhyay. Artificial sweeteners – a review / Sanchari Chattopadhyay, Utpal Raychaudhuri, Runu Chakraborty // *J Food Sci Technol.* – 2014. – April; 51(4): 611-62
24. Parizi, M. K. Sugar alcohols efficacy on dental caries incidence: a review article / M.K. Parizi, Z.K. Bohlouli, M.Kh. Parizi and A.M. Nazeri // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2015. – May-June, 6(3). – P. 1871-77.
25. Arrigoni, E. Human gut microbiota does not ferment erythritol / E. Arrigoni, F. Brouns, R. Amadò // *Br J Nutr.* – 2005. – Nov; 94(5):643-6
26. Munro, I.C. Erythritol: An interpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data / I.C. Munro, W.O. Bernt, J.F. Borzelleca and et al // *Food and chemical toxicology.* – 1998. – v. 36. – P.1139-1174.
27. Shterman, S.V. Saharu na smenu: Jeritrit – natural'nyj saharozamenitel' XXI [Jelektronnyj resurs] / S.V. Shterman V.I. Tuzhilkin. – Rezhim dostupa: <http://www.foodingredients.ru/downloads/article-eritrit.pdf>

Filimonova Anna Victorovna

Ural State Medical University
Assistant at the department of pharmacy
620028, Ekaterinburg, ul. Repina, 3 cab. 108, E-mail: filimonovaann@yandex.ru

Gavrilov Andrey Stanislavovich

Ural State Medical University
Doctor of pharmacy, professor at the department of pharmacy
620028, Ekaterinburg, ul. Repina, 3 cab. 108, E-mail: gavrilov.usma@mail.ru

Zueva Olga Nikolaevna

Ural State University of Economics
Doctor of economics, professor, head of the department commodity research and examination
620144, Ekaterinburg, ul. 8th of Mach/Narodnoy voli, 62/45, E-mail: zuevaon@mail.ru

О.А. ТОЛМАЧЕВ, С.Л. ТИХОНОВ, Н.В. ТИХОНОВА

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ЭКСТРАГИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И СОХРАННОСТЬ ЭКСТРАКТА

Установлено, что в опытных образцах экстрактов после предварительной обработки растительного сырья высоким давлением содержание биофлавоноидов составляет 142,1 мг/г, что выше контроля на 118,0%. Аналогичные изменения получены при исследовании антиоксидантной активности. Проведены исследования микробиологических показателей экстрактов в течение 12 месяцев хранения. В опытных образцах экстрактов МАФАНМ не обнаружены на всем периоде хранения, что объясняется бактерицидным действием высокого давления на микроорганизмы, в частности, высокое давление разрушает клеточную оболочку и органолды. Следовательно, предварительная обработка растительного сырья и экстракта высоким давлением существенно интенсифицирует концентрацию биологически активных веществ и обеспечивает стерильность экстракта, увеличивая его сроки хранения.

Ключевые слова: растительное сырье, экстракт, обработка высоким давлением.

ВВЕДЕНИЕ. Пищевой статус и питание населения является одним из критериев, определяющих качество жизни. В Российской Федерации сформировался эпидемический (массовый) уровень распространенности гиповитаминозов и микроэлементозов, достигающий по оценкам НИИ питания РАМН охвата 75% населения. Выделяют пять основных причин такой ситуации, действующих в совокупности:

- снижение содержания витаминов и микроэлементов в современных продуктах питания;
- применение новых технологий переработки продовольственного сырья в пищевые продукты, приводящие к значительным количественным потерям содержания микронутриентов;
- внедрение продуктов питания с использованием генетически модифицированных источников (при разработке продуктов I поколения не ставилась задача обеспечить высокое содержание микронутриентов);
- снижение пищевой ценности продуктов питания при их удешевлении (замена производителями в рецептуре более дорогих и полезных компонентов дешевыми и «пустыми»);
- стремление значительной части взрослого населения поддерживать нормальную массу тела и связанные с этим ограничения потребления пищи «диеты», что приводит к еще большему недостатку эссенциальных микронутриентов в организме [1].

Источником незаменимых микронутриентов в питании человека являются пищевые продукты из растительного сырья, прошедшие щадящую термическую обработку с целью сохранения биологически активных веществ (БАВ) [2].

Поэтому разработка и внедрение современных технологий обработки растительного сырья, позволяющая производить пищевые продукты с повышенной пищевой и биологической ценностью, является актуальным направлением научных исследований в пищевой и перерабатывающей промышленности. В качестве сырья для продуктов питания с высокой пищевой ценностью могут служить растительные экстракты.

Сегодня имеются отдельные отечественные данные по обработке продовольственного сырья высоким давлением, отсутствуют внедренные, промышленно применимые технологии получения экстрактов с использованием высокого давления, не изучено влияние высокого давления на экстрагирование и активность БАВ.

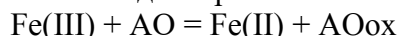
В связи с вышеизложенным нами проведено исследование по изучению влияния обработки высоким давлением растительного сырья и полученного экстракта на извлечение БАВ и микробиологические показатели.

В качестве растительного сырья использовали сухие измельченные листья люцерны посевной. Экстракт из люцерны является источником различных БАВ, в частности, микроэлементов, витаминов и биофлавоноидов [3, 4].

Проведен эксперимент по влиянию предварительной обработки высоким давлением (100-200 МПа) растительного сырья в технологии экстрагирования на извлечение БАВ, качество и сохранность растительного экстракта.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Объекты исследований: сухие измельченные листья люцерны посевной; образцы экстракта люцерны посевной: 1 – контрольный образец (без предварительной обработки растительного сырья и обработки экстракта высоким давлением), 2 опытный образец (обработку растительного сырья проводили при давлении 100 МПа в течение 60 с, обработку полученного жидкого экстракта проводили высоким давлением (200 МПа) в течение 600 с).

При выполнении работы использованы общепринятые методы исследований. Биофлавоноиды в экстракте определяли методом адсорбционной хроматографии с последующей спектрофотометрией, антиоксидантную активность – потенциометрическим методом. Источником информации об антиоксидантной активности служил сдвиг потенциала Pt электрода, изготовленного методом трафаретной печати в медиаторной системе $K_3[Fe(CN)_6]/K_4[Fe(CN)_6]$, наблюдавшийся при введении антиоксидантов (пробы) в раствор. Этот сдвиг является следствием изменения соотношения окисленной и восстановленной форм компонентов медиаторной системы в результате реакции:



Исследования проводились в 5 кратной повторности.

Исследования проводили на лабораторной установке высокого давления в НИИ физики металлов Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург) и на базе кафедры пищевой инженерии УрГЭУ (г. Екатеринбург). Полученные материалы обработаны методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента и компьютерной программы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Изучены качественные характеристики растительного сырья. Влажность люцерны посевной составляет 12,3% при норме не более 14%; массовая доля общей золы – 7,1%, т.е. не превышает норму; массовая доля частиц размером свыше 8 мм – 6%; массовая доля посторонних примесей органической части 0,5% при норме не более 2,0%. В таблице 1 представлен химический состав люцерны посевной.

Таблица 1 – Химический состав люцерны посевной (сушеное сырье)

Наименование показателя	Содержание
Антиоксидантная активность, моль экв. /дм ³	1,5±2,1
Биофлавоноиды в пересчете на лютеолин-7- гликозид, %	12,4-16,8
Микроэлементы, мг/кг	
Fe	30-36
Cu	2,5-2,7
Zn	6,0-6,4
Mn	8,2-8,4
Co	0,05-0,06

Из данных, представленных в таблице 1 видно, высушенные листья люцерны посевной содержат макро- и микронутренты. Показатели безопасности растительного сырья соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Сегодня в отечественной пищевой промышленности отсутствует производственное оборудование для обработки пищевых систем высоким давлением в производственных условиях. В зарубежных странах оборудование для создания высокого давления производится следующими фирмами: Avure Technologies (США), Elmhurst Research, Inc (США), NC Hyperbaric (Испания), Stansted Fluid Power Ltd (Англия), QFP (Австралия), Uhde High Pressure Technologies GmbH (Германия), Resato International B.V. (Голландия) и другими. В связи с этим целесообразно дать краткую характеристику установки высокого давления (гидростат), используемой в нашем эксперименте. Установка высокого давления состоит из корпуса, выполненного из листовой стали и стального уголка, рабочей камеры высокого давления с герметично закрывающей крышкой, гидравлическим насосом, емкостью с рабочей жидкостью, манометром и панелью управления.

В корпусе с открывающимися передними дверцами и съёмными боковыми стенками размещены гидравлический насос с электродвигателем, ёмкость с рабочей жидкостью, камера высокого давления, трубопроводы высокого и низкого давления. Корпус имеет 4 поворотные колеса для перемещения установки, на панели управления размещены: пульт для включения и выключения установки, рукоятки для установки режимов давления, создаваемого насосом, вентиль для сброса давления в гидравлической системе, манометр высокого давления, встроенные механические часы, 2 заглушки, одна из которых закрывает отверстия из ёмкости с рабочей жидкостью, другая заглушка имеет шуп для контроля уровня рабочей жидкости в ёмкости. Рабочая жидкость заливается в ёмкость через горловину и фильтр, по трубке попадает в гидравлический насос, подающий рабочую жидкость к форсункам. Жидкость под высоким давлением поступает к манометру и вентилю сброса рабочей жидкости в ёмкость и вентилю, перекрывающему выход к камере высокого давления с предохранительным клапаном, через который рабочая жидкость перетекает в ёмкость. Камера высокого давления изготавливается из прочной стали и состоит из следующих элементов: собственно ёмкости, закрепляемой в корпусе установки, гидравлического затвора, штуцера с резиновой трубкой для слива избытка рабочей жидкости, штуцера, предназначенного для подвода в рабочий канал рабочей жидкости под давлением от насоса. Порядок работы установки следующий: установку подключают к сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Перед подготовкой установки к работе рабочую камеру заполняют одной из перечисленных жидкостей: масло трансформаторное, этиленгликоль, вода дистиллированная.

Разработанная нами технология получения растительного экстракта состоит из следующих трех взаимосвязанных этапов.

1 этап. Предварительная обработка растительного сырья высоким давлением. На этом этапе в камеру высокого давления помещают растительное сырье в герметичной вакуумной упаковке, затем камеру заполняют рабочей жидкостью до отказа и герметично закрывают, задают необходимое давление.

Обработку люцерны посевной проводят давлением 100 МПа в течение 60 секунд.

2 этап. На втором этапе растительное сырье и экстрагент (дистиллированная вода) в соотношении 1:6 помещают в смеситель. Экстрагирование проводят при температуре 55-60°C в течение 6 часов при постоянном перемешивании. Экстракт из смесителя подают с помощью насоса в реактор, оборудованный датчиком давления, температуры и предохранительным клапаном. После загрузки реактор разогревают паром при давлении 5,4-5,9 10^5 Па до температуры 90-95°C. Из емкости экстракт после центробежной очистки от взвешенных частиц поступает из-за разности давления в выпарной аппарат, затем жидкий концентрированный жидкий экстракт герметично фасуют в пакеты.

3 этап. Полученный экстракт обрабатывают высоким давлением (200 МПа) в течение 10 минут. На этом этапе эффектом обработки экстракта высоким давлением является снижение общей микробной обсемененности.

В таблице 2 представлен сравнительный химический состав и антиоксидантная активность традиционного экстракта люцерны посевной и полученного с предварительной обработкой растительного сырья высоким давлением. Из данных таблицы 2 видно, что предварительная обработка высоким давлением люцерны посевной оказывает положительное влияние на экстракцию биологически активных веществ.

Так как люцерна посевная богата различными биологически активными веществами, в частности, флавоноидами, поэтому в экстракте исследовали содержание биофлавоноидов.

Биофлавоноиды обладают высокой антиоксидантной активностью. Антиоксиданты – это вещества различной химической природы, способные тормозить или устранять свободно-радикальное окисление органических соединений различными активными формами кислорода (АФК). Защита организма от АФК и свободных радикалов представляет собой многоуровневую систему, включающую ферменты с оксидо-редуктазной активностью, неферментативные белки, полипептиды, водо- и жирорастворимые витамины, тиолсодержащие аминокислоты, флавоноиды, каротиноиды и т.д. Основной задачей антиоксидантной активности

(АОА) является не только ликвидация АФК, но и создание условий для предотвращения чрезмерного их образования путем использования химических веществ, обладающих антиоксидантной активностью. В связи с этим проведены исследования содержания антиоксидантной активности экстрактов.

Таблица 2 – Сравнительный химический состав и антиоксидантная активность традиционного экстракта люцерны посевной и полученного с предварительной обработкой растительного сырья высоким давлением

Наименование показателя	Образцы экстракта люцерны посевной	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Биофлавоноиды в пересчете на лютеолин-7-гликозид, мг/г	65,2±2,5	142,1±2,9***
Антиоксидантная активность, моль экв. /дм ³	6,4±0,2	17,3±0,8***
Микроэлементы, мг/г		
железо	0,42±0,01	0,72±0,01**
медь	0,034±0,001	0,042±0,001**
цинк	0,25±0,01	0,31±0,02**
марганец	0,08±0,01	0,12±0,01*
кобальт	0,36±0,05	0,42±0,02*

Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

В опытных образцах экстрактов содержание биофлавоноидов составляет 142,1 мг/г, что выше контроля на 118,0%. Аналогичные изменения АОА в экстракте отмечаются при обработке высоким давлением. В частности, наибольшая АОА – 17,3 моль экв. /дм³ (270%) отмечается при предварительной обработке растительного сырья давлением 100 МПа в течение 60 секунд.

Проведены исследования микробиологических показателей экстрактов в течение 12 месяцев хранения. КМАФАнМ в контрольных образцах экстрактов после 3, 6 и 12 месяцев хранения составляет 1х10¹, 15х10² и 20х10⁵ КОЕ/г. В опытных образцах экстрактов МАФАнМ не обнаружены на всем периоде хранения, что объясняется механизмом бактерицидного действия высокого давления. Давление более 150 МПа разрушает клеточную оболочку и органоиды микроорганизмов. Следовательно, обработка растительных экстрактов высоким давлением позволяет расширить возможности обеспечения сохранности пищевой продукции и в некоторой степени является инновационной технологией.

Таким образом, предварительная обработка растительного сырья и экстракта высоким давлением существенно интенсифицирует концентрацию биологически активных веществ и обеспечивает стерильность экстракта, увеличивая его сроки хранения в 2 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подходы к оценке и ведущие направления профилактики неблагоприятного воздействия комплекса факторов питания и образа жизни на здоровье населения / А.В. Турчанинов, Е.А. Вильмс, О.Н. Глаголева, и др. // Гигиена и санитария. – 2015. – № 6. – С.15-20.
2. Исследование технологических процессов получения экстрактов ягод черной смородины / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, Л.А. Алексеенко, П.Н. Лунин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12. – С. 227-230.
3. Улитин, Е.В. Оценка качества и клинические испытания специализированных пищевых продуктов на основе растительного сырья Южного Урала / Е.В. Улитин, С.Л. Тихонов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 1 (325). – С. 103-105.
4. Тихонова, Н.В. Влияние режимов гидротермической обработки растительного сырья и сроков хранения на содержание минеральных веществ и биофлавоноидов в БАД Эрамин / Н.В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 1 (319). – С. 56-58.

Толмачев Олег Анатольевич

Северо-Кавказский федеральный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и технологического оборудования
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

E-mail: borisenko@list.ru

Тихонов Сергей Леонидович

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой пищевой инженерии
620144, г. Екатеринбург, ул. 8-Марта, 62
E-mail: tihonov75@bk.ru

Тихонова Наталья Валерьевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры пищевой инженерии
620144, г. Екатеринбург, ул. 8-Марта, 62
E-mail: tihonov75@bk.ru

O.A. TOLMACHEV, S.L. TIHONOV, N.V. TIHONOVA

**EFFECTS OF HIGH PRESSURE PROCESSING PLANT MATERIAL
FOR EKTRAGIROVANIE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES
AND EXTRACT SAFETY**

It is found that in test samples extracts after pretreatment of plant raw material high pressure bioflavonoids content is 142.1 mg / g higher than that on the above control 118.0%. Similar changes polucheniiy the study of antioxidant activity. Investigations of microbiological indicators extracts within 12 months of storage. The test samples MAFAnM extracts were detected throughout the storage period, due to the mechanism of action of high pressure on the cell membrane and organelles of microorganisms. Consequently, the pre-processing of vegetable raw materials and extract high pressure significantly intensifies the concentration of vegetable raw materials and provides a sterile extract, increasing its storage time.

Keywords: raw vegetable extract, a high pressure treatment.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Podhody k ocenke i vedushhie napravlenija profilaktiki neblagoprijatnogo vozdejstviya kompleksa faktorov pitaniya i obraza zhizni na zdorov'e naselenija / A.V. Turchanivov, E.A. Vil'ms, O.N. Glagoleva, i dr. // Gigena i sanitarija. – 2015. – № 6. – S.15-20.
2. Issledovanie tehnologicheskikh processov poluchenija jekstraktov jagod chernoj smorodiny / I.A. Bakin, A.S. Mustafina, L.A. Alekseenko, P.N. Lunin // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 12. – S. 227-230.
3. Ulitin, E.V. Ocenka kachestva i klinicheskie ispytaniya specializirovannyh pishhevyyh produktov na osnove rastitel'nogo syr'ja Juzhnogo Urala / E.V. Ulitin, S.L. Tihonov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2012. – № 1 (325). – S. 103-105.
4. Tihonova, N.V. Vlijanie rezhimov gidrobarotermicheskoj obrabotki rastitel'nogo syr'ja i srokov hranenija na sodержanie mineral'nyh veshhestv i bioflavonoidov v BAD Jeramin / N.V. Tihonova // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2011. – № 1 (319). – S. 56-58.

Tolmachev Oleg Anatolyevich

North-Caucasus Federal University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
technology engineering and manufacturing equipment
355009, Stavropol, ul. Pushkina, 1, E-mail: borisenko@list.ru

Tikhonov Sergey Leonidovich

Ural State University of Economics
Doctor of technical sciences, assistant professor, head of the department food engineering
620144, Yekaterinburg, ul. 8-March, 62, E-mail: tihonov75@bk.ru

Tikhonova Natalia Valerievna

Ural State University of Economics
Doctor of technical sciences, professor at the department of food engineering
620144, Yekaterinburg, ul. 8-March, 62, E-mail: tihonov75@bk.ru

УДК 620.2

Н.Л. НАУМОВА, А.В. БУЧЕЛЬ, О.М. БУРМИСТРОВА

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕЖИХ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ

В статье представлены результаты исследований потребительских предпочтений в отношении свежих грибов и грибной продукции (на примере г. Челябинска), а также обзор требований к потребительским характеристикам свежих культивируемых грибов и качество последних в соответствии с нормами новых нормативных документов.

***Ключевые слова:** грибы, шампиньоны, вешенки, потребительские предпочтения, качество, дефекты.*

Обеспечение безопасности и качества пищевых продуктов является одним из ключевых направлений государственной политики Российской Федерации в области здорового питания. Все это в полной мере относится и к съедобным грибам, которые занимают не последнее место в рационе питания человека. Об этом свидетельствует Федеральная целевая программа «Развитие грибоводства до 2017 года» [6]. Грибы являются традиционным для российского потребителя продуктом питания, обладающим рядом полезных свойств. В настоящее время все большую популярность приобретают культивируемые грибы. Среди всех культивируемых грибов на долю шампиньонов (*Agaricus bisporus*) приходится около 75% всего мирового производства. На втором месте по популярности располагаются вешенки (*Pleurotus ostreatus*), реже встречаются шиитаке (*Lentinus edodes*) и другие виды грибов [1, 2, 5].

Несмотря на большое количество трудов, посвященных вопросам химического состава и технологии переработки грибов, систематизированные данные по экспертизе грибов появились недавно [9]. В связи с этим актуальным является изучение потребительских предпочтений и характеристик свежих культивируемых грибов, реализуемых в торговых сетях.

На первом этапе исследований в апреле 2016 г. был проведен социологический опрос в режиме стандартизированного интервью по квотной выборке [3, 8] 350 жителей г. Челябинска, обслуживающихся в магазинах торговой сети «Дикси». Отбор респондентов проходил в соответствии со связными квотами по полу и возрасту в соответствии с данными Госкомстата Челябинской области о социально-демографических характеристиках населения. Статистическая погрешность данных не превысила 5% (при 95%-ном доверительном уровне).

Как показали результаты исследования, большинство респондентов (89,7%) являются любителями грибов и грибной продукции. Среди опрошенных, не употребляющих грибы, преобладают мужчины (55,6%). Следует отметить, что в основном это молодые (18-29 лет, 37,3%) и пожилые люди (60-70 лет, 27,1%), причем среди молодых отказываются от употребления грибов чаще мужчины, а среди пожилых людей – женщины.

Согласно полученным результатам, четверть опрошенных, которые не употребляют грибы, не смогли четко сформулировать свой ответ о причинах отказа (рисунок 1). 15,3% респондентов ответили, что не употребляют грибы из-за отсутствия пищевой привязанности. Немного меньше респондентов (13,9%) боятся отравиться грибами, 11,1% – не имеют возможности их собирать, а 10,3% челябинцев ответили, что им не хватает денежных средств для покупки грибов, примерно столько же опрошенным не нравится грибной вкус. Ощущают тяжесть в желудке после употребления грибов 7,3% респондентов. Грибы также оказались противопоказаны (в связи с наличием определенных заболеваний) или бесполезны для здоровья для равного количества респондентов – 5%.

Среди факторов, способствующих мотивации к покупке грибов, большинство опрошенных, в первую очередь, отметило приятный вкус и аромат (47,6%). Также для потребителей

велика значимость таких критериев, как доступная цена (28,2%), качество продукта (11,4%), полезность продукции (7,9%), привычка пищевого поведения (4,9%).

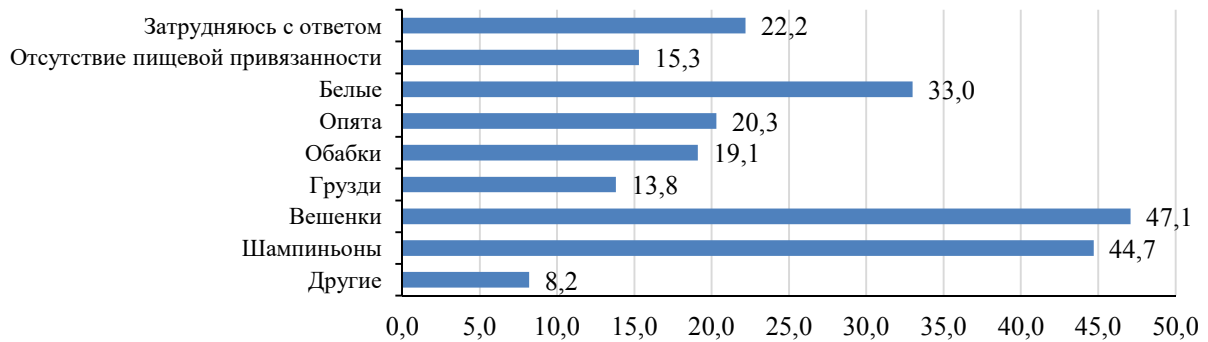


Рисунок 1 – Причины отказа от употребления грибов

Одной из задач данного исследования являлось получение ответа на вопрос: «Какую продукцию в зависимости от вида обработки Вы чаще всего приобретаете?». Как видно из рисунка 2, большинство респондентов (63,4%) приобретает свежие грибы, порядка 28,0% приходится на замороженную продукцию, оставшиеся 8,6% составляет консервированная продукция (рисунок 2).

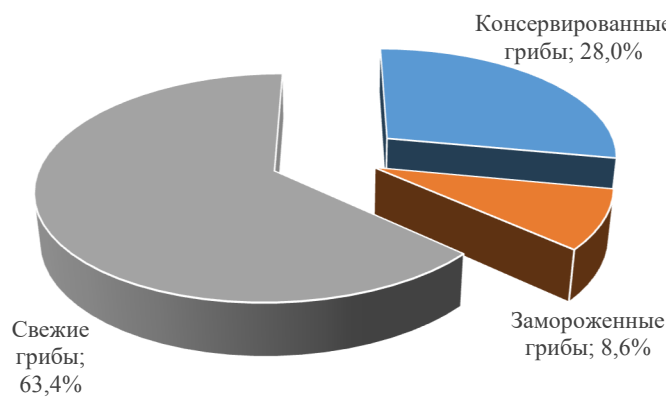


Рисунок 2 – Структура ассортимента приобретаемой грибной продукции в зависимости от вида обработки

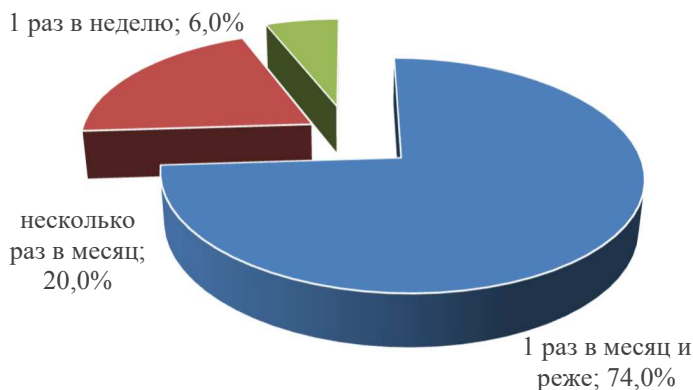


Рисунок 3 – Частота употребления грибов респондентами

Несмотря на высокие показатели среднедушевого потребления свежих грибов, основная доля потребителей включает их в рацион питания один раз в месяц и реже (74,0%), доля респондентов, потребляющих грибы несколько раз в месяц, составляет 20,0%, не чаще одного раза в неделю грибы присутствуют на столе у 6,0% потребителей (рисунок 3).

Для выяснения предпочтений по видам грибов респондентам предлагалось поставить оценки по 5-балльной шкале, где 1 балл – «совсем не нравятся», 5 баллов – «очень нравятся». На основании полученных данных для каждого из перечисленных видов грибов были рассчитаны коэффициенты потребительских предпочтений (рисунок 4). Как показали результаты проведенных исследований, максимальный балл опрашиваемые чаще всего присваивали белым грибам (33,0%) и опятам (20,3%), за которыми следуют обабки (19,1%), грузди (13,8%), шампиньоны (7,8%), вешенки (4,0%) и другие грибы (2,0%). Необходимо отметить

вариабельность исследуемого признака, поскольку потребительские предпочтения в отношении грибов характеризуются выраженной сезонностью: зимой продажи свежих культивируемых грибов растут, летом – существенно снижаются.

Отвечая на этот же вопрос, но уже учитывая круглогодичность потребления грибов, нами получены следующие данные, представленные на рисунке 5. 47,1% опрошенных готовы приобретать вешенки, 44,7% – шампиньоны, чуть более 8% потребителей отдали предпочтения шиитаке, опенку зимнему и другим грибам, относящимся к категории «другие».

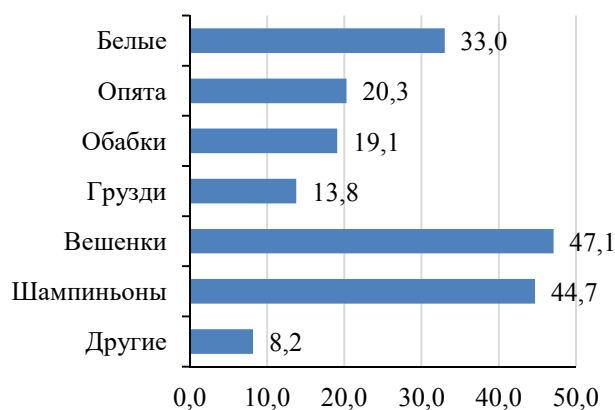


Рисунок 4 – Предпочтения респондентов в отношении грибов

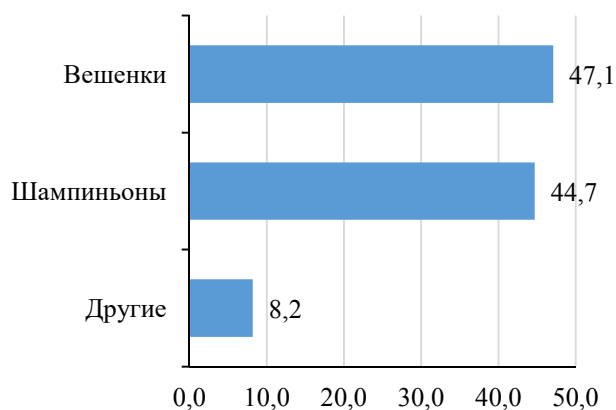


Рисунок 5 – Предпочтения респондентов в отношении грибов независимо от сезона потребления

На следующем этапе исследований объектом изучения явились свежие грибы шампиньоны и вешенки, реализуемые в торговых сетях г. Челябинска. Представляло интерес идентифицировать качество свежих грибов на соответствие требованиям новых нормативных документов. Стандартом (ГОСТ 56827-2015 «Грибы шампиньоны свежие культивируемые. Технические условия», введен в действие с 01 июля 2016 г.) предусмотрен контроль качества белых и каштановых (коричневых) шампиньонов. Поставляемые на потребительский рынок шампиньоны свежие в зависимости от степени зрелости подразделяются на следующие виды:

- закрытые шампиньоны;
- шампиньоны с пленкой;
- открытые шампиньоны;
- шампиньоны с плоской шляпкой.

Шампиньоны в зависимости от способа срезания подразделяют на две группы:

- неподрезанные грибы (нижняя часть ножки не срезана);
- подрезанные грибы (нижняя часть ножки срезана).

За время проведения наших исследований по изучению качественных характеристик свежих шампиньонов, реализуемые в торговых сетях г. Челябинска, были обнаружены только подрезанные: закрытые шампиньоны (рисунок 6 а) и грибы с пленкой (рисунок 6 б).



а)



б)

Рисунок 6 – Морфологические особенности шампиньонов
а – закрытые шампиньоны, б – шампиньоны с пленкой

В соответствии с ГОСТ 31916-2012 «Грибы. Шампиньоны культивируемые свежие. Руководство по хранению в холодильниках и транспортированию в рефрижераторах» ножка гриба должна быть плотной и очищена от твердых остатков почвы стряхиванием. Если грунт используется как покрывающий материал, то корешок ножки должен быть обрезан острым ножом на определенную длину перпендикулярно к длине ножки. Не допускается свежие грибы подвергать мойке, так как их невозможно высушить в течение короткого срока, а излишняя внешняя влажность вызывает их потемнение или образование слизи.

ГОСТ 56827-2015 регламентирует качество шампиньонов и подразделяет грибы на три товарных сорта: высший, первый и второй. По внешнему виду грибы должны быть целые, чистые, не мытые, здоровые, упругие, свежие на вид, без излишней внешней влажности, не подмороженные, без повреждений, вызванных сельскохозяйственными вредителями, ножки подрезанные или неподрезанные, у подрезанных шампиньонов срез должен быть чистым, неподрезанные грибы могут иметь следы тепличного материала на основании ножки. Грибы высшего и первого сортов должны быть типичными по форме и окраске для данного ботанического сорта, однородными по степени зрелости. Окраска поверхности шляпки может быть белая, кремовая или коричневая с различными оттенками, свойственными ботаническим сортам. Мякоть шляпки на свежем разрезе – белая с розовым оттенком. Вкус и запах должны быть характерными для свежих шампиньонов, без посторонних привкуса и запаха.

Для грибов высшего и первого сортов степень зрелости – шляпки закрытые или открытые, но не плоские. Цвет пластинок с нижней стороны шляпки – бледно-розовый. Для грибов второго сорта – шляпки закрытые, открытые или плоские. Доброкачественной партией шампиньонов считается та партия, в которой: все грибы одного ботанического вида, включенного в стандартный перечень грибов, разрешенных для заготовки и реализации; плодовые тела не перезревшие, не увядшие (свежие); грибы чистые, цельные, а допустимые отклонения (механические повреждения, наличие открытых шампиньонов и грибов с диаметром шляпки менее 15 мм, наличие тепличного материала и земли) в пределах товарного сорта не превышают регламентированных норм [7]. Размер (величина) шляпки для грибов нормируется с учетом градации как минимальных, так и максимальных размеров (таблица 2). Это показатель важен тем, что, как и окраска, дает представление о возрасте шампиньонов, и соответственно, об их качестве. Однородность по размеру обязательна для шампиньонов высшего сорта.

Таблица 2 – Калибровка свежих шампиньонов по диаметру шляпки и длине ножки

Категория	Диаметр шляпки, мм	Максимальная длина ножки	
		подрезанные грибы	неподрезанные грибы
Грибы с закрытой шляпкой, пленкой и открытые грибы			
Мелкие	15-30*	1/2 диаметра шляпки	2/3 диаметра шляпки
Средние	30-50**		
Крупные	свыше 50		
Грибы с плоской шляпкой			
Мелкие	20-50***	2/3 диаметра шляпки	
Крупные	свыше 50		

Примечание: * – допускается до 10 % грибов с диаметром шляпки до 45 мм;
 ** – допускается до 10 % грибов с диаметром шляпки до 65 мм;
 *** – допускается до 10 % грибов с диаметром шляпки до 55 мм.

По органолептическим показателям исследуемые нами свежие шампиньоны соответствовали качеству высшего и первого сортов (рисунок 7).



а)



б)

Рисунок 7 – Товарные сорта шампиньонов
 а – шампиньоны высшего сорта, б – шампиньоны первого сорта

Наличие недопустимых дефектов (коричневые пятна общей площадью более $\frac{1}{4}$ поверхности шляпки, пробчатые ножки, сильное увядание, поврежденные вредителями (червивые), загнившие, сильно загрязненные землей, треснувшие, нецелые (с оторванными шляпками), с серьезными механическими повреждениями) способствует переводу партии грибов в отход.

Во время исследования качества шампиньонов, реализуемых через торговые сети, нами были обнаружены различные виды дефектов у свежих грибов (рисунок 8).

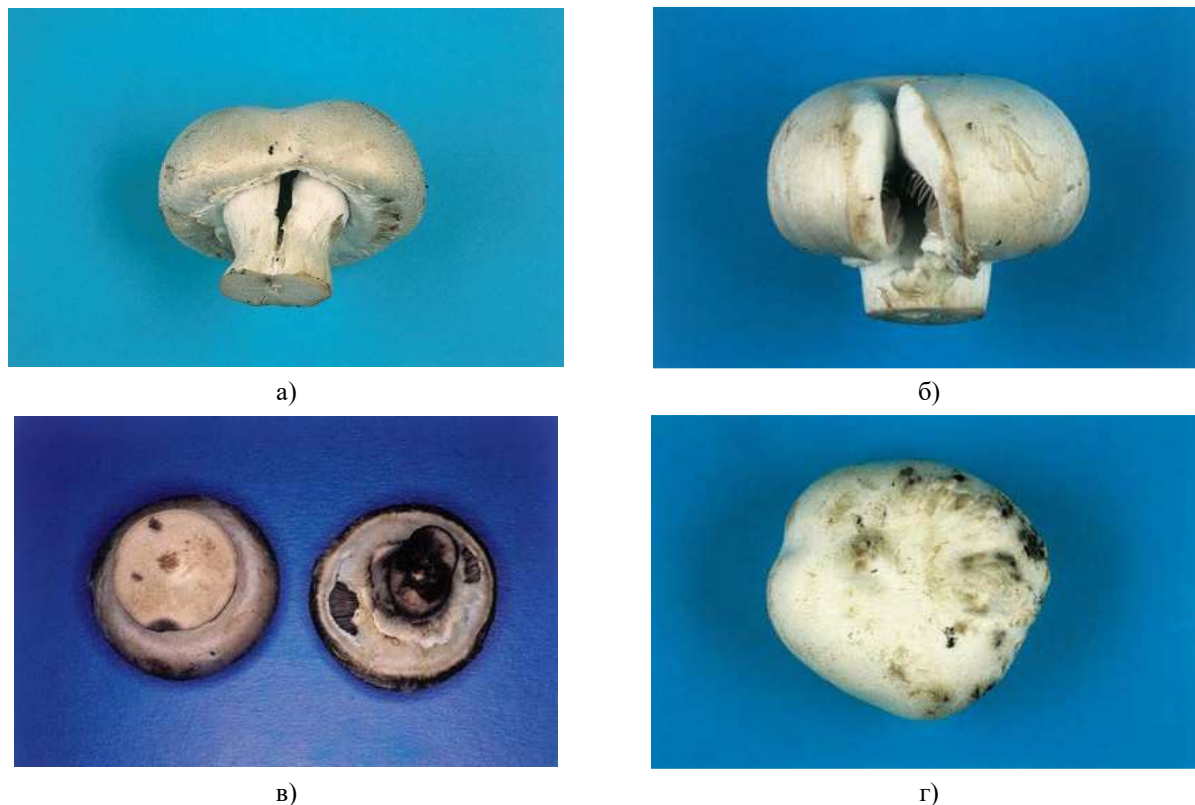


Рисунок 8 – Дефекты свежих шампиньонов

а – сросшиеся грибы, б – трещина, в – коричневые пятна, г – потемнение кожицы от нажимов

Наилучшие результаты для сохранения качества упакованных шампиньонов могут быть получены при использовании пластмассовых ящиков или упаковки с жесткими стенками из ударопрочного полистирола.

Руководствуясь требованиями ГОСТ 31916-2012 и ГОСТ 56827-2015, грибы собирают в лотки и картонные коробки, а затем упаковывают в мелкую потребительскую тару, полимерные пакеты и лотки массой до 1 кг и пластмассовые ящики, решета, плетеные корзины, картонные коробки массой до 6 кг. Грибы должны укладываться достаточно плотно, компактно, но не быть сдавленными, слоем высотой не более 15 см и не менее 3 см ниже края тары. Свободная укладка приводит к трению при перемещении грибов, а чрезмерно плотная – к повреждению их от сдавливания. Оба вида повреждения приводят к изменению цвета и ухудшению качества грибов. Фасованные в мелкую потребительскую тару грибы упаковывают в транспортную тару или контейнеры. Контейнеры следует укрывать перфорированной или пластмассовой растягивающейся пленкой для того, чтобы избежать потери влаги.

Шампиньоны должны храниться 4-5 суток при температуре от 0 до 2°C, 2-3 суток при температуре 5°C с момента сбора. При хранении необходимо поддерживать в камере стабильный температурный режим для предупреждения выпадения капельной влаги. Срок годности шампиньонов, упакованных в полистироловые лотки, запаянных в полиэтиленовую термоусадочную пленку, увеличивается для различных штаммов грибов вследствие создания в этих упаковках соответствующей газовоздушной среды. Оптимальная относительная влажность воздуха при хранении грибов составляет 90%.

ГОСТ Р 56636-2015 «Грибы вешенки. Свежие культивируемые. Технические условия» (введен в действие с 01 июля 2016 г.) предусматривает подробное описание внешнего вида

грибов: плодовые тела свежие, мясистые, целые, чистые, упругие, без грубой волокнистой мякоти, сухие или естественно влажные, не мытые, здоровые, с аккуратно подрезанной ножкой, не подмороженные. Друза должна быть подрезана без остатков субстрата. Окраска поверхности шляпки может быть белая, кремовая, коричневая, серая различных оттенков, желтая, розовая, свойственная ботаническому сорту. Ножка и пластинка – белые. Мякоть гриба – белая, на срезе светло-серая. Минимальный диаметр шляпки – 30 мм, максимальный – 130 мм. Длина ножки – не более 100 мм. Вкус и запах должны быть характерными для свежих грибов, без посторонних вкуса и запаха.

На основании результатов проведенных органолептических исследований изучаемые нами свежие вешенки соответствовали требованиям качества, установленных ГОСТ Р 56636-2015 (рисунок 9).



а)



б)

Рисунок 9 – Внешний вид вешенок
а – грибы – срезки, б – отдельные грибы

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов в партии вешенок допускаются грибы с незначительными дефектами: небольшими отклонениями формы, цвета, небольшими пятнышками на поверхности, единичными трещинками и разрывами на шляпке (рисунок 10 а).

Предпочтительнее к поставке в торговую сеть молодые и, соответственно, менее крупные грибы, обладающие более тонким вкусом и ароматом, которые лучше усваиваются организмом человека. Недопустимыми для вешенок являются следующие фракции:

- грибы с признаками гниения, плесени, заболеваний, с темными пятнами (с пятнами зеленого, черного, желтого и др. цветов), с серьезными механическими повреждениями (рисунок 10б), червивые, затхлые, водянистые, мокрые, со следами ядохимикатов;
- грибы с наличием примесей органического происхождения, грибов других видов, грибной трухи;
- наличие сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности.



а)



б)

Рисунок 10 – Повреждения шляпки вешенок
а – единичные разрывы, б – значительные механические повреждения

По ГОСТ Р 56636-2015 вешенки могут поставляться в расфасованном виде массой от

200 г до 1 кг и в нефасованном виде массой нетто не более 6 кг и высотой слоя засыпки не более 15 см. Вешенки могут быть расфасованы в потребительскую упаковку с отверстиями для вентиляции из полимерных и комбинированных материалов, пакеты, коробки, лотки, контейнеры с крышками.

Укладка грибов в упаковку должна быть рыхлой, без нажима, не менее чем на 3 см ниже краев тары. Укладывать сростки грибов необходимо в один слой, не слишком плотно друг к другу. Содержание каждой упаковочной единицы должно быть однородным и состоять из грибов одного ботанического сорта, происхождения, качества, цвета, размера. Допускается в одной и той же упаковке наличие грибов разного размера. Видимая часть содержимого упаковки должна соответствовать содержимому всей упаковки.

Имеются литературные данные, свидетельствующие о том, что свежие нефасованные вешенки хранят в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами, в чистом помещении без искусственного охлаждения при температуре от 10 до 13°C и реализуют в течение не более 10 часов после сбора, в холодильных камерах при температуре от 0 до 2°C и реализуют в течении не более 72 часов после сбора [4].

При поступлении свежих вешенок на хранение без вкладышей каждый ящик необходимо укрыть пленкой, заправив края внутрь ящика.

Свежие вешенки, упакованные в лотки из ударопрочного полистирола и запаянные в полиэтиленовую термоусадочную пленку, хранят в холодильниках камерах при температуре от 0 до 2°C и реализуют в течение не более 15 суток, без искусственного охлаждения реализуют в течение не более 72 часов с момента сбора.

Введение в действие с 01 июля 2016 г. новых нормативных документов: ГОСТ 56827-2015 «Грибы шампиньоны свежие культивируемые. Технические условия» и ГОСТ Р 56636-2015 «Грибы вешенки. Свежие культивируемые. Технические условия» позволит повысить качество свежих культивируемых грибов, реализуемых в розничных торговых сетях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердышев, С.Н. Грибы / С.Н. Бердышев. – М.: Мир книги, 2003. – 191 с.
2. Все о съедобных грибах: атлас-справочник. – Bestiary, 2013. – 128 с.
3. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика / Е.П. Голубков. – М.: Финпресс, 2003. – 496 с.
4. Жук, Ю.Т. Хранение и переработка грибов (биохимические основы) / Ю.Т. Жук. – М.: Экономика, 1982. – 142 с.
5. Ильина, Т.А. Грибы. Атлас-определитель / Т.А. Ильина. – М.: Эксмо, 2014. – 256 с.
6. Мухутдинова, С.М. Критерии оценки качества свежих и переработанных белых грибов: дис. ... канд. техн. наук / С.М. Мухутдинова. – Москва, 2009. – 172 с.
7. Петрова, Л.А. Оценка качества свежих грибов и сроки хранения / Л.А. Петрова, Д.О. Климова // Вестник ОрелГИЭТ. – 2013. – № 2. – С. 166-170.
8. Социологические методы исследования в товароведении пищевых продуктов: учебное пособие / В.И. Уварова, О.В. Евдокимова / под ред. проф. Т.Н. Ивановой. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. – 256 с.
9. Экспертиза грибов: учебно-справочное пособие / И.Э. Цапалова, В.И. Бакайтис, Н.П. Кутафьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 256 с.

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)
Кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых и биотехнологий
454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 78-б
E-mail: n.naumova@inbox.ru

Бучель Александр Витаутасович

Южно-Уральский государственный аграрный университет
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы
457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13
E-mail: 1515-84@mail.ru

Бурмистрова Ольга Михайловна

Южно-Уральский государственный аграрный университет

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы

457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13

E-mail: olgatzareva@rambler.ru

N.L. NAUMOVA, A.V. BUCHEL, O.M. BURMISTROVA

**CONSUMER PREFERENCES AND CHARACTERISTICS
OF FRESH CULTIVATED MUSHROOMS**

The article presents the results of studies of consumer preferences for fresh mushrooms and mushroom products (for example, the city of Chelyabinsk), as well as an overview of the requirements for consumer characteristics of fresh cultivated mushrooms and the quality of the latter in accordance with the new regulations.

Keywords: *fungi, mushrooms, oyster mushrooms, consumer preferences, quality defects.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Berdyshev, S.N. Griby / S.N. Berdyshev. – M.: Mir knigi, 2003. – 191 s.
2. Vse o s#edobnyh gribah: atlas-spravochnik. – Bestiary, 2013. – 128 c.
3. Golubkov, E.P. Marketingovye issledovaniya: teoriya, metodologiya i praktika / E.P. Golubkov. – M.: Finpress, 2003. – 496 s.
4. Zhuk, Ju.T. Hranenie i pererabotka gribov (biohimicheskie osnovy) / Ju.T. Zhuk. – M.: Jekonomika, 1982. – 142 s.
5. Il'ina, T.A. Griby. Atlas-opredelitel' / T.A. Il'ina. – M.: Jeksno, 2014. – 256 s.
6. Muhutdinova, S.M. Kriterii ocenki kachestva svezhih i pererabotannyh belyh gribov: dis. ... kand. tehn. nauk / S.M. Muhutdinova. – Moskva, 2009. – 172 c.
7. Petrova, L.A. Ocenka kachestva svezhih gribov i sroki hranenija / L.A. Petrova, D.O. Klimova // Vestnik OrelGIJeT. – 2013. – № 2. – S. 166-170.
8. Sociologicheskie metody issledovaniya v tovarovedenii pishhevyyh produktov: uchebnoe posobie / V.I. Uvarova, O.V. Evdokimova / pod red. prof. T.N. Ivanovoj. – M.: ID «FORUM»: INFRA-M, 2011. – 256 s.
9. Jekspertiza gribov: uchebno-spravochnoe posobie / I.Je. Capalova, V.I. Bakajtis, N.P. Kutaf'eva, V.M. Poznjakovskij. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2002. – 256 s.

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of food and biotechnology

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Buchel Alexander Vitautasovich

South Ural State Agricultural University

Candidate of agricultural sciences, assistant professor at the department of merchandising of food and veterinary-sanitary inspection

457100, Chelyabinsk region, Troitsk, ul. Gagarina, 13

E-mail: 1515-84@mail.ru

Burmistrova Ol'ga Mikhailovna

South Ural State Agricultural University

Candidate of agricultural sciences, assistant professor at the department of merchandising of food and veterinary-sanitary inspection

457100, Chelyabinsk region, Troitsk, ul. Gagarina, 13

E-mail: olgatzareva@rambler.ru

И.И. ТАТАРЧЕНКО, Г.И. КАСЬЯНОВ, Г.В. ХАБЛИЕВ, В.А. ТОКАТЛЫ

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РАСШИРЕННОГО ТАБАКА НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Расширенный табак имеет высокую заполняющую способность. Экономия табака в сигаретах определяется не только увеличением объема, она зависит от содержания расширенного табака в мешке, а также от степени его расширения. При использовании расширенного табака можно достичь хороших технологических свойств сигарет, а именно снижение массы и осыпки. Расширенный табак обладает повышенной горючестью, благодаря чему улучшаются его курительные свойства и снижается число затяжек при прокуривании сигареты, сокращается выход конденсата и никотина в главную струю дыма.

Ключевые слова: расширенный табак, производство с применением CO₂, растворитель, адсорбент, «тройная точка», Вирджиния.

Расширенный табак имеет высокую заполняющую способность. Объем расширенного табака почти в два раза больше объема обычного резаного табака [1-2]. Экономия табака в сигаретах определяется не только увеличением объема, она зависит от содержания расширенного табака в мешке, а также от степени его расширения. Степень расширения разных табаков проявляется неодинаково. Табаки восточного типа меньше всех увеличиваются в объеме, табак американского типа Вирджиния – больше. При использовании расширенного табака можно достичь хороших технологических свойств сигарет, а именно снижение массы и осыпки [3-4]. Второе преимущество применения расширенного табака – снижение токсических свойств табачного дыма [5-6]. Прежде всего, в результате термообработки (особенно при углекислотном способе) потеря никотина иногда достигает 25%. Расширенный табак обладает повышенной горючестью, благодаря чему улучшаются его курительные свойства и снижается число затяжек при прокуривании сигареты, сокращается выход конденсата и никотина в главную струю дыма. Третье преимущество применения расширенного табака – возможность использования при этой технологии низкокачественного табачного сырья, курительные свойства которого существенно улучшаются, происходит его облагораживание.

Основные причины, которыми обусловлена необходимость производства расширенного табака (ЕТ – Expanded Tobacco): большой спрос на легкие сигареты; высокая заполняющая способность (при одном и той же массе табака его объем удваивается); снижение стоимости (масса табака в сигарете уменьшается приблизительно на 0,5% на каждый % добавленного ЕТ); поддержание желаемой массы табака в сигарете.

Наиболее часто используемый способ производства ЕТ – с применением жидкой двуокиси углерода (CO₂), и поэтому процесс называется DIET – Dry Ice Expanded Tobacco.

Двуокись углерода – это сложносоставное химическое соединение. При условиях МСА (+15°C, 760 мм рт. ст.) CO₂ – это газ без цвета и запаха, в два раза тяжелее воздуха (относительная плотность 1,53), не поддерживает горения. В зависимости от условий (температуры и давления) может быть в твердой, жидкой или газообразной форме. В жидком виде CO₂ является хорошим растворителем (solvent) и поглощающим материалом – адсорбентом (adsorbent).

При температуре –56,6 °C и давлении 4,2 Бар CO₂ может присутствовать одновременно в трех формах – это его «тройная точка» (Triple Point). При температуре +31,1°C может существовать только в газообразной форме – это его критическая температура. Падение давления в сосуде ниже 5,18 Бар (абсолютное давление) приводит к затвердеванию CO₂ и превращению его в «сухой лед». Обычно жидкий CO₂ хранят при температуре –19°C и давлении 20 Бар.

Технологическая схема производства ЕТ предполагает два варианта:

1. Обработка табачного листа → Резка и хранение → Пропитывание табака жидким CO₂ → Восстановление CO₂;

2. Обработка табачного листа → Резка и хранение → Пропитывание табака жидким CO₂ → Расширение (обработка горячим воздухом) → Охлаждение, обездымливание, удаление пыли и тяжелых частиц → Восстановление влажности.

Суть процесса расширения табака состоит в следующем: на начальном этапе табак (в основном сорта Вирджиния) проходит процесс подготовки, аналогичный процессу производства на линии переработки листового табака до участка сушки: загрузка → кондиционирование → сушивание → смешивание → резка. Далее подготовленное нарезанное табачное волокно поступает в цех по производству расширенного табака, в силосы хранения.

Весь процесс производства расширенного табака разделен на 4 части: силосы хранения; холодная часть; горячая часть; обездымливание, охлаждение, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли; восстановление влажности.

ХОЛОДНАЯ ЧАСТЬ. В холодной части процесс обработки табака порционный: порцию табака весом 350-365 кг загружают в емкость для пропитывания – импрегнатор, герметично закрывают, и давление в пропитывателе (импрегнаторе) повышают до 28-30 Бар.

Далее в импрегнатор подают жидкий CO_2 , и табак пропитывают CO_2 в течение 50-70 сек. После этого жидкий CO_2 сливают, давление в импрегнаторе уменьшают и двуокись углерода, которую содержат клетки листа, превращают в «сухой лед».

Неиспользованные в процессе пропитывания жидкий и газообразный CO_2 перекачивают в сосуды для хранения CO_2 с целью его последующего использования и уменьшения расхода CO_2 . Пропитанный табак выгружают в промежуточную емкость (вибрационный бункер), которая осуществляет переход процесса от периодического к непрерывному (из холодной части в горячую часть). Длительность полного цикла пропитывания одной порции табака 15 мин.

ГОРЯЧАЯ ЧАСТЬ. В горячей части пропитанный CO_2 табак непрерывно подают в расширительную башню – трубопровод большого сечения (24") с циркулирующим в нем технологическим газом. Табак имеет влажность 20%, температура CO_2 – 78°C.

Технологический газ – воздух, разогретый печью до температуры $T=300-330^\circ\text{C}$ и 80-ти процентным содержанием пара в нем. Поток технологического газа – 30-35 м/с. В результате такого воздействия CO_2 , содержащийся в клетках табачного листа (уже в виде «сухого льда») сублимирует – мгновенно переходит из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу.

По объему углекислый газ превосходит сухой лед примерно в 800 раз. Процесс напоминает мини-взрыв внутри листа и приводит к значительному увеличению заполняющей способности табака. За счет низкой температуры табака на входе в расширительную башню ($T = -50 \div -78^\circ\text{C}$) и короткого времени его пребывания внутри (1-2 сек) температура табака не успевает достичь критических значений, влияющих на вкус табака. Расширительная башня заканчивается сепаратором, в котором табак отделяют от технологического газа под действием центробежной силы. После сепаратора с помощью вибрационного конвейера с вытяжкой, многоцелевого сепаратора проводят обездымливание, охлаждение продукта, удаление тяжелых частиц и мелкодисперсной пыли.

На выходе из расширительной башни табак имеет очень низкую влажность – всего 2,7-4,9%. Дальнейшее использование расширенного табака с такой влажностью приведет к его большой деградации, поэтому расширенный табак проходит следующий этап обработки – восстановление влажности. Восстановление влажности достигают двумя основными способами: обработкой его в цилиндре доувлажнения или в системе восстановления влажности. В зависимости от того, каким образом осуществляют восстановление влажности, процесс производства расширенного табака называют DIET-I (с цилиндром доувлажнения) или DIET-II (с системой восстановления влажности).

Принцип обработки табака в системе восстановления влажности заключается в том, что табак равномерно загружают на спирально смонтированный, многосекционный, перфорированный, лотковый конвейер бесконечной длины (замкнутый). Далее этот конвейер переносит расширенный табак по спирали через большой короб системы восстановления влажности, в котором циркулирует увлажненный воздух. Время нахождения табака в коробе (от выхода до входа) – 60 мин. Увлажненный воздух имеет следующие параметры: влажность 60%, температура 29°C, поток воздуха 19 м³/с. Влажность табака на входе – порядка 3%, на выходе – порядка 11%.

Рассмотрим аспекты качества производства расширенного табака.

Для участка «Подготовка табака и загрузка в импрегнатор» наиболее критичными параметрами являются: время пребывания резаного табачного волокна в силосах (минимум 8,

максимум 72 часа) – суммарное время; температурно-влажностный режим в помещении (температура $22\pm 2^\circ\text{C}$; относительная влажность воздуха $58\pm 3\%$).

Для участка «Импregnация» наиболее критичными параметрами являются: влажность табака ($20\pm 0,5\%$); давление при импregnации; температура жидкого CO_2 (не должна быть менее -7°C); время дренирования жидкого CO_2 (не менее 180 сек); скорость понижения давления; содержание CO_2 в табаке (не менее 3%); отсутствие неразломанных комков табака; отсутствие неимпрегнированного (непропитанного) табака – неимпрегнированный табак может быть импрегнирован повторно неограниченное количество раз.

Для участка «Хранение и восстановление CO_2 » критичными параметрами являются: температура жидкого CO_2 ; чистота CO_2 .

Для участка «Разгрузка импрегнатора и подача табака в расширительную башню» наиболее критичными параметрами являются: поддержание насыщенной CO_2 атмосферы в бункере; время пребывания табака в бункере; время пребывания табака на открытой ленте ленточных весов (не более 5 минут), что связано с максимальной температурой табака (не более 50°C); частота вибрации бункера; уровень табака в бункере; постоянство потока табака, подаваемого в расширительную башню.

Для участка «Расширение» наиболее критичными параметрами являются: соотношение количества продукта к количеству технологического газа в расширительной башне – оптимальное значение 7:5:1; влажность и температура на выходе из тангенциального сепаратора; скорость технологического газа в расширительной башне; температура технологического газа в расширительной башне; концентрация пара в технологическом газе.

Для участка «Обездымливание, охлаждение, восстановление влажности табака» наиболее критичными параметрами являются: влажность табака на выходе из тангенциального сепаратора (не менее 2%); температура табака на выходе из тангенциального сепаратора (не более 160°C); температура табака на входе в систему восстановления влажности; влажность табака на выходе из системы восстановления влажности.

Осуществление стабильного производства расширенного табака и получение качественной продукции возможно только при условии соблюдения всех требований к качеству. Благодаря тому, что физическое воздействие на продукт сведено к минимуму, это приводит к сохранению полученных на предыдущих этапах показателей заполняющей способности табака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипян, А.О. Определение влияния содержания расширенной жилки на заполняющую способность табачной мешки / А.О. Осипян, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Пищевая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 72.
2. Осипян, А.О. Оптимальная технология расширения табачной жилки / А.О. Осипян, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Пиво и напитки. – 2004. – № 5. – С. 70-71.
3. Алтуньян, Ю.В. Технологические возможности изменения конструкции сигареты / Ю.В. Алтуньян, И.И. Татарченко, Г.А. Богдан // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 4. – С. 8-9.
- Гнучих, Е.В. Вентиляция сигарет как фактор влияния на выход никотина в дым / Е.В. Гнучих, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 11. – С. 36.
- Осипян, А.О. Повышение качества табачных изделий путем использования расширенных табака и табачной жилки / А.О. Осипян, И.И. Татарченко, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. – 2005. – № 1. – С. 42.
- Осипян, А.О. Снижение уровня смолы и никотина в дыме сигарет путем использования расширенной табачной жилки / А.О. Осипян, И.И. Татарченко, О.И. Квасенков // Пищевая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 46.

Татарченко Ирина Игоревна

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры
«Технологии зерновых, пищевкусных и субтропических продуктов»
350015, г. Краснодар, ул. Красная, 158-40, E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Касьянов Геннадий Иванович

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Продукты питания животного происхождения»
350080, г. Краснодар, ул. Сормовская, 163-198, E-mail: g_kasjanov@mail.ru

Хаблиев Георгий Витальевич

Кубанский государственный технологический университет
Студент группы 15-ПБ-ПР3 института пищевой и перерабатывающей промышленности
350000, г. Краснодар, ул. Масличная, д. 9, E-mail: georgekhableiev@mail.ru

Токатлы Владимир Алексеевич

Кубанский государственный технологический университет
Студент группы 15-ПБ-ПР3 института пищевой и перерабатывающей промышленности
298300, АР Крым, г. Керчь, ул. Козлова, 1-28, E-mail: vovan-98@lift.ru

I.I. TATARCHENKO, G.I. KASYANOV, G.V. KHABLIEV, V.A. TOKATLY

**PARTICULARITIES OF EXPANDED TOBACCO PROCESSING
IN TOBACCO FACTORIES**

Expanded tobacco has a high filling capacity. Saving of tobacco in cigarettes is determined not only by increasing the volume, but also by the blend of the expanded tobacco, and its degree of expansion. Good technological properties of cigarettes, namely the weight reduction and low loose ends, can be achieved by using expanded tobacco. Expanded tobacco has increased combustibility, which improves its smoking properties. Consequently reduces number of puffs per cigarettes, reduces output of condensate and nicotine in the mainstream smoke.

Keywords: *expanded Tobacco, DIET (Dry Ice Expanded Tobacco), solvent, adsorbent, «Triple Point», Virginia.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Osipjan, A.O. Opredelenie vlijanija sodержanija rasshirennoj zhilki na zapolnjajushhiju sposobnost' tabachnoj meshki / A.O. Osipjan, V.P. Pisklov, I.I. Tatarchenko // Pishhevaja promyshlennost'. – 2005. – № 4. – S. 72.
2. Osipjan, A.O. Optimal'naja tehnologija rasshirenija tabachnoj zhilki / A.O. Osipjan, V.P. Pisklov, I.I. Tatarchenko // Pivo i napitki. – 2004. – № 5. – S. 70-71.
3. Altun'jan, Ju.V. Tehnologicheskie vozmozhnosti izmenenija konstrukcii sigarety / Ju.V. Altun'jan, I.I. Tatarchenko, G.A. Bogdan // Izv. vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2007. – № 4. – S. 8-9.
4. Gnuchih, E.V. Ventiljacija sigaret kak faktor vlijanija na vyhod nikotina v dym / E.V. Gnuchih, V.P. Pisklov, I.I. Tatarchenko // Hranenie i pererabotka sel'hozsyra. – 2004. – № 11. – S. 36.
5. Osipjan, A.O. Povyshenie kachestva tabachnyh izdelij putem ispol'zovanija rasshirenyh tabaka i tabachnoj zhilki / A.O. Osipjan, I.I. Tatarchenko, O.I. Kvasenkov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2005. – № 1. – S. 42.
6. Osipjan, A.O. Snizhenie urovnja smoly i nikotina v dyme sigaret putem ispol'zovanija rasshirennoj tabachnoj zhilki / A.O. Osipjan, I.I. Tatarchenko, O.I. Kvasenkov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2005. – № 3. – S. 46.

Tatarchenko Irina Igorevna

Kuban State Technological University
Doctor of technical science, professor at the department of «Technology of cereals, flavoring and subtropical products»
350015, Krasnodar, ul. Krasnaya, 158-40, E-mail: i.tatarchenko@mail.ru,

Kasjanov Gennady Ivanovich

Kuban State Technological University
Doctor of technical science, professor at the department of «Food of animal origin»
350080, Krasnodar, ul. Sormovskaya, 163-198, E-mail: g_kasjanov@mail.ru

Khableiev Georgiy Vitalyevich

Kuban State Technological University
The student of the group 15-PB-PR3 Institute of Food and Processing Industry
350000, Krasnodar, ul. Maslichnaja, 9, E-mail: georgekhableiev@mail.ru

Tokatly Vladimir Alekseevich

Kuban State Technological University
The student of the group 15-PB-PR3 Institute of Food and Processing Industry
298300, Republic Krym, Kerch, ul. Kozlova, 1-28, E-mail: vovan-98@lift.ru

Э.Г. ЖУКОВА, Л.П. ЖУКОВА

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОЛОЧНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

В статье подробно представлен химический состав растительных добавок, которые, были использованы для получения новых молочных продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья. Это позволило обогатить готовые продукты недостающими микронутринтами и тем самым повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта.

Ключевые слова: микронутриенты, вторичное молочное сырье: обезжиренное молоко, пахта, творожная сыворотка; растительные добавки, биогенетический комплекс, фитонциды, пигменты, ароматизаторы.

Использование растительных добавок при производстве молочных продуктов открывает новые возможности для создания продуктов функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценностью, обладающих улучшенными органолептическими показателями. По современным представлениям растительное сырье – это целый биогенетический сложившийся комплекс, включающий в себя активнордействующие вещества и другие вторичные метаболиты, протеины, эфирные масла, хлорофилл, микроэлементы, витамины и др. [1, 4].

Общее количество видов растений, произрастающих на территории Российской Федерации, огромно, однако в настоящее время используется около 300 растений, разрешенных к применению в пищевой промышленности и здравоохранении [10]. Для производства молочных пищевых продуктов функционального назначения были использованы следующие растительные добавки: ядра грецкого ореха и арахиса, листья мяты перечной, тимьяна ползучего (трава чабреца), овес, соя, шиповник, соки свекольный и морковный, морковный порошок, которые обогащают готовые продукты комплексом биологическим полезных веществ.

Так, ядра грецкого ореха полезны для профилактики и лечения атеросклероза кровеносных сосудов, так как в своем составе содержат белки – 15,6%, в том числе все незаменимые аминокислоты (5247 мг/100 г), заменимые (10420 мг/100 г), липиды (65,20%), в том числе олеиновой кислоты 7,10%. Из макроэлементов преобладает калий, кальций, сера, фосфор; из микроэлементов – железо, йод, кобальт, марганец, молибден, фтор и цинк; из витаминов – токоферол – 23мг/100 г, витамин С, ниацин, фолацин (77 мкг/100 г) [9]. Ядра арахиса обладают не только привлекательными вкусовыми качествами, но и наличием природного комплекса основных питательных веществ. В их состав входят, %: белки – 29,2, жиры – 50,2, углеводы – 15, клетчатка 2,5, витамины А, В₁, В₂, РР, С, минеральные вещества Fe, Na, K, Ca, P, Mg. Белки арахиса характеризуются оптимальным соотношением заменимых и незаменимых аминокислот, и поэтому они сравнительно легко усваиваются организмом человека. В состав жира арахиса входит около 80% ненасыщенных жирных кислот, употребление которых может способствовать уменьшению риска сердечных заболеваний.

Мята перечная, тимьян ползучий это эфиромасличные растения, которые обладают противовоспалительными, антимикробными и противовирусными свойствами. Листья мяты перечной имеют слегка жгучий, охлаждающий вкус и придают напиткам сильный ароматный запах. Мята используется и в лечебных целях, она хорошо снимает желудочные боли и является спазмолитическим и желчегонным средством [2, 3]. Чабрец имеет горьковато-пряный, слегка жгучий вкус, что придает особый запах и привкус продуктам, обусловленный содержанием в нем эфирных масел, а масло тимьяна – тимол считается эффективным антисептическим средством [1].

Овес является дополнительным источником белка (10%), незаменимых аминокислот (3328 мкг/100 г). Лимитирующими являются лизин, триптофан, богат витаминами – токоферолом, биотином, фолацином и холином. В нем содержатся 6,2% липидов, полисахаридов –

клетчатка (10,7%), крахмала (36,5%). Из макроэлементов преобладают калий, фосфор; из микроэлементов железо, йод, кобальт, марганец, молибден, цинк. Овес является источником кремния кремний (1000 мг/100 г). Содержание кремния в организме здорового человека должно составлять 4,7%. Имеются данные о том, что инсульты и инфаркты поражают тех людей, у которых содержание кремния составляет 1,2%, сахарным диабетом – 1,4%, вирусным гепатитом – 1,6%, раком – 1,3%. Зерно овса содержит множество волокон, из которых главной частью являются растворимые волокна – β -глюкан, который понижает холестерин в крови и количество опасного LDL-холестерина. Кроме того, он также помогает понизить сахар в крови и улучшает пищеварение [6].

Соя обладает питательными и диетическими ценностями за счет ее отдельных ингредиентов. Углеводы состоят из так называемых сложных сахаров, но не содержат крахмальных веществ. Соевый лецитин считается самым качественным, потому что богат холином и представляет собой комплекс натуральных ингредиентов фосфатидов. Белки сои принадлежат к группе так называемых целостных, комплексных протеинов, так как содержат в себе все незаменимые аминокислоты [7].

Шиповник содержит основные компоненты, такие как витамин С (от 3,22-10,84%), каротина (9,74 мг/%), пектиновых веществ (4,1%); лимонной кислоты (1,58%) и углеводов (23,3%). Витамина С в плодах шиповника больше, чем в смородине и лимоне. Имеются витамины группы В, К, Р, дубильные вещества, органические кислоты, пектины, микроэлементы. В семенах содержится витамин Е. Препараты плодов этого природного поливитаминного концентрата используют для профилактики и лечения цинги, куриной слепоты и других авитаминозов, при малокровии, хлорозе, атеросклерозе, гипертонии, различных кровотечениях, других заболеваниях [5].

Соки овощные представляют собой ценное сырье благодаря своему физико-химическому составу и возможности использования их в роли натуральных красителей и ароматизаторов. Свекловичный сок – это красящее вещество состоит из беталаиновых пигментов – красно-фиолетовых цианинов и оранжево-желтых β -ксантинов. Его можно применять при малокровии, общем истощении и упадке, при воспалении органов дыхания (пневмония, плеврит, бронхит), при цинге, при анемии, запорах, болезнях печени и атеросклерозе, заболеваниях почек, является легким мочегонным средством. Морковный сок помогает лечить язвы, раковые образования. К тому же этот сок улучшает аппетит, пищеварение, структуру зубов, зрение, лечит печень, кожные заболевания и полезен всему организму [7]. Порошок из сухой моркови содержит β -каротин, обладающий витаминной активностью, обладает иммуностимулирующим действием и относится к группе витаминов-антиоксидантов. β -каротину свойственна наибольшая активность, поэтому ему и принадлежит функция незаменимого пищевого вещества. Кроме того, он улучшает вкус, запах цвет продукта и повышает стойкость при хранении.

Учитывая высокую пищевую и биологическую ценность нетрадиционных растительных добавок были разработаны молочные продукты функционального назначения на основе вторичного молочного сырья: творожной сыворотки, пахты, обезжиренного молока:

– молоко «Ореховое» – аналог топленого молока, обогащенное компонентами ядер грецкого ореха, значительно превосходит контрольный образец, так как в разработанном молочном продукте увеличилось содержание белковых веществ, полиненасыщенных жирных кислот, токоферола, рибофлавина, минеральных веществ, в том числе кобальта до 40%, а энергетическая ценность составляет в среднем 40,8 ккал;

– молочно-растительный напиток, обогащенный компонентами злаковой культуры – овса, позволило увеличить, содержания незаменимых аминокислот, которое составило к рекомендуемой норме 6,9-10,9%, полиненасыщенных жирных кислот 19%, кремния 16,1%, углеводов, в том числе клетчатки 16,2%, а также увеличилось содержание отдельных витаминов. За счет того, что продукт обогащается витамином Е, который является антиоксидантом, срок хранения его составляет 72 часа без дополнительной тепловой обработки вместо 36 часов;

– сгущенные молочные консервы с арахисовым экстрактом – пищевая и энергетическая ценность сгущенного молочного продукта с сахаром и арахисовым экстрактом несколько пре-

восходит контрольный образец, так в нем увеличилось содержание всех компонентов и степень удовлетворения в них от рекомендуемой нормы. Увеличилось также содержание в продукте клетчатки, натрия, углеводов.

– питьевые продукты из пахты по сравнению с контрольным образцом имеют более высокое содержание витаминов, а суточная норма удовлетворения в β -каротине для разработанных молочных напитков составляет от 16,8 до 28%, в аскорбиновой кислоте – 41,9%, токофероле – 25%.

– питьевые продукты из творожной сыворотки, обогащенные натуральными овощными соками, которые увеличили в готовом продукте содержание витаминов – В₁, В₂, В₉, Е, аскорбиновой кислоты, β -каротина, а также минеральных вещества: калия, фосфора, железа, магния, цинка. В разработанных напитках возросло количество незаменимых аминокислот, углеводов, в том числе пищевых волокон, которые отсутствовали в контроле (сыворотке творожной).

– масло комбинированное, включающее в рецептуру соевое масло, превосходит традиционное сливочное крестьянское масло по количеству ненасыщенных жирных кислот почти в 2 раза, по содержанию токоферола в 8,6 раза. По другим показателям масло, комбинированное на основе соевых продуктов, практически не уступает традиционному маслу. Энергетическая ценность разработанного масла ниже.

– масло топленое с нативным β -каротином, обогащенное порошком из сухой моркови, позволило снизить массовую долю влаги на 0,2% по сравнению с контрольным образцом, перекисное и кислотное числа находились в пределах для свежего масла, содержание β -каротина составило 1,67%. Установлено, что суточная степень удовлетворения, % к рекомендуемой норме при его потреблении составила, 62-37%, а энергетическая ценность 891 ккал – это составляет 35,6% от рекомендуемой нормы (2500 ккал).

– мороженое мягкое на основе соевых продуктов несколько превосходит контрольный образец по содержанию витаминов В₁, В₂, В₉, В₃, Н, холина, а также минеральных веществ: калия, кальция. Энергетическая ценность нового вида мороженого значительно ниже и составляет 39 ккал/100 г, по сравнению с контрольным образцом – 132 ккал/100 г.

Разработка таких продуктов позволяет приблизить потребление молочных продуктов к физиологическим нормам и обеспечить организм недостающими микронутриентами. С экономической точки зрения они позволяют решить проблему безотходной технологии в молочной промышленности. В связи с этим было предложено включить в набор минимальной потребительской корзины или заменить традиционные виды молочных продуктов разработанными с целью удовлетворения в микронутриентах с учетом рекомендуемых норм потребления (таблица 1).

Таблица 1 – Степень удовлетворения в микронутриентах с учётом рекомендуемых норм потребления в традиционном продуктовом наборе и наборе с новыми молочными продуктами

Микронутриенты	Степень удовлетворения в микронутриентах традиционным набором, %	Степень удовлетворения в микронутриентах набором с новыми молочными продуктами, %
β -каротин, мг	60,40	94,60
Н (биотин), мкг	12,73	35,00
РР (ниацин), мг	51,58	75,12
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	57,30	81,44
В ₂ (рибофлавин), мг	84,00	95,00
В ₄ (холин), мг	64,43	89,75
В ₁₂ (кобаламин), мкг	46,67	63,39
Кальций, мг	74,13	83,07
Магний, мг	90,20	99,01
Сера, мг	73,02	84,18
Йод, мкг	66,34	78,52
Фтор, мкг	19,76	39,76
Селен, мкг	2,02	2,96
Цинк, мкг	67,37	77,32

Данные таблицы 1 говорят о том, что население с традиционным набором недополучает все микронутриенты, а при включении в набор потребительской корзины молочных продуктов, обогащённых натуральными добавками с введением растительных компонентов, их дефицит значительно сокращается, что позволяет:

- обеспечить организм биологически-активными веществами – микронутриентами;
- сократить процент заболеваний, связанных с отсутствием или недостатком микронутриентов;
- рекомендовать новые функциональные молочные продукты в питании всех возрастных групп населения.

На все продукты получены патенты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопов, И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение / И.Э. Акопов. – Томск, 1990. – 444 с.
2. Дударева, Е.Ю. Разработка и исследование технологии кисломолочных напитков с использованием мелиссы лекарственной: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Елена Юрьевна Дударева. – Кемерово, 2009. – 121 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Вып. I МЗ СССР. – 2-е изд. дополн. – М.: Медицина, 1987.
4. Дадали, В.А. Биологически активные вещества растений как фактор детоксикации организма / В.А. Дадали, В.Г. Макаров // Вопросы питания. – 2003. – № 5. – С.49-56.
5. Крупин, А.В. Разработка технологии производства напитков вторичного молочного сырья / А.В. Крупин, Л.А. Остроумов, И.С. Разумникова // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С.64-65.
6. Литвинова, Е.В. Лечебно-профилактические эмульсии с антимуtagenными добавками бета-каротина и аспартама / Е.В. Литвинова, А.Д. Дурнев, А.В. Орешенко, А.Б. Лисицин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 5. – С. 61-63.
7. Ломачинский, В.А. Научное обоснование эффективных экстракционных технологий переработки растительного сырья: дисс. ...д.т.н.: 05.18.01 / Вячеслав Алексеевич Ломачинский. – М., 2002. – 359 с.
8. Майоров, А.А. Перспективы использования соевых компонентов / А.А. Майоров, И.М. Мироненко, Н.А. Овсянкина, А.Н. Белов, В.В. Ельчанинов, А.Д. Коваль, М.П. Щетинин // Молочная промышленность. – 2002. – №1. – С. 55-57.
9. Орлова, О.Ю. Разработка рецептуры и технологии творожных продуктов с добавкой из плодов грецкого ореха молочно-восковой спелости: 05.18.04 «Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Ольга Юрьевна Орлова; [Санкт-Петербургский торгово-экономический институт]. – СПб, 2009. – 24 с.
10. Сельскохозяйственная экология: учебн. пособие для студ. вузов по агрономическим и зооветеринарным спец. / ред. Н.А. Уразаев. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 2000. – 304 с.

Жукова Эмилия Геннадьевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
E-mail: emilijzhukova@mail.ru

Жукова Лидия Петровна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Кандидат технических наук, доцент кафедры маркетинга
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
E-mail: zhukova44@bk.ru

E.G. ZHUKOVA, L.P. ZHUKOVA

THE RATIONALE FOR USE OF HERBAL SUPPLEMENTS IN THE DEVELOPMENT OF DAIRY FOOD PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE ON THE BASIS OF SECONDARY RAW MILK

The article described the chemical composition of herbal supplements, which have been used to produce new dairy products of functional purpose on the basis of secondary dairy raw materials. This allowed us to enrich the finished products with the missing micronutrients and thereby increase food and biological value of the finished product.

Keywords: *micronutrients, secondary dairy raw materials: skimmed milk, buttermilk, cottage cheese whey; herbal supplements, biogenetic complex, volatile, pigments, flavors.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Akopov, I.Ie. Vazhnejšie otechestvennye lekarstvennye rastenija i ih primenenie / I.Ie. Akopov. – Tomsk, 1990. – 444 s.
2. Dudareva, E.Ju. Razrabotka i issledovanie tehnologii kislomolochnyh napitkov s ispol'zovaniem melissy lekarstvennoj: diss. ... kand. tehn. nauk: 05.18.04 / Elena Jur'evna Dudareva. – Kemerovo, 2009. – 121 s.
3. Gosudarstvennaja farmokapeja SSSR. Obshhie metody analiza. Vyp. I MZ SSSR. – 2-e izd. dopoln. – M.: Medicina, 1987.
4. Dadali, V.A. Biologicheski aktivnye veshhestva rastenij kak faktor detoksikacii organizma / V.A Dadali, V.G. Makarov // Voprosy pitaniya. – 2003. – № 5. – S.49-56.
5. Krupin, A.V. Razrabotka tehnologii proizvodstva napitkov vtorichnogo molochnogo syr'ja / A.V. Krupin, L.A. Ostroumov, I.S. Razumnikova // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2009. – № 7. – S.64-65.
6. Litvinova, E.V. Lechebno-profilakticheskie jemul'sii s antimutagennymi dobavkami beta-karotina i aspartama / E.V. Litvinova, A.D. Durnev, A.V. Oreshenko, A.B. Lisicin // Hranenie i pererabotka sel'hozsy-r'ja. – 2002. – № 5. – S. 61-63.
7. Lomachinskij, V.A. Nauchnoe obosnovanie jeffektivnyh jekstrakcionnyh tehnologij pererabotki rastitel'nogo syr'ja: diss. ...d.t.n.: 05.18.01 / Vjacheslav Alekseevich Lomachinskij. – M., 2002. – 359 s.
8. Majorov, A.A. Perspektivy ispol'zovanija soevyh komponentov / A.A. Majorov, I.M. Mironenko, N.A. Ovsjankina, A.N. Belov, V.V. El'chaninov, A.D. Koval', M.P. Shhetinin // Molochnaja promyshlennost'. – 2002. – №1. – S. 55-57.
9. Orlova, O.Ju. Razrabotka receptury i tehnologii tvorozhnyh produktov s dobavkoj iz plodov greckogo oreha molochno-voskovej spelosti: 05.18.04 «Tehnologija mjasnyh, molochnyh, rybnyh produktov i holodil'nyh proizvodstv»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Ol'ga Jur'evna Orlova; [Sankt-Peterburgskij torgovo-jekonomicheskij institut]. – SPb, 2009. – 24 s.
10. Sel'skohozjajstvennaja jekologija: uchebn. posobie dlja stud. vuzov po agronomicheskim i zooveterinarnym spec. / red. N.A. Urazaev. – 2-e izd. pererab. i dop. – M.: Kolos, 2000. – 304 s.

Zhukova Emili Gennadyevna

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of marketing

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 40

E-mail: emiliyzhukova@mail.ru

Zhukova Lidiya Petrovna

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of marketing

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 40

E-mail: zhukova44@bk.ru

Л.П. НИЛОВА, С.М. МАЛЮТЕНКОВА

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МАРКИРОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Обсуждается необходимость внесения изменений в маркировку пищевых продуктов. Проведена сравнительная оценка требований к сведениям пищевой ценности, регламентируемым в странах Таможенного союза, Евросоюза и США. Обосновано внесение изменений в сведения пищевой ценности на примере хлебобулочных и кондитерских изделий. Предложено включить информацию о содержании трансизомеров жирных кислот и добавленного сахара в 100 г продукта и на порцию продукта в обязательные требования.

Ключевые слова: маркировка, пищевые продукты, конкурентоспособность, пищевая ценность, жиры, трансизомеры жирных кислот.

В условиях рыночной экономики фактором успешного развития предприятий пищевой промышленности является конкурентоспособность производимой продукции. Самым простым и доступным способом привлечения потребителя к товару является маркировка. В ней концентрируется информация как о товаре, его свойствах, преимуществах, так и о производителе [1]. Маркировка пищевой продукции в России осуществляется на основании требований Технического регламента Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», Информацию о товаре делят на обязательную и дополнительную. Предприятие-изготовитель может расширить дополнительную информацию факультативно, исходя из поставленных целей.

Сегодняшний потребитель довольно разборчив, и наиболее важным фактором при выборе товара непосредственно в магазине является информация о составе продукта и его пищевой ценности, которая приводится в обязательном порядке [2, 3]. Она характеризует пищевые свойства продукта и его отличительные признаки, что особенно важно для категории пищевых продуктов для здорового питания [4, 5]. В обязательном порядке маркировка пищевой ценности включает только сведения об энергетической ценности и содержании таких компонентов как белки, жиры и углеводы. Причем обязательно указывание количества белков, жиров и углеводов при их содержании в продукте не менее 2%. Витамины и минеральные вещества предусмотрено указывать в маркировке в обязательном порядке при дополнительном их внесении (для обогащенных пищевых продуктов), а также, если их количество в продукте составляет 5% и более среднесуточной потребности взрослого человека. Маркировка сведений о пищевых волокнах до сих пор предоставляется на добровольной основе, хотя неоднократно обсуждался вопрос о переводе ее в обязательную [6].

Высокая конкуренция на рынке пищевых продуктов, в том числе продуктов массового спроса, приводит к необходимости расширения дополнительной (факультативной) информации на упаковке. В настоящее время эта информация носит маркетинговый характер с целью привлечения потребителя к брендированным товарам. Производитель заявляет ее как на лицевой, так и на боковой или задней стороне информационной панели в зависимости от типа упаковки. К примеру, на упаковках хлебобулочных изделий появились дополнительные надписи: «Доверяй родному хлебу» (ОАО «КАРАВАЙ», г. Санкт-Петербург), «Дар поколения мастеров хлебопечения» (ТМ «Хлебный Дом», ООО «Фацер», г. Санкт-Петербург). На упаковке питьевого молока – «Молоко от счастливой коровы» (ТМ «Сударыня», ООО «Галактика», г. Гатчина, Ленинградская обл.) и т.д.

Отрицательная реклама в средствах массовой информации о вреде пальмового масла, пищевых продуктах, содержащих генетически модифицированные источники и пищевые добавки и т.д. стала служить средством для привлечения потребителей с приставкой «без». В результате факультативная информация стала содержать: «не содержит ГМО», «без пальмового масла» (рисунок 1); «без ГМО», «без сухого молока», «без консервантов» (рисунок 2). Зачастую такую

информацию представляют даже при отсутствии рецептурного компонента. Так для изготовления хлеба «Дарницкий» использование жировых компонентов не предусмотрено [7], но на его упаковке может быть представлена информация об отсутствии пальмового масла (рисунок 1).



Рисунок 1 – Факультативная информация на лицевой стороне информационной панели упаковки хлеба «Дарницкий», ОАО «КАРАВАЙ»

Несмотря на то, что факультативная информация на информационной панели многих известных товарных марок является практически рекламной пищевой продуктом, она помогает потребителю сделать правильный выбор, особенно в категории пищевых продуктов для здорового питания. Примером такой информации может служить: «100% натуральная закваска» (рисунок 1), «здоровый хлеб», «клетчатка очищает и насыщает» (хлеб «Английский», ОАО «КАРАВАЙ»); «энергия здоровья», «без добавления сахара», «польза овощей», «источник пищевых волокон» (Хлебцы зерновые морковные, ООО «Фацер»). Все больше потребителей выбирает товар не только по наименованию, и по заявленному составу и информации о пищевой

ценности. Почти половина населения России (49%) хотели бы есть только здоровую пищу. Поэтому они тщательно изучают информацию, заявленную в маркировке.

В Санкт-Петербурге выбор пищевого продукта на основании сведений, приведенных в маркировке, осуществляет 65% трудоспособного населения, 53% – пенсионеры. В США обращают внимание на маркировку только 42% населения, зато людей преклонного возраста – 57%. Причиной отказа при покупке пищевого продукта часто является использование мелкого шрифта в маркировке состава продукта. [8,9]

В настоящее время подготовлен проект изменений № 1 в ТР ТС 022/2011. В первую очередь, они коснутся размера шрифта и доступности информации для потребителя. Проект включает уточнения терминов: «понятность», «легкочитаемость», «контрастность фона». Ужесточаются требования к сведениям о составе, количестве, наличии ГМО и др. Они должны наноситься на потребительскую упаковку и (или) этикетку с лицевой стороны. Способ нанесения должен исключать сокрытие или иное искажение передаваемой информации. Размер шрифта должен будет составлять не менее 1,2 мм. Предусматривается использование шрифта меньшего размера, но не менее 0,9 мм в случае, если размер поверхности составляет менее 80 см². [10]. Однако, сведения о пищевой ценности остаются прежними. Изменения разработаны с учетом опыта стран Евросоюза. [11] Но в странах Евросоюза, а также в США обязательные сведения о пищевой ценности более расширенные по сравнению с требованиями стран Таможенного союза и России (рисунок 3).

В странах Евросоюза они отличаются информацией о количестве насыщенных жиров, сахаров и соли. Причем перечень питательных веществ должен быть только в строго определенной последовательности – жиры, насыщенные жиры, углеводы, сахара, белок и соль. Сведения могут быть расширены до 12 питательных веществ, которые предоставляются на добровольной основе в зависимости от вида пищевой продукции [11].

Производители могут предоставить сведения о содержании мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, крахмала, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Так, маркировка масла из рисовых отрубей «Basso» производства «Basso Fedele & Figli S.r.l.»



Рисунок 2 – Факультативная информация на боковой стороне информационной панели упаковки питьевого молока, ООО «Галактика»

Италия, включает как дополнительную информацию о количестве насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, витамина Е, γ -оризанола, содержащихся в нем, так и обязательную – количество белков, углеводов, холестерина, отсутствующего в продукте.

РФ	ЭЦ	белки	жиры	углеводы		
ЕС	ЭЦ	белки	жиры, в т.ч. насыщенные жиры	углеводы в т.ч. сахара	соль	
США	ЭЦ	белки	жиры, в т.ч. насыщенные жиры трансжиры холестерин	углеводы в т.ч. сахара пищевые волокна	соль	витамин А, витамин С кальций, железо

Рисунок 3 – Сравнительная характеристика действующих обязательных требований к информации о пищевой ценности пищевых продуктов в России, странах Евросоюза и США (ЭЦ – энергетическая ценность)

Наиболее расширенные обязательные сведения о пищевой ценности в маркировке предусмотрены в США [12]. В настоящее время в жирах указывают содержание насыщенных жиров, холестерина и трансжиров, даже в случае их отсутствия (при их отсутствии – ставят ноль). Это же касается и других питательных веществ, представленных на рисунке 3.

Развитие науки о питании и массовое обследование населения США выявили значительный процент людей с избыточной массой тела и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это связывают со значительным потреблением добавленного сахара и трансжиров. Установлен также дефицит в питании витамина D, калия, железа и кальция. В то же время устранен дефицит витаминов С и А и необходимость обязательной их маркировки отпала. Поэтому встал вопрос об изменении требований маркировки пищевой ценности. В настоящий момент рассмотрение вопроса об изменении маркировки пищевых продуктов в США завершено, и новые требования вступят в силу с 25 июля 2018 г. По новым требованиям сведения по углеводам дополняется количеством добавленного сахара. Вместо витаминов А и С будет указываться содержание витамина D. Минеральные вещества дополняются информацией о содержании калия [12].

Таким образом, обязательные требования к сведениям о пищевой ценности в России и странах Таможенного союза более узкие по сравнению с другими странами. Но техническими регламентами на конкретный вид продукции они могут быть расширены.

Трансизомеры жирных кислот относятся к показателям безопасности масложировой продукции (маргарины, спреды, жиры-заменители, жиры специального назначения) согласно ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию». Их вредное воздействие на организм человека доказано многочисленными исследованиями. [13,14] Потребление трансизомеров жирных кислот в количестве 2% от общей калорийности дневного рациона связывают с увеличением в 2 раза риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и в 1,5 раза внезапной смерти от этих заболеваний. Их потребление способствует развитию рака груди, бесплодию, онкологическим заболеваниям, диабета и др. Поэтому ВОЗ рекомендует ограничение потребления трансизомеров жирных кислот до 1% от суточной калорийности рациона. [14] В России их количество согласно ТР ТС 024/2011 регламентировано только с 01.01.2015 г., а требования по максимальному допустимому содержанию согласно мировым нормам будет достигнуто с 01.01.2018 г. (таблица 1).

Продукция масложировой промышленности используется в качестве жировых компонентов в различных пищевых продуктах, являясь источником «скрытых жиров». Большое их количество содержится в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях (таблица 2).

Так, в печенье количество жира может быть до 30% – в сахарном и затяжном, и до 40% – в сдобном [15]. Количество жиров в сдобных и слоеных хлебобулочных изделиях составляет от 10 до 25%. Например, булка сдобная майская содержит 11% жирового компонента, сдоба

свердловская – 13,3%, рожки – 14%, хлебец Ленинградский – 15%, бриоши – 16,5%. При производстве популярных в настоящее время круассанов используют маргарин при слоении теста в количестве 40%. [6]. И хотя по рецептуре в качестве жирового компонента может быть предусмотрено использование сливочного масла, но чаще всего используется маргарин или жиры специального назначения (хлебопекарные, кондитерские), содержащие до 20% транс-изомеров жирных кислот в пересчете на жир. При существующих в настоящее время нормах на содержание трансжиров их количество в изделиях может достигнуть 6-8% при употреблении 100 г печенья или булочки. Снизить содержание трансизомеров жирных кислот в 4 раза в этих изделиях можно, используя заменители молочного жира (таблица 2). Но все равно их количество будет составлять 50% от суточной нормы.

Таблица 1 – Максимально допустимое содержание трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции, в % от содержания жира в продукте

Дата введения	Нормативный документ	Масложировая продукция			
		твердый маргарин	жиры для хлебопекарной и кондитерской промышленности	смеси топленые растительно-сливочные и растительно-жировые	заменители молочного жира
С 01.07.2013	ТР ТС 024/2011	–	–	не более 8,0	не более 8,0
С 01.01.2015		не более 20,0	не более 20,0		
С 01.01.2018		не более 2,0			
С 01.07.2013	ГОСТ 31648-2012				не более 5,0

Таблица 2 – Возможное содержание трансизомеров жирных кислот в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях, г/100г

Группа изделий	Содержание жира в готовых изделиях, %	Жировые компоненты по рецептуре			
		твердый маргарин	жиры для хлебопечения и кондитерской промышленности	смеси топленые растительно-сливочные и растительно-жировые	жиры заменители
Хлебобулочные изделия					
Сдобные булочки	8-15	1,6-3,0	1,6-3,0	0,64-1,2	0,4-0,75
Слоеные булочки	10-30	2,0-6,0	2,0-6,0	0,8-1,6	0,5-1,5
Сухари сдобные	10	2,0	2,0	0,8	0,5
Мучные кондитерские изделия					
Сахарное печенье	20-30	4,0-6,0	4,0-6,0	1,6-2,4	1,0-1,5
Затяжное печенье	20-30	4,0-6,0	4,0-6,0	1,6-2,4	1,0-1,5
Сдобное печенье	20-40	4,0-8,0	4,0-8,0	1,6-3,2	1,0-2,0

В настоящее время производители масложировой продукции не приводят конкретных данных о содержании трансизомеров жирных кислот в маркировке продукции, ограничиваясь информацией «не превышает» допустимых требований, регламентированных ТР ТС 024/2011. Производители хлебобулочных и мучных кондитерских изделий сведения о трансизомерах жирных кислот вообще не предоставляют, даже при использовании твердого маргарина.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются источником добавленных сахаров. Их количество может достигать до 20% в хлебобулочных изделиях (булочка сдобная – 19,5% на сухое вещество), в мучных кондитерских – 25% (в сдобном печенье – до 40%) [6, 15]. Сведения в маркировке о добавленных сахарах могут способствовать сокращению потребления этих продуктов, особенно среди детей. Актуальность проблемы обусловлена ростом заболеваний сахарным диабетом среди детского населения. За последние 5 лет количество детей больных сахарным диабетом увеличилось в 1,45 раза [16].

Таким образом, требования к маркировке пищевой ценности требует пересмотра. С учетом опыта стран Евросоюза и США для повышения качества питания населения, особенно детского возраста, необходимо ввести обязательные требования маркировки количества трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах, содержащих «скрытые» жиры, а также информацию о добавленных сахарах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габинская, О. Маркировка товаров как элемент привлечения потребителей / О. Габинская, В. Позняковский // Современная торговля. – 2011. – №7. – С. 12-16.
2. Резниченко, И.Ю. Влияние маркировки на конкурентоспособность товара / И.Ю. Резниченко, Н.В. Хохлова, Т.А. Торошина, О.Ю. Тихонова, И.Л. Сельская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – №2 (37). – С. 113-119.
3. Малютенкова, С.М. Маркировка – индикатор потребительских свойств, качества и конкурентоспособности товара / С.М. Малютенкова, В.Р. Бубляев // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2015. – №3(11). – С. 46-50.
4. Нилова, Л.П. Маркировка как один из факторов управления качеством пищевых продуктов для здорового питания / Л.П. Нилова, Т.В. Пилипенко, Н.В. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2013. – Т.7. – №2. – С. 159-164.
5. Егорова, Е.Ю. Особенности требований к маркировке пищевых продуктов с включением нетрадиционного биологически ценного сырья / Е.Ю. Егорова // Ползуновский вестник. – 2016. – Т.1. – С. 16-19.
6. Ильина, О.А. К вопросу о маркировке пищевой ценности хлебобулочных изделий в интересах потребителей / О.А. Ильина // Хлебопечение России. – 2010. – №2. – С.9-12.
7. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. – СПб: Профи. – 2010. – 208 с.
8. Нилова, Л.П. Тенденции современного рынка хлебобулочных изделий на основе принципов социологического мониторинга / Л.П. Нилова // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2015. – №3(11). – С. 39-45.
9. В США снова расширяют маркировку продуктов питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rostandart.ru/news/v_ssha_snova_rasshiryayut_markirovku_produkto_v_pitaniya/. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 09.06.2016.
10. О внесении изменений в технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки»: проект распоряжения Совета Евразийской экономической комиссии (ТР ТС 022/2011) (подготовлен Роспотребнадзором 08.07.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56575733/#review>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 30.07.2016.
11. Regulation (EU) № 1169/2011 of the European parliament and of the council of 25 October 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32011R1169/> – Дата обращения 30.07.2016.
12. Food Labeling Guide. U.S. Food and Drug Administration [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064894.htm>. – Дата обращения 30.07.2016.
13. Журавлев, А.В. Трансжиры: что такое и с чем их едят / А.В. Журавлев. – М., 2012. – 138 с.
14. Зайцева, Л.В. Трансизомеры – чума XXI века / Л.В. Зайцева // Пищевая промышленность. – 2012. – №3. – С. 28-31.
15. ГОСТ 24901-2014 Печенье. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.
16. Здравоохранение в России – 2015: статистический сборник. – М., 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psychiatr.ru/download/2555?view=1&name=zdrav15.pdf>. – Дата обращения 09.06.2016.

Нилова Людмила Павловна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кандидат технических наук, доцент кафедры экспертизы потребительских товаров
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29
E-mail: nilova_l_p@mail.ru

Малютенкова Светлана Михайловна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кандидат технических наук, доцент кафедры экспертизы потребительских товаров
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29
E-mail: malutesha66@mail.ru

L.P. NILOVA, S.M. MALYUTENKOVA

ACTUAL ASPECTS OF THE FOOD MODERN MARKING

Need of modification of nutrition labelling is discussed. The comparative assessment of the requirements to information on a nutrition value regulated in the in the USA, the European Union

and the countries of the Customs union is carried out. Modification of information on a nutrition value on the example of bakery and confectionery is proved. It is offered to enter in nutrition labelling information on quantity a trace of fats and the added sugar, and also their contents in terms on a portion of a product.

Keywords: nutrition labelling, foodstuff, competitiveness, nutrient declaration, trace fats.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gabinskaja, O. Markirovka tovarov kak jelement privlechenija potrebitelej / O. Gabinskaja, V. Poznjakovskij // *Sovremennaja trgovlja*. – 2011. – №7. – S. 12-16.
2. Reznichenko, I.Ju. Vlijanie markirovki na konkurentosposobnost' tovara / I.Ju. Reznichenko, N.V. Hohlova, T.A. Toroshina, O.Ju. Tihonova, I.L. Sel'skaja // *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov*. – 2016. – №2 (37). – S. 113-119.
3. Maljutenkova, S.M. Markirovka – indikator potrebitel'skih svojstv, kachestva i konkurentosposobnosti tovara / S.M. Maljutenkova, V.R. Bubljaev // *Problemy jekonomiki i upravlenija v trgovle i promyshlennosti*. – 2015. – №3(11). – S. 46-50.
4. Nilova, L.P. Markirovka kak odin iz faktorov upravlenija kachestvom pishhevyh produktov dlja zdorovogo pitaniya / L.P. Nilova, T.V. Pilipenko, N.V. Naumenko // *Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta*. Serija: Jekonomika i menedzhment. – 2013. – T.7. – №2. – S. 159-164.
5. Egorova, E.Ju. Osobennosti trebovanij k markirovke pishhevyh produktov s vkljucheniem netradicionnogo biologicheskogo cennogo syr'ja / E.Ju. Egorova // *Polzunovskij vestnik*. – 2016. – T.1. – S. 16-19.
6. Il'ina, O.A. K voprosu o markirovke pishhevoj cennosti hlebobulochnyh izdelij v interesah potrebitelej / O.A. Il'ina // *Hlebopечenie Rossii*. – 2010. – №2. – S.9-12.
7. Sbornik receptur na hleb i hlebobulochnye izdelija. – SPb: Profi. – 2010. – 208 s.
8. Nilova, L.P. Tendencii sovremennoogo rynka hlebobulochnyh izdelij na osnove principov sociologicheskogo monitoringa / L.P. Nilova // *Problemy jekonomiki i upravlenija v trgovle i promyshlennosti*. – 2015. – №3(11). – S. 39-45.
9. V SShA snova rasshiryajut markirovku produktov pitaniya [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://rosstandart.ru/news/v_ssha_snova_rasshiryayut_markirovku_produktov_pitaniya/. – Zaglavie s jekrana. – Data obrashhenija 09.06.2016.
10. O vnesenii izmenenij v tehničeskij reglament Tamozhennogo sojuza «Pishhevaja produkcija v chasti ee markirovki»: proekt rasporyazhenija Soveta Evrazijskoj jekonomičeskoy komissii (TR TS 022/2011) (podgotov-len Rospotrebnadzorom 08.07.2016) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56575733/#review>. – Zaglavie s jekrana. – Data obrashhenija 30.07.2016.
11. Regulation (EU) № 1169/2011 of the Evropean parliament and of the council of 25 October 2011 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32011R1169/> – Data obrashhenija 30.07.2016.
12. Food Labeling Guide. U.S. Food and Drug Administration [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064894.htm>. – Data obrashhenija 30.07.2016.
13. Zhuravlev, A.V. Transzhiry: čhto takoe i s chem ih edjat / A.V. Zhuravlev. – M., 2012. – 138 s.
14. Zajceva, L.V. Transizomery – chuma XXI veka / L.V. Zajceva // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2012. – №3. – S. 28-31.
15. GOST 24901-2014 Pechen'e. Obshhie tehničeskie uslovija. – Vved. 2016-01-01. – M.: Standartinform, 2015. – 11 s.
16. Zdravooхранenie v Rossii – 2015: statističeskij sbornik. – M., 2015. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://psychiatr.ru/download/2555?view=1&name=zdrav15.pdf>. – Data obrashhenija 09.06.2016.

Nilova Liudmila Pavlovna

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of examination of consumer goods

195251, Saint-Petersburg, Polytechničeskaya, 29

E-mail: nilova_1_p@mail.ru

Maljutenkova Svetlana Michailovna

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of examination of consumer goods

195251, Saint-Petersburg, Polytechničeskaya, 29

E-mail: malutesha66@mail.ru

О.Ю. ТИХОНОВА, И.Ю. РЕЗНИЧЕНКО

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАРКИРОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

На сегодняшний день существует серьезная проблема в оценке качества исполнения маркировки, поскольку на данный момент нет однозначных показателей, характеризующих качество исполнения и конкурентоспособность маркировки пищевой продукции. Кроме этого при проведении оценки качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции для однозначного понимания ее свойств и характеристик необходимо использовать специальную терминологию, которая бы четко раскрывала используемые понятия. Предложен глоссарий, предназначенный для однозначного понимания и толкования специализированных терминов и понятий, используемых в отношении маркировки пищевых продуктов. Глоссарий содержит характеристику основных показателей качества маркировки, критериев ее конкурентоспособности, а также понятия, раскрывающие сущность потребительских свойств маркировки пищевых продуктов.

Ключевые слова: термины и определения, маркировка, пищевая продукция, показатели качества маркировки, конкурентоспособность, потребительские свойства маркировки.

Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов является важной и комплексной задачей, решение которой затрагивает различные сферы деятельности. Маркировка пищевой продукции является информационным показателем ее качества и имеет огромное значение как в процессе реализации товаров, так и в процессе их потребления. Кроме этого, как элемент в системе управления качеством продукции играет большую роль в создании потребительских предпочтений и повышении конкурентоспособности товара [1].

Целью исследования явилась разработка глоссария, содержащего термины и определения основных понятий, которые могут быть использованы при оценке качества и конкурентоспособности маркировки пищевых продуктов.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- анализ и систематизация существующих терминов и их определений в области маркировки пищевых продуктов;
- составление глоссария, включающего термины и их определения в отношении оценки качества и конкурентоспособности маркировки.

Глоссарий включает термины, которые предложены и были использованы в исследованиях по разработке алгоритма оценки конкурентоспособности маркировки пищевой продукции, разработке методов оценки показателей качества пищевых продуктов, разработке критериев для оценки конкурентоспособности маркировки. Разработанные методы нашли практическую реализацию при приемке товаров по качеству в торговые организации, но были выявлены недостатки – неоднозначное понимание и толкование тех или иных характеристик.

Объектом исследования явились термины и определения в отношении маркировки пищевой продукции. В исследования были использованы методы анализа и систематизации.

Предложена следующая терминология в отношении маркировки пищевой продукции и оценки ее качества и конкурентоспособности:

Потребительские свойства маркировки – это комплекс свойств, удовлетворяющих информационные потребности через доступность информации, а также обеспечивающих качество и конкурентоспособность маркировки [2].

Свойство назначения – это способность маркировки быть информационно достаточной в соответствии с действующими нормативными документами

Базовая информация – это информация, регламентированная требованиями действующих нормативных документов.

Дублирующая информация – это базовая информация, повторяющаяся один или несколько раз.

Дополнительная информация – это информация, не относящаяся к базовой.

Информационная однозначность маркировки – это ясное и понятное толкование текста, рисунков и графических изображений (использование общепринятой терминологии и художественных шаблонов), не несущее в себе двойственный или скрытый смысл, который бы способствовал искаженному восприятию товара или его свойств.

Свойства надежности – это способность маркировки сохранять качество и конкурентоспособность на всем пути товародвижения

Сохраняемость – это свойство, характеризующее способность маркировки сохранять свою доступность на всем пути товародвижения.

Эргономические свойства маркировки – это способность маркировки обеспечивать доступность, удобство, простоту и легкость прочтения.

Информационная доступность – это свойство, характеризующее доступность с точки зрения правильного расположения маркировки, обеспечивающее ее удобство и легкость прочтения.

Восприятие маркировки – это свойство, характеризующее способность легкого прочтения информации при данном цветовом решении (цвет основного фона и текста).

Шрифт – это показатель, характеризующий вид и размер шрифта.

Эстетические свойства маркировки – это свойство, характеризующее эмоциональное и эстетическое восприятие информации.

Свойственность оформления маркировки – это свойство, характеризующее соответствие рисунков и графических изображений природе, а также его составу и назначению.

Качество оформления маркировки – это свойство, характеризующее степень яркости и красочности маркировки, ее художественную привлекательность и выразительность.

Свойства безопасности – это способность маркировки обеспечивать безопасность товара для потребителя путем информирования о его составе, а также не влиять на качественные характеристики самого продукта.

Информация о безопасности товара – это наличие следующих сведений: полное наименование (класс, индекс и название пищевой добавки); нормативный документ, регламентирующий требования к безопасности продукта; наличие информации предупредительного характера о некоторых свойствах или ингредиентах (при наличии) продукта, рекомендаций по применению; ГМО.

Безопасность маркировки для продукта – это способность маркировки не оказывать влияния на качественные характеристики товара.

Уровень качества маркировки – это относительная характеристика качества маркировки, основанная на сравнении потребительских свойств оцениваемой маркировки с базовыми характеристиками.

Конкурентоспособность маркировки – это относительная и обобщенная характеристика маркировки товара, отражающая ее положительные отличия среди аналогов (маркировка товаров-аналогов) в отношении потребительских свойств маркировки; как средства, повышающего узнаваемость самого товара («известность товара»), а также с точки зрения общих затрат на исполнение маркировки [3].

Критерий «известность товара» – это критерий «известности товара» оценивается с учетом узнаваемости и исполнения маркировки: стилизованных изображений и рисунков, эмблем, графических изображений, бренда и цветовых решений в отношении той или иной торговой марки.

Свойство маркировки – это объективная особенность маркировки, которая проявляется в процессе товародвижения.

Качество маркировки – это совокупность характеристик и свойств, обуславливающих способность маркировки реализовывать свои основные функции и удовлетворять информационные потребности в соответствии со сферой ее использования (транспортная, потребительская, торговая) и требованиями действующих НД.

Показатель качества маркировки – это количественная или качественная характеристика одного или нескольких свойств маркировки [4].

Цветовая индукция (мера яркости и контрастности) – это изменение характеристик цвета основного фона маркировки и ее шрифта под влиянием друг друга.

Положительная и отрицательная индукция – это показатели, характеризующие цвет основного фона и шрифта и влияющие на их контрастность.

Внешний вид (форма и поверхность) – это комплексный показатель качества, включающий оценку: формы носителя маркировки, его поверхности.

Степень окрашенности основного носителя и шрифта – это показатель, устанавливающий отсутствие изменений цвета на основном фоне без учета изменения цвета шрифта.

Совместимость носителя маркировки и используемой краски с природой продукта – это показатель, устанавливающий любые изменения в маркировке при взаимодействии с продуктом.

Стойкость при воздействии реагентов – это показатель, устанавливающий любые изменения маркировки в водной, щелочной и кислотной среде.

Статус продукта – это положение или позиция товара среди товаров однородной группы, формирующееся за счет его каких-либо отличительных или эксклюзивных свойств (состав, назначение, способы приготовления и потребления и т.д.).

Кроме терминов предлагается ввести следующие понятия в отношении маркировки пищевой продукции:

– несоответствие статусу продукта – понятие, характеризующее ситуацию, когда товар, являющийся престижным или элитным или претендующим на это звание среди товаров однородной группы (за счет известности торговой марки, либо за счет эксклюзивного состава продукта, способа приготовления или потребления, а также любого отличительного качества, повышающего его положение и эксклюзивность среди товаров однородной группы) имеет маркировку недостаточно качественного исполнения, без каких-либо отличительных характеристик (декоративных оформительных элементов), которые бы отражали отличительные или эксклюзивные характеристики товара и подтверждали его статус [5];

– несоответствие цене продукта – понятие, характеризующее ситуацию, когда продукт, который среди однородной группы является одним из самых дорогих, может иметь маркировку некачественно исполненную, без каких-либо отличительных характеристик (требующих дополнительных экономических затрат) и наоборот, являясь простым и дешевым продуктом постоянного спроса, имеет слишком яркую и соответственно неоправданно дорогостоящую маркировку;

– соответствие статусу, но не соответствие цене – понятие, характеризующее ситуацию, когда маркировка товара соответствует (отражает) статусу продукта, но внутри вида однородной группы товар является дорогостоящим по сравнению с другими продуктами, а маркировку имеет не яркую, не привлекающую внимание, другими словами недостаточно качественно исполненную (без дополнительных экономических затрат на оформление), соответствующую уровню более дешевых товаров данной группы;

– соответствие цене, но не соответствие статусу – понятие, характеризующее ситуацию, когда маркировка соответствует цене продукта, но внутри однородной группы товар с такой маркировкой претендует или имеет статус эксклюзивного товара или обладающего отличительными особенностями среди однородных товаров, что никак не отражено в его маркировке или она вообще ему не соответствует.

Таким образом, предложенная трактовка терминов и понятий в отношении маркировки пищевых продуктов, оценки ее качества (исполнения) и конкурентоспособности существенно

облегчит понимание основных свойств и принципов, которые используются в указанных методах оценки, и обеспечит однозначность их восприятия.

Разработанный глоссарий позволил облегчить проведение приемки товаров по качеству и количеству в торговых организациях, где нашли практическое применение разработанные методы оценки качества маркировки [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихонова, О.Ю. Маркировка – фактор обеспечения качества товаров в процессе товародвижения / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Теория и практика инновационной стратегии региона: сб. науч. тр. / Кемеровский институт (филиал) РГТЭУ. – Кемерово, 2012. – С. 123-126.
2. Тихонова, О. Ю. Разработка критериев для оценки маркировки / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Приборное и научно-методическое обеспечение исследований и разработок в области инновационных технологий производства пищевых продуктов функционального назначения: сб. науч. тр. – Кемерово, 2012. – С.193-199.
3. Тихонова, О.Ю. Алгоритм оценки конкурентоспособности маркировки пищевой продукции / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 12. – С. 50-59.
4. Тихонова, О.Ю. Методы оценки показателей качества пищевых продуктов / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 118-126.
5. Тихонова, О.Ю. Разработка потребительских критериев для оценки качества маркировки пищевых продуктов / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Research Journal of International Studies: сборник по результатам XVIII заочной научной конференции. – Екатеринбург, 2013. – Ч. 3. – С. 73-77.
6. Резниченко, И.Ю. Влияние маркировки на конкурентоспособность товара / И.Ю. Резниченко, Н.В. Хохлова, Т.А. Торошина, О.Ю. Тихонова, И.Л. Сельская // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 2 (37). – С. 113-119.

Тихонова Ольга Юрьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Аспирант кафедры товароведения и управления качеством
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
E-mail: olga_tikhonova_76@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и управления качеством
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
E-mail: office@kemtipp.ru

O.YU. TIKHONOVA, I.YU. REZNICHENKO

EVALUATION OF QUALITY AND COMPETITIVENESS NUTRITION LABELING. TERMS AND DEFINITIONS

Today there is a serious problem in the quality of marking of performance evaluation, as there is currently no definitive indicators that characterize the quality of performance and competitiveness of the labeling of food products. In addition, when assessing the quality and competitiveness of the food product labeling for an unambiguous understanding of its properties and characteristics, it is necessary to use a special terminology, which would clearly disclose the concepts used. A glossary is designed for a clear understanding and interpretation of specialized terms and concepts used in the labeling of food products. Glossary contains a description of the main indicators of quality marking, criteria for its competitiveness, as well as concepts that reveal the essence of consumer properties of food labels.

Keywords: *terms and definitions, labeling, food products, marking the quality of performance, competitiveness, consumer properties marking.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tihonova, O.Ju. Markirovka – faktor obespechenija kachestva tovarov v processe tovarodvizhenija / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Teorija i praktika innovacionnoj strategii regiona: sb. nauch. tr. / Kemerovskij institut (filial) RGTJeU. – Kemerovo, 2012. – S. 123-126.

2. Tihonova, O. Ju. Razrabotka kriteriev dlja ocenki markirovki / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Pribornoe i nauchno-metodicheskoe obespechenie issledovanij i razrabotok v oblasti innovacionnyh tehnologij proizvodstva pishhevyh produktov funkcional'nogo naznachenija: sb. nauch. tr. – Kemerovo, 2012. – S.193-199.

3. Tihonova, O.Ju. Algoritm ocenki konkurentosposobnosti markirovki pishhevoj produkcii / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2013. – № 12. – S. 50-59.

4. Tihonova, O.Ju. Metody ocenki pokazatelej kachestva pishhevyh produktov / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2015. – № 1. – S. 118-126.

5. Tihonova, O.Ju. Razrabotka potrebitel'skih kriteriev dlja ocenki kachestva markirovki pishhevyh produktov / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Research Journal of International Studies: sbornik po rezul'tatam XVIII zaochnoj nauchnoj konferencii. – Ekaterinburg, 2013. – Ch. 3. – S. 73-77.

6. Reznichenko, I.Ju. Vlijanie markirovki na konkurentosposobnost' tovara / I.Ju. Reznichenko, N.V. Hohlova, T.A. Toroshina, O.Ju. Tihonova, I.L. Sel'skaja // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2016. – № 2 (37). – S. 113-119.

Tikhonova Olga Yuryevna

Kemerovo Technological Institute of Food Industry

Graduate student at the department of quality control and merchandising

650056, Kemerovo, br. Stroiteley, 47

E-mail: olga_tixonova_76@mail.ru

Reznichenko Irina Yuryevna

Kemerovo Technological Institute of Food Industry

Doctor of technical sciences, professor at the department of quality control and merchandising

650056, Kemerovo, br. Stroiteley, 47

E-mail: office@kemtipp.ru

УДК 637.134

О.В. ПАСЬКО, Е.Ю. ТАРАСОВА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО
МОЛОЧНО-ЗЛАКОВОГО ПРОДУКТА**

Спланирован с использованием QFD-методологии ферментированный молочно-злаковый продукт для организации питания студенческой молодежи. Разработаны технология производства ферментированного молочно-злакового продукта с использованием принципов ХАССП и нормативная документация (СТО 90282083-001-2013 Кисломолочный продукт «Медово-злаковый»).

Ключевые слова: ферментированный молочно-злаковый продукт, технология, управление качеством, ХАССП.

В молочной промышленности в качестве продуктов для обогащения незаменимыми нутриентами и биологически активными веществами, оказывающими благоприятное влияние на состояние организма, чаще применяют ферментированные продукты. В настоящее время большой популярностью пользуются комбинированные продукты, которые имеют сбалансированный состав за счет сочетания сырья животного и растительного происхождения. Комбинирование молочных продуктов со злаковыми наполнителями позволит получать продукты, обогащенные пищевыми волокнами, растительными белками, жирами, углеводами, витаминами, макро- и микроэлементами. Данные продукты имеют потребительские свойства традиционных продуктов и позволяют рационально использовать молочный белок.

Современные условия жизни предъявляют повышенные требования к здоровью и интеллектуальным возможностям молодежи. Неполюценное и несбалансированное питание не только наносит вред здоровью студентов, но и негативно отражается на усвоении ими учебного материала и на всем образовательном процессе.

Для ликвидации имеющихся негативных факторов питания студентов, в первую очередь, необходимо разработать методологию создания продуктов питания их жизнеобеспечения (антистрессорной, антиоксидантной и других направленностей) [1]. В основе создания пищевых продуктов для студентов лежит модификация традиционных продуктов, обеспечивающая повышение содержания в них полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления [2, 3, 4].

Важнейшие задачи при разработке таких продуктов: создание высокоэффективных технологий производства, обеспечивающих гарантированное содержание вносимых полезных ингредиентов в каждой упаковке продукта, и сохранение их уровня в течение всего срока годности продукта при одновременном высоком качестве потребительских свойств [5, 6, 7, 8].

Целью проводимой работы является разработка технологии и управление качеством при производстве ферментированного молочно-злакового продукта для организации питания студенческой молодежи.

При организации и проведении исследований применялся комплекс общепринятых стандартных методов, в том числе физико-химических, микробиологических, биохимических, реологических, а также математические методы статистической обработки результатов исследований и построения математических моделей.

На первом этапе для изучения пожеланий и требований потребителей к ферментированным продуктам с последующим их переводом на язык технических требований к продукции применена QFD-методология. Анализ разработанного Дома Качества, обзор научной и технической литературы, патентной информации позволили сформулировать требования к разрабатываемому ферментированному молочно-злаковому продукту:

- высокие органолептические показатели;
- низкая энергетическая ценность (не более 100 ккал);
- массовая доля жира в продукте не более 2,5%;
- белковый состав ферментированного продукта (массовая доля белка не менее 2,8%, аминокислотный скор >100%);
- пробиотическая активность, обусловленная клеточной концентрацией (не менее $1 \cdot 10^6$ КОЕ/см³) пробиотических культур микроорганизмов;
- витаминный состав: содержание витаминов группы В не менее 15% от среднесуточной физиологической потребности человека.

Второй этап посвящен теоретическому и экспериментальному обоснованию состава биотехнологических систем (далее БТС). Изучен процесс ферментации БТС «молоко – глицин», «молоко-мед», «молоко-злаковая композиция» ассоциациями микроорганизмов [*L. cremoris*, *L. diacetilactis*, *S. thermophilus*, *B. longum*] и [*L. acidophilus*, *L. cremoris*, *L. diacetilactis*, *S. thermophilus*, *B. longum*]. Проведено математическое моделирование совокупности экспериментальных данных процесса ферментации БТС, определена степень влияния состава БТС и продолжительности ферментации на клеточную концентрацию бифидобактерий (*B. longum*). Исследовано влияние гранулометрического состава злаковой композиции на микробиологические и органолептические показатели БТС, синергетические свойства сгустка.

На третьем этапе изучен процесс ферментации БТС молочно-злакового продукта ассоциациями микроорганизмов [*L. cremoris*, *L. diacetilactis*, *S. thermophilus*, *B. longum*] и [*L. acidophilus*, *L. cremoris*, *L. diacetilactis*, *S. thermophilus*, *B. longum*], осуществлен выбор оптимальной ассоциации микроорганизмов. Исследован процесс пассивации бифидобактерий (*B. longum*) в течение 13 суток. В процессе хранения изучено изменение микробиологических, реологических и органолептических показателей ферментированного молочно-злакового продукта. Определен гарантированный срок годности разработанного продукта – 10 суток, его пищевая и биологическая ценности.

Следующий этап исследований посвящен управлению качеством при производстве ферментированного молочно-злакового продукта. Основным требованием потребителей, предъявляемым к продуктам питания, является их безопасность. На сегодняшний день гарантией выпуска безопасной продукции является разработка и внедрение системы управления безопасностью, базирующейся на принципах ХАССП.

Сущность системы ХАССП состоит в исключении или минимизации любых рисков для безопасности пищевых продуктов не столько за счет контроля, сколько за счет предупреждения возникновения этих рисков. Для обеспечения соответствия требованиям безопасности разработан план ХАССП для производства ферментированного молочно-злакового продукта.

Исходными данными для проведения анализа угроз и разработки плана ХАССП являются описание продукта (таблица 1), перечень используемого сырья и ингредиентов (таблица 2), технология производства ферментированного молочно-злакового продукта.

Таблица 1 – Описание продукта

Продукт	Кисломолочный продукт «Медово-злаковый» СТО 90282083-001-2013
Характеристики продукта, важные для его безопасности	Титруемая кислотность 80-120°Т Молочнокислые микроорганизмы – 10^7 КОЕ/см ³
Как будет использоваться	Готов к употреблению
Предполагаемые потребители	Все группы населения
Упаковка	Герметичные полистироловые стаканчики вместимостью 330 мл
Срок годности	10 суток при температуре (4±2) °С
Место реализации	Магазины розничной торговли
Инструкция на этикетке	Хранить при температуре (4±2) °С до ... (конкретная дата)
Условия доставки	В охлажденном виде специальными видами транспорта

В основе принципов ХАССП лежит анализ опасностей, оценка рисков и определение критических контрольных точек в процессе производства.

Таблица 2 – Перечень используемого сырья и ингредиентов

Молочные ингредиенты	Молоко коровье сырое не ниже второго сорта Концентрат лиофилизированный молочнокислых бактерий и бифидобактерий (КДСтБФ) «БК-Алтай-СБифи»
Немолочные ингредиенты	Мед натуральный Глицин (аминоуксусная кислота) Злаковый наполнитель
Упаковочные материалы	Герметичные полистироловые стаканчики вместимостью 330 мл

При анализе опасных факторов рассматривались все возможные виды угроз (микробиологические, химические, физические). В качестве источников опасности были проанализированы: сырье, сам продукт (физическая характеристика и состав), микробиологический состав, помещения, оборудование, персонал, процессы, упаковка, хранение и реализация.

По каждому потенциально опасному фактору провели анализ риска с учетом вероятности появления фактора и значимости его последствий и составили перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень.

Оценку вероятности реализации опасного фактора проводили по алгоритму, приведенному на рисунке 1.

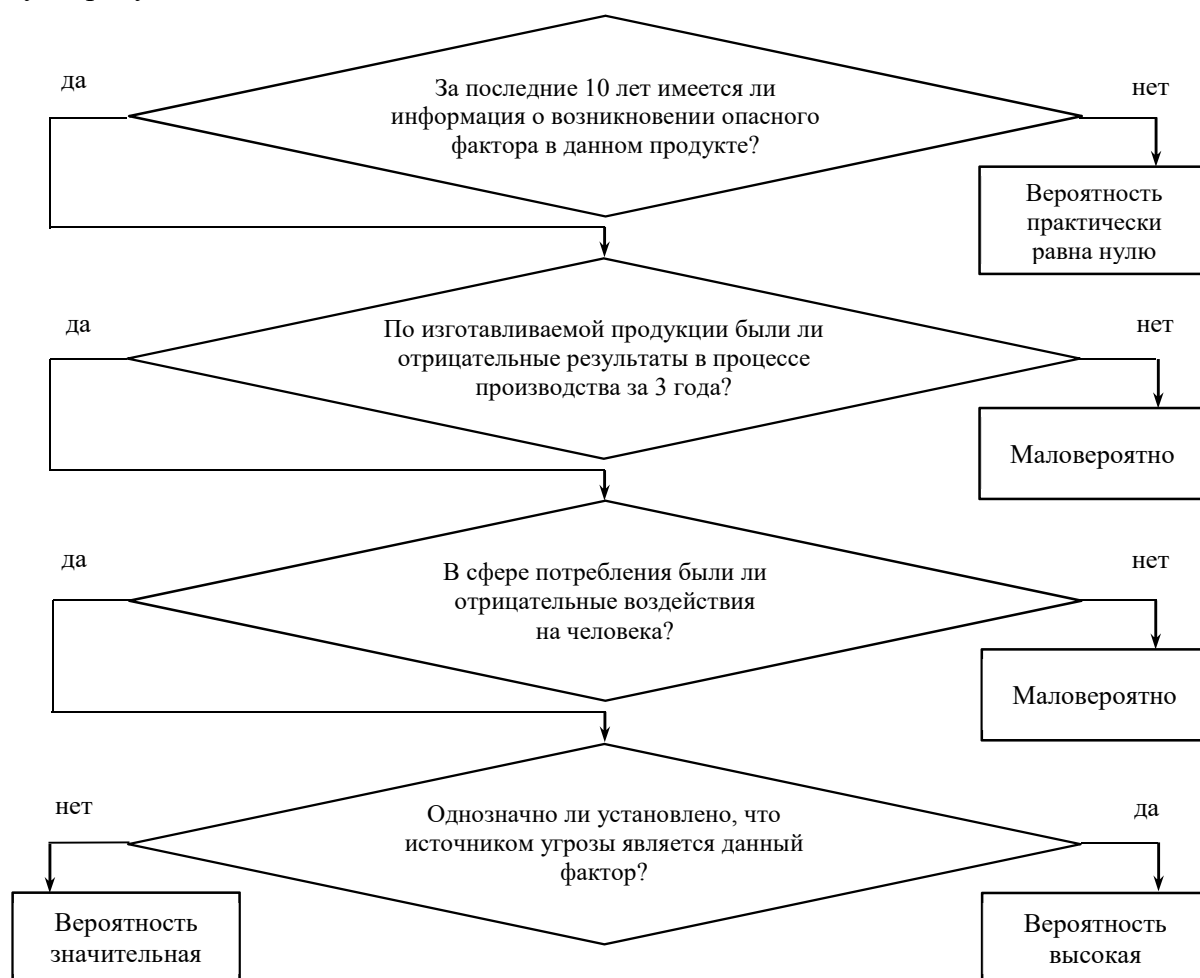


Рисунок 1 – Алгоритм оценки вероятности реализации опасного фактора

Вероятность реализации опасного фактора и значимость его последствий оценивали в баллах согласно критериям, приведенным в таблице 3. Оценивание возможности реализации выявленного опасного фактора проводили с учетом эффективного функционирования программы предварительных мероприятий, включающей процедуры, обеспечивающие соблюдение требований СанПиН 2.3.4.551-96 «Производство молока и молочных продуктов» и соответствующие программы производственного контроля.

Таблица 3 – Критерии оценивания опасного фактора

Оценка, балл	Критерии	
	Вероятность реализации опасного фактора	Тяжесть последствий употребления продукта
1	практически отсутствует	легкая (отсутствие потери работоспособности)
2	малая	средней тяжести (потеря работоспособности в течение нескольких дней, но потом последствия не будут проявляться)
3	значительная	тяжелая (длительная потеря трудоспособности, получение инвалидности 3 группы)
4	высокая	критическая (получение инвалидности 1 или 2 группы, летальный исход)

Анализ рисков по каждому потенциально опасному фактору проводили с учетом вероятности реализации фактора и тяжести его последствий по «Диаграмме анализа рисков» [9]. Опасные факторы, установленные в № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [10, 11], относили к значимым независимо от результатов оценки. Таким образом, в результате анализа опасных факторов и рисков по каждому потенциально опасному фактору был составлен перечень учитываемых биологических, физических и химических потенциальных опасностей при производстве ферментированного молочно-злакового продукта.

Затем определяли критические контрольные точки (далее ККТ). Критическими признавали точки, предназначенные для снижения или устранения потенциально опасного фактора, и точки, на которых выявленная угроза может превысить допустимые уровни, и при этом последующие этапы не устраняют или не снижают этот опасный фактор до приемлемого уровня. Определение критичности точки проводили для каждого потенциально опасного фактора, выявленного при проведении анализа. В соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 51705.1 ККТ определяли методом «дерева принятия решения» [9].

Для определения ККТ процесса использовали дерево, содержащее вопросы:

- Проводятся ли предупреждающие действия в отношении установленных опасных факторов?
- Является ли этот этап определяющим для устранения опасного фактора или его снижения до допустимого уровня?
- Может ли опасный фактор проявиться или превысить допустимый уровень на данном этапе?
- Может ли следующий этап устранить выявленный опасный фактор или свести возможность его появления до допустимого уровня?

Дерево принятия решения для определения ККТ по сырью содержало вопросы:

- Возможно ли, что сырье будет содержать изучаемый опасный фактор на недопустимом уровне?
- Устранит ли опасный фактор переработка, включая ожидаемое использование потребителем, или снизит его до допустимого уровня?
- Существуют ли опасные факторы перекрестного загрязнения для оборудования или других продуктов, которые не будут контролироваться?

В таблице 4 представлены результаты определения ККТ при производстве ферментированного молочно-злакового продукта.

Этапы приемки сырья, очистки сырого молока, розлива, хранения готовой продукции целесообразно отнести к «потенциальным критическим контрольным точкам» и управление в них осуществлять в рамках программ предварительных мероприятий.

На рисунке 2 представлена технологическая блок-схема производства ферментированного молочно-злакового продукта резервуарным способом с указанием контрольных точек управления (КТУ) и показателей качества: О – органолептические; Ф-Х – физико-химические; М – микробиологические; Б – безопасности.

Таблица 4 – Критические контрольные точки при производстве ферментированного молочно-злакового продукта

ККТ (этап технологического процесса)	Учитываемые факторы
ККТ 1 (пастеризация)	Биологические: БКГП, КМАФАнМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени
ККТ 2 (сбраживание)	Биологические: БКГП, КМАФАнМ, сальмонеллы, патогенные стафилококки, дрожжи, плесени

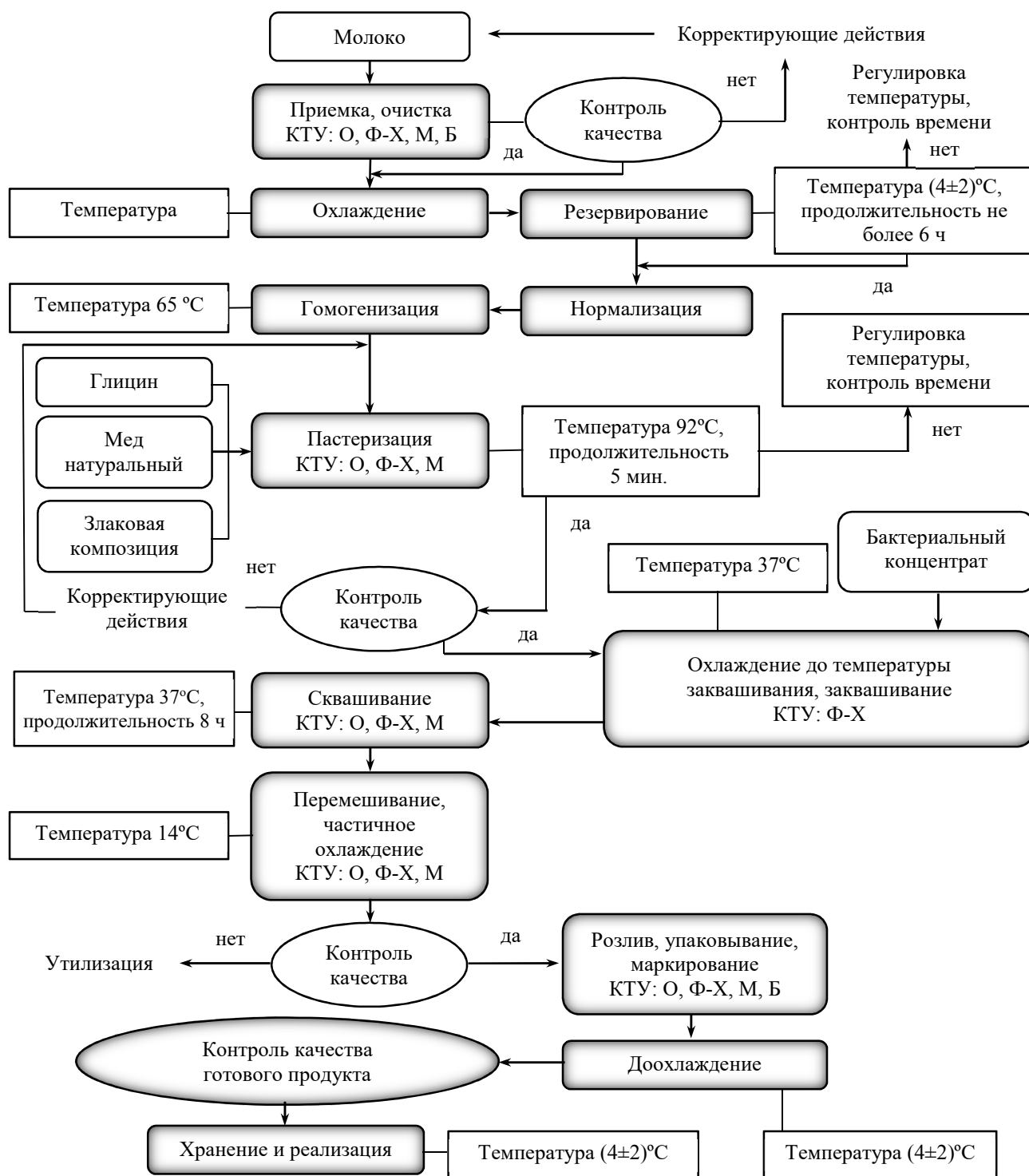


Рисунок 2 – Технологическая блок-схема производства резервуарным способом ферментированного молочно-злакового продукта с использованием элементов ХАССП

Таким образом, реализация плана ХАССП, индивидуально разработанного для каждого предприятия, при эффективном функционировании программы предварительных мероприятий позволит обеспечить выпуск безопасной продукции.

Разработанный продукт имеет высокие органолептические показатели за счет включения композиции «мед-злаки-глицин», обладает пробиотической активностью, обусловленной клеточной концентрацией пробиотических культур микроорганизмов, содержит витамины группы В, является биологически полноценным. Учитывая вышеизложенное, продукт может быть рекомендован для массового питания, в том числе для питания студентов.

На основании результатов проведенных исследований разработана технология ферментированного молочно-злакового продукта, утверждена нормативная документация для его производства (СТО 90282083-001-2013). Проведена промышленная апробация разработанной технологии в условиях молочного предприятия ООО «Лузинское молоко» и подтверждена возможность ее практической реализации для массового производства. Новизна технического решения, составляющего основу технологии ферментированного молочно-злакового продукта, отражена в патенте на изобретение №2473226 «Кисломолочный продукт» [12].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов, Е.И. Аналитические исследования структуры питания студентов / Е.И. Титов, Л.Ф. Митасева, И.В. Глазкова, М.А. Никитина // Пищ. пром-сть. – 2007. – №1. – С. 30-31.
2. Васнева, И.К. Научные и технологические аспекты разработки антистрессового продукта для студенческой молодежи / И.К. Васнева, О.Е. Бакуменко // Пищ. пром-сть. – 2011. – №2. – С. 24-25.
3. Гаврилова, Н.Б. Современная технология комбинированных продуктов на молочной основе для специального питания: аналит. обзор / Н.Б. Гаврилова, О.В. Пасько. – Омск, 2003. – 110 с.
4. Гаврилова, Н.Б. Повышение качества и хранимоспособности продуктов функционального назначения / Н.Б. Гаврилова, О.В. Пасько, С.А. Хитрик // Молочная промышленность. – 2009. – №9. – С. 60-61.
5. Титов, Е.И. Аспекты создания продуктов из животного сырья для питания студентов / Е.И. Титов, В.И. Ганина, Н.В. Ананьева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – №12. – С. 28-31.
6. Паста сливочно-растительная: пат. № 2327359 Рос. Федерация: МПК7, А 23С 23/00 / Сарычева Е.Н., Гаврилова Н.Б., Фиалков Д.М., Пасько О.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Омский гос. аграр. ун-т», ФГОУ ВПО «Башкир. гос. аграр. ун-т». – № 2006138526; заявл. 31.10.06; опубл. 27.06.08, Бюл. № 18. – 6 с.
7. Композиция для получения пастообразного творожного продукта: пат. № 2353095 Рос. Федерация: МПК7, А 23С 23/00 / Шадрин М.А., Гаврилова Н.Б., Пасько О.В.; заявитель и патентообладатель АНО ВПО «Ом. экон. ин-т», ФГОУ ВПО «Омский гос. аграр. ун-т». – № 2005129372/13; заявл. 27.03.07; опубл. 27.04.09, Бюл. № 12. – 8 с.
8. Бессонова, Л.П. Управление безопасностью в пищевой промышленности на основе системы прослеживаемости / Л.П. Бессонова, Н.И. Дунченко // Стандарты и качество. – 2010. – № 5. – С. 82-85.
9. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 2001-01-23. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 15 с.
10. Технический регламент на молоко и молочную продукцию: федер. закон от 12.06.2008 г. № 88-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tehreg.ru/tr_fz_88.htm
11. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tehreg.ru/TP_TC/TP_TC_021_2011/TP_TC_021_2011.htm
12. Кисломолочный продукт: пат. № 2473226 Рос. Федерация: МПК А23С 9/13 / Тарасова Е.Ю., Пасько О.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Омский гос. аграр. ун-т» им. П.А. Столыпина. – № 2011133841/10; заявл. 11.08.11; опубл. 27.01.13, Бюл. № 3. – 8 с.

Пасько Ольга Владимировна

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
Доктор технических наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: pasko-olga@mail.ru

Тарасова Елена Юрьевна

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством
644008, г. Омск, Институтская площадь, 1
E-mail: elena160170@mail.ru

O.V. PASKO, E.YU. TARASOVA

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND QUALITY CONTROL IN PRODUCTION OF FERMENTED MILK- CEREAL PRODUCT

It is planned to use the methodology of QFD-fermented milk and cereal products for feeding students. It is developed production technology of fermented milk and cereal product using HACCP principles and normative documentation (STO 90282083-001-2013 fermented milk product «Honey cereal»).

Keywords: *fermented milk and cereal products, technology, quality management, HACCP.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Titov, E.I. Analiticheskie issledovaniya struktury pitaniya studentov / E.I. Titov, L.F. Mitaseva, I.V. Glazkova, M.A. Nikitina // Pishh. prom-st'. – 2007. – №1. – S. 30-31.
2. Vasneva, I.K. Nauchnye i tehnologicheskie aspekty razrabotki antistressovogo produkta dlja studencheskoj molodezhi / I.K. Vasneva, O.E. Bakumenko // Pishh. prom-st'. – 2011. – №2. – S. 24-25.
3. Gavrilova, N.B. Sovremennaja tehnologija kombinirovannyh produktov na molochnoj osnove dlja special'nogo pitaniya: analit. obzor / N.B. Gavrilova, O.V. Pas'ko. – Omsk, 2003. – 110 s.
4. Gavrilova, N.B. Povyshenie kachestva i hranimosposobnosti produktov funkcional'nogo naznacheniya / N.B. Gavrilova, O.V. Pas'ko, S.A. Hitrik // Molochnaja promyshlennost'. – 2009. – №9. – S. 60-61.
5. Titov, E.I. Aspekty sozdaniya produktov iz zhivotnogo syr'ja dlja pitaniya studentov / E.I. Titov, V.I. Ganina, N.V. Anan'eva // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2009. – №12. – S. 28-31.
6. Pasta slivochno-rastitel'naja: pat. № 2327359 Ros. Federacija: MPK7, A 23S 23/00 / Sarycheva E.N., Gavrilova N.B., Fialkov D.M., Pas'ko O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Omskij gos. agrar. un-t», FGOU VPO «Bashkir. gos. agrar. un-t». – № 2006138526; zajavl. 31.10.06; opubl. 27.06.08, Bjul. № 18. – 6 s.
7. Kompozicija dlja poluchenija pastoobraznogo tvorozhnogo produkta: pat. № 2353095 Ros. Federacija: MPK7, A 23S 23/00 / Shadrin M.A., Gavrilova N.B., Pas'ko O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' ANO VPO «Om. jekon. in-t», FGOU VPO «Omskij gos. agrar. un-t». – № 2005129372/13; zajavl. 27.03.07; opubl. 27.04.09, Bjul. № 12. – 8 s.
8. Bessonova, L.P. Upravlenie bezopasnost'ju v pishhevoj promyshlennosti na osnove sistemy proslezhivaemosti / L.P. Bessonova, N.I. Dunchenko // Standarty i kachestvo. – 2010. – № 5. – S. 82-85.
9. GOST R 51705.1-2001. Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyyh produktov na osnove principov HASSP. Obshhie trebovaniya. – Vved. 2001-01-23. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2004. – 15 s.
10. Tehnicheskij reglament na moloko i molochnuju produkciju: feder. zakon ot 12.06.2008 g. № 88-FZ [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.tehreg.ru/tr_fz_88.htm
11. TR TS 021/2011 O bezopasnosti pishhevoj produkcii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.tehreg.ru/TP_TC/TP_TC_021_2011/TP_TC_021_2011.htm
12. Kislomolochnyj produkt: pat. № 2473226 Ros. Federacija: MPK A23C 9/13 / Tarasova E.Ju., Pas'ko O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Omskij gos. agrar. un-t» im. P.A. Stolypina. – № 2011133841/10; zajavl. 11.08.11; opubl. 27.01.13, Bjul. № 3. – 8 s.

Pasko Olga Vladimirovna

Russian Timiryazev State Agrarian University

Doctor of technical sciences, professor at the department of quality management and merchandising products

127550, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49

E-mail: pasko-olga@mail.ru

Tarasova Elena Yuryevna

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of commodity research, standardization and quality control

644008, Omsk, Institutskaya ploshad, 1

E-mail: elena160170@mail.ru

А.А. БОЛДИНА, Н.С. САНЖАРОВСКАЯ, Н.В. СОКОЛ

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕСТА И ПОФАЗНОГО ВНЕСЕНИЯ РИСОВОЙ МУЧКИ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Изучено влияние способов приготовления теста и пофазного внесения рисовой муки на качество пшеничного хлеба. Установлено, что внесение рисовой муки на любой стадии приготовления теста в дозировке 15% к массе муки способствует повышению качества хлеба. Наилучшие результаты были получены при приготовлении теста на охлажденном дрожжевом полуфабрикате при внесении рисовой муки в опару.

Ключевые слова: рисовая мука, пофазное внесение, качество хлеба.

Полноценное и сбалансированное питание населения России является важнейшим фактором, определяющим здоровье нации. Значимость влияния данного фактора подтверждается приоритетным направлением в государственной политике Российской Федерации, направленной на улучшение здоровья населения. Эта государственная стратегия нашла отражение и регламентирована основными нормативными документами – распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 (№ 1873-р) «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года»; Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Президентом России 30.01.2010 г.; законом «О хлебе», принятом в апреле 2010 г. в Краснодарском крае. Согласно этим документам предусматривается обеспечение населения качественным, безопасным продовольствием и создание благоприятных условий, нацеленных на удовлетворение потребностей различных групп населения в рациональных здоровых продуктах питания [1, 2].

В связи с этим все большее внимание уделяется разработке продуктов питания с использованием нетрадиционного сырья, богатого витаминами, пищевыми волокнами, микро- и макроэлементами. Перспективным сырьем для этих целей является рисовая мука. Она является ценным источником пищевых функциональных ингредиентов, однако в настоящее время практически не используется.

Ранее было исследовано влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки и качество хлеба. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования рисовой муки при разработке новых сортов хлебобулочных изделий в количестве до 15% к массе муки [3].

Целью данного исследования стало изучение влияния способов приготовления теста и пофазного внесения рисовой муки на качество хлеба.

Для проведения эксперимента использовали пшеничную муку общего назначения М 55-23 первой группы качества со средней газообразующей способностью.

С целью определения оптимального варианта внесения и способа приготовления теста провели сравнительное исследование влияния оптимальной дозировки рисовой муки на качество хлеба в зависимости от способа приготовления теста и фазы внесения.

Тесто готовили из пшеничной муки общего назначения с внесением 15% рисовой муки на густой, большой густой, жидкой опаре и на охлажденном дрожжевом полуфабрикате (ОДП) [4]. Рисовую муку вносили как в опару, так и в тесто. Качество хлеба оценивали через 16-18 ч после выпечки. Показатели пробных образцов хлеба с оптимальной дозировкой рисовой муки, вносимой пофазно, представлены в таблице 1.

Полученные результаты показывают, что вне зависимости от способа приготовления теста внесение 15% рисовой муки в опару или тесто всегда способствовало повышению качества хлеба по основным показателям, но оно проявлялось в различной степени.

Наиболее эффективные результаты были получены при приготовлении теста на большой густой опаре и ОДП при внесении рисовой муки в опару. В этих образцах объем теста

увеличивался на 13-17%, пористость – на 5-8%. Пробы хлеба, приготовленные на жидкой, обычной и большой густой опаре и ОДП с внесением мучки в тесто, уступали по этим показателям хлебу из теста на основе густой большой опары и ОДП с внесением рисовой мучки при замесе опары.

Таблица 1 – Сравнительная оценка качества хлеба при внесении рисовой мучки по фазам и в зависимости от способа приготовления теста

Показатели	Охлажденный дрожжевой полуфабрикат (ОДП)			Жидкая опара			Густая опара			Большая густая опара		
	контроль	в опару	в тесто	контроль	в опару	в тесто	контроль	в опару	в тесто	контроль	в опару	в тесто
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г	311,00	371,00	348,00	247,00	275,00	251,00	300,00	339,00	328,00	311,00	350,00	336,00
Формоустойчивость, (Н/Д)	0,50	0,56	0,52	0,43	0,46	0,45	0,47	0,47	0,43	0,48	0,51	0,46
Влажность, %: через 24 ч	42,00	42,30	42,40	42,10	42,50	42,50	42,00	42,40	42,70	42,50	43,00	43,00
через 48 ч	41,90	42,20	42,10	41,80	42,20	42,30	41,80	42,10	42,30	42,20	42,50	42,70
через 72 ч	41,70	41,90	41,90	41,50	41,70	41,60	41,60	41,70	41,90	41,80	42,40	42,50
Пористость, %	77,00	80,00	81,00	71,00	73,00	69,00	72,00	77,00	75,00	77,00	80,00	79,00
Кислотность, град	2,40	2,60	2,50	2,10	2,20	2,20	2,40	2,40	2,50	2,50	3,00	2,90
Балловая оценка, балл	82,00	87,00	84,00	72,00	73,00	72,00	76,00	78,00	78,00	78,00	82,00	80,00

Балловая оценка качества хлеба была максимальной при внесении мучки в ОДП.

ОДП готовят из 40% муки пшеничной общего назначения, дрожжевой суспензии из 2/3 дрожжей, предусмотренных по рецептуре, рисовой мучки, расчетного количества холодной воды, обеспечивающей влажность 48-50% и температуру полуфабриката 20-22°C. Дозирование сырья осуществляется с помощью дозаторов сухих и жидких компонентов. Полуфабрикат замешивают в тестомесильной машине до получения однородной консистенции и подвергают брожению в течение 12-15 ч. После этого на готовом ОДП замешивают тесто из 60% муки, оставшейся 1/3 части предусмотренных рецептурой дрожжей в виде дрожжевой суспензии, солевого раствора и воды.

Продолжительность замеса теста зависит от хлебопекарных свойств используемой муки, применяемой технологии и марки тестомесильной машины. Время брожения теста 20-30 мин. до достижения кислотности 3,0 град. Сокращение продолжительности брожения теста происходит благодаря внесению рисовой мучки и интенсивной механической обработке. Температура теста контролируется в пределах 30-32°C.

Контроль за брожением теста осуществляют по органолептическим показателям (запах, вкус, структура, увеличение объема в 1,5-2 раза). Выброженное тесто разделяют на заготовки, учитывая затраты на упек и усушку, подвергают расстойке и выпекают [4]. В таблице 2 представлены основные параметры технологического процесса производства хлеба с добавкой рисовой мучки.

Следовательно, для обеспечения высокого качества хлебобулочных изделий при двухсменном режиме работы предприятия можно рекомендовать приготовление теста по интенсивной технологии на охлажденном дрожжевом полуфабрикате с введением в рецептуру рисовой мучки.

Таблица 2 – Режимы производства хлеба с использованием охлажденного дрожжевого полуфабриката и внесением рисовой муки

Технологический режим	Контроль	Хлеб с рисовой мукой
Приготовление охлажденного дрожжевого полуфабриката:		
влажность, %	48,0	49,0
начальная температура, °С	22,0	20,0-22,0
продолжительность брожения, ч	15,0	12,0
кислотность конечная, град.	3,5	3,5
Приготовление теста:		
влажность теста, %	45,0	46,0
продолжительность замеса, мин.	15,0	12,0
начальная температура, °С	30,0	30,0
продолжительность брожения, мин.	60,0	30,0
кислотность конечная, град.	2,5	3,0
Расстойка:		
продолжительность, мин.	60,0	35,0
температура, °С	40,0	40,0
относительная влажность воздуха, %	85,0	82,0-85,0
Выпечка:		
температура паровоздушной среды, °С	230,0	210,0
продолжительность выпечки, мин.	25,0-30,0	25,0-30,0

Такое технологическое решение позволит сократить расход дрожжей в рецептуре и повысить рентабельность производства. Кроме того, введение в рецептуру хлебобулочных изделий рисовой муки способствует повышению пищевой ценности продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020 г: указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph.document.kremlin.ru>
2. Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 года // Собр. законодательств Рос. Федерации. – 1998. – №34. – С. 7882-7888.
3. Болдина, А.А. Влияние рисовой муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки / А.А. Болдина, Н.В. Сокол, Н.С. Санжаровская // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – №1. – С. 5-10.
4. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Т.Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.

Болдина Анастасия Андреевна

Кубанский государственный аграрный университет
Кандидат технических наук, ассистент кафедры
технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
E-mail: aa_mogozova_kgau@mail.ru

Санжаровская Надежда Сергеевна

Кубанский государственный аграрный университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры
технологии хранения и переработки растениеводческой продукции»
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
E-mail: hramova-n@mail.ru

Сокол Наталья Викторовна

Кубанский государственный аграрный университет
Доктор технических наук, профессор кафедры
технологии хранения и переработки растениеводческой продукции
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
E-mail: sokol_n.v@mail.ru

A.A. BOLDINA, N.S. SANJAROVSKAY, N.V. SOKOL

INFLUENCE OF METHODS OF DOUGH MAKING AND PHASES OF THE INTRODUCTION OF RICE BRAN ON BREAD QUALITY

The influence of methods of dough making and phases of the introduction of rice bran on the quality of wheat bread. Introduction of rice husking bran at any stage of the dough at a dosage of 15% by weight of flour improves bread quality. The best results were obtained by the cooled barmy semi-finished product with making rice bran in the sponge.

Keywords: rice bran, phase introduction, bread quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2020 g: ukaz Prezidenta RF ot 30 janvarja 2010 g. № 120. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://graph.document.kremlin.ru>
2. Konceptija gosudarstvennoj politiki v oblasti zdorovogo pitaniija naselenija RF na period do 2020 goda // Sobr. zakonodatel'stv Ros. Federacii. – 1998. – №34. – S. 7882-7888.
3. Boldina, A.A. Vlijanie risovoj muchki na hlebopekarnye svojstva pshenichnoj muki / A.A. Boldina, N.V. Sokol, N.S. Sanzharovskaja // Tehnika i tehnologija pishhevih proizvodstv. – 2016. – T. 40. – №1. – S. 5-10.
4. Cyganova, T.B. Tehnologija hlebopekarnogo proizvodstva / T.B. Cyganova. – M.: ProfObrIzdat, 2002. – 432 s.

Boldina Anastasia Andreevna

Kuban State Agrarian University
Candidate of technical sciences, assistant at the department of
technology of storage and processing of plant products
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13
E-mail: aa_morozova_kgau@mail.ru

Sanjarovskay Nadezhda Sergejevna

Kuban State Agrarian University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
technology of storage and processing of plant products
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13
E-mail: hramova-n@mail.ru

Sokol Natalya Viktorovna

Kuban State Agrarian University
Doctor of technical sciences, professor at the department of
technology of storage and processing of plant products
350044, Krasnodar, ul. Kalinina, 13
E-mail: sokol_n.v@mail.ru

УДК 664.44+658.562

Е.О. ЖМАЧИНСКАЯ, С.П. МЕРЕНКОВА

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОСНОВАННОЙ НА ПРИНЦИПАХ ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИИ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ

В результате выполненного анализа предприятия ООО фирма «Мэри» были определены опасные факторы, проведен анализ рисков и выбраны критические контрольные точки, для которых установлены критические пределы, разработана система мониторинга и процедуры проверки, а также документация, подтверждающая работу системы. На основании проведенной работы составлен заключительный документ – план ХАССП, который содержит информацию по системе мониторинга, корректирующие действия, процедуры проверки системы ХАССП, перечень документации, подтверждающей функционирование системы.

Ключевые слова: принципы ХАССП, опасные факторы, критические контрольные точки, хлебный цех, подготовка сырья к производству.

Согласно требованиям Технического Регламента Таможенного Союза, – изготовитель пищевой продукции должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП [8, 9].

К основным принципам ХАССП относятся [1]:

1. Идентификация потенциальных рисков (опасных факторов), которые сопряжены с производством продуктов питания, начиная с получения сырья до конечного потребления, включая все стадии жизненного цикла продукции, с целью выявления условий возникновения рисков и установления необходимых мер для их контроля.

2. Выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию.

3. Установление и соблюдение предельных значений параметров в документах системы ХАССП или технологических инструкциях.

4. Разработка системы мониторинга, позволяющая обеспечить контроль критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений.

5. Разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга.

6. Разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП.

7. Документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Рассмотрим применение данных принципов при разработке системы пищевой безопасности, основанной на принципах ХАССП, на примере предприятия хлебопекарной промышленности. ООО фирма «Мэри» – предприятие пищевой промышленности г. Челябинска, осуществляющее производство хлебобулочных, кондитерских изделий, квасов натурального брожения. Объем производства составляет 30 тонн продукции в сутки.

Для выявления условий возникновения потенциального риска была проведена оценка деятельности предприятия – оценочный аудит на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011, ГОСТ Р 51705 и действующим СанПиН и СП [6, 7]. На ООО фирма «Мэри» были выявлены «узкие места» и этапы производства, на которых могут возникнуть предпосылки для выпуска небезопасной продукции. По результатам оценочного аудита были разработаны стандарты подразделений (складской службы, службы экспедиции, хлебного цеха, квасного цеха и кондитерских цехов). Данные документы распределяют зоны ответственности и содержат четкую информацию о технологических этапах производства, блок-схему производства и ее описание, перечень документации, ведущейся в данном подразделении.

В соответствии с требованием статьи 11 ТР ТС 021/2011 – изготовитель должен определить перечень опасных факторов, которые могут привести в процессе производства к выпуску в обращение пищевой продукции, не соответствующей требованиям настоящего технического регламента и (или) технических регламентов Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции. Опасный фактор – биологический, химический или физический агент в пище, или условия, которые могут вызвать неблагоприятное воздействие на здоровье. При анализе производства в перечень опасных факторов следует включать факторы, которые: могут возникнуть в случае потери контроля; были обнаружены на данном производстве; были обнаружены на других производствах [2, 4].

На ООО фирма «Мэри» был определен перечень опасных факторов (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень опасных факторов на ООО фирма «Мэри»

Опасный фактор	Тип	Описание
Физические включения (камни, пластик, стекло, металл, дерево, кости, насекомые, личные вещи персонала)	Ф	Наиболее распространенными являются, – камни, дерево, насекомые, которые вызывают заболевание
		Возможные физические включения из-за несоблюдения личной гигиены персонала (волосы, ногти и т.п.), неопасные физические включения в сырье, например, волокна от тканевых упаковочных мешков. Не оказывают влияние на здоровье
		Существуют потенциальные физические опасности, например, стеклянная упаковка, металлическая стружка, которые вызывают тяжелое заболевание
Микробиологический опасный фактор	М	На предприятие может поступить сырье, зараженное патогенными микроорганизмами в процессе производства, хранения или транспортировки. Приводит к развитию инфекционных заболеваний
		В результате нарушения сроков и условий хранения (при повышении относительной влажности и температуры) сырье становится благоприятной средой для развития микроорганизмов. Наличие в сырье патогенных микроорганизмов приводит к развитию пищевых токсикозов и токсикоинфекций, возникновению опасных заболеваний
		Микробиологическое загрязнение сырья из внешней среды может произойти в результате контакта сырья с отходами жизнедеятельности птиц, насекомых, грызунов, несоблюдения персоналом правил личной гигиены. Приводит к инфекционным заболеваниям
		При производстве сырья нарушение условий технологических операций, приводит к образованию плесеней. Развитие плесени происходит в результате нарушения условий хранения сырья на складе предприятия (повышенная влажность, недостаточная циркуляция воздуха). Токсичные соединения, вырабатываемые плесенью, могут вызвать такие заболевания, как астма, пневмония, расстройство пищеварительного тракта
Химический опасный фактор	Х	При производстве сырья могут быть использованы вещества, способствующие накоплению токсичных элементов в сырье (регуляторы роста, гербициды, инсектициды и др.). Наличие токсичных металлов, радионуклидов, нитратов, нитритов, применение запрещенных пищевых добавок, несоответствие упаковочных материалов гигиеническим требованиям, остаточное количество моющих и дезинфицирующих средств может привести к возникновению тяжелых заболеваний
Аллергены	Х	Аллергены – компоненты (в том числе пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки), употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний. Независимо от их количества должны быть указаны в составе пищевой продукции. Аллергены животного происхождения: молоко, куриное яйцо, морепродукты, ракообразные. Аллергены растительного происхождения: зерновые (пшеница, рис и т.п.), орехи, бобовые. Вызывают отклонения в здоровье

Примечание: Ф – физический; М – микробиологический; Х – химический.

Следующим принципом системы ХАССП является выявление критических контрольных точек в производстве. Для этого необходимо провести анализ рисков, т.е. рассмотреть каждый опасный фактор из составленного перечня с учетом тяжести последствий и вероятности возникновения и установить степень риска для каждого фактора [3, 5]. На предприятии ООО фирма «Мэри» был проведен анализ рисков с помощью диаграммы анализа рисков, приведенной на рисунке 1. Для работы с диаграммой по каждому опасному фактору проводят ранжирование по вероятности возникновения и тяжести последствий (таблицы 2, 3), в результате чего присваивают код.

Все опасные факторы, которые не попали в закрашенную часть – зону высокого риска, далее не рассматриваются. Критические контрольные точки предприятия были определены путем последовательного ответа на вопросы «Дерева решений» (рисунок 2).

Влияние на здоровье (тяжесть последствий)	Область недопустимого риска			
	А – может вызвать летальный исход			
Б – может вызвать тяжелое заболевание				
В – может вызвать заболевание				
Г – может вызвать легкое заболевание				
	1 – вероятность равна нулю	2 – вероятность мала	3 – средняя степень вероятности	4 – высокая вероятность
	Вероятность проявления опасного фактора			

Рисунок 1 – Диаграмма анализа рисков

Таблица 2 – Оценка тяжести последствий опасного фактора

Влияние на здоровье (тяжесть последствий)	Код
Может вызвать летальный исход	А
Может вызвать тяжелое заболевание	Б
Может вызвать заболевание	В
Может вызвать легкое заболевание	Г

Таблица 3 – Оценка вероятности реализации опасного фактора в случае потери контроля

Вероятность проявления опасного фактора	Код
Вероятность равна нулю	1
Вероятность мала (не более 1 раза в год)	2
Средняя степень вероятности (не более 1 раза в 6 м-цев)	3
Высокая вероятность (чаще 1 раза в месяц)	4

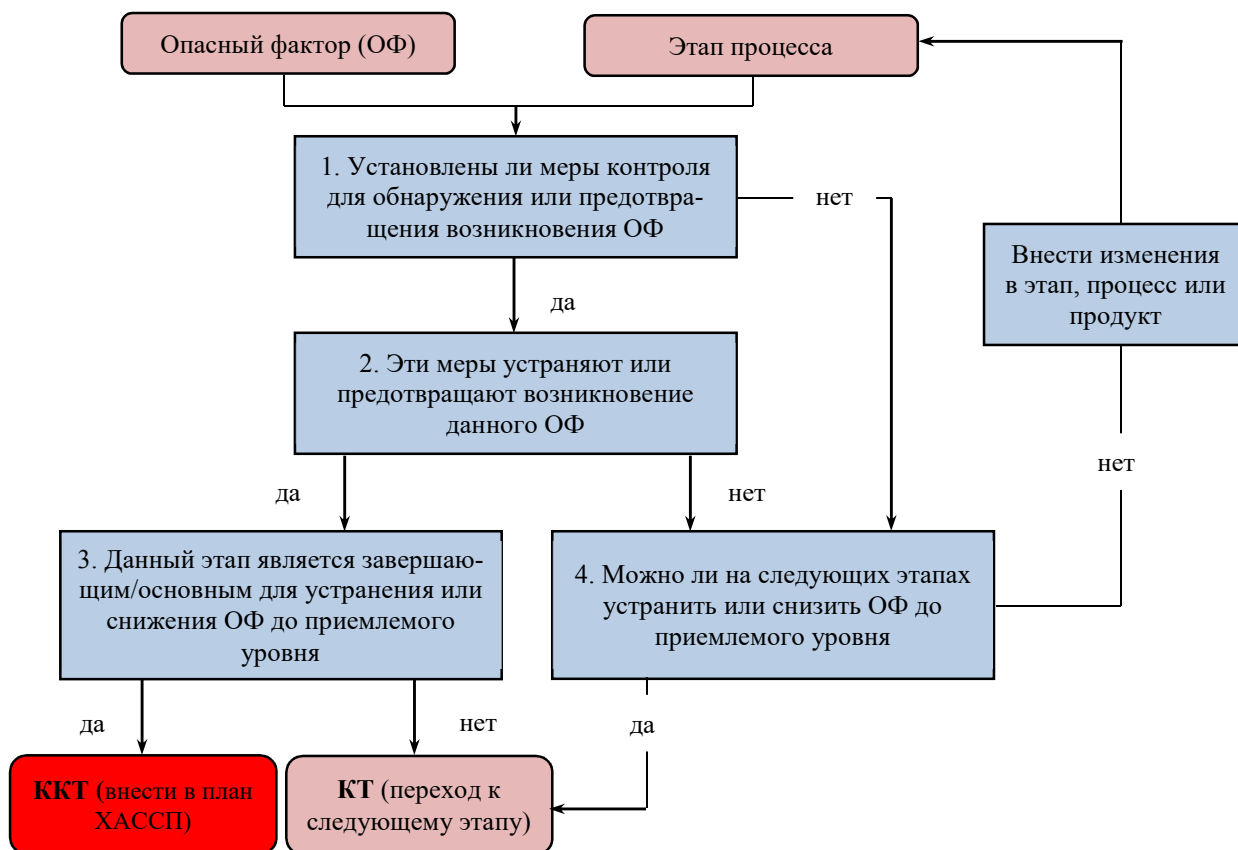


Рисунок 2 – Дерево принятия решений при выборе критических контрольных точек
ККТ – критическая контрольная точка, КТ – контрольная точка

Выполнение предупреждающих воздействий осуществляется систематически в плановом порядке.

В результате проведенного анализа рисков в хлебном цехе ООО фирма «Мэри» в область недопустимого риска попали следующие факторы (таблица 4).

Таблица 4 – Опасные факторы недопустимого риска на ООО фирма «Мэри»

Этап производства	Опасный фактор (ОФ)
Планирование производства: получение сырья на основном складе	Наличие посторонних включений в сырье (в том числе стекло, металлическая стружка)
Планирование производства: получение сырья на склад хлебного цеха	Микробиологическое загрязнение и порча сырья
Подготовка сырья к производству Приготовление полуфабрикатов	Наличие посторонних включений в сырье
	Внесение посторонних включений
	Микробиологическое загрязнение
Брожение полуфабрикатов	Внесение посторонних включений
	Микробиологическое загрязнение
Транспортировка готовой продукции в экспедицию/в торговые точки	Внесение посторонних включений

На предприятии ООО фирма «Мэри» установлены предельные значения для каждой ККТ согласно третьему принципу системы ХАССП. В таблице 5 приведены критические пределы для ККТ в хлебном цехе на этапе подготовки сырья к производству.

Таблица 5 – Критические пределы для ККТ в хлебном цехе ООО фирма «Мэри»

№ ККТ	ККТ	Критические пределы	Обоснование выбора
1	1. Наличие металломагнитных примесей в муке; 2. Наличие посторонних физических включений в сырье; 3. Сила магнита мукопросеивательной системы	1. Наличие металломагнитных примесей не допускается 2. Наличие посторонних примесей не допускается 3. Не менее 8 кг на 1 кг собственного веса магнита	Законодательное требование [3] Все сыпучее сырье перед использованием должно пропускаться через магнитоуловители и просеиваться через сита. Сход с сит должен проверяться на наличие посторонних попаданий не реже 1 раза в смену 2 раза в десять дней проводится проверка силы магнита Соблюдение требований является мерой управления для данной ККТ

Результаты выбора критических контрольных точек фиксируются в протоколе (таблица 6).

Таблица 5 – Протокол выбора ККТ в хлебном цехе ООО фирма «Мэри»

Этап производства	Опасный фактор (ОФ)	Тип	Контролируемые параметры	V1	V2	V3	V4	КТ / ККТ	Обоснование выбора
Планирование производства: получение сырья на основном складе	Наличие посторонних включений в сырье (в том числе стекло, металлическая стружка)	Ф	Внешний вид поступающего сырья (целостность, герметичность упаковки); Наличие посторонних включений в сырье; Наличие и содержание разрешительной документации	да	нет	–	да	КТ	Наличие посторонних включений можно обнаружить на этапе подготовки сырья и принять меры для устранения
Подготовка сырья к производству	Наличие посторонних включений в сырье	Ф	Наличие металломагнитных примесей в муке; Наличие посторонних физических включений в сырье; Сила магнита мукопросеивательной системы	да	да	да	–	ККТ №2	Предусмотренные на данном этапе меры контроля являются специально установленными и применяются для устранения и предотвращения попадания посторонних предметов в продукцию на данном этапе

На основании проведенной работы составлен заключительный документ – план ХАССП, который содержит информацию по системе мониторинга (принцип 4), корректирующие действия (принцип 5), процедуры проверки системы ХАССП (принцип 6), а также перечень документации, подтверждающей функционирование системы (принцип 7) (таблица 7).

Таблица 7 – План ХАССП для хлебного цеха ООО фирма «Мэри»

№ ККТ	1	
Этап	Подготовка сырья к производству	
Описание опасности	Наличие посторонних включений в сырье	
Система мониторинга	Параметр контроля	1. Наличие металломагнитных примесей в муке; 2. Наличие посторонних физических включений в сырье; 3. Сила магнита мукопросеивательной системы
	Каким образом	1. Сбор посторонних примесей и их проверка 2. Визуальный осмотр тары и упаковки; осмотр сырья при подготовке к производству 3. Дежурный электромеханик производит проверку силы магнита
	Как часто	1. 1 раз в смену 2. При каждой подготовке сырья 3. 2 раза в 10 дней
	Кто	1. Тестовод ответственный за сбор примесей, Сменный технолог – за проверку примесей 2. Тестовод 3. Дежурный электромеханик
Критические пределы	1. Наличие металломагнитных примесей не допускается 2. Наличие посторонних примесей не допускается 3. Не менее 8 кг на 1 кг собственного веса магнита	
Действия в случае отклонений и отв. лица	1. При обнаружении несоответствий сменный технолог ставит в известность главного технолога 2. В случае обнаружения несоответствий тестовод должен сообщить сменному технологу и мастеру 3. В случае обнаружении несоответствий необходимо сообщить главному инженеру и принять меры по наладке оборудования	
Записи	1. Журнал учета металлопримесей 2. Журнал технического состояния оборудования	
Проверка ККТ	1. Сменный технолог просматривает сход с сит на наличие посторонних примесей; 2. Главный инженер проводит периодический осмотр оборудования; 3. Тестовод при замесе полуфабрикатов и теста просматривает сырье на наличие посторонних включений 4. Ответственный за проверки проверяет систему мониторинга ККТ в ходе плановых внутренних проверок. Записи в отчете по проверкам	

Таким образом, в результате выполненного анализа предприятия ООО фирма «Мэри» были определены опасные факторы, проведен анализ рисков и выбраны критические контрольные точки, для которых установлены критические пределы, разработана система мониторинга и процедуры проверки, а также документация, подтверждающая работу системы. Все результаты анализа опасных факторов и выявления критических контрольных точек обоснованы и документированы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 2001-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
- Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник / Л.В. Донченко, В.Д. Надикта. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 539 с.
- Замятина, О.В. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования: пер. с англ. / О.В. Замятиной. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.
- МР 5.1.0098-14 Методические подходы к организации оценки процессов производства (изготовления) пищевой продукции на основе принципов ХАССП. Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 34 с.
- Методические рекомендации по внедрению принципов ХАССП на предприятиях малого и среднего бизнеса, включая общественное питание / Е.Р. Романова, Н.П. Рудая, Н.В. Жук и др. – Минск: БелГИМ, 2014. – 112 с.
- СанПин 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2000. – № 31. – Ст. 3295.
- СП 2.3.4.3258-15: Санитарно-эпидемиологические требования к организациям по производству хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201502240012?index=0&rangeSize=1>

8. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного союза / Официальный сайт Комиссии Таможенного союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.tsouz.ru

9. О техническом регулировании: федер. закон от 27.12.2002 №184-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2002. – № 52 (ч. 1). – Ст. 5140 (ред. от 05.04.2016).

Жмачинская Екатерина Олеговна

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

Студент магистратуры по направлению «Продукты питания из растительного сырья»

454080, г. Челябинск, пр-т. Ленина, 78-б, E-mail: dubininup@mail.ru

Меренкова Светлана Павловна

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры пищевых и биотехнологий

454077, г. Челябинск, ул. Хохрякова, 2-41, E-mail: dubininup@mail.ru

E.O. ZHMACHINSKAYA, S.P. MERENKOVA

FOOD SAFETY SYSTEM DEVELOPMENT BASED ON THE PRINCIPLES OF HACCP AT THE ENTERPRISE OF BAKING INDUSTRY

As a result of the analysis of enterprise OOO «Mary» identified hazards, risk analysis and selected critical control points that have critical limits, developed a system for monitoring and verification procedures, documentation of the system. On the basis of the work carried out, drafted the final document-HACCP plan, which contains information on the system of monitoring, corrective actions, the HACCP system verification procedures, list of documentation supporting the functioning of the system.

Keywords: HACCP principles, hazards, the critical control points, bread workshop, preparation of raw materials to manufacturing.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R 51705.1-2001 Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyykh produktov na osnove principov HASSP. Obshhie trebovaniya. – Vved. 2001-07-01. – M.: Standartinform, 2009. – 12 s.

2. Donchenko, L.V. Bezopasnost' pishhevoj produkcii: uchebnik / L.V. Donchenko, V.D. Nadykta. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: DeLi print, 2007. – 539 s.

3. Zamjatina, O.V. Principy HASSP. Bezopasnost' produktov pitaniya i medicinskogo oborudovaniya: per. s angl. / O.V. Zamjatinoj. – M.: RIA «Standarty i kachestvo», 2006. – 232 s.

4. MR 5.1.0098-14 Metodicheskie podhody k organizacii ocenki processov proizvodstva (izgotovleniya) pishhevoj produkcii na osnove principov HASSP. Metodicheskie rekomendacii. – M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitel'ej i blagopoluchija cheloveka, 2014. – 34 s.

5. Metodicheskie rekomendacii po vnedreniju principov NASSR na predpriyatijah malogo i srednego biznesa, vkluchaja obshhestvennoe pitanie / E.R. Romanova, N.P. Rudaja, N.V. Zhuk i dr. – Minsk: BelGIM, 2014. – 112 s.

6. SanPin 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyykh produktov // Sobr. zakonodatel'stva Ros. Federacii. – 2000. – № 31. – Ст. 3295.

7. SP 2.3.4.3258-15: Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovaniya k organizacijam po proizvodstvu hleba, hlebobulochnyyh i konditerskih izdelij [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201502240012?index=0&rangeSize=1>

8. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции. Технический регламент Таможенного союза / Официальный сайт Комиссии Таможенного союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.tsouz.ru

9. О техническом регулировании: федер. закон от 27.12.2002 №184-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2002. – № 52 (ч. 1). – Ст. 5140 (ред. от 05.04.2016).

Zhmachinskaya Ekaterina Olegovna

South Ural State University (NIU)

Master's student in «The power of Herbal Products»

454080, Chelyabinsk, pr. Lenina, 78-b, E-mail: dubininup@mail.ru

Merenkova Svetlana Pavlovna

South Ural State University (NIU)

Candidate of veterinary sciences, assistant professor at the department of food and biotechnology

454077, Chelyabinsk, ul. Hohryakova, 2-41, E-mail: dubininup@mail.ru

УДК 664

А.В. АЛЕШКОВ, Т.К. КАЛЕНИК, А.В. ЖЕБО

КОНФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: АССОРТИМЕНТ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

В предлагаемой статье рассматривается одна из важных тенденций развития пищевой индустрии – производство конфессиональных продуктов, относящихся к этнической пище представителей различного вероисповедания. Авторами рассмотрена классификация и сравнительная характеристика конфессиональных продуктов в различных религиозных системах, приведена структура их ассортимента в Российской Федерации, исследованы качество и безопасность халяльных колбасных изделий, отобранных в розничной торговой сети г. Хабаровска.

Ключевые слова: конфессиональные продукты, ассортимент, качество, безопасность, колбасные изделия.

Конфессиональные продукты питания представлены крупным сегментом в этнической пище, их генезис обусловлен необходимостью строгого соблюдения религиозных норм и запретов при производстве и употреблении. В их основе лежит использование одобренных религией ингредиентов и способов обработки. С медицинской точки зрения такая еда безопасна и максимально полезна для организма, что расширило рынок конфессиональных продуктов за счет потребителей, к религии отношения не имеющих [1]. Поэтому сегодня спрос на конфессиональную пищевую продукцию зачастую зависит не только от религиозного мировоззрения, но и от маркетинговых инструментов, эксплуатирующих устойчивое мнение о технологии конфессиональных продуктов как гаранте их качества и безопасности [2].

Несмотря на многообразие религий, на российском рынке конфессиональные продукты питания представлены тремя ветвями: православные христианские («постные»), исламские («халяльные»), иудаистские («кошерные»). В нашей стране по различным оценкам проживает от 41 до 75% православных христиан, около 20% мусульман и 0,1-0,7% иудеев. Жестко придерживающихся религиозных норм среди них меньше на один-два порядка, что, впрочем, не скрывает перспектив для производителей конфессиональной продукции. Более того, осознание маркетологами факта заполнения ими индивидуальной рыночной ниши привело к стабилизации их ассортимента в большинстве крупных городов России, выразившись в открытии специализированных торговых точек и отделов в гипермаркетах.

При этом для регионов такая продукция является скорее экзотикой. Так, в г. Хабаровске рынок конфессиональных продуктов практически не развит и представлен только одним павильоном халяльной кухни на центральном продовольственном рынке. Однако, ожидаемое в ближайшем будущем расширение регионального ассортимента за счет конфессиональной продукции придает актуальность данной теме. В этой связи цель исследования заключается в оценке качества и безопасности конфессиональных продуктов на рынке г. Хабаровска на примере вареных колбас.

На первом этапе исследования проводилась сравнительная характеристика халяльных, кошерных и постных продуктов, реализуемых в России (таблица 1) [4].

Согласно техническому регламенту ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», информация об отличительных свойствах продукции (в том числе указание на то, что продукция является халяльной, постной, кошерной) должна быть подтверждена. В этом случае лучшим документальным удостоверением конфессиональности продукта является сертификат, полученный в соответствующей системе добровольной сертификации (рисунок 1). В настоящий момент подтвердить соответствие пищевой продукции нормам ислама можно на

выбор в семи системах добровольной сертификации, иудаизма – только в одной. Документально подтвердить соответствие продукции православным нормам пока невозможно.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика конфессиональных продуктов

Показатели	Ислам – Халал	Иудаизм – Кашрут	Православие – Пост
Руководящие документы	Коран, Сунна, Шариат, постановления и рекомендации Совета исламской академии правоуправления	Талмуд, Галаха	Библия
Приготовление пищи с молитвой	+	+	+
Употребление мяса	Запрещена свинина	Запрещена свинина	Запрещено
Проведение забоя животного	Мусульманином	Иудеем (шохет)	–
Употребление рыбы	Разрешено	Только рыба с чешуей и плавниками	Разрешено только в определенные дни
Употребление дичи, в т.ч. птиц	Запрещено	Запрещено	Запрещено в отношении хищников
Употребление крови	Запрещено	Запрещено	Запрещено
Употребление алкоголя	Запрещено	Разрешено	Запрещено
Употребление молочных продуктов	Разрешено	Разрешено	Запрещено
Употребление зерновых, овощей и фруктов, грибов, орехов	Разрешено	Разрешено	Разрешено
Употребление сладкого (шоколад, пирожные и т.д.)	Разрешено	Разрешено	Запрещено
Употребление ГМО*	Разрешено	Разрешено	Разрешено
Соприкосновение дозволенных продуктов с запрещенными	Разрешено после промывания продукта	Запрещено	Не нормируется

*ГМО – генно-инженерно модифицированные организмы



а) Международная Система «Халяль»



б) «Халяль-Башкортостан»



в) Система Халяль (Halal)



г) «Халяль» (Halal)



д) Система «Халяль-Надзор»



е) «Халяль-Френдли Стандарт»



ж) «Халяль»



з) «Кошер-сертификация»

Рисунок 1 – Знаки соответствия систем добровольной сертификации конфессиональных продуктов в Российской Федерации [4]

Ассортимент кошерной продукции, производимой в РФ, насчитывает 954 наименования, его структура приведена на рисунке 2.

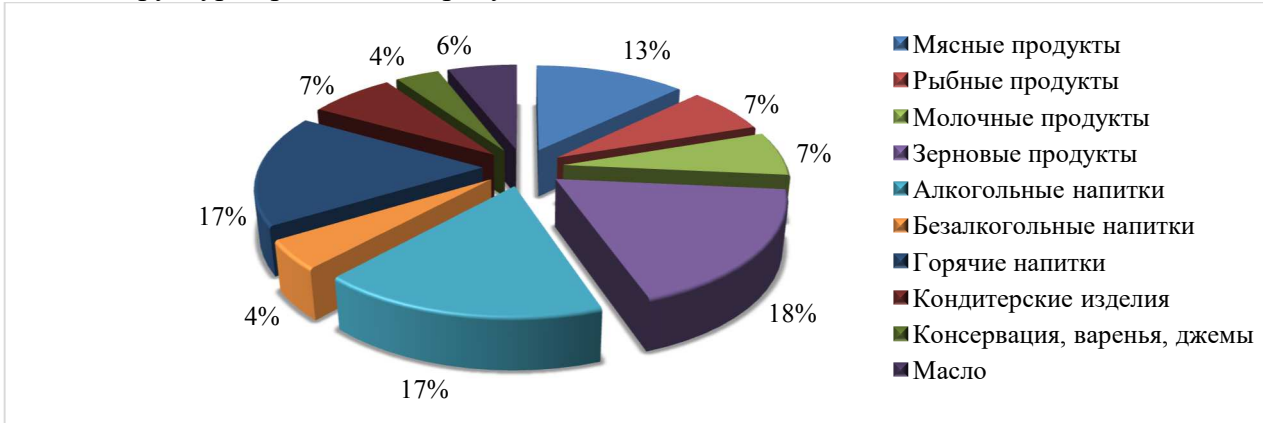


Рисунок 2 – Структура ассортимента кошерных продуктов, производимых в РФ

Мясные продукты в структуре кошерной пищи занимают всего 13%, в то время как среди халяльной продукции они лидируют (рисунок 3).

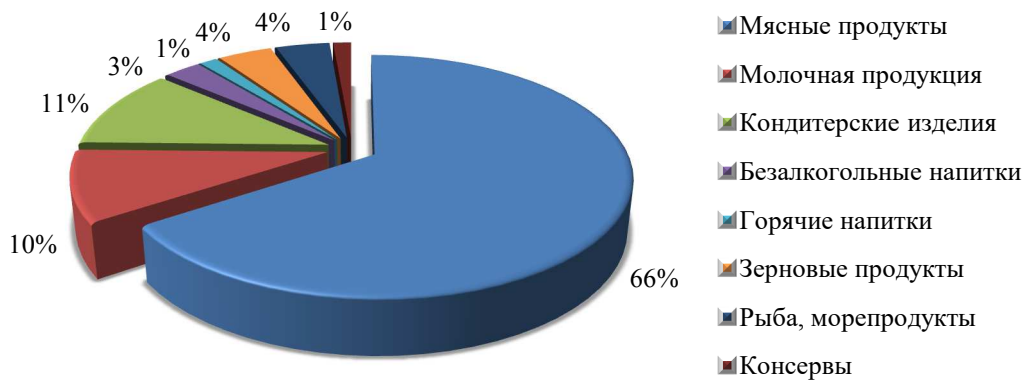


Рисунок 3 – Структура ассортимента халяльных продуктов в РФ (по данным международного центра стандартизации и сертификации «Халяль» совета Муфтиев России)

Аналитики полагают, что халяльное мясное производство при грамотном продвижении может достичь более 10% от общего объема соответствующих видов мясной продукции [5].

Ассортимент халяльной и кошерной продукции, предлагаемой на дальневосточном рынке, крайне ограничен. Из местных производителей здесь можно выделить компанию «Михайловский бройлер», предлагающую халяльные тушки и части тушек цыплят-бройлеров, и признанное кошерным пиво от компании «Балтика». С других регионов поставляется халяльная мясная продукция ЗАО «Приосколье» и ООО «Халал-АШ». Кошерных мясных продуктов в хабаровских магазинах пока не наблюдается.

Ассортимент постных продуктов более сложен для изучения, так как ими могут позиционироваться самые обычные продукты в определенные периоды (православные посты), а добровольная сертификация этой продукции отсутствует. Поскольку информация о постности продукта имеет значение только незадолго и во время поста, продавцы доводят ее до потребителя на ценнике или путем рекламы. Например, подсолнечное масло во время поста сопровождается стикером или иным средством товарной информации «пригодно для поста», «постное» и т.п. Обычно это приводит к росту цены товара, что, с нашей точки зрения, является информационной и стоимостной фальсификацией товара, так как известно, что в пост допускается употреблять любое растительное масло.

Обобщенная структура ассортимента постной продукции представлена на рисунке 4.

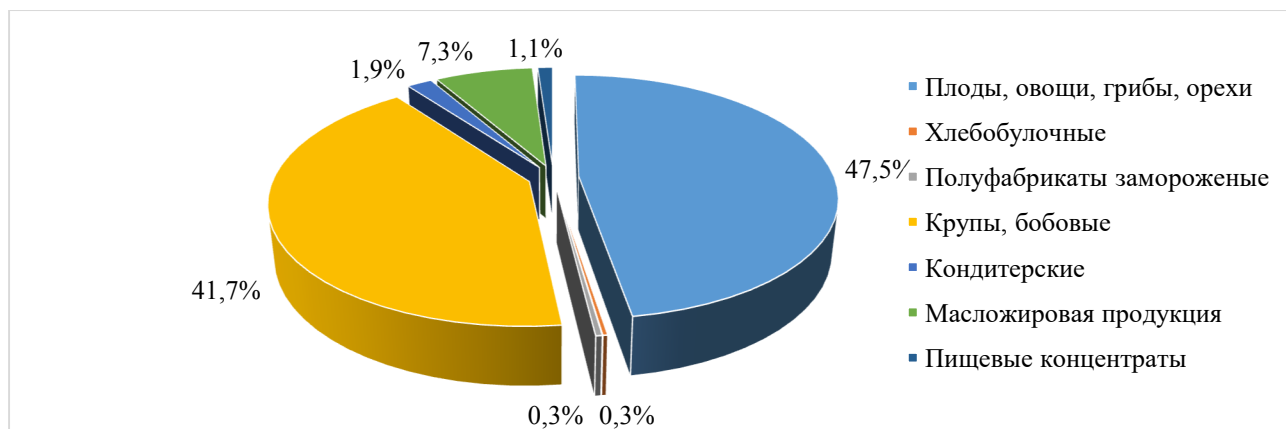


Рисунок 4 – Структура отечественного рынка постной продукции [6]

На следующем этапе в розничной торговой сети г. Хабаровска было отобрано 4 образца вареных колбас производителя ООО «Халал-АШ», сертифицированные знаком «халяль»: «Молочная премиум», «К чаю», «Памирская» и «Татарская» (рисунок 5).



Рисунок 5 – Объекты исследования

Все объекты изготовлены по техническим условиям, упакованы в полимерную упаковку, имеют срок годности от 20 до 30 суток, что позволяет реализовать их практически в любом регионе России. Идентификационная экспертиза маркировки показала отсутствие во всех случаях обозначения категории (указывается при наличии, в соответствии с ТР ТС 034/201) и термического состояния (указывается обязательно, п. 121-б ТР ТС 034/2011).

Наименование колбасы «Молочная премиум» противоречит п. 107-в ТР ТС 034/2013: «...не допускается маркировка мясной продукции с использованием придуманных названий, которые тождественны или сходны до степени смешения с придуманными названиями мясной продукции, установленными межгосударственными стандартами, за исключением мясной продукции, выпускаемой по этим стандартам (например, «Докторская», «Любительская», «Московская», «Зернистая», «Молочная»)». Отмечено также наличие соевого белка в рецептуре этого образца.

Первый сорт колбасы «Татарская» также вводит потребителя в заблуждение относительно ее качества (создается впечатление, что колбаса выпущена по национальному стандарту). В то же время юридических противоречий здесь нет, так как действующим стандартом предусмотрено деление вареных колбас на категории, а не на сорта, а сам образец изготовлен по техническим условиям производителя.

Прочая информация о колбасах представлена в полном объеме. Также обращено внимание, что все образцы колбас содержат в рецептуре нитрит натрия (нитритную смесь). В то же время антиоксидантная пищевая добавка (в данном случае аскорбиновая кислота Е300), снижающая вредное действие нитрита, присутствует только в колбасе «Памирская».

Органолептическая оценка образцов проводилась пятью экспертами в соответствии с рекомендациями ГОСТ 9959 в форме дегустации. Результаты выставлялись по каждому показателю по девятибалльной шкале (рисунок 6).

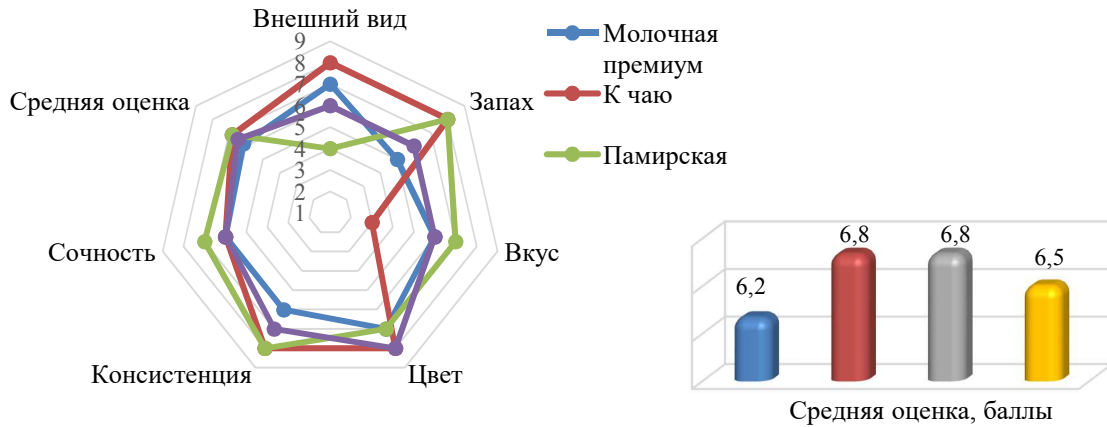


Рисунок 6 – Органолептическая оценка вареных колбас

Усредненная балльная оценка образцов составляет от 6,2 до 6,8 баллов, соответствуя нижней границе хорошего качества продукта.

Вкус колбасы «К чаю» был охарактеризован экспертами как «неприятный», что привело к существенному снижению оценок по этому показателю. «Памирская» колбаса имела «немного нежелательный» внешний вид, «Молочная премиум» – невыразительный запах. Консистенция большинства образцов отличалась недостаточной сочностью.

На следующем этапе в халяльных вареных колбасах определяли массовые доли влаги, хлористого натрия и нитрита натрия – важнейшего показателя безопасности колбасных изделий. Кроме того, проводилось качественное определение крахмала. Результаты исследований показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели халяльных колбас

Исследуемый образец	Содержание, %			Наличие крахмала (маркировка/фактически)
	нитрита натрия	влаги	соли	
Молочная премиум	0,0036	69,2	3,2	-/+
К чаю	0,0033	67,2	3	-/-
Памирская	0,0006	70,3	2,9	+/+
Татарская	0,0021	59,4	3	+/+

Во всех образцах обращают на себя внимание высокие влажность и соленость. Так, если ориентироваться на нормы ГОСТ 33673-2015 «Изделия колбасные вареные. Общие технические условия», содержание соли не должно превышать 2,8%. По факту оно на несколько десятых процента выше, что заметно органолептически.

Массовая доля влаги для колбас вареных стандартами не нормируется уже несколько лет. В то же время потребитель должен понимать, что чем больше влажность, тем меньше в колбасе питательных компонентов – белков и жиров. С помощью пищевых добавок можно создать колбасу влажностью 90%, однако насытится таким продуктом будет сложно. С 2003 по 2010 гг. в нашей стране действовала норма содержания влаги в колбасе высшего сорта («Докторская», «Молочная») – не более 64%, второго сорта («Чайная») – не более 67%. Если взять за основу эти цифры, большинство халяльных колбас проигрывают традиционным. В то же время техническим регламентом эти параметры не нормируются, следовательно, изделия могут быть реализованы с любыми значениями массовых долей соли и влаги.

Наличие крахмала обязательно должно быть показано в потребительской информации. Этот малоценный ингредиент добавляют обычно в колбасные изделия низших градаций качества. В ходе исследования установлено, что в трех образцах халяльных вареных колбас крахмал присутствует, при этом в образце вареной колбасы «Молочая» соответствующей информации нет на маркировке, что говорит о качественной и информационной фальсификации товара. Свободен от крахмала только образец колбасы «К чаю».

Содержание нитрита натрия в исследуемых образцах халяльных колбас находилось в пределах нормы во всех случаях. Этот показатель серьезно контролируется, причем норма содержания нитрита в колбасных изделиях в нашей стране (не более 0,005%) самая жесткая в мире. С этой позиции халяльные колбасы являются безопасными.

Таким образом, на примере вареных колбас показано, что даже профессиональные продукты могут содержать элементы информационной и качественной фальсификации, противоречащие отечественному законодательству. Производителям такой продукции следует выдерживать соответствие между используемыми ингредиентами и информацией для потребителей, следовать нормам технических регламентов в отношении наименований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешков, А.В. Пищевая промышленность – индустрия инноваций: монография / А.В. Алешков. – Хабаровск: РИЦ ХГУЭП, 2016. – 188 с.
2. Рынок халяль будет развиваться // Совет Муфтиев России [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://muslim.ru>
3. Андреева, Л.В. Сравнительный анализ продуктов питания стандартов «халяль» и «кошер» / Л.В. Андреева, И.М. Амерханов, Г.К. Альхамова // Вестник новгородского государственного университета. – 2013. – № 71.
4. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.gost.ru
5. Загирова, Л.Р. О развитии производства халяль в мире / Л.Р. Загирова, М.Б. Ребезов, Г.К. Альхамова, Б.К. Асенова, Э.К. Окусханова // Молодой ученый. – 2015. – №3. – С. 143-146.
6. Товарная матрица – независимый Интернет-каталог рынка товаров массового спроса для потребителей и профессионалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.goodsmatrix.ru/subject-directory/43.html>

Алешков Алексей Викторович

Хабаровская государственная академия экономики и права
Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения
680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60
E-mail: aleshkov@inbox.ru

Каленик Татьяна Кузьминична

Дальневосточный федеральный университет
Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и функционального питания
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
E-mail: kalenik.tk@dvfu.ru

Жебо Анна Владимировна

Хабаровская государственная академия экономики и права
Кандидат технических наук, заведующий кафедрой товароведения
680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60
E-mail: anizotova@yandex.ru

A.V. ALESHKOV, T.K. KALENIK, A.V. ZHEBO

CONFSSIONAL FOODS ON THE RUSSIAN MARKET: ASSORTMENT, QUALITY AND SAFETY

This article discusses one of the important trends in the food industry development – production of religious products belonging to the ethnic food representing with the different faiths. The authors examined the classification and compare products in different religious systems, shows the

structure of their range in the Russian Federation investigated the quality and safety of halal sausages, selected retail outlets in Khabarovsk.

Keywords: *confessional products, assortment, quality, safety, sausages.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aleshkov, A.V. Pishhevaja promyshlennost' – industrija innovacij: monografija / A.V. Aleshkov. – Khabarovsk: RIC HGUJeP, 2016. – 188 s.
2. Rynok haljal' budet razvivat'sja // Sovet Muftiev Rossii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa <http://muslim.ru>
3. Andreeva, L.V. Sravnitel'nyj analiz produktov pitaniya standartov «haljal'» i «kosher» / L.V. Andreeva, I.M. Amerhanov, G.K. Al'hamova // Vestnik novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 71.
4. Oficial'nyj sajт Federal'nogo agentstva po tehničeskomu regulirovaniju i metrologii (Rosstandart) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa www.gost.ru
5. Zagirova, L.R. O razvitii proizvodstva haljal' v mire / L.R. Zagirova, M.B. Rebezov, G.K. Al'hamova, B.K. Asenova, Je.K. Okushanova // Molodoj učenij. – 2015. – №3. – S. 143-146.
6. Tovarnaja matrica – nezavisimyj Internet-katalog rynka tovarov massovogo sprosa dlja potrebitelej i profesionalov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.goodsmatrix.ru/subject-directory/43.html>

Aleshkov Aleksey Viktorovich

Khabarovsk State Academy of Economics and Law

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of commodity research

680038, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60

E-mail: aleshkov@inbox.ru

Kalenik Tatyana Kuzminichna

Far Eastern Federal University

Doctor of biological sciences, professor, head of the department biotechnology and functional foods

690950, Vladivostok, ul. Sukhanova, 8

E-mail: kalenik.tk@dvvfu.ru

Zhebo Anna Vladimirovna

Khabarovsk State Academy of Economics and Law

Candidate of technical sciences, head of the department commodity research

680038, Khabarovsk, ul. Serysheva, 60

E-mail: anizotova@yandex.ru

В.В. ВЕРХОТУРОВ, Е.В. МАКАРЕНКО, Е.О. ПОХОМЧИКОВА

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ХЛЕБА НА РЫНКЕ Г. ИРКУТСКА

В статье представлены результаты маркетингового исследования потребительских предпочтений хлеба в г. Иркутск. Проанализирована структура потребителей по социально-демографическому и половозрастному признакам; выявлен портрет потребителя хлеба. Проведенные исследования позволили определить модель потенциального потребителя и выявить отношение потребителей к хлебу из местного зерна.

Ключевые слова: хлеб, местное зерно, рынок, маркетинговое исследование, анкетирование, спрос, потребительские предпочтения.

Хлеб – полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека. Это белки, белковые соединения, высокомолекулярные жиры, крахмал, а также витамины. В хлебе содержится особенно много витаминов группы В, необходимых для нормального функционирования нервной системы человека. Хлеб, приготовленный из различных сортов пшеничной и ржаной муки, содержит 40-50% воды и 60-50% сухого вещества, которое в основном представлено углеводами (около 45%), а также белками (8-9%), жирами, минеральными веществами, витаминами и кислотами. Пищевая ценность хлеба определяется содержанием отдельных составных частей и энергетической ценностью с учетом коэффициента усвояемости. Исключительная значимость хлеба и хлебобулочных изделий как продуктов наиболее важных для жизни человека относит их к товарам стратегического назначения, а для населения – к продуктам первой необходимости и постоянного спроса.

В результате ранее проведенных исследований по изучению технологических свойств зерна выявлено, что яровая пшеница, выращенная в условиях Иркутской области, обладает хорошими технологическими свойствами и её целесообразно применять не только в качестве комбинированных кормов в сельском хозяйстве, но и для получения хлеба [4,5]. В частности, Сорты «Ирень» и «Тулун 15» наиболее удачно сочетают урожайность с высоким качеством зерна и продуктов его переработки [2, 3]. С целью оценки текущего спроса на хлеб, а также выявления отношения покупателей к хлебу из местного зерна было проведено маркетинговое исследование потребительских предпочтений данного продукта на рынке г. Иркутска.

В исследовании был использован метод опроса покупателей с помощью заранее составленной анкеты, содержащей как закрытые, так и открытые вопросы. В опросе приняли участие 500 жителей г. Иркутска разного пола, возраста и социального положения. Выборка опрашиваемых осуществлялась методом случайного отбора, с обеспечением представительства в ней различных социально-демографических групп. Анализ демографической структуры покупателей хлеба показал, что более активной группой потребителей являются женщины – 71% и лишь 29% – мужчины. Структура потребителей по возрастному признаку такова: 18-25 лет – 18%, 26-40 лет – 49%, 41-60 лет – 25%, старше 60 лет – 8%. Выборочная совокупность представляла собой респондентов различного социального положения: учащиеся – 6%, рабочие – 18%, служащие – 37%, предприниматели – 5%, пенсионеры – 6%, домохозяйки и др. – 22%; к безработным отнесли себя 6% опрошенных (рисунок 1).

В ходе опроса выяснилось, что хлеб для населения г. Иркутска является продуктом высокого спроса, практически 75% горожан употребляют его ежедневно и лишь 12% – один раз в 3 дня и реже (рисунок 2).

Следует отметить, что респондентами, приобретающими хлеб реже двух раз в неделю и вообще не покупающими, явились в основном женщины, не имеющие семью или беспокоящиеся о своей фигуре. При исследовании количества покупаемых видов хлеба за одну покупку было установлено, что большинство опрошенных покупателей покупают один или два вида хлеба: 56 и 41% соответственно (рисунок 3). При выборе хлеба потребители в большинстве

случаев отдают предпочтение пшеничному хлебу второго сорта – 28%, ржано-пшеничному – 25% и пшеничному высшего сорта – 23%. При этом из ржано-пшеничных видов хлеба потребители отмечают такие наименования, как «Бородинский» («КаСеС») и «Дарницкий» («Каравай»). Также выяснилось, что чаще всего ржано-пшеничные хлеба покупают совместно с пшеничными видами хлеба, к примеру, «Батон нарезной» («Каравай»).

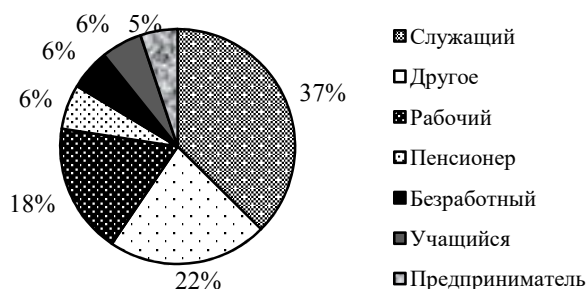


Рисунок 1 – Распределение потребителей по роду деятельности

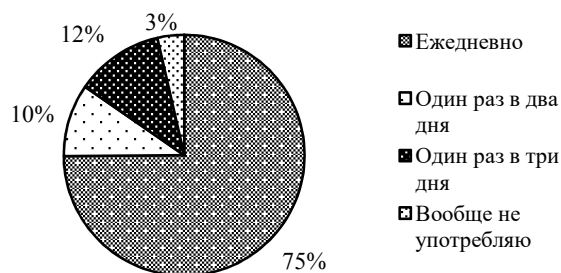


Рисунок 2 – Частота покупки хлеба

Структура потребительских предпочтений по видам хлеба отображена на рисунке 4.

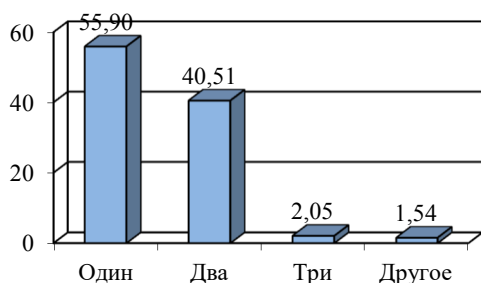


Рисунок 3 – Количество покупаемых видов хлеба за одну покупку

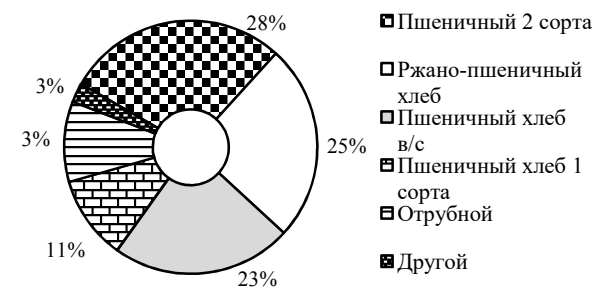


Рисунок 4 – Потребительские предпочтения по видам хлеба

На вопрос «ищите ли Вы продукцию конкретного предприятия-изготовителя» 51% респондентов ответили утвердительно и 49% – отрицательно. Структура предпочтительности того или иного изготовителя хлеба представлена на рисунке 5.

Как оказалось, более половины покупателей (51%) отдают предпочтение ЗАО «Иркутский хлебозавод» («КаСеС»), ОАО «Каравай» – 17%, малым и частным пекарням – 8% и лишь 1% – ОАО «Ленинский хлебокомбинат». 23% респондентов не принимают во внимание сведения о производителе при выборе хлеба. Выявлено также, что эта категория покупателей приобретает хлеб разных изготовителей, периодически меняя свои вкусовые предпочтения.

По вопросу удовлетворенности покупателей ассортиментом предприятий-изготовителей результаты распределились следующим образом: 76% опрошенных полагают, что ассортимент хлеба, представленный на рынке, достаточно разнообразный, 19% считают ассортимент ограниченным и лишь 5% – узким (рисунок 6).

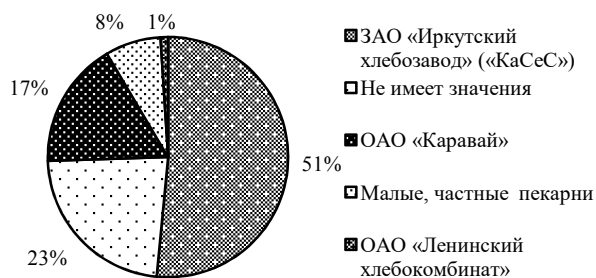


Рисунок 5 – Потребительские предпочтения с учетом производителей

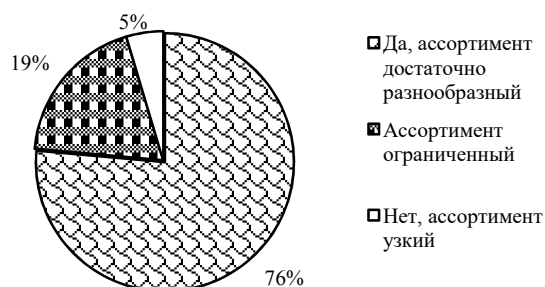


Рисунок 6 – Отношение потребителей к существующему ассортименту хлеба предприятий-изготовителей

На рисунке 7 представлена структура потребительских предпочтений по упаковке хлеба. Для 49% покупателей информационная упаковка предприятия-изготовителя значение

при выборе хлеба имеет, неупакованному хлебу отдают предпочтение 22%, доля потребителей, для которых упаковка хлеба не имеет значения и не влияет на решение о покупке, составила 29 %.

При опросе также было выявлено, что половина покупателей предпочитают покупать хлеб в специализированных точках, 37% опрошенных – в супермаркетах и лишь 6% покупают хлеб на рынке (рисунок 8).

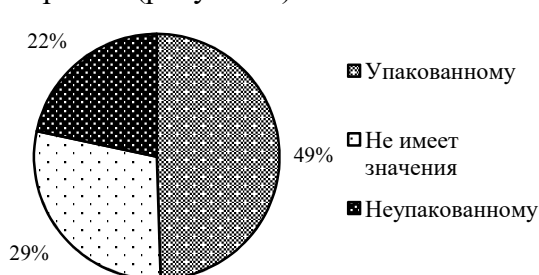


Рисунок 7 – Распределение потребителей с учетом упаковки хлеба

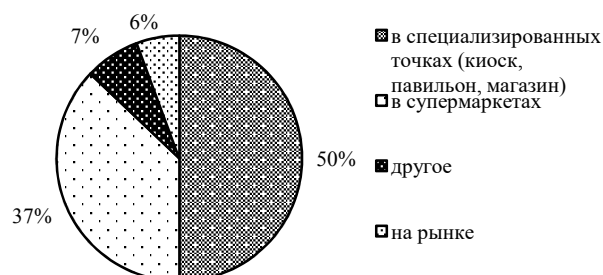


Рисунок 8 – Распределение потребителей по месту совершения покупки



Рисунок 9 – Информированность потребителей о производстве хлеба из завозной муки

Стоит отметить, что 67% опрошенных не знали, что хлеб, производимый предприятиями-изготовителями, вырабатывается из завозной муки и только 2% были осведомлены (рисунок 9). При этом 46% опрошенных заявили, что они будут покупать хлеб из местного зерна при условии обеспечения качества производимого продукта, 31% – точно бы попробовали такой хлеб, 3% покупателей будут покупать хлеб от случая к случаю и лишь 2% потребителей категорически отказались от решения о возможной покупке данного хлеба, 11% респондентов затруднились ответить (рисунок 10). Таким образом, можно сделать вывод, что потенциальными потребителями хлеба из местного зерна могут стать 80% населения города. Последний вопрос касался суммы, которую покупатели готовы переплачивать за хлеб из местного зерна (рисунок 11).

спондентов затруднились ответить (рисунок 10). Таким образом, можно сделать вывод, что потенциальными потребителями хлеба из местного зерна могут стать 80% населения города. Последний вопрос касался суммы, которую покупатели готовы переплачивать за хлеб из местного зерна (рисунок 11).

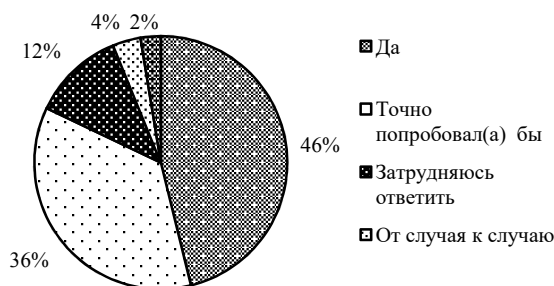


Рисунок 10 – Структура потребительских решений о покупке хлеба из местного зерна



Рисунок 11 – Готовность потребителей к переплате за хлеб из местного зерна

Из диаграммы видно, что большинство потребителей готовы покупать хлеб из местного сырья в той же ценовой категории, что и аналогичные виды хлеба, изготовленного из привозной муки. 12% респондентов готовы переплатить лишь на 3-5%, 11% потребителей не готовы переплатить вообще, 8% готовы доплатить 6-10% и лишь 4% опрошенных готовы переплатить свыше 10%, 2% затруднились ответить на данный вопрос. Полученные результаты указывают на то, что потенциальные потребители не готовы переплатить слишком много.

По результатам исследования можно сделать вывод, что хлеб из местного зерна будет востребован на рынке большинством потенциальных покупателей при условии обеспечения

соответствующего уровня качества, а также адекватной цены, сравнимой с ценами хлеба, произведенного из привозного сырья. При этом большим преимуществом для местных производителей зерновых при выходе на рынок будет являться сотрудничество с крупными предприятиями-изготовителями хлебобулочных изделий (Иркутский хлебокомбинат «КаСеС», хлебозавод «Каравай»), обладающих высокой лояльностью покупателей.

Таким образом, производство хлеба из яровой пшеницы, выращенной в Иркутской области, является актуальной задачей для расширения ассортимента хлеба на рынке г. Иркутска, а также благотворно повлияет на экономику региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляевский, И.К. Маркетинговое исследование: учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, практикум по курсу, учебная программа / И.К. Беляевский. – М.: Изд-во МЭСИ, 2004. – 414 с.
2. Верхотуров, В.В. Технологическое качество и перспективы использования зерна яровой мягкой пшеницы, выращиваемой в Иркутской области / В.В. Верхотуров, А.А. Дьякону // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3. – С. 15-17.
3. Верхотуров, В.В. Качество и перспективы применения зерна яровой мягкой пшеницы в хлебопечении / В.В. Верхотуров, А.А. Дьякону, И. Крутиков // Хлебопродукты. – 2010. – № 6. – С. 40-41.
4. Макаренко, Е.В. Перспективы применения зерна яровой пшеницы Иркутской области в прикладной биотехнологии / Е.В. Макаренко // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2011. – Т. 1. – № 1. – С. 177-178.
5. Макаренко, Е.В. Мониторинг состояния и развития пищевой промышленности Иркутской области / Е.В. Макаренко, В.В. Верхотуров // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 2. – С. 76-81.

Верхотуров Василий Владимирович

Иркутский национальный исследовательский технический университет
Доктор биологических наук, заведующий кафедрой технологии продуктов питания и химии
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
E-mail: biovervv@mail.ru

Макаренко Елена Владимировна

Иркутский национальный исследовательский технический университет
Аспирант кафедры технологии продуктов питания и химии
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
E-mail: makarenko-tovar@mail.ru

Похомчикова Елена Олеговна

Иркутский национальный исследовательский технический университет
Кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и химии
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
E-mail: elena.isea@mail.ru

V.V. VERKHOTUROV, E.V. MAKARENKO, E.O. POKHOMCHIKOVA

ANALYSIS OF CUSTOMER PREFERENCES OF BREAD ON THE IRKUTSK MARKET

The article presents the results of the analysis of marketing surveys on the preferences of the consumers of bread in the market of Irkutsk. Analyze the structure of consumers according to socio-demographic and age-sex characteristics; identified the portrait of the consumer of bread. The conducted research allowed to determine the model of the potential consumer and to identify consumer attitudes to bread from local grains.

Keywords: breads, local grain market, marketing research, survey, demand, consumer preferences.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Beljaevskij, I.K. Marketingovoe issledovanie: uchebnoe posobie, rukovodstvo po izucheniju discipliny, praktikum po kursu, uchebnaja programma / I.K. Beljaevskij. – M.: Izd-vo MJeSI, 2004. – 414 s.
2. Verhoturov, V.V. Tehnologicheskoe kachestvo i perspektivy ispol'zovanija zerna jarovoj m'jagkoj pshenicy, vyrashivaemoj v Irkutskoj oblasti / V.V. Verhoturov, A.A. D'jakonu // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2010. – № 2-3. – S. 15-17.
3. Verhoturov, V.V. Kachestvo i perspektivy primeneniya zerna jarovoj m'jagkoj pshenicy v hlebopechenii / V.V. Verhoturov, A.A. D'jakonu, I. Krutikov // Hleboprodukty. – 2010. – № 6. – S. 40-41.
4. Makarenko, E.V. Perspektivy primeneniya zerna jarovoj pshenicy Irkutskoj oblasti v prikladnoj biotehnologii / E.V. Makarenko // Izvestija vuzov. Prikladnaja himija i biotehnologija. – 2011. – T. 1. – № 1. – S. 177-178.
5. Makarenko, E.V. Monitoring sostojanija i razvitija pishhevoj promyshlennosti Irkutskoj oblasti / E.V. Makarenko, V.V. Verhoturov // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2012. – № 2. – S. 76-81.

Verhoturov Vasily Vladimirovich

National Research Irkutsk State Technical University (NR ISTU)
Doctor of biological sciences, head of the department food technology and chemistry
664074, Irkutsk, ul. Lermontova, 83
E-mail: biovervv@mail.ru

Makarenko Elena Vladimirovna

National Research Irkutsk State Technical University (NR ISTU)
Graduate student at the department of food technology and chemistry
664074, Irkutsk, ul. Lermontova, 83
E-mail: makarenko-tovar@mail.ru

Pohomchikova Elena Olegovna

National Research Irkutsk State Technical University (NR ISTU)
Candidate of economic sciences, assistante professor at the department of food technology and chemistry
664074, Irkutsk, ul. Lermontova, 83
E-mail: elena.isea@mail.ru

УДК 637.04.07.

А.И. ШИЛОВ, О.А. ШИЛОВ

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ БЕЛАРУСИ, КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ

На основании эмпирических и теоретических методов исследований дан анализ проводимых в последние пять лет работ по импортозамещению на товарных рынках Республики Беларусь. Проведена оценка полученных результатов; их соответствие концепции национальной безопасности, роль государства, динамика доли товаров отечественного производства в товарообороте. Исследования проведены на основе открытых данных статистического учёта.

Ключевые слова: импортозамещение, потребительский рынок, экономическая независимость, национальная продовольственная и промышленная безопасность, уровень критического сельскохозяйственного производства, потребность рынка, экспорт, стабилизационный фонд товаров, схемы-концепции развития.

С учетом определенной объективной зависимости национальной экономики Республики Беларусь вопросы импортозамещения и защиты внутреннего рынка товаров являются чрезвычайно важными с точки зрения экономической безопасности государства.

Основные принципы и задачи проведения импортозамещения, как фактора достижения сбалансированного развития экономики страны, были определены в декабре 2011 г. в рамках специально проведенного семинара руководящих работников. На нём были выработаны положения, призванные существенно повлиять на рост экономического потенциала страны, а также обеспечить экономию материальных и энергетических ресурсов. Основными элементами политики импортозамещения были следующие три её составляющие: ресурсосбережение, замещение промышленных товаров, замещение потребительских товаров. Для конкретной реализации этих положений были выработаны направления импортозамещения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Направления импортозамещения

По каждому из этих направлений были разработаны соответствующие системные меры и инструментарий работы с импортом. Так все производство товаров было разбито на три большие товарные группы:

Первая группа – товары, производство которых осуществляется в недостаточном количестве;

Вторая группа – товары, производство которых организовано в рамках импортозамещающих программ;

Третья группа – товары, организация производства которых было признано нецелесообразным.

При разработке схем реализации по импортозамещению в них не включались товары, по которым:

- 1) Беларусь является преимущественно экспортером;
- 2) импорт составляет менее 1 млн. \$ США в год (связано с ограниченным внутренним спросом и длительностью окупаемости инвестиции);
- 3) позиции критического импорта, по которым в краткосрочной и среднесрочной перспективе не прогнозируется производство на территории страны;
- 4) позиции, относящиеся к энергетическим товарам.

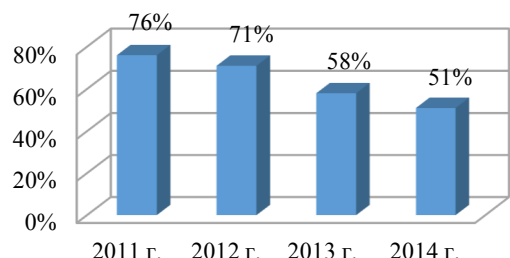


Рисунок 2 – Динамика импортоёмкости ВВП в 2011-2014 годах

На основании последовательной реализации алгоритма освоения новой импортзамещающей продукции, а также мероприятий по наращиванию выпуска ранее уже освоенных товаров были получены определённые позитивные результаты. Так, практически в 1,5 раза (с 76 до 51%) удалось снизить импортоёмкость ВВП по группам товаров в период с 2011 по 2014 гг. (рисунок 2). Достигнутое снижение импортоёмкости в производстве товаров (в особенности промышленных) позволило значительно сократить

отрицательное сальдо внешней торговли товарами за период с 2010 по 2014 гг. Анализ, представленных на рисунке 3 данных свидетельствует о существенном улучшении ситуации с сальдо внешней торговли товарами. Так отрицательное сальдо сократилось с «минус» 9,3 млрд. \$ США в 2010 г. до «минус» 2,5 млрд. \$ США в 2014 г.

По объёму производства импортзамещающей продукции, динамика которого представлена на рисунке 4, увеличение в период с 2009 по 2014 гг. произошло в 2,4 раза или на 9,4 млрд. \$ США. Доля импортзамещающей продукции в объёме промышленного производства составила в 2014 г. 25% против 15% в 2009 г. По прогнозу в 2015 г. этот показатель составит 17%. В результате реализации системных мер в период с 2009 по 2014 гг. по всем вышечтенным трём большим группам товаров, произведенным в рамках импортзамещающей продукции, её доля выросла до 25% и составила более 73 млрд. \$ США.

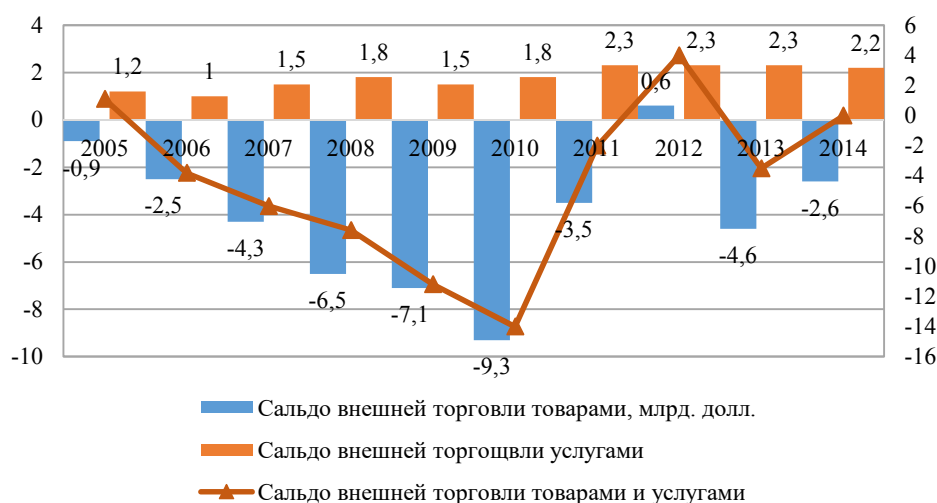


Рисунок 3 – Сальдо внешней торговли республики (по платежному балансу)

Вместе с тем, несмотря на то, что механизм импортзамещения в Республике Беларусь доказал свою высокую эффективность и должен быть сохранен как главный инструмент работы с импортом, с учётом объективных особенностей работы национальной экономики и ситуации на внешнем контуре, результативность её несколько снизилась. Об этом свидетельствуют результаты работы I квартала 2015 г., которые составили 78% (или 3,2 млрд. \$ США) к аналогичному периоду 2014 г. В связи с этим, наряду с классической работой в рамках программы по импортзамещению, чрезвычайно актуальной становится задача реализации комплекса мер по реализации согласованной политики на внешнем рынке, в первую очередь в рамках ЕАЭС.

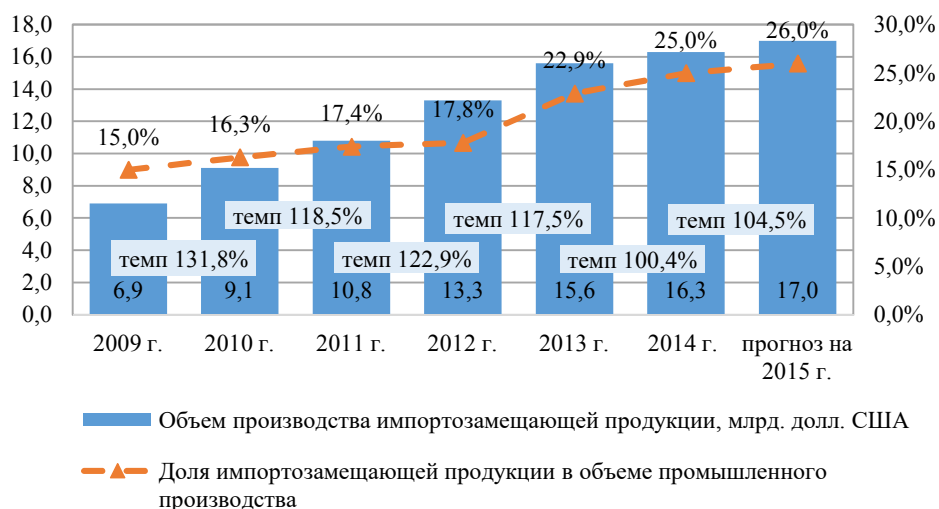


Рисунок 4 – Динамика производства импортозамещающей продукции с 2009 по 2014 г.

Особенно это актуально для легкой промышленности (где по оценке самой Евразийской комиссии в 2014 г. доля нелегальных поставок составляет около 2/3 общего рынка), сельского хозяйства (с устойчивой тенденцией ввоза сырных и «сыроподобных» продуктов на основе растительных жиров; рост в 2014 г. на 20% в Беларусь, на 80% в Россию, в 2 раза – в Казахстан), деревообработки (где ламинированные полы из Китая, за три последних года агрессивно заняли российский рынок без соблюдения ГОСТов по выделению формальдегида и демпинговым ценам). Инструменты защиты рынка в данном случае – это техническое регулирование (стандартизация, сертификация), которое в отсутствии таможенных барьеров и ограниченности применения нетарифных мер является основой защитой от некачественного импорта.

И последний, важный момент в части будущих перспектив работ по импортозамещению – разработка и реализация основным партнером ЕАЭС, Россией, собственной мощной программы импортозамещения (в условиях угрозы последствий санкций, создания барьеров по трансферу технологий, ограничений доступа к капиталу).

Известно, что распоряжением правительства России от 30 сентября 2014 г. за №1936-р поставлена задача в два этапа сформировать комплексные отраслевые программы импортозамещения. Общая цель – снизить к 2020 г. импорт промышленной продукции с 50 до 35%. При этом доля отечественного технологического оборудования должна быть увеличена с 10 до 60%. Алгоритм работ Российской Федерации очень близок к работе по импортозамещению товаров, проводимой в Республики Беларусь, что в значительной степени должно способствовать решению этой жизненно-важной для стран ЕАЭС проблемы.

Таким образом, на сегодняшний день достигнуты заметные результаты в реализации политики импортозамещения в Беларуси, что позволяет использовать этот опыт странами ЕАЭС, а также развить остающийся значительный потенциал для ее дальнейшей реализации и совершенствования подходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беларусь в цифрах: статистический справочник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 76 с.
2. Доходы и расходы населения // Социально-экономическое положение Республики Беларусь за январь-февраль 2015 года: доклад / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015.
3. Об утверждении Программы социально-экономического развития республики Беларусь на 2011-2015 годы: указ Президента Республики Беларусь, 11 апр. 2011 г. №136 // Национальный реестре правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 1/12462.
4. О государственном регулировании торговли и общественного питания в Республике Беларусь: Закон Республики Беларусь от 08.01.2014 г. №128-3 // Национальный реестре правовых актов Республики Беларусь. – 2014. – № 2/2126.
5. О перечнях товаров: постановление Министерства торговли Республики Беларусь от 08.05. 2014 г. №20 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2014. – № 8/28975.

6. Производство, экспорт, импорт инвестиционных, промежуточных и потребительских товаров по Республике Беларусь в 2014 году: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015. – 35 с.

7. Розничная и оптовая торговля в Республике Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 227 с.

8. Шилов, А.И. Экономика потребительского рынка Беларуси: структура, тенденции // А.И. Шилов, А.Н. Лилишенцева, О.А. Шилов // Технология и товароведение инновац. пищевых продуктов. – 2015. – №5. – С. 112-118.

Шилов Александр Иванович

Региональный открытый социальный институт

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения продовольственных товаров
309010, г. Курск, ул. Радищева, 95, E-mail: AISI20@yandex.ru

Шилов Олег Александрович

Белорусский государственный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения непродовольственных товаров
220000, г. Минск, ул. Свердлова, 7, E-mail: AISI20@yandex.ru

A.I. SHILOV, O.A. SHILOV

**IMPORT SUBSTITUTION IN THE CONSUMER MARKET OF BELARUS
AS A FACTOR OF ECONOMIC INDEPENDENCE**

On the basis of empirical and theoretical research methods the analysis conducted in the last five years of work on import substitution in the commodity markets of the Republic of Belarus. The evaluation of the results; their compliance with the national security concept, the role of the state, the dynamics of the share of domestic goods in the total turnover. Studies conducted on the basis of open data statistics.

Keywords: *import substitution, consumer market, economic independence, national food and industrial safety, critical agricultural production, market demand, exports, stabilization Fund commodities scheme-concept development.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Belarus' v cifrah: statisticheskij spravochnik / Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. – Minsk, 2014. – 76 s.

2. Dohody i rashody naselenija // Social'no-jekonomicheskoe polozhenie Respubliki Belarus' za janvar'-fevral' 2015 goda: doklad / Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. – Minsk, 2015.

3. Ob utverzhenii Programmy social'no-jekonomicheskogo razvitija respubliki Belarus' na 2011-2015 gody: ukaz Prezidenta Respubliki Belarus', 11 apr. 2011 g. №136 // Nacional'nyj reestre pravovyh aktov Respubliki Belarus'. – 2011. – № 1/12462.

4. O gosudarstvennom regulirovanii trgovli i obshhestvennogo pitaniya v Respublike Belarus': Zakon Respubliki Belarus' ot 08.01.2014 g. №128-Z // Nacional'nyj reestre pravovyh aktov Respubliki Belarus'. – 2014. – № 2/2126.

5. O perechnjah tovarov: postanovlenie Ministerstva trgovli Respubliki Belarus' ot 08.05. 2014 g. №20 // Nacional'nyj reestr pravovyh aktov Respubliki Belarus'. – 2014. – № 8/28975.

6. Proizvodstvo, jeksport, import investicionnyh, promezhutochnyh i potrebitel'skih tovarov po Respublike Belarus' v 2014 godu: statisticheskij bjulleten' / Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. – Minsk, 2015. – 35 s.

7. Roznichnaja i optovaja trgovlja v Respublike Belarus': statisticheskij sbornik / Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. – Minsk, 2014. – 227 s.

8. Shilov, A.I. Jekonomika potrebitel'skogo rynka Belarusi: struktura, tendencii // A.I. Shilov, A.N. Lilishenceva, O.A. Shilov // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2015. – №5. – S. 112-118.

Shilov Alexander Ivanovich

Regional Open Social Institute

Doctor of agricultural sciences, professor at the department of «Commodity food products»
309010, Kursk, ul. Radishchev, 95E-mail: AISI20@yandex.ru

Shilov Oleg Aleksandrovich

The Belarusian State University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Commodity neprodovolstvennyh products»
220000, Minsk, ul. Sverdlova, 7, E-mail: AISI20@yandex.ru

Уважаемые авторы!
Просим Вас ознакомиться с основными требованиями
к оформлению научных статей

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и вверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
 - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - не применять произвольные словообразования;
 - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!
- Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.gu-unpk.ru.

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Адрес учредителя:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302020, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел./Факс (4862) 751-318
www.oreluniver.ru
E-mail: info@oreluniver.ru

Адрес редакции:
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. +7 906664-32-22
www.oreluniver.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор Г.М. Зомитева
Компьютерная верстка Е.А. Новицкая

Подписано в печать 14.08.2016 г.
Дата выхода в свет 25.08.2016 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз. Цена свободная
Заказ № 200/16П2

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе ОГУ им. И.С. Тургенева
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.