

**Редакционный совет:**

**Пилипенко О.В.** д-р техн. наук, проф.,  
председатель  
**Голенков В.А.** д-р техн. наук, проф.,  
зам. председателя  
**Радченко С.Ю.** д-р техн. наук, проф.,  
зам. председателя  
**Пузанкова Е.Н.** д-р пед. наук, проф.,  
зам. председателя  
**Борзенков М.И.** канд. техн. наук, доц.,  
секретарь  
**Астафьев П.А.** д-р юрид. наук, проф.  
**Авдеев Ф.С.** д-р пед. наук, проф.  
**Желткова И.В.** канд. филос. наук, доц.  
**Иванова Т.Н.** 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.  
**Уварова В.И.** канд. филос. наук, доц.

**Редколлегия:**

**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.  
**Прокопнина О.В.** канд. экон. наук, доц.  
**Скоблякова И.В.** д-р экон. наук, проф.  
**Уварова А.Я.** д-р экон. наук, доц.  
**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.gu-unpk.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, 2017

## Содержание

### Научные основы пищевых технологий

Якубова О.С., Мижуева С.А., Бекешева А.А. Перспективы использования мяса прудовых рыб для производства рыбных пельменей .....	3
Ренёва Ю.А., Михалёва Е.В. Разработка технологии кисломолочного напитка с солодовым экстрактом пшеницы .....	10
Куницкая О.А. Технологические аспекты обработки древесины для получения копильного дыма, используемого в пищевой промышленности .....	15
Заворохина Н.В., Школьников М.Н., Богомазова Ю.И. К вопросу о возможности применения молочной сыворотки для моделирования напитков геронтологической направленности .....	21
Гаврилина В.А., Кузнецова Е.А., Карамарина Е.М., Кузнецова Е.А. Оптимизация длин волн при хроматографическом анализе вин .....	27

### Продукты функционального и специализированного назначения

Корнен Н.Н., Шахрай Т.А., Калманович С.А., Семененко М.П., Кузьминова Е.В. Исследование гипохолестеринемических свойств пищевых добавок из вторичных растительных ресурсов в опытах на лабораторных животных .....	31
Елисеева Л.Г., Яценко Н.Н. Кисломолочный биопродукт с добавленной пищевой ценностью для профилактики сахарного диабета .....	37
Мамаев А.В., Леиуков К.А., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Цикин С.С. Разработка технологии консервов из мяса птицы с оптимальным содержанием полноценных белков	42
Шавыркина Н.А., Обрезкова М.В. Применение плодов облепихи для производства функциональных кисломолочных продуктов .....	49

### Товароведение пищевых продуктов

Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю., Сельская И.Л. Основные требования к маркировочным шрифтам .....	56
Саломатов А.С., Владимиров Н.В. Современные тенденции в совершенствовании технологии пряничных изделий .....	62
Табаторович А.Н., Степанова Е.Н. Сравнительный анализ химического состава и потребительских свойств пастилы разных изготовителей .....	71
Почицкая И.М., Комарова Н.В., Красовская Е.С. Разработка схемы индекса качества (QIM) для карпа обыкновенного «Surginus carpio» .....	77

### Качество и безопасность пищевых продуктов

Викторова Е.П., Федосеева О.В., Шахрай Т.А., Купин Г.А., Великанова Е.В. Исследование показателей качества, безопасности и состава биологически активных веществ пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш .....	85
Линовская Н.В., Мазукабзова Э.В. Комплексная оценка показателей качества какао-бобов .....	90
Донскова Л.А., Коткова В.В., Волков А.Ю. Высокое гидростатическое давление как технологический прием обеспечения качества мясных продуктов в процессе хранения .....	94
Коляда Л.Г., Гирева Х.Я., Тарасюк Е.В., Смирнова А.В. К вопросу о миграции компонентов полимерной пищевой упаковки .....	101

### Исследование рынка продовольственных товаров

Новикова Ж.В., Максимкин А.А., Семисажонова Ю.А., Новиков А.Р. Исследование потребительских предпочтений на выявление потенциальных кондитерских изделий функционального назначения .....	106
---	-----

### Экономические аспекты производства продуктов питания

Прокопнина О.В., Строева Н.В., Строев Е.Н. Необходимость развития кластеров в регионах .....	110
Борцова Е.Л., Лаврова Л.Ю., Калугина И.Ю. Внедрение принципов ХАССП в хлебобулочное производство .....	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. Turgenev»  
(Orel State University)

## Editorial council:

**Pilipenko O.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
president

**Golenkov V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-president

**Radchenko S.Yu.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-president

**Puzankova E.N.** Doc. Sc. Ped., Prof.,  
vice-president

**Borzenkov M.I.** Candidat Sc. Tech.,  
Assistant Prof., secretary

**Astafichev P.A.** Doc. Sc. Low., Prof.

**Avdeev F.S.** Doc. Sc. Ped., Prof.

**Zhelitikova I.V.** Cand. Sc. Phil., Ass. Prof.

**Ivanova T.N.** 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.

**Uvarova V.I.** Cand. Sc. Phil., Ass. Prof.

## Editorial Committee

Editor-in-chief

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

Editor-in-chief Assistants:

**Zomiteva G.M.** Cand. Sc. Ec., Ass. 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.** Cand. Sc. Ec., Ass. Prof.

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

**Prokonina O.V.** Cand. Sc. Ec., Ass. Prof.

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

**Uvarova A.Ya.** Doc. Sc. Ec., Ass. 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 № ФЦ77-67028 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa  
Rossii» 12010

© Orel State University, 2017

## Contents

### Scientific basis of food technologies

<b>Yakubova O.S., Mizhueva S.A., Bekesheva A.A. Prospects for the use of meat pond fish for production of fish dumplings .....</b>	<b>3</b>
<b>Reneva Ju.A., Mikhaleva E.V. Development of technology of fermented milk drink with malt extract wheat .....</b>	<b>10</b>
<b>Kunitskaya O.A. Technological aspects of processing of wood to obtain the smoke used in the food industry .....</b>	<b>15</b>
<b>Zavorokhina N.V., Shkolnikova M.H., Bogomazova Yu.I. To the question about the possibility of using whey for the simulation of drinks gerontological focus .....</b>	<b>21</b>
<b>Gavrilina V.A., Kuznetsova E.A., Karamarina E.M., Kuznetsova E.A. Optimization of wave length for chromatographic analysis of wines .....</b>	<b>27</b>

### Products of functional and specialized purpose

<b>Kornen N.N., Shakhray T.A., Kalmanovich S.A., Semenenko M.P., Kuzminova E.V. The study giperholesterinemiei properties of food additives from the secondary plant resources in experiments on laboratory animals .....</b>	<b>31</b>
<b>Eliseeva L.G., Yatsenko N.N. Cultured milk biological products with the added nutrition value for the prevention of diabetes .....</b>	<b>37</b>
<b>Mamaev A.V., Leschukov K.A., Rodina N.D., Sergeyeva E.Yu., Tcikin S.S. The development of canned meat technology from poultry meat with optimal content of complete proteins .....</b>	<b>42</b>
<b>Shavyrkina N.A., Obrezkova M.W. The use of sea buckthorn fruits in the production of functional dairy products .....</b>	<b>49</b>

### The study of merchandise of foodstuffs

<b>Tikhonova O.Yu., Reznichenko I.Yu., Selskaya I.L. Main requirements for marking fonts .....</b>	<b>56</b>
<b>Salomatov A.S., Vladimirova N.V. Modern trends in improving the technology of gingerbread products .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabatorovich A.N., Stepanova E.N. Comparative analysis of chemical composition and consumer properties of the pastila different manufacturers .....</b>	<b>71</b>
<b>Pochitskaya I.M., Komarova N.V., Krasouskaya E.S. Development of the quality index method scheme (QIM) for common carp «Cyprinus carpio» .....</b>	<b>77</b>

### Quality and safety of foodstuffs

<b>Viktorova E.P., Fedoseeva O.V., Shakhray T.A., Kupin G.A., Velikanova E.V. The study of indicators of quality, safety and composition of biologically active substances and food additives of secondary resources processing pears .....</b>	<b>85</b>
<b>Linovskaya N.V., Mazukabzova E.V. Comprehensive assessment of quality indicators of cocoa-beans .....</b>	<b>90</b>
<b>Donskova L.A., Kotkova V.V., Volkov A.Yu. Hydrostatic pressure as a technological of the quality assurance of meat products in the storage process .....</b>	<b>94</b>
<b>Kolyada L.G., Girevaya H.Ya., Tarasyuk E.V., Smirnova A.V. The issue of food packaging polymer components migration .....</b>	<b>101</b>

### Market study of foodstuffs

<b>Novikova Zh.V., Maksimkin A.A., Semisazhonova Yu.A., Novikov A.R. Investigation of consumer preferences for the identification of potential confectionery functional designations .....</b>	<b>106</b>
--	------------

### Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<b>Prokonina O.V., Stroeva N.V., Stroev E.N. The need for the development of clusters in the regions .....</b>	<b>110</b>
<b>Bortsova E.L., Lavrova L.Yu., Kalugina I.Yu. Introduction of the principles HASSP in bakery production .....</b>	<b>115</b>

УДК 641.1

О.С. ЯКУБОВА, С.А. МИЖУЕВА, А.А. БЕКЕШЕВА

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСА ПРУДОВЫХ РЫБ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ПЕЛЬМЕНЕЙ**

*Приведены региональные особенности приготовления рыбных блюд в Астраханском крае. Обоснована перспективность использования мяса карпа и толстолобика для приготовления рыбных кулинарных изделий. Разработаны технологии рыбных пельменей с использованием мяса прудовых рыб. Изучена пищевая ценность рыбных пельменей, в том числе определены показатели биологической ценности белковых компонентов. Определены себестоимость, комплексный и интегральный показатель конкурентоспособности исследуемой продукции.*

**Ключевые слова:** карп, толстолобик, рыбные пельмени, пищевые технологии, пищевая и биологическая ценность.

Индустрия питания развивающаяся отрасль экономики, одним из направлений ее развития является гастрономический туризм, цель которого – знакомство со страной или регионом через призму гастрономии. Традиционная кухня воспринимается в связи с историей, религией, обычаями, легендами и другими факторами, формирующими уникальную особенность страны или региона.

Региональная кухня Астраханского края очень разнообразна в силу различных особенностей территорий, климата и кулинарных пристрастий народов и народностей, населяющих его. Долгое проживание в Астрахани купцов из Армении, Азербайджана, Туркменистана, Турции, постоянное кочевание через границу казахских и калмыцких народов также способствовали формированию региональной кухни. Таким образом, последняя формировалась при смешении многих культур питания и традиций народов, населяющих Волжское Понизовье, которых сегодня около двух сотен, в том числе большая доля славянского населения. Объединяло все разнообразные кухни, которые развивались на территории Астрахани, рыбное изобилие, многообразие зарубежных и национальных блюд изготавливали из рыбного сырья [2].

В настоящее время Астрахань кулинарная столица Каспия. Гости со всего мира, приезжая в Каспийскую столицу, хотят отведать рыбных блюд, приготовленных с учетом региональных традиций из местного рыбного сырья. В Астрахани проходят кулинарные конкурсы и фестивали, посвященные технологиям приготовления рыбной продукции. В ресторанах и кафе представлены различные авторские блюда и изделия местной кухни. Стоимость рыбных блюд на предприятиях индустрии питания (кафе) за порцию составляет от 500 до 1500 руб. и более, если используется рыба ценных пород.

В связи с этим существует необходимость повышения доступности рыбной кулинарной продукции для потребителя. Этого можно достичь за счет снижения себестоимости используемого рыбного сырья и разработки профессиональных технологий рыбной кулинарной продукции, что позволит производить продукцию массового изготовления высокого качества и повысить конкурентоспособность рыбных блюд на предприятиях индустрии питания. В представленной работе для решения указанной проблемы предлагается технология рыбных пельменей с использованием мяса прудовых рыб.

Пельмени – традиционное блюдо русской кухни, одно из самых любимых населением России. Под пельменями в России понимают изделия из отварного пресного теста с несладкой начинкой. Похожие на пельмени блюда есть у многих народов. Историки предполагают, что пельмени были заимствованы северорусским населением в середине II тысячелетия нашей эры у предков коми-пермяков и зырян. Русское слово «пельмень» является заимствованием из языка коми и значит «хлебное ухо»: «пель» – ухо и «нянь» – хлеб.

В Астраханском крае издревле изготавливали рыбные пельмени. В недавнем прошлом в качестве начинки использовали мясо осетровых и крупных частиковых рыб, однако современное состояние рыбной отрасли обуславливает необходимость поиска новых сырьевых источников для выработки конкурентоспособной рыбной кулинарной продукции. В настоящее время перспективным рыбным сырьем является продукция аквакультуры, производство которой стабильно увеличивается. В связи с этим, цель настоящей работы заключается в разработке технологии рыбных пельменей с учетом региональных традиций Астраханского края и использованием мяса прудовых рыб, а также исследование качества и пищевой ценности разработанной продукции.

Исследования проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 7631-2008, ГОСТ 7636-85, ГОСТ 30390-2013, ГОСТ 31986-2012, ГОСТ 31987-2012, ГОСТ 31988-2012, ГОСТ 32691-2014, ГОСТ Р 54607.3-2014, ГОСТ Р 54609-2011. Качество определяли методом экспертной калиметрической оценки с учетом коэффициентов весомости показателей качества. Пищевую ценность рыбных пельменей определяли расчетным способом с использованием таблиц химического состава [4]. Комплексный и интегральный показатели качества и конкурентоспособности определяли экспертными калиметрическими методами оценки.

Объектами исследования были: мясо карпа, толстолобика и хека, последний является сырьем для приготовления традиционных рыбных пельменей, мучные кулинарные изделия, их свойства и показатели.

Технология рыбной продукции базируется на данных химического состава сырья. Содержание основных пищевых компонентов и энергетическая ценность мышечной ткани карпа, толстолобика и хека представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Химический состав и энергетическая ценность мяса рыб

Вид рыбы	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, ккал/г
	влаги	белка	жира	зола	
Карп	77,4	16,0	5,3	1,3	111,7
Толстолобик	74	19,5	7,4	1,7	144,6
Хек	79,9	16,6	2,2	1,3	86,2

Сравнивая данные химического состава мышечной ткани указанных видов рыб, можно отметить повышенное содержание жира у карпа и толстолобика в 2-3 раза по сравнению с хеком. Содержание ненасыщенных жирных кислот в мясе карпа в 2 раза больше чем у хека, 1,2 и 0,6% соответственно. Указанные рыбы являются представителями разных категорий по содержанию жира, хек относится к тощим рыбам, а карп и толстолобик к категории рыб средней жирности. Жировые компоненты рыб более полезны, чем наземных животных, они содержат биологически активные вещества и используются для профилактики и лечения многих заболеваний. В составе рыбных жиров представлено 75% ненасыщенных жирных кислот, что в 2 раза больше чем в растительном масле. Усвояемость рыбных жиров очень высока и составляет 96-97%. По массовой доле белка мясо указанных рыб приближается к мясу теплокровных животных, наибольшее значение – 19,5% имеет толстолобик. Все исследуемые рыбы относятся к белковым (массовая доля белка от 15-20%). Следует отметить, что белки рыб характеризуются быстрой и полной усвояемостью (93-98%), в отличие от аналогичных белков наземных животных (87-89%) [4]. Это обусловлено особенностью состава и структуры рыбных белков, в том числе легкой глутинизацией рыбного коллагена.

Для полной характеристики пищевой ценности мяса прудовых рыб необходимы данные биологической ценности белковых компонентов, в частности содержание незаменимых аминокислот и сбалансированность состава белка. В белке мяса карпа содержится 42,12% незаменимых аминокислот, у толстолобика это содержание составляет 34,91% [1]. Указанные виды рыб содержат полный набор незаменимых аминокислот. Сравнительная характеристика сбалансированности аминокислотного состава белка мяса карпа и толстолобика в соответствии с эталоном ФАО показывает (таблица 2), что в белках мышечной ткани карпа амино-

кислотный скор менее 100% составляет лишь для изолейцина и фенилаланин+тирозин, в белках мышечной ткани толстолобика дополнительно лимитирующими являются лейцин, метионин+цистеин, остальные незаменимые аминокислоты кислоты имеют скор более 100%.

Таблица 2 – Аминокислотный скор белков мышечной ткани прудовых рыб (в %) [1]

Вид рыбы	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин+ цистин	Треонин	Фенилаланин+ тирозин
Карп	131	60	111	123	119	102	78
Толстолобик	101	52	67	102	92	120	75

Таким образом, мясо карпа и толстолобика имеет высокие показатели пищевой ценности, может использоваться в качестве рыбного сырья для приготовления мучных кулинарных изделий, представляет перспективу для производства продуктов здорового питания, содержащих полноценные белки и ненасыщенные жирные кислоты.

При разработке технологии рыбных пельменей с использованием мяса прудовых рыб в качестве эталона для сравнения выбрана традиционная рецептура рыбных пельменей (таблица 3) из сборнике технологических нормативов, в которой в качестве рыбного сырья использовано филе хека [3]. В процессе разработки новой технологии, в отличие от традиционной рецептуры, из ингредиентного состава рыбного фарша исключили маргарин, так как мясо карпа и толстолобика является более жирным по сравнению с хеком и биологическая ценность рыбных жиров более высока. Добавили в состав фарша свежий укроп и перец черный молотый, увеличили содержание репчатого лука на 30%, использование этих ингредиентов дополнит и подчеркнет естественный вкус рыбы. Остальные количественные характеристики рецептуры оставили без изменений. Технологические приемы приготовления изменили следующим образом. Готовое тесто раскатывается в пласт толщиной 2-3 мм, диаметром 7-8 см, масса начинки составляет 10-12 г. Края теста соединяются фигурным швом ручной лепки. Масса одной единицы изделия должна быть 20-22 г, что почти в два раза больше традиционных, таким образом, учтены региональные традиции в приготовлении рыбных пельменей, так как в Астраханском крае рыбные пельмени всегда готовили крупнее мясных. Остальные технологические процессы проводили аналогично традиционным.

В результате проведенных нами исследований разработаны две рецептуры рыбных пельменей п/ф с использованием в качестве основного ингредиента филе карпа со шкурой, без реберных костей и комбинированного фарша из филе толстолобика и карпа со шкурой, без реберных костей. Установлена необходимость смешивания фарша толстолобика и карпа ввиду низких функционально-технологических свойств мяса толстолобика, что объясняется низкой жиросодержащей способностью фарша из толстолобика (13%) по сравнению с карпом (89%) [1]. В связи с этим фарши указанных рыб комбинировали в соотношении 1:1. По полученным данным разработана технологическая документация на рыбные пельмени.

Разработанные рыбные пельмени проходили экспертную квалитетическую оценку качества по органолептическим показателям: внешний вид, запах, вкус, консистенция. Результаты исследования качества рыбных пельменей показали, что комплексный органолептический показатель качества разработанных рыбных пельменей с использованием мяса прудовых рыб имеет высокие значения: для пельменей из карпа – 100%, для пельменей из карпа и толстолобика – 98,6%. Причем отмечено превышение значений органолептической оценки исследуемых образцов по сравнению с образцом, изготовленным по традиционной рецептуре и технологии с использованием мяса хека, комплексный показатель качества которого составил 94%. Таким образом, использование мяса прудовых рыб, дополнительных ингредиентов и совершенствование технологии приготовления рыбных пельменей позволило улучшить органолептические показатели качества рыбной продукции.

Дальнейшие исследования посвящены изучению химического состава и пищевой ценности разработанных рыбных пельменей. Данные химического состава рыбных пельменей представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика пищевой ценности рыбных пельменей

Наименование показателей пищевой ценности	Суточная потребность в пищевых веществах	Данные химического состава и энергетической ценности рыбных пельменей (на порцию 250 г)		
		с хеком	с карпом	с толстолобиком и карпом
Вода, г	–	180,73	178,85	177,08
Белки, г	75	25,74	23,59	25,10
Жиры, г	83	15,91	12,82	13,70
Зола, г	–	1,61	2,18	2,26
Моно- и дисахариды, г	365	3,31	4,34	4,34
Крахмал, г	–	51,27	51,29	51,29
Энергетическая ценность, ккал	2500	464,5	432,3	445,8

При сравнении рыбных пельменей по содержанию белка установлен одинаковый уровень, отклонение составляет в среднем 5%. Содержанию жира в рыбных пельменях с использованием мяса прудовых рыб уменьшилось в среднем на 16,7%, это обусловлено исключением из рецептуры маргарина. На органолептические и качественные показатели это изменение не повлияло, компенсировать это снижение можно добавлением к готовому блюду соуса или сливочного масла, в которых присутствует высокое содержание жиров. В рыбных пельменях с использованием мяса прудовых рыб отмечается увеличение содержания минеральных веществ в среднем на 37,9%. Установлено повышение содержания кальция в пельменях с карпом на 27,9%, с карпом и толстолобиком на 24,5%. Следует отметить значительное отличие в содержании витамина А в разработанной продукции: в пельменях с хеком его содержание составляет 61,63 мкг, с карпом 44,03 мкг, а в пельменях с карпом и толстолобиком 302,59 мкг. Таким образом, при употреблении 1 порции пельменей с карпом и толстолобиком удовлетворяется суточная потребность в витамине А на 30%. Расчет калорийности разработанной продукции показал, удовлетворение суточной энергетической потребности при употреблении порции рыбных пельменей с хеком на 18,6%, с карпом на 17,3%, с карпом и толстолобиком на 17,8%.

Для полного представления о пищевой ценности разработанных рыбных кулинарных продуктов рассчитывали показатели биологической ценности белковых компонентов такие как: аминокислотный скор, коэффициент различия аминокислотных скоров, биологическая ценность, коэффициент утилизации, коэффициент рациональности аминокислотного состава.

Расчет аминокислотного сора (АКС) основан на сравнении аминокислотного состава белка определенного продукта с аминокислотным составом эталонного («идеального») белка. Эталонный белок отражает состав гипотетического белка высокой пищевой ценности, идеально удовлетворяющего физиологическую потребность организма в незаменимых аминокислотах. Аминокислотный состав такого белка предложен комитетом ФАО/ВОЗ и показывает содержание каждой из незаменимых аминокислот в 1 г белка. Одним из наиболее важных показателей аминокислотного состава является коэффициент различия аминокислотных скоров (КРАС, %), который показывает избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды. Для того чтобы отразить сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку, используют коэффициент утилизации ( $K_i$ ). Коэффициент рациональности аминокислотного состава ( $R_c$ ) отражает сбалансированность незаменимых аминокислот относительно эталона (физиологически необходимая норма). Результаты расчета показателей аминокислотного состава, отражающие качество пищевого белка исследуемой продукции, представлены в таблице 4.

В результате расчетов показателей биологической ценности белковых компонентов рыбных пельменей с хеком установлено, что аминокислота треонин является первой лимитирующей аминокислотой, так как ее аминокислотный скор имеет наименьшее значение. Определяет биологическую ценность и степень усвоения белков значение сора треонина 81,8%. В качестве лимитирующей аминокислоты также выступает валин (85,0%) (вторая лимитирующая).



щая аминокислота). Установлено, что белок рыбных пельменей с хеком лимитирован по следующим аминокислотам – треонину и валину. Основная масса незаменимых аминокислот в данной продукции приходится на изолейцин, лейцин, фенилаланин+тирозин. Показатель коэффициента различия аминокислотных скоров – 86,6%, значение показателя биологическая ценность составляет 13,4%. Рассматривая коэффициент утилизации  $K_i$ , следует отметить, что среднее его значение составляет 0,83. Индекс коэффициента утилизации меньше 1,0, следовательно в белке исследуемого блюда сумма по массе незаменимых аминокислот ниже, чем в эталонном белке на 17%. Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты этой продукции способны утилизироваться примерно на 83,0%. Среднее значение коэффициента рациональности аминокислотного состава  $R_c$  – 0,86, это свидетельствует о том, что незаменимые аминокислоты являются сбалансированными по отношению к физиологически необходимой норме (эталону).

Таблица 4 – Показатели аминокислотного состава белков рыбных пельменей

Аминокислота	Содержание, мг/г белка		АКС, %	КРАС, %	Лимитирующие АК		K <sub>i</sub>	R <sub>c</sub>
	эталонный	исследуемый			первая	вторая		
с хеком								
Изолейцин	40	71,7	179,3	86,6	81,8% треонин	85,0% валин	0,46	0,26
Лейцин	70	62,9	89,9				0,91	1,01
Лизин	55	52,3	95,1				0,86	0,90
Метионин+цистеин	35	36,3	103,7				0,79	0,76
Фенилаланин+тирозин	60	60,2	100,3				0,82	0,82
Треонин	40	32,7	81,8				1,00	1,22
Триптофан	10	10,2	102,0				0,80	0,78
Валин	50	42,5	85,0				0,96	1,13
с карпом								
Изолейцин	40	59,10	147,8	81,5	79,4% треонин	80,1% лизин	0,54	0,37
Лейцин	70	64,25	91,8				0,86	0,94
Лизин	55	44,04	80,1				0,99	1,24
Метионин+цистеин	35	47,39	135,4				0,59	0,44
Фенилаланин+тирозин	60	54,06	90,1				0,88	0,98
Треонин	40	31,76	79,4				1,00	1,26
Триптофан	10	10,48	104,8				0,76	0,73
Валин	50	45,24	90,5				0,88	0,97
с карпом и толстолобиком								
Изолейцин	40	62,2	155,5	77,3	76,2% лизин	82,5% треонин	0,49	0,32
Лейцин	70	59,1	84,4				0,90	1,07
Лизин	55	41,9	76,2				1,00	1,31
Метионин+цистеин	35	45,6	130,3				0,58	0,45
Фенилаланин+тирозин	60	53,7	89,5				0,85	0,95
Треонин	40	33,0	82,5				0,92	1,12
Триптофан	10	10,6	106,0				0,72	0,68
Валин	50	42,7	85,4				0,89	1,04

Расчет показателей биологической ценности белковых компонентов рыбных пельменей с карпом показал, что аминокислота треонин является первой лимитирующей аминокислотой, так как ее аминокислотный скор имеет наименьшее значение. Определяет биологическую ценность и степень усвоения белков значение сора треонина 79,4%. В качестве лимитирующей аминокислоты также выступает лизин (80,1%) (вторая лимитирующая аминокислота). Установлено, что белок рыбных пельменей с карпом лимитирован по следующим аминокислотам – треонину, лизину. Основная масса незаменимых аминокислот в данном блюде приходится на изолейцин, лейцин, фенилаланин+тирозин. Показатель коэффициента различия аминокислотных скоров – 81,5%, значение показателя биологическая ценность – 18,5%. Среднее значение коэффициента утилизации  $K_i$  составляет 0,81, следовательно, в белке исследуемого блюда сумма по массе незаменимых аминокислот ниже, чем в эталонном белке на 19%. Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты этой продукции способны утилизироваться примерно на 81,0%.

Среднее значение коэффициента рациональности аминокислотного состава  $R_c$  составляет 0,87, это свидетельствует о том, что незаменимые аминокислоты являются сбалансированными на 87%.

В результате расчетов показателей биологической ценности белковых компонентов рыбных пельменей с карпом и толстолобиком установлено, что аминокислота лизин является первой лимитирующей аминокислотой, так как ее аминокислотный скор имеет наименьшее значение. Значение сора лизина (76,2%) определяет биологическую ценность и степень усвоения белков. В качестве лимитирующей аминокислоты также выступает треонин (82,5%) (вторая лимитирующая аминокислота). Установлено, что белок этой продукции лимитирован по следующим аминокислотам – лизину, треонину. Основная масса незаменимых аминокислот в данном блюде приходится на изолейцин, лейцин, фенилаланин+тирозин. Показатель коэффициента различия аминокислотных скоров –77,3%, значение показателя биологическая ценность составляет 22,7%. Рассматривая коэффициент утилизации  $K_i$ , следует отметить, что среднее его значение составляет 0,79, следовательно, в белке исследуемого блюда сумма по массе незаменимых аминокислот ниже, чем в эталонном белке на 21%. Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты этого блюда способны утилизироваться примерно на 79,0%. Среднее значение коэффициента рациональности аминокислотного состава  $R_c$  – 0,86, это свидетельствует о том, что незаменимые аминокислоты являются сбалансированными на 86%.

Таким образом установлено, что наибольшим показателем биологической ценности обладают рыбные пельмени с карпом и толстолобиком (22,7%) в отличие от блюда «рыбные пельмени с хеком» (13,4%) и блюда «рыбные пельмени с карпом» (18,5%). Все три блюда лимитированы по содержанию аминокислот: треонин, лизин, лейцин, валин. По значению коэффициента утилизации  $K_i$ , установлено, что блюда «рыбные пельмени с карпом и толстолобиком» (0,79), «рыбные пельмени с карпом» (0,81) находятся примерно на одном уровне с блюдом «рыбные пельмени с хеком» (0,83). Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты рыбных пельменей способны утилизироваться на 79,0-83%. По значению коэффициента рациональности аминокислотного состава  $R_c$ , установлено, что блюда «рыбные пельмени с карпом и толстолобиком» (0,86), «рыбные пельмени с карпом» (0,87) находятся на одном уровне с блюдом «рыбные пельмени с хеком» (0,86). Это свидетельствует о том, что незаменимые аминокислоты являются сбалансированными по отношению к физиологически необходимой норме (эталону).

Калькуляционный расчёт стоимостных показателей исследуемой продукции показал, что себестоимость рыбных пельменей (за 1 порцию) из хека составляет – 66 рублей, из карпа – 39 рублей, из карпа и толстолобика – 38 рублей. Это обусловлено стоимостью рыбного сырья, рыночная стоимость за 1 кг замороженного филе хека составляет около 400 руб., филе карпа и толстолобика не более 190 руб. Интегральный показатель конкурентоспособности рыбных пельменей имеет следующие значения: из хека – 0,01; из карпа – 0,03; из карпа и толстолобика – 0,03. На основании полученных результатов был произведён расчёт уровня конкурентоспособности путём соотношения интегральных показателей конкурентоспособности исследуемой продукции и эталонных значений. В результате установлено, что уровень конкурентоспособности пельменей с использованием мясом прудовых рыб выше единицы, следовательно, данная продукция конкурентоспособна и отвечает требованиям рынка среди аналогичной продукции.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дворянинова, О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения: монография / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова. – Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 420 с.
2. Кулинарное путешествие в Каспийскую столицу: астраханская кухня в картинках и картинах / [лит. обраб. текста: Н.В. Сапожникова]. – Изд. 2-е доп. – Астрахань: ООО «Типография «Нова», 2010. – 220 с.
3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания /под редакцией Ф.Л. Марчука. – М: Издательство «Хлебпромформ», 1996. – 602.



4. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник /А.В. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

**Якубова Олеся Сергеевна**

Астраханский государственный технический университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология товаров и товароведение»  
414056, г. Астрахань, Татищева, 16, E-mail: o.c.yakubova@mail.ru

**Мижеева Светлана Александровна**

Астраханский государственный технический университет  
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология товаров и товароведение»  
414056, г. Астрахань, Татищева, 16, E-mail: n.dolganova@astu.org

**Бекешева Аделя Адлеровна**

Астраханский государственный технический университет  
Аспирант направления 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии,  
кафедра «Технология товаров и товароведение»  
414056, г. Астрахань, Татищева, 16, E-mail: abaygalieva@mail.ru

---

O.S. YAKUBOVA, S.A. MIZHUEVA, A.A. BEKESHEVA

**PROSPECTS FOR THE USE OF MEAT POND FISH FOR PRODUCTION  
OF FISH DUMPLINGS**

*Given the regional peculiarities of preparation of fish dishes in the Astrakhan region. It justifies prospectiveness of use of meat of common carp and silver carp to make fish food products. The developed technology of fish dumplings with meat pond fish. Studied the nutritional value of the developed fish dumplings, including defined indicators of biological value of protein components. Determined cost, comprehensive and integrated indicator of competitiveness of the investigated products.*

**Keywords:** carp, fish dumplings, food technology, nutrition and biological value.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Dvorjaninova, O.P. Akvakul'turnye bioresursy: nauchnye osnovy i innovacionnye resheniya: monografiya / O.P. Dvorjaninova, L.V. Antipova. – Voronezh. gos. un-t. inzh. tehnol. – Voronezh: VGUIT, 2012. – 420 s.
2. Kulinarное puteshestvie v Kaspijskuju stolicu: astrahanskaja kuhnja v kartinkah i kartinah / [lit. obrab. teksta: N.V. Sapozhnikova]. – Izd. 2-e dop. – Astrahan': OOO «Tipografija «Nova», 2010. – 220 s.
3. Sbornik receptur bljud i kulinarных izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya /pod redakciej F.L. Marchuka. – M.: Izdatel'stvo «Hlebprominform», 1996. – 602.
4. Tutel'jan, V.A. Himicheskij sostav i kalorijnost' rossijskich produktov pitaniya: spravocchnik /A.V. Tutel'jan. – M.: DeLi pljus, 2012. – 284 s.

**Yakubova Olesya Sergeevna**

Astrakhan State Technical University  
Candidate of technical sciences, senior lecturer at the department of Technology of the goods and commodity research  
414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16, E-mail: o.c.yakubova@mail.ru

**Mizhueva Svetlana Aleksandrovna**

Astrakhan State Technical University  
Doctor of technical sciences, professor at the department of Technology of the goods and commodity research  
414056, Astrakhan, Tatishcheva, 16, E-mail: n.dolganova@astu.org

**Bekesheva Adeiya Adlerovna**

Astrakhan State Technical University  
Graduate student direction 19.06.01 «Industrial ecology and biotechnology»  
at the department of Technology of the goods and commodity research  
414056, Astrakhan, Tatishcheva, 16, E-mail: abaygalieva@mail.ru

УДК 637.1+66.061

Ю.А. РЕНЁВА, Е.В. МИХАЛЁВА

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С СОЛОДОВЫМ ЭКСТРАКТОМ ПШЕНИЦЫ

*Одной из причин патологических изменений в человеческом организме, приводящих к преждевременному старению и развитию различного рода заболеваний, является избыточное накопление и содержание в организме активных форм кислорода, что приводит к окислительным процессам. Антиоксидантная терапия является одним из самых эффективных способов противостояния данному процессу, так как регулирует потребление необходимого количества антиоксидантов, содержащихся в различных продуктах питания. В связи с этим необходимо обратить внимание на производство кисломолочных напитков с растительным сырьём. В работе приведены результаты исследований по подбору оптимальных параметров экстрагирования солодового экстракта из растительного сырья при производстве кисломолочных напитков. Изучено влияние экстракта на рост и развитие молочнокислых микроорганизмов. Разработана технология производства комбинированных напитков.*

**Ключевые слова:** кисломолочные напитки, солодовый экстракт пшеницы, технология производства, закваска.

### ВВЕДЕНИЕ

Использование кисломолочных продуктов в качестве диетических и лечебно-профилактических обусловлено многочисленными исследованиями, т.к. молочнокислые бактерии, синтезируя молочную кислоту, вытесняют гнилостную и условно-патогенную флору, способствуют усвоению солей кальция и железа, тем самым предупреждая развитие рахита, аллергии и других заболеваний. Обогащают организм целым комплексом биологически активных веществ, участвуют в процессе пищеварения [2, 3, 4, 5, 9, 11, 12].

В настоящее время в нашей стране специалистами технологами совместно с медиками ведётся интенсивная работа по применению растительного сырья в рецептурах кисломолочных продуктов, что позволяет получать продукты с улучшенным химическим составом [1, 6, 7, 8].

В современной научной литературе редко встречаются данные об использовании солодовых экстрактов растительного сырья в производстве комбинированных кисломолочных продуктов. Поэтому целесообразно разработать технологию кисломолочных продуктов с использованием этих биологически активных добавок.

Цель исследований – разработать технологию кисломолочного напитка с солодовым экстрактом пшеницы.

Задачи исследований:

- изучение химического состава сухого солода пшеницы;
- приготовление солодового экстракта пшеницы;
- определение дозы и способа внесения в молочную основу солодового экстракта пшеницы.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения данной цели в 2015-2016 гг. были проведены исследования в лаборатории кафедры плодоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Пермская ГСХА и в лаборатории ОАО «САН ИнБев» г. Перми. Объектами исследований являлись сухой солод пшеницы, солодовый экстракт пшеницы, нормализованное молоко, закваска *Str. thermophilus* + *L. Bulgaricus*.

Работа выполнялась в несколько этапов.

На первом этапе был исследован химический состав сухого солода пшеницы.

На втором этапе готовили солодовый экстракт.

На следующем этапе были определены дозы и способы внесения в молочную основу солодового экстракта пшеницы. Установлено время и способ внесения в молочную основу со-

лодового экстракта пшеницы; температура и продолжительность сквашивания нормализованной смеси с солодовым экстрактом пшеницы; исследован процесс коагуляции нормализованных смесей с солодовым экстрактом пшеницы, а также температура пастеризации вырабатываемых продуктов.

Заключительный этап исследований состоял в разработке технологической схемы производства кисломолочной продукции с использованием солодового экстракта пшеницы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ был проведён в ходе исследований аминокислотного, углеводного, витаминного, минерального состава сухого солода пшеницы. В химическом составе преобладали глутаминовая кислота (1269,2 мг/100 г продукта), цистин (1105,8 мг/100 г продукта), треонин (1185,6 мг/100 г продукта), метионин (739,1 мг/100 г продукта), изолейцин (1178 мг/100 г продукта). Общее количество незаменимых аминокислот составило 61,6%. Оценивая качество белков исследуемого сухого солода пшеницы, можно отметить, что они отличаются достаточно хорошей сбалансированностью.

Содержание аскорбиновой кислоты и пиридоксина было отмечено на уровне 143,0 мкг/100 г и 0,420 мкг/100 г соответственно, тогда как уровень тиамина, фолиевой кислоты, никотиновой кислоты и биотина – 0,861 мг/100г; 1,140 мкг/100г; 1,240 мкг/100г; 5,440±0,007 мкг/100г соответственно. По содержанию ди-, три-, тетрасахаридов пшеничный солодовый экстракт оказался также достаточно сбалансированным.

Таким образом, сухой солод пшеницы содержит легкоусваиваемые витамины, углеводы, пищевые волокна, качественно полноценный белок, свободные незаменимые аминокислоты, тем самым приближая их химический состав по основным пищевым веществам к формуле сбалансированного питания, что даёт возможность использовать их как эффективную добавку, повышающую биологическую ценность молочных продуктов.

Приготовление солодового экстракта. Сухой солод пшеницы перемалывают на коллоидной мельнице. В предварительно взвешенный алюминиевый стакан емкостью 1000 мл помещают 50 г перемолотого солода пшеницы, добавляют 200 мл дистиллированной воды и ставят на водяную баню при температуре 47°C. Алюминиевый стакан с содержимым выдерживают на водяной бане 30 мин. при постоянном перемешивании, доводят температуру водяной бани до 70°C. В алюминиевый стакан добавляют 100 мл дистиллированной воды температурой 70°C, выдерживают при этой температуре в течение одного часа. Затем содержимое стакана охлаждают в течение 15-20 мин. до температуры 20°C.

Стакан с содержимым помещают на одну чашку технических весов, а на другую – навеску массой 4500 г. Затем весы уравнивают, доливая в стакан дистиллированную воду температурой 20°C. Полученный экстракт фильтруют через двойную фильтровальную бумагу, получая при этом экстракт для дальнейшего внесения.

В нормализованное молоко добавляют от 1 до 10% солодового экстракта, затем охлаждают до температуры заквашивания и вносят закваску в количестве 5%.

При производстве кисломолочных продуктов с солодовым экстрактом в качестве молочной основы используем молоко с массовой долей жира 1,5%.

Выбор температуры сквашивания был определён подбором молочнокислых бактерий. В данных исследованиях использовалась закваска, состоящая из термофильного стрептококка (*Str. thermophilus*) и болгарской палочки (*L. Bulgaricum*) [10].

Сквашивание молока с внесением термофильного стрептококка наступает через 3,5-6 ч, кислотность сгустка составляет 110-115°Т.

Анализируя данные исследований аминокислотного состава солодового экстракта пшеницы, которые обогатят нормализованное молоко основными аминокислотами, можно предположить, что продолжительность сквашивания составит до 3,5 ч. Термофильный стрептококк обладает высокой термоустойчивостью, выдерживает температуру нагревания 75°C в течение 15 мин.

Оптимальная температура развития болгарской палочки – 40-45°C. Она обладает особой протеолиптической активностью, кислотность сгустка до 200-300°Т. В результате этого

образуется ацетальдегид – ароматическое вещество, придающее специфический вкус и запах продукту и обладающее антибактериальной активностью.

Таким образом, целесообразно выбрать температуру сквашивания при производстве кисломолочного продукта с солодовым экстрактом пшеницы в пределах  $34 \pm 2^\circ\text{C}$ .

При производстве кисломолочных продуктов необходимо проводить тепловую обработку (пастеризацию) при температуре  $85-87^\circ\text{C}$  с выдержкой 5-10 мин. или  $93-95^\circ\text{C}$  с выдержкой 10-15 мин. В данном случае была подобрана температура пастеризации при производстве кисломолочного продукта с солодовым экстрактом  $92 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 10-15 мин.

После пастеризации смесь охлаждают до температуры заквашивания и вносят солодовый экстракт пшеницы в количестве 4% от массы нормализованного молока, что позволяет производить кисломолочные продукты с соответствующими потребительскими свойствами и в полном объёме сохранить его пищевую ценность. Солодовый экстракт пшеницы необходимо вносить только после пастеризации, так как высокая температура пастеризации практически полностью инактивирует ферменты и разрушает витамины. В результате этого выбранный температурный режим позволяет снизить микробиологическую обсеменённость смеси солодового экстракта пшеницы в молочном сырье.

Исходя из вышеизложенного, целесообразно вносить смесь солодового экстракта пшеницы после пастеризации молочной основы перед заквашиванием при температуре  $42 \pm 2^\circ\text{C}$ . Солодовый экстракт пшеницы перед внесением в молочную основу предварительно пастеризуют при температуре  $72 \pm 2^\circ\text{C}$  с выдержкой 2-3 мин., охлаждают до температуры  $42 \pm 2^\circ\text{C}$  и вносят в нормализованное пастеризованное молоко при постоянном перемешивании (рисунок 1).

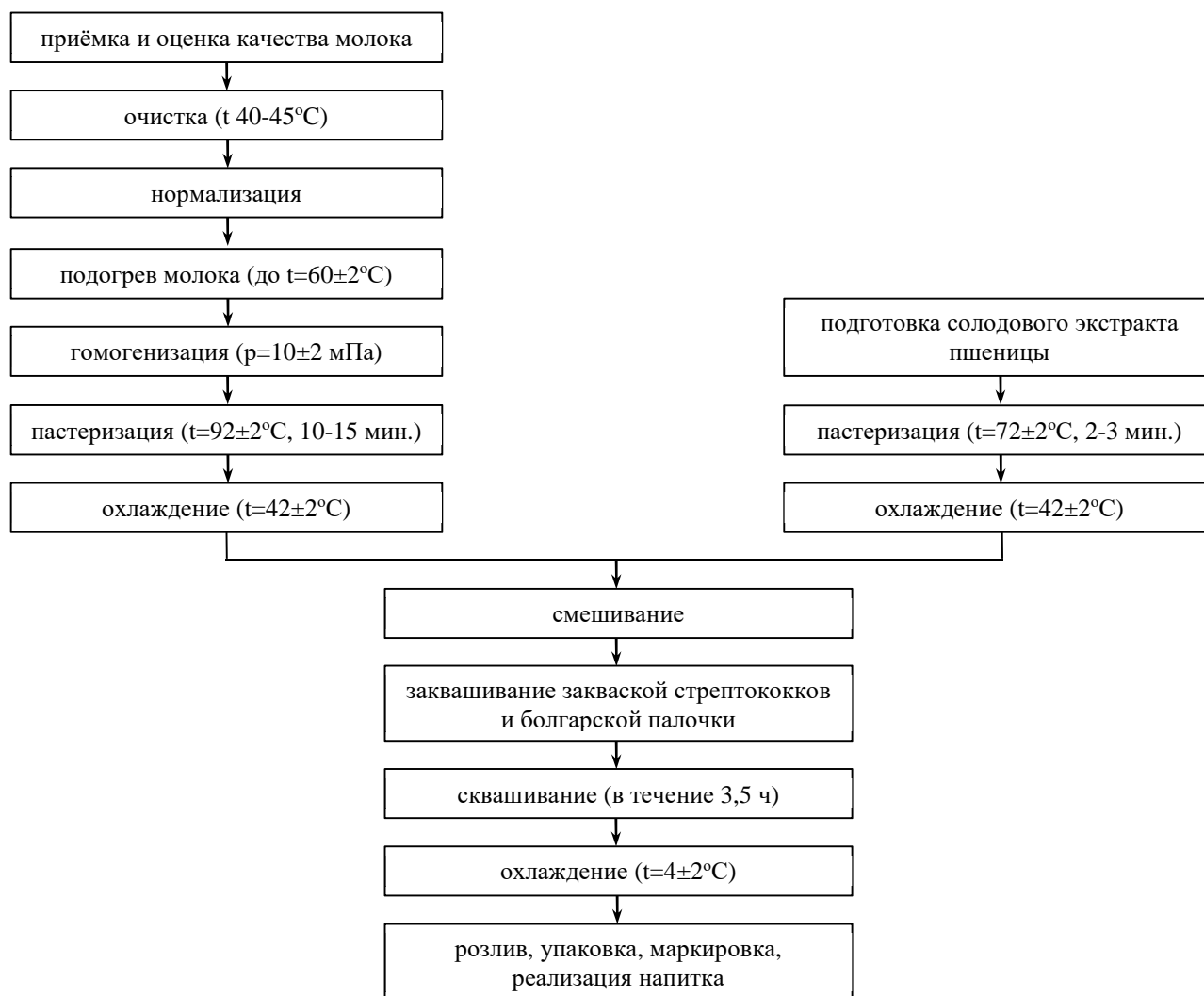


Рисунок – Технологическая схема производства кисломолочного напитка с солодовым экстрактом пшеницы

## ВЫВОДЫ

На основе проведённых исследований экспериментально подтверждена возможность использования солодового экстракта пшеницы с последующим использованием в технологии кисломолочных продуктов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимова, Т.В. Кисломолочные напитки с экстрактами растительного сырья / Т.В. Герасимова, И.А. Евдокимов, А.Д. Лодыгин, Е.А. Абакумова, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность. – 2012. – №2. – С. 72-73.
2. Грунская, В.А. Обогащённые кисломолочные продукты / В.А. Грунская, Д.С. Гавриелян // Молочная промышленность. – 2012. – №9. – С. 56.
3. Захарова, Л.М. Изучение технологических характеристик функционального кисломолочного продукта и его пищевой ценности / Л.М. Захарова, С.С. Лозманова // Управление инновациями: теория, методология, практика. – 2013. – № 7. – С. 118-123.
4. Захарова, Л.М. Изучение технологических характеристик функционального кисломолочного продукта и его пищевой ценности / Л.М. Захарова, С.С. Лозманова, Л.В. Крохалева // Актуальная биотехнология. – 2014. – №1(8). – С.12-15.
5. Зобкова, З.С. Разработка технологий молочных продуктов здорового питания: современное методологии / З.С. Зобкова, Д.В. Зенина, Т.П. Фурсова, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова // Молочная промышленность. – 2015. – №8. – С. 38-39.
6. Каледина, М.В. Кисломолочные напитки с экстрактами фитосырья на основе молочной сыворотки / М.В. Каледина, А.Н. Федосова, М.И. Шрамко, Н.П. Салаткова, И.А. Мартынова // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – №6. – С.92-96.
7. Коновалов, К.Л. Молочно-белковый продукт с растительным сырьём, адаптированный к национальным традициям питания Западной Сибири / К.Л. Коновалов, О.Н. Мусина, С.М. Лупинская, М.Т. Шулбаева, Л.Г. Шайхутдинова // Молочная промышленность. – 2015. – №10. – С. 50-52.
8. Русинова, Н.Г. Мини-ТЭЦ для предприятий по переработке молока / Н.Г. Русинова, В.В. Касаткин // Пищевая промышленность. – 2013. – №10. – С.34-35.
9. Шванская, И.А. Основные направления создания напитков функционального назначения / И.А. Шванская // Техника и оборудование для села. – 2013. – №2. – С. 27-29.
10. Khurana, H.K. Recent Trends in Development of Fermented Milk / H.K. Khurana, S.K. Kanawjia // Current Nutrition & Food Science. – 2007. – №3. – P. 91-108.
11. Mufandaedza, J. Antimicrobial properties of lactic acid bacteria and yeast – LAB cultures isolated from traditional fermented milk against pathogenic Escherichia coli and Salmonella enteritidis / J. Mufandaedza // Int. J. Food Microbiol. – 2006. – Apr. 15. – № 108 (1). – P. 147-152.
12. Tamime, A.Y. Fermented milk: a historical food with modern applications – a review / A.Y. Tamime // European Journal of Clinical Nutrition. – 2002. – №56. – P. 2-15.

### Ренёва Юлия Анатольевна

Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова  
Доцент кафедры плодовоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, E-mail: reneva78@mail.ru

### Михалёва Елена Валерьевна

Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова  
Доцент кафедры плодовоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, E-mail: mihalewa.el@yandex.ru

JU.A. RENEVA, E.V. MIKHALEVA

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FERMENTED MILK DRINK WITH MALT EXTRACT WHEAT

*One of the causes of pathological changes in the human body, leading to premature aging and development of various diseases, is an excessive content and accumulation in biological fluids of reactive oxygen species that leads to oxidative processes. One of the most effective ways of opposing this process is the antioxidant therapy that involves consuming necessary quantity of antioxidants in various foods. In this connection, you need to pay attention to the production of fermented milk drink from vegetable raw materials. The paper presents the results of research on the selection of optimal parameters for extraction of malt extract from vegetable raw materials in the production of fermented milk beverages was studied*

*the effect of the extract on the growth and development of lactic acid microorganisms, the technology of production of combined drinks.*

**Keywords:** *fermented milk drinks, malt extract, wheat, technology of production, starter.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Gerasimova, T.V. Kislomolochnye napitki s jekstraktami rastitel'nogo syr'ja / T.V. Gerasimova, I.A. Evdokimov, A.D. Lodygin, E.A. Abakumova, D.V. Haritonov // *Molochnaja promyshlennost'*. – 2012. – №2. – S. 72-73.
2. Grunskaja, V.A. Obogashhjonnye kislomolochnye produkty / V.A. Grunskaja, D.S. Gavrieljan // *Molochnaja promyshlennost'*. – 2012. – №9. – S. 56.
3. Zaharova, L.M. Izuchenie tehnologicheskikh harakteristik funkcional'nogo kislomolochnogo produkta i ego pishhevoj cennosti / L.M. Zaharova, S.S. Lozmanova // *Upravlenie innovacijami: teorija, metodologija, praktika*. – 2013. – № 7. – S. 118-123.
4. Zaharova, L.M. Izuchenie tehnologicheskikh harakteristik funkcional'nogo kislomolochnogo produkta i ego pishhevoj cennosti / L.M. Zaharova, S.S. Lozmanova, L.V. Krohaleva // *Aktual'naja biotehnologija*. – 2014. – №1(8). – S.12-15.
5. Zobkova, Z.S. Razrabotka tehnologij molochnyh produktov zdorovogo pitaniya: sovremennee metodologii / Z.S. Zobkova, D.V. Zenina, T.P. Fursova, A.D. Gavrilina, I.R. Shelagina // *Molochnaja promyshlennost'*. – 2015. – №8. – S. 38-39.
6. Kaledina, M.V. Kislomolochnye napitki s jekstraktami fitosyr'ja na osnove molochnoj syvorotki / M.V. Kaledina, A.N. Fedosova, M.I. Shramko, N.P. Salatkova, I.A. Martynova // *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta*. – 2013. – №6. – S.92-96.
7. Konovalov, K.L. Molochno-belkovyj produkt s rastitel'nym syr'jom, adaptirovannyj k nacional'nym tradicijam pitaniya Zapadnoj Sibiri / K.L. Konovalov, O.N. Musina, S.M. Lupinskaja, M.T. Shulbaeva, L.G. Shajhutdinova // *Molochnaja promyshlennost'*. – 2015. – №10. – S. 50-52.
8. Rusinova, N.G. Mini-TJeC dlja predpriyatij po pererabotke moloka / N.G. Rusinova, V.V. Kasatkin // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2013. – №10. – S.34-35.
9. Shvanskaja, I.A. Osnovnye napravleniya sozdanija napitkov funkcional'nogo naznachenija / I.A. Shvanskaja // *Tehnika i oborudovanie dlja sela*. – 2013. – №2. – S. 27-29.
10. Khurana, H.K. Recent Trends in Development of Fermented Milk / N.K. Khurana, S.K. Kanawjia // *Current Nutrition & Food Science*. – 2007. – №3. – P. 91-108.
11. Mufandaedza, J. Antimicrobial properties of lactic acid bacteria and yeast – LAB cultures isolated from traditional fermented milk against pathogenic *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis* / J. Mufandaedza // *Int. J. Food Microbiol.* – 2006. – Apr. 15. – № 108 (1). – P. 147-152.
12. Tamime, A.Y. Fermented milk: a historical food with modern applications – a review / A.Y. Tamime // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2002. – №56. – P. 2-15.

#### **Reneva Juliya Anatolievna**

Perm State Agricultural Academy named after academician D.N. Prianishnikov

Assistant professor at the department of horticulture, storage and processing of agricultural products

614990, Perm, ul. Petropavlovskaya, 23, E-mail: reneva78@mail.ru

#### **Mikhaleva Elena Valeryevna**

Perm State Agricultural Academy named after academician D.N. Prianishnikov

Assistant professor at the department of horticulture, storage and processing of agricultural products

614990, Perm, ul. Petropavlovskaya, 23, E-mail: mihalewa.el@yandex.ru

О.А. КУНИЦКАЯ

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОПТИЛЬНОГО ДЫМА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Рассмотрен двухстадийный способ подготовки древесного сырья для получения коптильного дыма. На первой стадии (стадии предварительного термолиза) относительную влажность древесной щепы доводят до 20-35%, а затем выдерживают щепу при температуре 50-70°C в течение 30-80 мин. На второй стадии – в сушильной камере высушивают древесный материал, полученный на первой стадии и доводят относительную влажность сырья до 10-15%. Способ опробован в промышленных условиях и показано, что предложенная подготовка сырья положительно сказывается на качестве коптильного дыма.*

**Ключевые слова:** коптильный дым, древесное сырье, химический состав компонентов дыма.

Лесозаготовительные и деревообрабатывающие предприятия России ищут способы диверсификации производства. Особенно это касается лесозаготовительных предприятий, у которых есть серьезные затруднения со сбытом тонкомерной и мягколиственной древесины, которая существенно снижает экономическую эффективность рубок спелых и перестойных насаждений, а также рубок ухода за лесом [1-3]. Одним из направлений диверсификации продукции лесопромышленных предприятий является использование продуктов лесопользования в пищевой промышленности [4], включая производство коптильного дыма. Эколого-гигиенические аспекты производства пищевых коптильных препаратов свидетельствуют о том, что существующие в настоящее время жидкие коптильные препараты не имеют широкого распространения и, кроме того, содержат различное количество канцерогенных веществ. Поэтому необходимо разработать новые способы подготовки сырья для производства коптильного дыма с минимальным содержанием полициклических ароматических углеводородов. Исследованием химического состава коптильного дыма, образующегося при термическом разложении древесины различных пород, занималось большое количество исследователей.

Технологические качества коптильного дыма, полученного из древесины лиственных пород, считаются наилучшими. На практике при копчении пищевых продуктов применяют древесину лиственных пород: бук, дуб, (особенно черный) ольха, орех, береза (без коры), клен, реже каштан, иву, тополь, а иногда плодовых – дикую вишню, яблоню, апельсиновые и лимонные деревья. Древесное сырье измельчают и используют в виде опилок, а также стружки, щепы или целых дров (в плохо механизированных коптильных цехах).

Считается, что хвойные породы (сосна, ель и пр.) не следует применять для копчения, так как на поверхности пищевых продуктов осаждается сажа. Кроме того, продукты приобретают посторонний запах, темный цвет и горьковатый привкус, особенно при холодном копчении. Однако при выдерживании сосновых опилок в течение нескольких месяцев значительная часть эфирных масел и других веществ выветривается, в результате чего отрицательное воздействие их на пищевой продукт уменьшается. В отдельных случаях при производстве колбасных изделий, для которых желателен обильный смолистый налет и темный цвет поверхности (шварцвальдское копченое мясо, некоторые сорта немецких кровяных колбас и т.п.), намеренно используют для копчения древесину хвойных пород, сосновые и пихтовые дрова и опилки, а также ольху.

При отсутствии опилок от лиственных пород для копчения колбас на предприятиях Польши и Франции применяют сосновые опилки. В Голландии используют лиственницу, в Канаде – разнообразные хвойные породы деревьев. Так рыба, обработанная дымом, полученным из опилок бальзамической ели и сосны местных пород, по своим органолептическим свойствам лучше рыбы, обработанной дымом из буковых опилок. Результаты испытаний других хвойных пород (красная ель и один из видов кедра) оказались значительно хуже. Аналогичные испытания английских сосновых пород показали, что хотя продукты, копченые дымом от опилок этих



пород деревьев, по качеству несколько хуже, чем копченые дымом, полученным при сжигании опилок из дуба, две из четырех испытанных пород – калифорнийская и белая сосна – оказались пригодными как источники копильного дыма. При этом готовые копченые рыбные продукты имели смолистый привкус, и обладали приятным запахом и вкусом.

Сравнительная ценность копильных свойств дыма наиболее распространенных древесных пород (бук, дуб, явор, береза, сосна, ольха, липа, осина и ель) была установлена путем сравнения органолептических показателей копченых изделий. Наивысшую оценку получили изделия, копченые дымом от буковых и дубовых опилок, хорошую – изделия, копченые дымом от березовых и сосновых опилок. Изделия, копченые дымом от опилок ольхи, осины, ели, имели низкую оценку. В других опытах не было установлено существенных различий в органолептических показателях изделий, копченых указанными дымами. Более того, результаты сравнительной оценки были скорее и пользу соснового дыма. На основании полученных данных польские исследователи делают вывод, что в ротационных копильных дым от сосновых опилок равноценен дыму от лиственной древесины.

При оценке качества дыма, полученного от разных пород, основное внимание чешские ученые обращали на возможность использования хвойной древесины для копчения мясных продуктов. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав водорастворимых компонентов дыма различных древесных пород (термическая обработка при 300°C), мг/100 г

Компоненты дыма	Бук	Дуб	Тополь	Ольха	Ель	Сосна	Береза
Фенолы	30,0	30,3	60,4	19,5	28,1	24,9	18,5
Карбонильные соединения	869	805	706	1043	1043	1084	871
Формальдегид	109	103	77,7	87,4	150	143	96,1
Ацетальдегид	140	107	139	113	155	193	116
Фурфурол	68,9	157	46,9	65,5	107	103	75,3
Диацетил	60,8	62,1	44,6	43,2	98,3	83,0	44,2
Альдегиды+диацетил	379	430	308	309	510	522	331
Кислотность (по уксусной кислоте)	524	514	223	388	368	374	457

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, при сжигании твердых пород деревьев (бук, дуб) образуется дым, который содержит много летучих кислот (в основном уксусной кислоты – до 90% и муравьиной – около 10%) и незначительного количества высших гомологов этих соединений. В дыме от хвойных пород содержится 3,7% кислот (по уксусной кислоте к массе сгоревшей древесины), тогда как в дыме от бука и дуба – около 5,2% кислот.

Дым, полученный при сжигании древесины хвойных пород, имел несколько повышенное содержание альдегидов и кетонов. Существенным отличием дыма, полученного при термической переработке дубовой древесины, является повышенное содержание кислот и фурфурола (на 50% больше, чем в дыме от хвойных пород и в 2 раза больше, чем в дыме от других видов древесины).

В отличие от чехословацких исследователей, венгерские авторы генерировали копильный дым при температуре 300 и 400°C и улавливали его в газопромывных ловушках с водой. При анализе дифференцировали состав дыма на большее число групп органических соединений. Данные этих исследований приведены в таблице 2.

При сопоставлении результатов, приведенных в таблицах 1 и 2, очевидно, что состав дыма, образующегося из разных видов древесины при одинаковых условиях термической деструкции, качественно идентичен, но отличается в количественном соотношении.

Вопрос о зависимости содержания полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в частности бензапирена (БП), в продуктах пиролиза древесины различных пород древесины рассматривали ученые Лесотехнической академии имени С.М. Кирова и НИИ онкологии [5]. Результаты этой работы приведены в таблице 3. Копильный дым, полученный при дымогенерации хвойных пород древесины (сосна и ель) имеет тот же качественный набор компонентов, что и дым твердолиственных пород. Эти данные указывают на то, что этот дым может быть использован для копчения пищевых продуктов при соответствующей доработке.

Таблица 2 – Сравнение химического состава дыма, полученного из различных древесных пород

Порода	Кислоты	Карбонильные соединения	Фенолы	Формальдегид	Ацетальдегид	Фурфурол
Бук*	5,24	8,69	0,30	1,10	1,40	0,69
Ольха*	3,88	7,47	0,20	0,87	1,14	0,66
Береза*	4,57	8,71	0,18	0,96	1,16	0,75
Дуб**	3,34	8,56	0,20	0,70	1,23	0,94
Ель**	2,30	10,57	0,21	1,04	1,42	0,69
Бук**	3,69	9,03	0,25	0,69	1,41	0,63
Ольха**	2,45	7,56	0,19	0,57	1,02	0,50
Береза**	2,81	7,73	0,15	0,91	1,22	0,56

Примечание: \* – температура генерации копильного дыма – 300°C,  
 \*\* – температура генерации копильного дыма – 400°C.

Таблица 3 – Содержание БП в продуктах пиролиза различных пород древесины

Порода дерева	Содержание БП, мкг/г а.с.д.
Ель	0,90
Ольха	0,59
Сосна	0,54
Береза	0,34
Бук	0,19

Новый предлагаемый метод обработки древесины относится к способам приготовления древесной щепы для получения копильного дыма, используемого в пищевой промышленности для копчения мясных и рыбных продуктов и позволяет снизить в нем содержание ПАУ.

Для приготовления копильного дыма в пищевой промышленности используют различное измельченное древесное сырье (в виде опилок, щепы и т.д.), которое подвергают термолизу в дымогенераторах различного типа с образованием газообразной дисперсионной среды и дисперсионной фазы в виде твердых и жидких частиц. В копильном дыме присутствует не менее 11 классов органических соединений, в частности, алифатической и циклической природы. В результате воздействия активных агентов копильного дыма (фенолы, альдегиды, эфиры, карбоновые кислоты, моноциклические ароматические соединения) пищевые продукты приобретают специфический вид и аромат, а также стойкость при последующем хранении.

Известны способы приготовления древесины для получения копильного дыма, включающие дробление древесины до состояния заданной фракции: в крупном и колотом виде, щепы, опилки определенных размеров. Древесина, подготовленная для получения копильного дыма, подвергается сушке до заданной влажности [6].

Также известен способ приготовления древесной щепы для получения копильного дыма, при котором древесину предварительно сушат в одну стадию до заданной конечной относительной влажности, а затем дробят в щепу посредством рубки. Полученную щепу сортируют по размерам (с длиной волокна 10-25 мм). Приготовленная таким образом щепы газифицируется обычным путем в дымогенераторах [7].

Данное техническое решение принято в качестве прототипа предлагаемого способа подготовки древесного сырья для приготовления копильного дыма. Способ-прототип, как и любые другие способы, при осуществлении которых сушка до заданных значений относительной влажности осуществляется в одну стадию, имеет следующие недостатки:

– при сушке в одну стадию поверхностные слои древесины перегреваются (находятся в среде с температурой 200-210°C), что приводит к необратимым изменениям в структуре ее волокон и клеточных стенок. Волокна древесины грубеют, внутренние полости в структуре древесины закрываются, в связи с чем сокращаются реакционные поверхности и в замкнутых полостях накапливаются и сохраняются продукты распада лигноуглеводного комплекса – балластные и токсические вещества (полиароматические углеводороды бензпиренового ряда, формальдегид, муравьиная кислота и т.д.). При пиролизе древесины в процессе получения копильного дыма балластные и токсические вещества поступают в пищевые продукты, подвергаемые копчению;

– муравьиная кислота, образующаяся при деструкции древесины, во-первых, является катализатором полиароматических углеводов – ПАУ, а во-вторых, значительно ухудшает органолептические качества пищевого продукта – цвет (становится сероватым), запах (резкий, специфический для соединений муравьиной кислоты);

– при сушке в одну стадию и перегреве поверхностных слоев древесины в условиях неконтролируемой влажности не происходит эффективного разрушения сложных углеводов и гемицеллюлоз до простых сахаров (пентозы, гексозы и т.д.). Гемицеллюлозы при копчении попадают на поверхность пищевого продукта. При хранении пищевых продуктов они разлагаются на простые сахара и тем самым создают благоприятные условия для развития микрофлоры, отрицательно влияющей на качество.

Целью рассматриваемого способа обработки щепы, используемой для копчения пищевых продуктов, является уменьшение накопления в структуре приготовленной древесной щепы балластных и токсических веществ, муравьиной кислоты и т.п., что в свою очередь приводит к снижению поступления их в пищевые продукты. Кроме того, решается задача разрушения сложных углеводов – гемицеллюлоз до простых сахаров на стадии приготовления щепы и, тем самым, предотвращения попадания их в пищевой продукт при копчении.

Согласно предложенному способу приготовления древесной щепы для получения коптильного дыма путем дробления древесного сырья, сортировки продуктов дробления по размерам и сушки, сушку ведут в две стадии, при этом на первой стадии доводят относительную влажность древесной щепы до 20-35%, затем при этой относительной влажности ее выдерживают в течение 30-80 мин. при температуре 50-70°C в термостатической камере, после чего на второй стадии в сушильной камере доводят относительную влажность щепы до 10-15%.

Благодаря тому, что сушку древесины ведут в две стадии, предотвращается перегрев верхних слоев древесины с указанными выше негативными последствиями. В щепе происходит при указанных условиях выравнивание влажности и температуры по всему объему материала без его усыхания, коробления и закрытия внутренних полостей (пор). Таким образом, балластные, токсические и иные вредные вещества не накапливаются в замкнутых объемах, а диффундируют в открытое межволоконное пространство. Кроме того, при указанных условиях в пропаренной влажной древесине активно протекают процессы деметоксилирования и деструкции гемицеллюлоз до простых сахаров и других продуктов (органических кислот, спиртов, альдегидов). Продукты деструкции гемицеллюлоз также диффундируют в открытое межволоконное пространство древесины и удаляются при последующей второй ступени обработки щепы или разрушаются в начале пиролиза.

При относительной влажности менее 20% резко снижается реакционная поверхность волокон вследствие усыхания, коробления, огрубления и других явлений, свойственных в полной степени одностадийной сушке. При относительной влажности более 35% происходит разбавление образующихся органических кислот, что значительно снижает эффективность деструкции гемицеллюлозы. При температуре менее 50°C процесс гидролиза резко замедляется из-за недостаточной пластификации лигноуглеводного комплекса древесины, а при температуре выше 70°C начинается активная поликонденсация фенольных структур лигнина, разрушающихся при пиролизе в процессе копчения при более высоких температурах (400°C) с интенсивным выделением ПАУ. Продолжительность выдержки материала на первой стадии менее 30 мин. приводит к недостаточной деструкции гемицеллюлозы и других легко гидролизующихся продуктов, выдержка более 80 мин. нецелесообразна, так как дальнейший гидролиз материала связан лишь с весьма незначительной дополнительной деструкцией гемицеллюлозы.

На второй стадии способа высушивают древесный материал, который был подвергнут предварительному пиролизу на первой стадии, при этом древесину в сушильной камере доводят до относительной влажности 10-15%. Пересушивание древесины до влажности менее 10% нецелесообразно ввиду излишних энергозатрат без достижения заметного изменения качества щепы. Относительная влажность более 15% приводит к ухудшению качества коптильного дыма, так как в дымогенераторе при повышенной влажности щепы находится более длительное время, что приводит к образованию дополнительного количества вредных веществ.

Древесный материал после первой стадии содержит балластные, токсические и иные

вредные вещества, а также продукты деструкции гемицеллюлозы в виде водных растворов. Указанные нежелательные вещества в значительной степени легко удаляются на второй стадии способа вместе с удалением парогазовой смеси при досушивании, поскольку на первой стадии способа эти нежелательные вещества выведены из замкнутых межклеточных пор и находятся в открытом межволоконном пространстве. Температура досушивания материала на второй стадии способа существенного влияния на качество щепы не оказывает и составляет обычно 90-110°C. При использовании щепы, приготовленной согласно предложенному способу, оставшаяся часть вредных веществ практически полностью разлагается в начале генерации коптильного дыма и не попадает в пищевые продукты, подвергаемые копчению.

Реализация способа иллюстрируется приводимыми ниже примерами. В первом примере в качестве сырья использован бук. Бук дробили до щепы на дробильной машине фирмы Maskiner, (Швеция) После дробления щепу сортировали на вибрационном сите той же фирмы до размеров 6-10 мм и толщины до 2 мм. Затем осуществляли на первой стадии сушку щепы в сушилке барабанного типа БС-0,5 (Россия) до относительной влажности 25%. Далее щепу помещали в герметичную термостатическую камеру, в которой поддерживали эту относительную влажность при температуре 60°C в течение 50 мин. После этого материал перемещали в сушилку, где на второй стадии способа доводили его относительную влажность до 12% при температуре 100°C.

Приготовленная щепа была подвергнута термолизу в стандартном дымогенераторе при температуре 300°C для получения коптильного дыма. Лабораторные анализы по определению содержания в коптильном дыме ПАУ осуществлены в лаборатории НИИ онкологии им. Петрова. Коптильный дым содержал ПАУ в количестве менее 0,5 мкг/м<sup>3</sup> (следы ПАУ), простые сахара, образовавшиеся вследствие распада гемицеллюлозы, – 12,0 мкг/м<sup>3</sup>.

Во втором примере в качестве сырья использован дуб, в третьем – ольха, в четвертом, пятом и шестом – бук. В четвертом и пятом примерах реализован двухстадийный способ, при режимах температуры и относительной влажности за пределами, указанными в предлагаемом способе переработки щепы. Шестой пример соответствует одностадийному способу.

В таблице 4 приведены параметры двухстадийной переработки щепы, соответствующие примерам 1-6, а также характеристика коптильного дыма, полученного при одностадийной переработке древесины.

Таблица 4 – Параметры двухстадийной термопереработки щепы

Порода	Первая стадия			Вторая стадия	Содержание в продукте	
	относительная влажность, %	выдержка, мин.	температура, °C	относительная влажность, %	ПАУ, мкг/м <sup>3</sup>	простые сахара, мкг/м <sup>3</sup>
1 Бук	25	50	60	13	≤0,5	12,0
2 Дуб	20	30	50	10	2,1	15,4
3 Ольха	35	80	70	15	1,8	18,6
4 Бук	15	20	45	10	3,2	84,1
5 Бук	40	90	80	12	3,6	124,2
6 Бук	Сушка в одну стадию, t=110°C, время – 30 мин., относительная влажность – 12%				6,4	450,0

Как видно из результатов, приведенных в таблице 4, двухстадийная подготовка древесного сырья, используемого для копчения, положительно сказывается на качестве коптильного дыма. Промышленные опыты, проведенные в условиях эксперимента на хвойной древесине, также показали положительные результаты при определении качества коптильного дыма и пищевых продуктов, обработанных этим дымом (снижение содержания ПАУ и простых сахаров).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куницкая, О.А. Обоснование направлений диверсификации обработки низкотоварной древесины на комплексных лесопромышленных предприятиях с использованием инновационных технологий / О.А. Куницкая. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – 250 с.
2. Григорьева, О.И. Повышение эффективности проведения рубок ухода за лесом / О.И. Григорьева // Повышение эффективности лесного комплекса: материалы второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 65-летию высшего лесного образования в Республике Карелия. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. – С. 70-73.

3. Григорьев, И.В. Научные школы лесопромышленного комплекса России [Электронный ресурс] / И.В. Григорьев // Дерево.ru. – 2016. – № 6. – С. 42-46.
4. Григорьев, И.В. Перспективы развития лесинженерного дела в СПбГЛТУ / И.В. Григорьев // Леса России в XXI веке: сборник научных трудов по итогам международной научно-технической интернет-конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – С. 3-8.
5. Куницкая, О.А. Производство копильного дыма из лиственной древесины / О.А. Куницкая, Е.А. Демченко // Проблемно-ориентированные исследования: теория и практика: материалы республиканской научно-практической конференции. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2014. – С. 32-34.
6. ТУ 13-322-76. Древесное сырье для копчения продуктов. – Введ. 1977.01.01. – М., 1977. – 3 с.
7. Способ получения копильного препарата, например, для копчения рыбы: пат. SU 111699 СССР: МПК: A23B 4/048 / Герасимов Г.В., Краснополский Н.М., Лапшин И.И., Советникова Р.Ф., Шапошников А.В., Шутов А.Ф.; заявитель и патентообладатель Герасимов Г.В., Краснополский Н.М., Лапшин И.И., Советникова Р.Ф., Шапошников А.В., Шутов А.Ф. – № 571219; заяв. 17.04.1957; опубл. 01.01.1958, Бюл. 1.

**Куницкая Ольга Анатольевна**

Якутская государственная сельскохозяйственная академия

Доктор технических наук, профессор кафедры природообустройства

677007, г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, дом 3, E-mail: ola.ola07@mail.ru

---

O.A. KUNITSKAYA

## TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PROCESSING OF WOOD TO OBTAIN THE SMOKE USED IN THE FOOD INDUSTRY

*Considered two-stage method of preparing wood raw material for producing smoke. In the first stage (the stage of preliminary thermolysis) relative humidity of wood chips is adjusted to 20 to 35%, and then kept the chips at a temperature of 50 to 70°C for 30 min. 80 during the second stage in the drying chamber are dried wood material obtained in the first stage and bring the relative humidity of the raw materials to 10 15%. The method was tested in industrial conditions and it is shown that the proposed preparation of raw materials positively affects the quality of smoke.*

**Keywords:** smoke, raw wood, chemical composition of smoke components.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kunickaja, O.A. Obosnovanie napravlenij diversifikacii obrabotki nizkotovarnoj drevesiny na kompleksnyh lesopromyshlennyh predpriyatiyah s ispol'zovaniem innovacionnyh tehnologij / O.A. Kunickaja. – СПб.: SPbGLTU, 2015. – 250 s.
2. Grigor'eva, O.I. Povyshenie jeffektivnosti provedenija rubok uhoda za lesom / O.I. Grigor'eva // Povyshenie jeffektivnosti lesnogo kompleksa: materialy vtoroj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 65-letiju vysshego lesnogo obrazovaniya v Respublike Karelija. – Petrozavodsk: PetrGU, 2016. – S. 70-73.
3. Grigor'ev, I.V. Nauchnye shkoly lesopromyshlennogo kompleksa Rossii [Jelektronnyj resurs] / I.V. Grigor'ev // Derevo.ru. – 2016. – № 6. – S. 42-46.
4. Grigor'ev, I.V. Perspektivy razvitija lesoinzhenernogo dela v SPbGLTU / I.V. Grigor'ev // Lesa Rossii v XXI veke: sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy internet-konferencii. – СПб.: SPbGLTU, 2015. – S. 3-8.
5. Kunickaja, O.A. Proizvodstvo koptil'nogo dyma iz listvennoj drevesiny / O.A. Kunickaja, E.A. Demchenko // Problemno-orientirovannye issledovaniya: teorija i praktika: materialy respublikanskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Petrozavodsk: PetrGU, 2014. – S. 32-34.
6. ТУ 13-322-76. Древесное сыр'е длja копченiя продуктов. – Введ. 1977.01.01. – М., 1977. – 3 с.
7. Способ полученiя коптил'ного препарата, например, длja копченiя рыбы: пат. SU 111699 SSSR: МПК: А23В 4/048 / Герасимов Г.В., Краснопол'ский Н.М., Лапшин И.И., Советникова Р.Ф., Шапошников А.В., Шутов А.Ф.; заявитель i патентообладатель Герасимов Г.В., Краснопол'ский Н.М., Лапшин И.И., Советникова Р.Ф., Шапошников А.В., Шутов А.Ф. – № 571219; заяв. 17.04.1957; опубл. 01.01.1958, Бжл. 1.

**Kunitskaya Olga Anatolievna**

Yakutsk State Agricultural Academy

Doctor of technical sciences, professor at the department of Environmental engineering

677007, Yakutsk, sh. Sergelyakhskoe, 3 km, 3, E-mail: ola.ola07@mail.ru

Н.В. ЗАВОРОХИНА, М.Н. ШКОЛЬНИКОВА, Ю.И. БОГОМАЗОВА

## К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПИТКОВ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*В статье представлены исследования по разработке рецептур функциональных напитков на основе молочной сыворотки, обладающих антиатеросклеротическим действием с различным соотношением молочной сыворотки и плодово-овощных соков, дополнительно обогащенных экстрактами зеленого чая, чаги, бадана толстолистного, витаминно-минеральным премиксом и предназначенные для биокоррекции питания лиц пожилого и старческого возраста.*

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, лица пожилого возраста, моделирование, функциональные напитки, геронтологический.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Состояние здоровья населения Земли по данным Всемирной организации здравоохранения имеет тенденцию к ухудшению и характеризуется увеличением числа лиц, страдающих гипертонической болезнью, атеросклерозом, ишемической болезнью сердца, ожирением, диабетом, заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Поэтому создание новых продуктов питания с широким спектром защитных функций и ознакомление с ними потребителя остается глобальным трендом современного рынка. Кроме того, вовлечение в сферу производства продуктов, традиционно считавшихся отходами пищевого производства, также позволяет расширить ассортимент продукции пищевого, технического и кормового назначения, так как одновременно с выпуском востребованного инновационного продукта возникает возможность организации малоотходного и безотходного производств [7].

Разработка продуктов питания с заданными функциональными свойствами должна осуществляться с учетом современных требований геронтологии, рационального питания и вкусовых предпочтений пожилого населения [4, 6]. С возрастом органы и системы человека подвергаются физиологическим изменениям, при этом происходят морфологические изменения во всем организме человека, которые проявляются в атрофических процессах [3]. Одновременно с функциональным изменением органов пищеварения происходит и ухудшение восприимчивости сенсорного аппарата человека, что связано с частичной утратой вкусовой и обонятельной чувствительности вследствие снижения количества вкусовых рецепторов и скорости их восстановления из базальных клеток. Комплекс данных фактов необходимо учитывать при моделировании рецептур напитков геронтологической направленности.

Известно, что молочная сыворотка является ценным вторичным продуктом, образующимся при производстве молочных продуктов, а биологически активные вещества растений обладают антиоксидантным эффектом, способным корректировать физиологическое качество жизни при включении их в рацион пожилого человека. Именно поэтому разработка напитков на основе молочной сыворотки, плодово-овощных соков растительных экстрактов, обогащенных витаминно-минеральным премиксом, является актуальной задачей.

Цель данного исследования – моделирование рецептур напитков геронтологической направленности, отвечающих принципам оптимального питания и учитывающих физиологическое снижение сенсорной чувствительности у лиц пожилого возраста.

Предметом исследования являлись органолептические показатели моделируемых напитков геронтологической направленности для лиц пожилого возраста, страдающих атеросклерозом. В качестве объекта исследования выступали смоделированные напитки. Для достижения указанной цели были разработаны рецептуры напитков и расчетным методом опре-

делен состав физиологически активных компонентов. При моделировании напитков на растительном сырье использовали методологию моделирования безалкогольных напитков с учетом сенсорных предпочтений потребителей, предложенную Заворохиной Н.В. [5].

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследованиях использовались стандартные методы. Все исследования проводились на базе научной лаборатории кафедры «Технологии питания» ФГБОУ ВО Уральского государственного экономического университета.

Были определены основные направления исследований в данной работе:

- систематизация функциональных пищевых ингредиентов для придания функциональных свойств напитку по виду корректируемого заболевания и с учетом возрастных изменений в сенсорном аппарате;
- особые требования к вкусо-ароматической составляющей напитка (флейвору) в связи с ухудшением сенсорных возможностей лиц пожилого возраста;
- выбор основы для моделирования напитка;
- осуществление формирования модулей функциональных пищевых ингредиентов для моделирования функциональных безалкогольных напитков, позволяющих путем сопоставления основополагающих свойств ингредиентов с полем предпочтений отобрать их с заданными технологическими свойствами, функциональной направленностью и доступностью.

На основе литературного анализа осуществлено упорядочивание медико-биологических требований к питанию лиц пожилого возраста, данные принципы в общем виде отражены на рисунке 1.

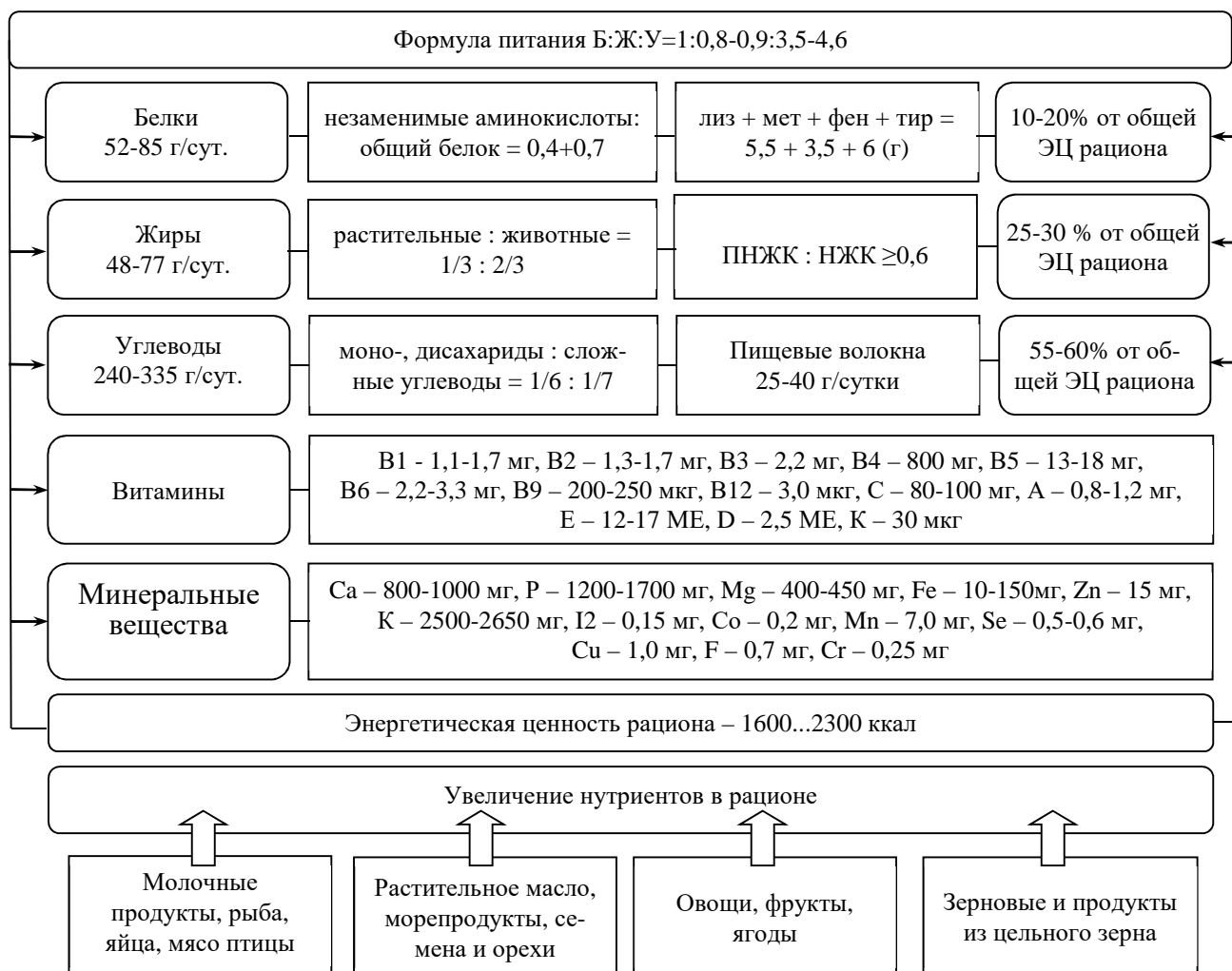


Рисунок 1 – Принципы геронтологического питания [2]



Итак, исходя из данных рисунка, лица пожилого возраста должны получать адекватное количество макро- и микронутриентов, энергетическая ценность рациона должна быть снижена. Именно перечень веществ, регулирующих деятельность организма, учитывался при моделировании безалкогольных напитков геронтологической направленности для обеспечения профилактического влияния на деятельность функциональных систем стареющего организма.

Рецептурные компоненты обладают рядом свойств, замедляющих возрастные изменения, снижающих риск возникновения заболеваний, вызванных снижением обменных процессов. В качестве основы для моделирования использовали сыворотку молочную.

Молочная сыворотка, являющаяся побочным продуктом при производстве сыров, творога и казеина, содержит практически половину сухих веществ молока, в том числе практически идеальные сывороточные белки, обладающие уникально сбалансированным аминокислотным составом, иммуномодулирующими свойствами, антимикробной активностью, противовоспалительным, токсиносвязывающим эффектом, обеспечивают лучшие регенеративные возможности для восстановления белков печени, гемоглобина и белков плазмы крови [1, 3]. В них присутствуют в оптимальном количестве такие незаменимые для организма аминокислоты, как триптофан, метионин, лизин, цистин, гистидин. Физиологической функциональностью обладают и другие компоненты сыворотки – молочный сахар, комплекс минеральных солей с антиатеросклеротическим действием.

Результаты исследований подтверждают литературные данные о том, что состав молочной сыворотки разнообразен по минеральным и органическим компонентам, которые обеспечивают ее биологическую ценность [2]. Состав молочной сыворотки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав молочной сыворотки [2]

Наименование показателя	Творожная сыворотка
Значение pH	4,28±0,21
Кислотность, град	50±2,5
Массовая доля, %	
– сухих веществ	5,4±0,27
– минеральных веществ	0,54±0,02
Массовая концентрация катионов мг/дм <sup>3</sup>	
Калий	4090±122,7
Натрий	836±25,08
Кальций	1765±52,95
Магний	
Массовая концентрация органических кислот мг/дм <sup>3</sup>	
Лимонная кислота	465±13,95
Молочная кислота	2900±87,0
Массовая концентрация аминокислот, мг/дм <sup>3</sup>	
Аргинин	10±0,3
Пролин	2,0±0,1
Массовая концентрация сахаров, мг/дм <sup>3</sup>	
Лактоза	23,54 ±0,71

Таким образом, молочная сыворотка является ценным в биологическом отношении полифункциональным продуктом питания, на основе которого можно приготовить большой ассортимент пищевых продуктов в том числе для диетического и геронтологического питания [1].

#### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе моделирования в соответствии с поставленной целью разработаны рецептуры напитков на основе молочной сыворотки, фруктово-ягодных соков и растительных экстрактов для профилактики атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы (таблица 2).

В состав напитков были включены: сыворотка творожная, витаминный премикс, фруктоза, натуральные ароматизаторы «Ананас», «Вишня-брусника» для усиления интенсивности аромата и насыщенности вкуса. Смоделированные напитки обладают высокой жаждоутоляе-

мостью за счет низкого содержания сахаров, гармоничным ярким флейвором, соответствующим предпочтениям лиц пожилого возраста, требуемой функциональной направленностью. Использование натуральных ароматизаторов обусловлено необходимостью усиления интенсивности аромата и насыщенности вкуса напитка.

Таблица 2 – Рецептура модельных безалкогольных напитков на основе молочной сыворотки для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклероза на 100 дал (1000 дм<sup>3</sup>)

Наименование сырья	Единица измерения	Содержание в готовом напитке			
		1	2	3	4
Для приготовления сиропа					
Фруктоза	кг	45,5	45,5	45,5	45,5
Вода	дм³	до 166,6	до 166,6	до 166,6	до 166,6
Для приготовления напитка					
Сыворотка молочная	дм³	500,0	500,0	500,0	500,0
Сок вишневый	дм³			50,0	
Сок клюквенный	дм³	20,0		5,0	21,0
Сок яблочный	дм³	250,0	350,0	100,0	
Сок морковный	дм³				100,0
Сок облепиховый	дм³				100,0
Экстракт зеленого чая	дм³	10,0			
Экстракт чаги	дм³	60,0			
Экстракт бадана толстолистного	дм³	10,0			
Натуральный ароматизатор «Вишня»	дм³			0,5	
Натуральный ароматизатор «Ананас»	дм³		0,5		
Премикс витаминный 730/4 («DSM Nutritional Products Europe Ltd»)	кг	0,25	0,25	0,25	0,25
Вода	дм³	до 1000	до 1000	до 1000	до 1000

Состав макро- и микронутриентов напитка представлен на рисунке 2.

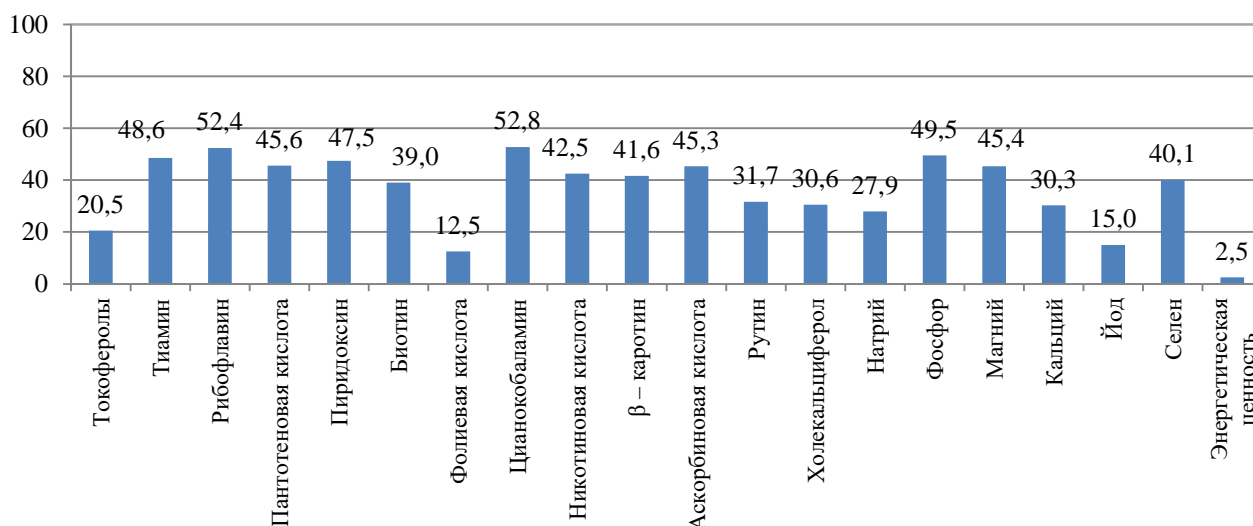


Рисунок 2 – Состав микро- и макронутриентов в порции 250 мл функционального напитка

Как видно из данных рисунка 2, 250 мл напитка содержит от 12,5 до 45,0% суточной нормы потребления витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов, которые восполняют в организме дефицит нутриентов и способны нормализовать обменные процессы при сердечно-сосудистых заболеваниях и атеросклерозе.

В ходе исследований была проведена товароведная оценка разработанных напитков на соответствие нормативной документации, которая включала оценку органолептических и физико-химических (таблица 3) показателей, установлены регламентируемые показатели качества.

Энергетическая ценность разработанных напитков составляет - 32,8-40,5 ккал / 100 см<sup>3</sup>.

Таблица 3 – Регламентируемые физико-химические показатели напитков ( $p \leq 0,05$ )

Наименование показателей	Напитки модельные			
	1	2	3	4
Массовая доля сухих веществ, %	7,1±0,2	6,9±0,2	6,1±0,2	6,2±0,2
Кислотность, см <sup>3</sup> 1 н раствора NaOH пошедшего на титрование 100 см <sup>3</sup> напитка	3,6±0,3	3,0±0,3	2,6±0,3	3,6±0,3
Антиоксидантная активность ммоль экв./дм <sup>3</sup> , не менее	4,0	2,0		

## ВЫВОДЫ

Подбор физиологически функциональных компонентов и результаты оценки микронутриентного состава разработанных напитков подтвердили возможность использования их в геронтологическом питании и рекомендуются для производства на промышленных предприятиях и на предприятиях общественного питания. Новые напитки, благодаря интенсивным вкусу и аромату, высокой антиоксидантной способности и пищевой ценности могут быть рекомендованы для питания пожилых людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Проведенные исследования дают возможность понимания проблемы разработки безалкогольных напитков геронтологического назначения и позволяют расширить возможности использования сенсорных предпочтений потребителей в качестве основополагающего условия конкурентоспособности продукции на потребительском рынке. Применение полученных данных об индивидуальной сенсорной чувствительности и сенсорных предпочтениях потребителей будут способствовать расширению ассортимента безалкогольных напитков с заданными свойствами, соответствующих особенностям организма лиц пожилого возраста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баткибекова, М.Б. Инновации в производстве молочных продуктов / М.Б. Баткибекова, М.М. Мусульманова // Наука, новые технологии и инновации. – 2017. – №4. – С. 24-28.
2. Брыкалов, А.В. Разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных фитокомпонентами / А.В. Брыкалов, Н.Ю. Пилипенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №98. – С. 181-190.
3. Горелик, С.Г. Использование функциональных продуктов в питании людей пожилого возраста с заболеваниями ЖКТ / С.Г. Горелик, Е.В. Юрикова // Научно-медицинский вестник центрального Черноземья. – 2017. – №67. – С. 51-56.
4. Жабоева, С.Л. Концепция разработки таргетных антивозрастных программ терапии ожирения / С.Л. Жабоева [и др.] // Геронтология. – 2014. – №2. – С. 7-13.
5. Заворохина, Н.В. Разработка и применение методологии моделирования безалкогольных напитков с учетом сенсорных предпочтений потребителей: дис. д-ра. техн. наук: 05.18.15 / Н.В. Заворохина. – УрГЭУ, 2014. – 352 с.
6. Капитонова, Э.К. Оптимальное питание в системе антивозрастной медицины / Э.К. Капитонова, А.М. Капитонов // Медицинские новости. – 2014. – № 12. – С. 48-54.
7. Леонова, М.А. Разработка технологии обогащенного сывороточного кисломолочного напитка с функциональными свойствами / М.А. Леонова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – №1. – С. 191.

### Заворохина Наталья Валерьевна

Уральский государственный экономический университет  
Доктор технических наук, профессор кафедры технологии питания  
620051, г. Екатеринбург, ул. Таганская, 52/1-294, E-mail: degustator@olympus.ru

### Школьникова Марина Николаевна

Уральский государственный экономический университет  
Доктор технических наук, профессор кафедры технологии питания  
620051, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62, E-mail: shkolnikova.m.n@mail.ru

### Богомазова Юлия Игоревна

Уральский государственный экономический университет  
Аспирант кафедры технологии питания  
620000, г. Екатеринбург, ул. Щорса, 36-433, E-mail: myfmh@mail.ru

N.V. ZAVOROKHINA, M.H. SHKOLNIKOVA, YU.I. BOGOMAZOVA

## TO THE QUESTION ABOUT THE POSSIBILITY OF USING WHEY FOR THE SIMULATION OF DRINKS GERONTOLOGICAL FOCUS

*The authors carried out the systematization of the main factors needed to identify the causes of disruption of the sensory apparatus in the elderly. Factors can have a positive or negative impact on the work of the senses. In the method of analysis of the factors, it has been established on the basis of the development of cognitive maps and matrices. The paper described the reasons for prolonging the life of the elderly. The necessity of developing soft drinks as a primary means of maintaining optimum water-salt balance in the body. Modeled fuzzy cognitive map. Established causal relationships between factors. The factors – causes and factors – consequences. Cognitive card is required for a comprehensive assessment of developed beverage. Experts has been set correlation between the factors nature of the relationship – weaken or strengthen. The degree of influence of each was assessed using a 5-point scale. Due to the cognitive map is possible to trace the cause-and-effect relationship between the main factors. The range of subjective measures of quality can be used in combination with traditional objective indicators of quality.*

**Keywords:** gerodietetic nutrition, plant material, drinks, functional product.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Batkibekova, M.B. Innovacii v proizvodstve molochnyh produktov / M.B. Batkibekova, M.M. Musul'manova // Nauka, novye tehnologii i innovacii. – 2017. – №4. – S. 24-28.
2. Brykalov, A.V. Razrabotka tehnologii napitkov na osnove molochnoj syvorotki, obogashennyh fitokomponentami / A.V. Brykalov, N.Ju. Pilipenko // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – №98. – S. 181-190.
3. Gorelik, S.G. Ispol'zovanie funkcional'nyh produktov v pitanii ljudej pozhilogo vozrasta s zabolevanijami ZhKT / S.G. Gorelik, E.V. Jurikova // Nauchno-medicinskij vestnik central'nogo Chernozem'ja. – 2017. – №67. – S. 51-56.
4. Zhaboeva, S.L. Konceptija razrabotki targetnyh antivozrastnyh programm terapii ozhireniya / S.L. Zhaboeva [i dr.] // Gerontologija. – 2014. – №2. – S. 7-13.
5. Zavorohina, N.V. Razrabotka i primenenie metodologii modelirovaniya bezalkogol'nyh napitkov s uchedom sensornyh predpochtenij potrebitel'ej: dis. d-ra. tehn. nauk: 05.18.15 / N.V. Zavorohina. – UrGJeU, 2014. – 352 s.
6. Kapitonova, Je.K. Optimal'noe pitanie v sisteme antivozrastnoj mediciny / Je.K. Kapitonova, A.M. Kapitonov // Medicinskie novosti. – 2014. – № 12. – S. 48-54.
7. Leonova, M.A. Razrabotka tehnologii obogashennogo syvorotochnogo kislomolochnogo napitka s funkcion-al'nymi svojstvami / M.A. Leonova // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja. – 2012. – №1. – S. 191.

#### **Zavorokhina Natalia Valeryevna**

Ural State University of Economics

Doctor of technical sciences, professor at the department of Food technology

620051, Ekaterinburg, ul. Taganskaya, 52/1-294, E-mail: degustator@olympus.ru

#### **Shkolnikova Marina Nikolaevna**

Ural State University of Economics

Doctor of technical sciences, professor at the department of Food technology

620051, Ekaterinburg, ul. March 8, 62, E-mail: shkolnikova.m.n@mail.ru

#### **Bogomazova Yulia Igorevna**

Ural State University of Economics

Postgraduate student at the department of Food technology

620000, Ekaterinburg, ul. Schorsa, 36-433, E-mail: myfmh@mail.ru

УДК 543.5: 664

В.А. ГАВРИЛИНА, Е.А. КУЗНЕЦОВА, Е.М. КАРАМАРИНА, Е.А. КУЗНЕЦОВА

## ОПТИМИЗАЦИЯ ДЛИН ВОЛН ПРИ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ВИН

*Приведены результаты экспериментальных исследований по оптимизации хроматографического анализа вин, в частности оптимизация длин волн спектрофотометрического детектора на УФ-область.*

**Ключевые слова:** хроматографический анализ, оптимизация длин волн, вино.

Контроль качества вина, то есть выявление соответствия товарной продукции заявленному сертификату, всегда является актуальной проблемой. Несмотря на применение современных аналитических методов исследования и рост количества контролируемых параметров, указанная задача остается нерешенной. Это связано со сложным составом контролируемого объекта. В винах обнаружено и идентифицировано более 400 разнообразных химических соединений. В связи с этим все большую популярность приобретает применение сравнительно простого и доступного для экспертов и товароведов инструментального метода определения квалификации вин – метода обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии [1, 2].

Рассмотрена процедура оптимизации хроматографического анализа вин (в частности, оптимизация длин волн спектрофотометрического детектора на УФ-область), последовательность получения экспериментальных хроматографических данных и обработки полученных данных методом главных компонент.

Хроматографический эксперимент проводился на микроколоночном хроматографе «Милихром-5-М» (двухнасосный вариант). Выбор хроматографа, несмотря на ограниченное число длин волн для одновременного детектирования (5 длин волн), обусловлен тем, что «Милихром» укомплектован программным обеспечением, обеспечивающим прямой доступ к кодам оптических плотностей спектрофотометрического детектора.

Условия хроматографирования: температура колонок 350°C; элюент-ступенчатый градиент ацетонитрила в буфере «А»; регенерация – 400 мкл; расход элюента 120-150 мкл/мин; объем пробы 10 мкл; перед анализом вино фильтровалось через фильтр с голубой лентой. Буфер «А» готовился следующим образом: к 100 см<sup>3</sup> 0,02 М КН<sub>2</sub>РO<sub>4</sub> приливается 0,5 см<sup>3</sup> диэтиламина и 1,5 см<sup>3</sup> ортофосфорной кислоты. Использовались колонки 80х2, заполненные сорбентом Сепарон С18 (5 мкм). Относительное среднее квадратическое отклонение времен выхода в градиентном режиме (заранее подготовленный ступенчатый градиент) не превышало 1,5%.

Ступенчатый градиент при анализе вин в видимом диапазоне детектирования введен нами впервые:

- 1-я ступень: СН<sub>3</sub>СN – буфер (15:85 по объему) – 1500 мм<sup>3</sup>;
- 2-я ступень: СН<sub>3</sub>СN – буфер (20:80 по объему) – 600 мм<sup>3</sup>;
- 3-я ступень: СН<sub>3</sub>СN – буфер (30:70 по объему) – 600 мм<sup>3</sup>;
- 4-я ступень: СН<sub>3</sub>СN – буфер (40:60 по объему) – 700 мм<sup>3</sup>;
- 5-я ступень: СН<sub>3</sub>СN – буфер (50:50 по объему) – 800 мм<sup>3</sup>.

Регенерация – 400 мм<sup>3</sup>.

Процедура получения факторов:

1. Получают многоволновые хроматорграммы вин в диапазоне длин волн 190-360 нм и 380-720 нм (рисунок 1).
2. Хроматограммы переводят в матрицу кодов оптических плотностей (таблица 1).
3. С помощью метода главных компонент из матрицы кодов оптических плотностей получают факторы (параметры) и вклады факторов в информацию для каждого вина и каждого диапазона длин волн (таблица 2).

4. Факторы (параметры) вина сравниваются между собой путем расчета и сравнения коэффициентов попарной корреляции. Максимальный коэффициент корреляции факторов для идентичных вин равен единице.

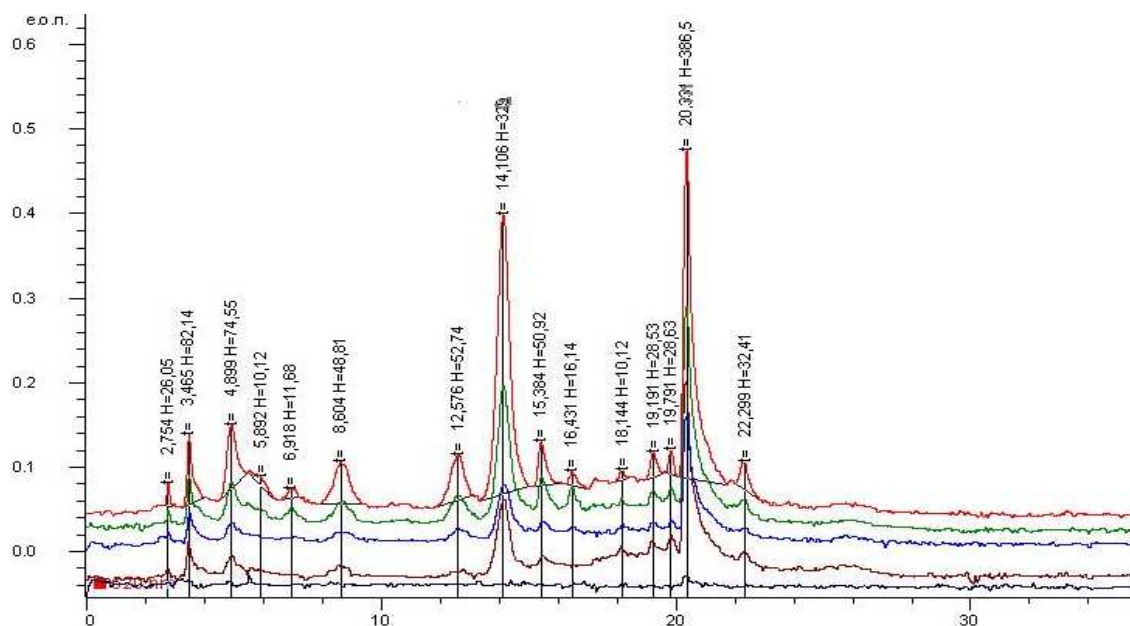


Рисунок 1 – Хроматограмма красителей вина «Мерло»

Красная линия – длина волны 520 нм, зеленая – 480 нм, синяя – 420 нм, коричневая – 580 нм, черная – 660 нм

Таблица 1 – Фрагмент матрицы кодов оптических плотностей хроматограммы 1

Длины волн, нм	Коды оптических плотностей хроматограммы 1 во временном диапазоне от 19,5 до 21 мин.											
420	212	208	201	178	174	174	170	172	172	159	172	178
480	370	280	224	208	204	187	188	191	205	240	218	218
520	132	135	138	146	164	165	166	162	162	521	647	491
580	178	179	183	184	188	174	177	181	183	181	181	182
660	182	180	177	177	178	177	179	180	179	184	200	203

Таблица 2 – Матрица линейно независимых факторов полученных из всех данных таблицы 1 (матрица размерностью 5x400)

	F1	F2	F3	F4
Вклады факторов, %	<b>89,24</b>	<b>5,03</b>	<b>3,11</b>	<b>2,62</b>
420 нм	0,383	-0,968	0,047	1,454
<b>480 нм</b>	-0,200	-1,167	0,374	-1,287
<b>520 нм</b>	-1,553	0,492	-0,709	0,210
580 нм	0,203	1,052	1,431	0,051
660 нм	1,166	0,590	-1,144	-0,428

Процедура оптимизации длин волн актуальна в первую очередь для диапазона длин волн 190-360 нм, так как выбор длин волн в видимом диапазоне во многом обусловлен существованием утвержденных методик в спектроскопии и состоит в следующем:

– для одного и того же вина получали хроматограммы на длинах волн 200, 210, 220, 230, 240, 254, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 354 нм;

– каждую хроматограмму с помощью специальной программы разбивают на 400 участков и для одного и того же вина получают матрицу **A** кодов оптических плотностей размерностью 16x400, где 16 – это число длин волн (строк), 400 – число столбцов кодов оптических плотностей хроматограммы;

– из матрицы **A** получают корреляционную матрицу 16x16, коэффициенты которой показывают, насколько похожи хроматограммы одного и того же объекта на разных длинах волн (таблица 3).

Таблица 3 – Фрагмент матрицы коэффициентов корреляции хроматограммы для вина «El Patio»

	Длины волн, нм				
Длины волн, нм	220	230	240	254	260
220	1,000000	0,968771	0,895417	0,487842	0,291423
230	0,968771	1,000000	0,960399	0,545668	0,338828
240	0,895417	0,960399	1,000000	0,711302	0,521654
254	0,487842	0,545668	0,711302	1,000000	0,969587
260	0,291423	0,338828	0,521654	0,969587	1,000000

Из таблицы 3 следует, что вместо трех похожих длин волн 220 нм, 230 нм и 240 нм можно оставить одну: обычно выбирают длину волны из середины диапазона, так как эти длины волн хорошо коррелируют с соседними.

Таким образом, для хроматографов серии «Милихром» можно сконструировать следующие наборы длин волн в диапазоне длин волн 190-360 нм: 210 нм, 230 нм, 254 нм, 280 нм, 320 нм; 230 нм, 254 нм, 280 нм, 310 нм, 330 нм; 230 нм, 254 нм, 280 нм, 320 нм, 354 нм.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сычев, С.Н. Метод контроля качества вина с помощью комбинаций «ВЭЖХ-МГК». Контроль вина с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии и метода главных компонент / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 103 с.
2. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика. Физическая химия, распознавание многокомпонентных систем: учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 256 с.

#### Гаврилина Вера Александровна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор кафедры промышленной химии и биотехнологии  
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: el-gen1984@yandex.ru

#### Кузнецова Елена Анатольевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной химии и биотехнологии  
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: elkuznetcova@yandex.ru

#### Карамарина Екатерина Максимовна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Аспирант кафедры промышленной химии и биотехнологии  
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: el-gen1984@yandex.ru

#### Кузнецова Елена Александровна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Студент направления подготовки 19.03.01 Биотехнология  
302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

V.A. GAVRILINA, E.A. KUZNETSOVA, E.M. KARAMARINA, E.A. KUZNETSOVA

### OPTIMIZATION OF WAVE LENGTH FOR CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS OF WINES



*The results of experimental studies on chromatographic analysis of wines optimization, in particular, optimization of the wavelengths for a UV spectrophotometric detector are presented.*

**Keywords:** chromatographic analysis, wavelength optimization, wine.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Sychev, S.N. Metod kontrolja kachestva vina s pomoshh'ju kombinacij «VJeZhH-MGK». Kontrol' vina s primeneniem vysokojeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii i metoda glavnyh komponent / S.N. Sychev, V.A. Gavrilina. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 103 c.

2. Sychev, S.N. Vysokojeffektivnaja zhidkostnaja hromatografija: analitika. Fizicheskaja himija, raspoznavanie mnogokomponentnyh sistem: uchebnoe posobie / S.N. Sychev, V.A. Gavrilina. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2013. – 256 s.

**Gavrilina Vera Alexandrovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor at the department of industrial chemistry and biotechnology

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: el-gen1984@yandex.ru

**Kuznetsova Elena Anatolievna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Doctor of technical sciences, professor, head of the department industrial chemistry and biotechnology

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: elkuznetcova@yandex.ru

**Karamarina Ekaterina Maksimovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Postgraduate student at the department of industrial chemistry and biotechnology

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: el-gen1984@yandex.ru

**Kuznetsova Elena Alexandrovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

The student of the direction of training 19.03.01 Biotechnology

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 664.8:612.392.7

Н.Н. КОРНЕН, Т.А. ШАХРАЙ, С.А. КАЛМАНОВИЧ,  
М.П. СЕМЕНЕНКО, Е.В. КУЗЬМИНОВА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГИПОХОЛЕСТЕРИНЕМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ИЗ ВТОРИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОПЫТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*В статье приведены данные, характеризующие эффективность действия пищевых добавок, полученных из вторичных ресурсов переработки винограда, тыквы и яблок. Установлено, что пищевые добавки «Порошок из семян винограда», «Порошок тыквенный» и «Порошок яблочный» проявляют ярко выраженные гипохолестеринемические свойства, что подтверждается высокой степенью снижения массовой доли общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови животных опытных групп, получавших обычный рацион+холестерин+пищевую добавку, по сравнению с этими показателями в сыворотке крови животных контрольной группы, получавших обычный рацион+холестерин.*

**Ключевые слова:** пищевые добавки, лабораторные животные, сыворотка крови, холестерин, гипохолестеринемические свойства, эффективность.

Одним из основных приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента, является эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания, в том числе функциональных [1]. Учитывая это, в настоящее время учеными и специалистами особое внимание уделяется вопросам эффективной переработки сельскохозяйственной продукции, включая и переработку вторичных ресурсов, являющихся ценным сырьем для производства пищевых добавок компенсаторного и корректирующего действия, с целью их применения в производстве функциональных продуктов питания.

Учеными Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции разработаны технологии производства пищевых добавок из вторичных ресурсов, образующихся при переработке винограда, яблок и тыквы [2-6], а именно, пищевой добавки «Порошок яблочный» (ТУ 10.39.25-423-04801346-2016), пищевой добавки «Порошок тыквенный» (ТУ 10.89.19-426-04801346-2016), пищевой добавки «Порошок из семян винограда» (ТУ 10.39.30-435-04801346-2016). Известно, что для эффективного применения пищевых добавок при создании продуктов питания необходимо иметь данные, характеризующие не только технологические, но и функциональные свойства добавок.

Ранее в наших работах были исследованы технологические свойства пищевых добавок [7-10], а в работе [11] – функциональные свойства – антиоксидантная активность и гепатопротекторные свойства. На основании проведенных исследований установлено, что пищевые добавки «Порошок из семян винограда», «Порошок яблочный» и «Порошок тыквенный» проявляют высокую водоудерживающую способность, а также ярко выраженные антиоксидантные и гепатопротекторные свойства, что подтверждено в опытах на лабораторных животных.

Следует отметить, что пищевые добавки, содержащие в составе значительное количество пищевых волокон, антиоксидантов и белков, эффективно применяются для профилактики и лечения гиперхолестеринемии [12]. Учитывая это, представляло интерес изучить гипохолестеринемические свойства добавок в опытах на лабораторных животных.

В таблице 1 приведены данные, характеризующие состав и содержание пищевых волокон, белков и антиоксидантов в исследуемых пищевых добавках.

Из данных таблицы 1 видно, что исследуемые добавки содержат в значительном количестве пищевые волокна, в том числе пектиновые вещества. Более высокое содержание белков

отмечено в добавке «Порошок из семян винограда», в меньшем количестве белки содержатся в добавке «Порошок тыквенный» и в незначительном количестве в добавке «Порошок яблочный». Из антиоксидантов в исследуемых добавках содержатся Р-активные вещества, витамин С и бета-каротин, а в добавках «Порошок из семян винограда» и «Порошок тыквенный» также содержится и витамин Е. Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемые пищевые добавки содержат комплекс веществ, способных проявлять гипохолестеринемические свойства.

Таблица 1 – Состав и содержание пищевых волокон, белков и антиоксидантов в пищевых добавках

Наименование показателя	Значение показателя для пищевой добавки		
	«Порошок из семян винограда»	«Порошок тыквенный»	«Порошок яблочный»
Массовая доля пищевых волокон, г/100г, в том числе:	46,50	38,71	32,49
пектина	3,12	6,89	3,62
протопектина	8,50	7,24	6,20
гемицеллюлоз	11,80	8,68	10,87
целлюлозы	23,08	15,90	11,80
Массовая доля белков, г/100г, в том числе:	16,50	11,36	2,74
водорастворимых	4,90	6,20	1,00
солерастворимых	8,21	5,16	1,50
Массовая доля антиоксидантов, мг/100г, в том числе:			
Р-активных веществ	947,0	302,6	474,7
витамина С	3,90	4,51	12,91
витамина Е	22,84	3,40	отсутствие
бета-каротина	0,12	3,84	0,25

Для выявления эффективности действия пищевых добавок на степень снижения холестерина проводили опыты на лабораторных животных – белых нелинейных крысах обоего пола в соответствии с установленными требованиями по подбору аналогов, постановке контроля, соблюдению одинаковых условий контроля и содержания животных в период проведения опытов. Были сформированы группы по 10 животных: 2 группы контрольные и 3 группы опытные, подобранные по принципу парных аналогов (вес, возраст, физиологическое состояние).

Животные содержались в условиях вивария ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт» в стандартных условиях в соответствии с правилами группового содержания, при этом для адаптации животных помещали в специальные отдельные клетки за 4 суток до начала опыта. В период опыта животным было обеспечено полноценное двухразовое питание и неограниченный доступ к воде.

Животные первой контрольной группы получали обычный рацион (ОР), а животные второй контрольной группы дополнительно к ОР получали индивидуально 0,2 г холестерина.

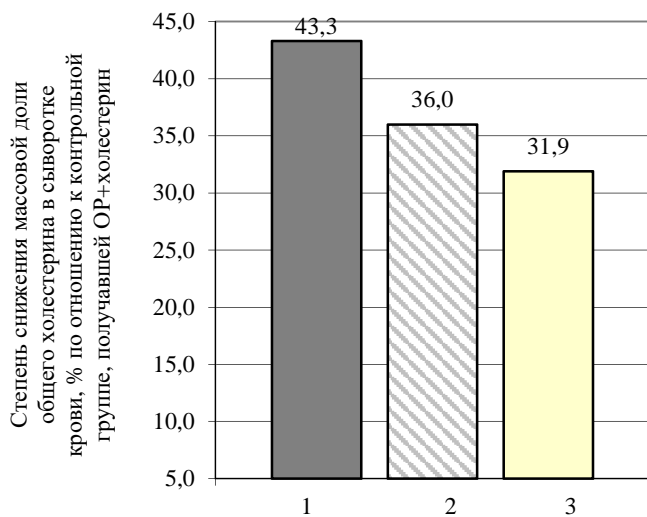
Животные опытных групп дополнительно к ОР получали индивидуально 0,2 г холестерина и пищевые добавки в виде болюсов в количестве 2 г.

Эффективность влияния пищевых добавок определяли по изменению биохимических показателей сыворотки крови с помощью наборов фирмы «ELITech Clinical Systems» на биохимическом анализаторе Vitalab Flexor, при этом оценку степени эффективности влияния пищевых добавок осуществляли по изменению следующих показателей: массовая доля общего холестерина и массовая доля холестерина липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови животных.

В таблице 2 приведены данные по влиянию пищевых добавок на массовую долю общего холестерина в сыворотке крови животных. Из представленных в таблице 2 данных видно, что происходит снижение массовой доли общего холестерина в сыворотке крови животных опытных групп, получавших ОР+холестерин+пищевую добавку, по сравнению с этим показателем контрольной группы животных, получавших ОР+холестерин.

Таблица 2 – Влияние пищевых добавок на массовую долю общего холестерина в сыворотке крови животных

Группа животных	Массовая доля общего холестерина, мМ/л в сыворотке крови животных	
	через 15 суток опыта	через 30 суток опыта
Контрольная, получавшая обычный рацион (ОР)	1,46±0,03	1,48±0,04
Контрольная, получавшая ОР+холестерин	1,88±0,04	2,15±0,03
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок яблочный»	1,57±0,02	1,63±0,03
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок тыквенный»	1,52±0,03	1,58±0,04
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок из семян винограда»	1,47±0,02	1,50±0,03



**Рисунок 1 – Влияние пищевых добавок на степень снижения массовой доли общего холестерина в сыворотке крови животных, получавших ОР+холестерин+пищевую добавку по сравнению с массовой долей общего холестерина в сыворотке крови животных, получавших ОР+холестерин (через 30 суток опыта)**

1 – Порошок из семян винограда;  
2 – Порошок тыквенный; 3 – Порошок яблочный

На рисунке 1 представлены данные о степени снижения массовой доли общего холестерина в сыворотке крови животных под влиянием добавок при экспериментальной гиперхолестеринемии. Анализ диаграммы позволяет сделать вывод о том, что исследуемые пищевые добавки обеспечивают достоверное снижение массовой доли общего холестерина в сыворотке крови животных опытных групп по сравнению с контрольной группой (ОР+холестерин), при этом в конце опыта степень снижения общего холестерина в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок из семян винограда», составляет 43,3%, в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок тыквенный», – 36,0%, а в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок яблочный», – 31,9%.

Более высокую степень снижения общего холестерина в опытной группе животных, получавших пищевую добавку «Порошок из семян винограда», можно объяснить более высоким содержанием в добавке пищевых волокон, белков и Р-активных веществ, способных проявлять гипохолестеринемические свойства, по сравнению с добавками «Порошок тыквенный» и «Порошок яблочный», а также наличием в составе в значительно превосходящей концентрации антиоксиданта – витамина Е, благодаря которому скорость образования свободных радикалов и других продуктов перекисного окисления липидов снижается. Позитивное влияние добавки «Порошок из семян винограда» проявляется также и за счет способности антиоксидантов ингибировать модификацию липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), поскольку эти окисленные продукты являются токсичными для клеток и могут быть ответственными за развитие различных патологий в организме.

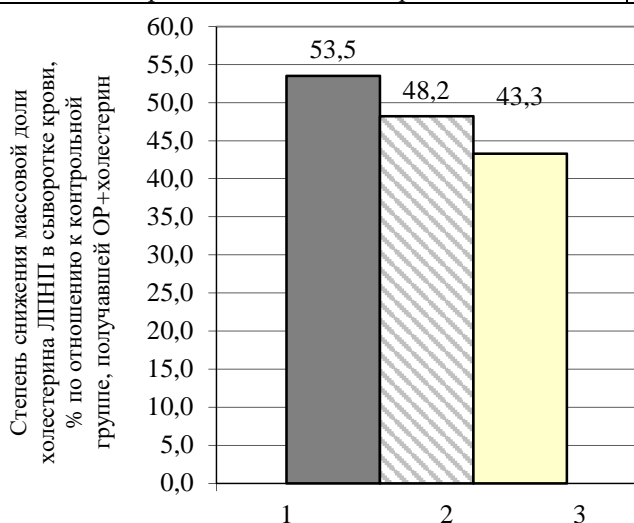
Следует отметить, что массовая доля общего холестерина в сыворотке крови животных опытных групп, получивших ОР+холестерин+пищевую добавку, была близка к значению этого показателя для животных контрольной группы, получавших только обычный рацион. Такая закономерность была отмечена как через 15 суток опыта, так и через 30 суток опыта, что позволяет сделать вывод о гипохолестеринемических свойствах исследуемых пищевых добавок. Данные по эффективности влияния пищевых добавок на степень снижения массовой доли холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что массовая доля холестерина липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови животных опытных групп, получавших

ОР+холестерин+пищевую добавку, была близка к значению этого показателя в сыворотке крови животных контрольной группы, получавших только обычный рацион, при этом указанная закономерность наблюдалась в течение всего опыта.

Таблица 3 – Влияние пищевых добавок на массовую долю холестерина липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови животных

Группа животных	Массовая доля холестерина ЛПНП, мМ/л в сыворотке крови животных	
	через 15 суток опыта	через 30 суток опыта
Контрольная, получавшая обычный рацион (ОР)	0,79±0,04	0,80±0,03
Контрольная, получавшая ОР+холестерин	1,14±0,05	1,29±0,04
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок яблочный»	0,85±0,03	0,90±0,04
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок тыквенный»	0,82±0,02	0,87±0,03
Опытная, получавшая ОР+холестерин+пищевая добавка «Порошок из семян винограда»	0,80±0,03	0,84±0,02



**Рисунок 2 – Влияние пищевых добавок на степень снижения массовой доли холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови животных, получавших ОР+холестерин+пищевую добавку по сравнению с массовой долей холестерина липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови животных, получавших ОР+холестерин (через 30 суток опыта)**

1 – Порошок из семян винограда;  
2 – Порошок тыквенный; 3 – Порошок яблочный

На рисунке 2 приведены данные, характеризующие степень снижения массовой доли холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных под влиянием пищевых добавок. Из диаграммы, представленной на рисунке, видно, что исследуемые пищевые добавки обеспечивают также достоверное снижение массовой доли холестерина ЛПНП в сыворотке крови животных опытных групп по сравнению с этим показателем животных контрольной группы (ОР+холестерин). Разница в конце опыта в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок из семян винограда», составила 53,5%, в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок тыквенный», – 48,2%, а в опытной группе животных, получавших добавку «Порошок яблочный», – 43,3%.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что пищевые добавки, полученные из вторичных ресурсов переработки винограда,

тыквы и яблок, обладают гипохолестеринемическими свойствами благодаря содержанию в них комплекса веществ (пищевые волокна, белки, антиоксиданты) и перспективны для применения с целью снижения патологических процессов в условиях липидного дисметаболизма.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: утв. указом Президента № 642 от 01.12.2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru>
2. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки яблок / Н.Н. Корнен [и др.] // Пищевая промышленность. – 2015. – № 11. – С. 36-38.
3. Биологически активная добавка к пище: пат. 2562517 Российская Федерация: МПК А23Л1/30, А23Л1/025, А23Л1/212 / В.В. Лисовой, Н.Н. Корнен, Г.А. Купин и др. – № 2014120106; заявл. 19.05.2014; опубл. 10.09.2015. – Бюл. № 25.
4. Инновационная технология производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки тыквы / Г.А. Купин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). – С. 929-940.

5. Биологически активная добавка к пище: пат. 2554991 Российская Федерация: МПК A23L 1/30, A23L 1/212 /Лисовой В.В., Корнен Н. Н. и др. – №2014120105/13; заявл. 19.05.2014; опубл. 10.07.2015.
6. Корнен, Н.Н. Технология получения биологически активной добавки из семян винограда / Н.Н. Корнен // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 6. – С. 40-54.
7. Технологические свойства биологически активной добавки на основе вторичных ресурсов переработки яблок / Н.Н. Корнен [и др.] // Новые технологии. – 2015. – № 3. – С. 24-28.
8. Корнен, Н.Н. Исследование технологических свойств пищевой добавки, полученной из вторичных ресурсов переработки тыквы / Н.Н. Корнен, М.В. Лукьяненко, Т.А. Шахрай // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 2 (43). – С. 13-17.
9. Исследование влияния растительных пищевых добавок на эффективность активации прессованных хлебопекарных дрожжей / Н.Н. Корнен [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 3 (44). – С. 3-7.
10. Корнен, Н.Н. Исследование состава и свойств биологически активной добавки из семян винограда / Н.Н. Корнен // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 1. – С. 48-51.
11. Исследование антиоксидантных свойств пищевых добавок, полученных из вторичных растительных ресурсов, в опытах на лабораторных животных / Н.Н. Корнен [и др.] // Новые технологии. – 2017. – № 1. – С. 24-31.
12. Киселева, Н.Г. Пищевые добавки: их место в профилактике атеросклероза [Электронный ресурс] / Н.Г. Киселева, Р.Г. Оганов. – Режим доступа: [http://altermed.com.ua/comment\\_5170.html](http://altermed.com.ua/comment_5170.html)

**Корнен Николай Николаевич**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ  
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела специализированных, функциональных пищевых продуктов и кормовых добавок  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: [kornen@inbox.ru](mailto:kornen@inbox.ru)

**Шахрай Татьяна Анатольевна**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ  
Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: [sakrai@yandex.ru](mailto:sakrai@yandex.ru)

**Калманович Светлана Александровна**

Кубанский государственный технологический университет  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов  
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, E-mail: [ktgr11@mail.ru](mailto:ktgr11@mail.ru)

**Семенов Марина Петровна**

ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»  
Доктор ветеринарных наук, заведующая лабораторией фармакологии  
350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, E-mail: [krasnodarnivi@mail.ru](mailto:krasnodarnivi@mail.ru)

**Кузьмина Елена Васильевна**

ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»  
Доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории фармакологии  
350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, E-mail: [krasnodarnivi@mail.ru](mailto:krasnodarnivi@mail.ru)

---

N.N. KORNEN, T.A. SHAKHRAY, S.A. KALMANOVICH,  
M.P. SEMENENKO, E.V. KUZMINOVA

**THE STUDY GIPERHOLESTERINEMIEI PROPERTIES OF FOOD  
ADDITIVES FROM THE SECONDARY PLANT RESOURCES  
IN EXPERIMENTS ON LABORATORY ANIMALS**

*The article presents data characterizing the effectiveness of the nutritional supplements obtained from secondary resources processing of grapes, pumpkins and apples. Found that food additives «Powder from grape seeds», «pumpkin Powder» and «Powder Apple» exhibit a pronounced cholesterol-lowering properties, as evidenced by the high degree of reduction of the mass fraction of total cholesterol and low-density lipoproteins in the blood serum of animals of experimental groups, treated*

*with normal diet+cholesterol+a dietary Supplement in comparison with this indicator in the blood serum of animals of the control group treated with normal diet+cholesterol.*

**Keywords:** food additives, laboratory animals, blood serum, cholesterol, gipoholesterinemicheskoe properties, efficiency.

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Strategija nauchno-tehnologicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii: utv. ukazom Prezidenta № 642 ot 01.12.2016 g. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://publication.pravo.gov.ru>
2. Razrabotka tehnologii proizvodstva pishhevoj dobavki iz vtorichnyh resursov pererabotki jablok / N.N. Kornen [i dr.] // Pishhevaja promyshlennost'. – 2015. – № 11. – S. 36-38.
3. Biologicheski aktivnaja dobavka k pishhe: pat. 2562517 Rossijskaja Federacija: MPK A23L1/30, A23L 1/025, A23L 1/212 / V.V. Lisovoj, N.N. Kornen, G.A. Kupin i dr. – № 2014120106; zajavl. 19.05.2014; opubl. 10.09.2015. – Bjul. № 25.
4. Innovacionnaja tehnologija proizvodstva pishhevoj dobavki iz vtorichnyh resursov pererabotki tykvy / G.A. Kupin [i dr.] // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №07(121). – S. 929-940.
5. Biologicheski aktivnaja dobavka k pishhe: pat. 2554991 Rossijskaja Federacija: MPK A23L 1/30, A23L 1/212 / Lisovoj V.V., Kornen N. N. i dr. – №2014120105/13; zajavl. 19.05.2014; opubl. 10.07.2015.
6. Kornen, N.N. Tehnologija polucheniya biologicheskij aktivnoj dobavki iz semjan vinograda / N.N. Kornen // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2012. – № 6. – S. 40-54.
7. Tehnologicheskie svojstva biologicheskij aktivnoj dobavki na osnove vtorichnyh resursov pererabotki jablok / N.N. Kornen [i dr.] // Novye tehnologii. – 2015. – № 3. – S. 24-28.
8. Kornen, N.N. Issledovanie tehnologicheskij svojstv pishhevoj dobavki, poluchennoj iz vtorichnyh resursov pererabotki tykvy / N.N. Kornen, M.V. Luk'janenko, T.A. Shahraj // Tehnologija i tovarovedenie in-novacionnyh pishhevych produktov. – 2017. – № 2 (43). – S. 13-17.
9. Issledovanie vlijaniya rastitel'nyh pishhevych dobavok na jeffektivnost' aktivacii pressovannyh hlebopekarnych drozhzhej / N.N. Kornen [i dr.] // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2017. – № 3 (44). – S. 3-7.
10. Kornen, N.N. Issledovanie sostava i svojstv biologicheskij aktivnoj dobavki iz semjan vinograda / N.N. Kornen // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2013. – № 1. – S. 48-51.
11. Issledovanie antioksidantnyh svojstv pishhevych dobavok, poluchennyh iz vtorichnyh rastitel'nyh resursov, v opytah na laboratornyh zhivotnyh / N.N. Kornen [i dr.] // Novye tehnologii. – 2017. – № 1. – S. 24-31.
12. Kiseleva, N.G. Pishhevye dobavki: ih mesto v profilaktike ateroskleroza [Elektronnyj resurs] / N.G. Kiseleva, R.G. Oganov. – Rezhim dostupa: [http://altermed.com.ua/comment\\_5170.html](http://altermed.com.ua/comment_5170.html)

### **Kornen Nikolai Nikolaevich**

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing

Candidat of technical sciences, leading researcher of department of specialized, functional foods and food additives

350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: [kornen@inbox.ru](mailto:kornen@inbox.ru)

### **Shakhrai Tatiana Anatolyevna**

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing –

branch of North-Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking

Candidat of technical sciences, assistant professor, leading researcher of section of storing

and complex processing of agricultural raw stuff

350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: [sakrai@yandex.ru](mailto:sakrai@yandex.ru)

### **Kalmanovich Svetlana Aleksandrovna**

Kuban State University of Technology

Doctor of technical sciences, professor, head of the department

fat technology, cosmetics, commodity goods, processes and apparatus

350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2, E-mail: [ktgr11@mail.ru](mailto:ktgr11@mail.ru)

### **Semenenko Marina Petrovna**

Krasnodar Research Veterinary Institute

Doctor of veterinary sciences, head of laboratory of pharmacology

350004, Krasnodar, ul. 1-ya Liniya, 1, E-mail: [krasnodarnivi@mail.ru](mailto:krasnodarnivi@mail.ru)

### **Kuzminova Elena Vasilyevna**

Krasnodar research veterinary Institute

Doctor of veterinary sciences, leading researcher of laboratory of pharmacology

350004, Krasnodar, ul. 1-ya Liniya, 1, E-mail: [krasnodarnivi@mail.ru](mailto:krasnodarnivi@mail.ru)



## КИСЛОМОЛОЧНЫЙ БИОПРОДУКТ С ДОБАВЛЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

*Одной из важнейших проблем, в решении которых питание играет ведущую роль, является заболевание сахарным диабетом. Перспективным направлением в реализации профилактических мер может служить расширение ассортимента профилактических кисломолочных продуктов питания с пониженным содержанием жира и увеличением массовой доли пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и биологически активных соединений с выраженным эффектом нормализации сахара в крови. К таким соединениям относятся инулин, куркумин, пищевые волокна, пектиновые вещества и другие биологически активные соединения, которые содержатся в растительных препаратах корнеплодов куркумы и пастернака. Разработана рецептура и технология производства кисломолочного биопродукта с добавленной пищевой ценностью, обогащенных физиологически активными веществами корнеплодов куркумы и пастернака. Изучена пищевая ценность нового продукта.*

**Ключевые слова:** кисломолочный биопродукт, сахарный диабет, инулин, куркумин, пищевые волокна, пастернак, куркума.

Число заболевших сахарным диабетом людей удваивается каждые 5 лет, поэтому ВОЗ объявила об эпидемии сахарного диабета среди неинфекционных болезней. По данным Международной федерации диабета (IDF) за последние 30 лет резко увеличилось количество людей, больных сахарным диабетом, их число возросло со 108 млн. в 1980 г. до 422 млн. в 2014 г. В 2016 г. в Москве и Московской области установлено более 340 тыс. населения, больных диабетом, из которых более 320 тыс. больны диабетом 2 типа.

Важным направлением профилактической работы в направлении снижения риска заболевания сахарным диабетом является нормализация обменных метаболических процессов в организме, направленных на снижение уровня сахара в крови больных людей, а также осуществление профилактических мероприятий для предупреждения заболевания. Для людей, больных сахарным диабетом, большое внимание уделяется соблюдению режима питания направленного компенсационного и профилактического действия. Перспективным направлением в реализации профилактических мер может служить расширение ассортимента профилактических кисломолочных продуктов питания с пониженным содержанием жира и увеличением массовой доли пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и биологически активных соединений с выраженным эффектом нормализации сахара в крови. К таким соединениям, кроме указанных выше, ученые разных стран единогласно относят инулин и куркумин, которые выпускаются в форме фармакологических препаратов. Доказано, что инулин положительно влияет на регуляцию уровня глюкозы в крови больных сахарным диабетом 1 и 2 типа и нормализует липидный метаболизм. Молекулы инулина способны сорбировать глюкозу в процессе пищеварения и снижать ее содержание в крови. Дополнительно инулин выводит из организма продукты метаболизма, нарушенного заболеванием, такие как ацетон, кетоновые тела и другие токсичные соединения. В результате повышается способность самого организма к синтезу инсулина.

Важным биологически активным соединением куркумы является куркумин полифенол  $C_{21}H_{20}O_6$ , который содержится в пряности в виде альфа-йод-куркумина. Куркумин относится к группе растительных полифенолов, входит в состав корня куркумы и придает ей желтый цвет. На протяжении многих веков куркумин широко используется в медицинской практике. Доказана его профилактическая и лечебная роль при лечении онкологических заболеваний и в нормализации углеводного метаболизма [10-12].

Доказан гипогликемический эффект куркумина на опытных животных. При этом установлено более эффективное лечебное действие при использовании не чистого препарата куркумина, а порошка куркумы, содержащего куркумин. В пищевой промышленности куркумин (Е100) широко применяется в качестве красителя при производстве молочных продуктов, в т.ч. масла, сыра, фруктового йогурта и др. Вторым важным биологически активным соедине-

нием в составе куркумы является запасной углевод – инулин, который, как правило, накапливается в корнях и стеблях растений. Инулин относится к фруктоолигосахаридам, состоит из остатков фруктозы (до 36 молекул) в фуранозной форме и одного остатка глюкозы. В настоящее время производятся БАД, содержащие инулин для профилактики и лечения многих заболеваний и, в первую очередь, сахарного диабета. Инулин относится к функциональным веществам, он расщепляется в толстом кишечнике человека под действием ферментов микроорганизмов и создает условия для активного размножения полезной микрофлоры кишечника, являясь активным пребиотиком. Расщепляясь до фруктозы, инулин усваивается без использования инсулина и нормализует содержание сахара в крови. Кроме того, сами молекулы инулина способны сорбировать молекулы глюкозы, предотвращая ее всасывание. В результате этих процессов снижается содержание сахара в крови, нормализуется процесс синтеза собственного инсулина в организме человека. Основными источниками промышленного производства инулина являются цикорий и топинамбур, содержание инулина в которых достигает 20% (на сухое вещество). Однако в фармацевтических препаратах используются, главным образом, импортные препараты инулина. В этой связи представляло интерес изучить эффективность использования комплексного воздействия куркумина и инулина, содержащихся в коммерческом порошке куркумы, в качестве пребиотика, а также для профилактики заболеваний сахарным диабетом 2 типа. По литературным источникам известно, что куркума содержит до 6% инулина, 3% куркумина и 2596 мкг/100 г йода [1-5, 8].

Вторым компонентом для обогащения молочнокислого продукта нами был выбран корень пастернака, который кроме инулина (в 100 г – 26,66 г) и клетчатки (в 100 г – 26,64 г), обладает широким спектром биологически активных веществ, в т.ч. витаминов (витамин А ( $\beta$ -каротин), в 100 г – 2,0 мг, витамин Н (биотин) в 100 г – 0,10 мг), минеральных веществ, эфирных масел, пищевых волокон. Пастернак рекомендуется для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и других заболеваний. При сахарном диабете пастернак – незаменимый ингредиент блюд, он улучшает пищеварение, устраняет такие последствия сахарного диабета, как разрушение сосудов и капилляров.

При выборе корнеплодов куркумы и пастернака учитывалось, что они являются также ценными источниками пищевых волокон, источниками макро- и микроэлементов (в 100 г содержат более 2250 мг калия, 180 мг кальция, 193 мг магния, 600 мкг железа, 73 мг фосфора), селена, цинка, йода и других важнейших микроэлементов. Корнеплоды богаты витаминами, в 100 г содержится: А – 4,5 мг, Е – 3,5 мг, В<sub>1</sub> – 0,15 мг, В<sub>2</sub> – 0,23 мг, В<sub>4</sub> – 49,5 мг, В<sub>6</sub> – 1,8 мг, К – 13,4 мкг, РР – 5,1 мг, бетанин – 9,7 мг, а также комплексом других биологически активных соединений, антиоксидантов и пищевых волокон [4-7].

Уникальная физиологическая активность куркумы и пастернака позволяет предположить, что введение препаратов этих корнеплодов в состав молочнокислых бифидопродуктов позволит создать новый продукт с добавленной пищевой ценностью, обладающий профилактической активностью по отношению к заболеванию сахарным диабетом. Разработка кисломолочных биопродуктов с добавленной пищевой ценностью направлена на активизацию защитных функций организма человека и предусматривает их включение в рацион питания для профилактики сахарного диабета. В качестве объектов исследований были использованы корнеплоды куркумы и пастернака. Корнеплоды куркумы измельчали и высушивали методом вакуум-вибрационной сушки при режимах, позволяющих максимально сохранить биологически активные вещества в корнеплоде.

Корнеплоды пастернака подвергали гидротермической обработке и гомогенизации для получения мелкодисперсионного гомогенизированного пюре.

Содержание углеводов, в т.ч. инулина, проводили на жидкостном хроматографе с рефрактометрическим датчиком фирмы Buschi Bischoff [9]. Содержание куркумина определяли методом оценки содержания куркумина, основанным на использовании спектрофлуориметрии на длинах волн 257 и 504 нм [10].

Массовую долю белка, жира, сырой клетчатки и минеральных веществ определяли стандартными методами в соответствии со стандартами, указанными в таблице 1.

Нами были проведены исследования обогащенного бифидопродукта, полученного с использованием закваски, включающей концентрат молочнокислых бактерий и бифидобактерий (БК-Алтай-ЛСБиф). Для обогащения кисломолочных биопродуктов нами использовались

пюре пастернака, мелкодисперсионный порошок высушенного корня куркумы и нормализованное молоко с пониженным содержанием жира – 1%. Экспериментальным путем, на основании результатов органолептической оценки готовых биопродуктов были установлены оптимальные концентрации растительных препаратов, которые составили 9% пюре пастернака и 0,75% порошка куркумы. В готовых обогащенных биопродуктах исследовали органолептические, микробиологические и качественные показатели нового продукта. Введение указанных биологических добавок в установленных оптимальных концентрациях не оказывало отрицательного влияния на плотность сгустка, отмечено равномерное распределение препарата по всему объему продукта. Во вкусе и аромате проявился выраженный приятный гармоничный оттенок добавленных корнеплодов, не ухудшающих общее впечатление вкуса и аромата кисломолочного продукта.

Химический состав обогащенного биопродукта определяли по стандартным методикам, результаты представлены в таблице 1, микробиологические показатели – в таблице 2.

**Таблица 1 – Химический состав обогащенного кисломолочного биопродукта**

Массовая доля основных химических веществ	Методика проведения	Содержание в биопродукте, %
белок	ГОСТ 30648.2-99	3,00
жир	ГОСТ 5867-90	1,00
минеральные вещества	ГОСТ 25555.4-91	0,77
углеводы	ГОСТ Р 52839-07	12,14
в т.ч. сырая клетчатка		3,22
инулин	на жидкостном хроматографе с рефрактометрическим датчиком	0,75
куркумин	методом оценки содержания куркумина	0,30

По результатам представленных данных следует, что биопродукт обладает высокой пищевой ценностью, добавление препаратов корнеплодов пастернака и куркумы привело к увеличению содержания углеводов, в том числе пищевых волокон. Установлено, что добавление в рецептуру указанных растительных препаратов приводит к обогащению биопродукта инулином и куркумином. Следовательно, исследуемый биопродукт, содержащий инулин куркумин в сочетании с пищевыми волокнами, может являться эффективным профилактическим продуктом для больных сахарным диабетом.

**Таблица 2 – Микробиологические показатели кисломолочного биопродукта**

Показатель	Норма	Кисломолочный биопродукт
БГКП	в 3,0 см <sup>3</sup>	не обнаружены
<i>St. aureus</i>	в 10,0 см <sup>3</sup>	не обнаружены
Сальмонеллы	в 50,0 см <sup>3</sup>	не обнаружены
Плесени и дрожжи, КОЕ/г, не более	1 · 10 <sup>2</sup>	не обнаружены
Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/см <sup>3</sup>	10 <sup>7</sup>	25 · 10 <sup>7</sup>
Количество бифидобактерий, КОЕ/ см <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	30 · 10 <sup>6</sup>

Как видно из таблицы, по микробиологическим показателям кисломолочный биопродукт с добавленной пищевой ценностью соответствует требованиям безопасности, регламентированном Техническим регламентом ТС на молоко и молочные продукты. Количество молочнокислых бактерий и бифидобактерий в обогащенном биопродукте существенно увеличилось в процессе производства по сравнению с установленным минимальным значением (ТР ТС 033/2013) и составило 25 · 10<sup>7</sup> и 30 · 10<sup>6</sup> ЕОЕ/см<sup>3</sup> соответственно. Добавленные растительные препараты активизировали размножение молочнокислых бактерий и бифидобактерий. Следовательно, можно предположить, что используемые растительные препараты являются хорошей питательной средой, создают благоприятные условия и стимулируют рост молочнокислых бактерий. Это можно объяснить наличием в их составе таких признанных источников пребиотиков как инулин, куркумин, пектиновые вещества, каратиноиды и пищевые волокна [13]. В промышленных условиях перечисленные вещества используются для производства готовых препаратов биологически активных добавок и химически синтезированных фармацевтических препаратов.

Разработанный кисломолочный биопродукт обладает добавленной пищевой ценностью. Введение растительных препаратов куркумы и пастернака позволило обогатить продукт

важными биологически активными соединениями, такими как инулин, куркумин, пектиновые вещества, микроэлементы, витамины и пищевые волокна. Данный комплекс соединений может служить для профилактики сахарного диабета, а также эффективно использоваться в рационе питания людей, больных сахарным диабетом. Установлено, что введение ценных физиологически активных соединений активизирует рост молочнокислых бактерий и бифидобактерий. Это подтверждает перспективность использования препаратов куркумы и пастернака в качестве эффективных пребиотиков.

Исследования готового молочнокислого продукта с добавленной пищевой ценностью при испытании на лабораторных мышах, у которых искусственным путем при помощи высокоуглеводной и жировой диеты было спровоцировано заболевание сахарным диабетом 2 типа, наблюдалась нормализация уровня сахара в крови при введении в ежедневный рацион исследуемого продукта. Следовательно, использование корнеплодов пастернака и куркумы может эффективно применяться для производства кисломолочных биопродуктов направленного действия.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Елисеева, Л.Г. Оценка функциональных свойств кисломолочных биопродуктов повышенной пищевой ценности / Л.Г. Елисеева, Н.Н. Яценко // Пищевая промышленность. – 2017. – № 3. – С. 12.
2. Елисеева, Л.Г. Качественные показатели кисломолочного биопродукта с добавленной пищевой ценностью / Л.Г. Елисеева, Н.Н. Яценко // Товаровед продовольственных товаров. – 2017. – № 2. – С. 61.
3. Гайдарова, А.П. Влияние куркумы и куркумина на углеводный обмен при аллоксан-индуцированном сахарном диабете у крыс / А.П. Гайдарова, Г.А. Корощенко, Р.И. Айзман // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.
4. Барнаулов, О.Д. Сравнительная оценка влияния фитопрепаратов из растений флоры России на концентрацию инсулина и глюкозы в крови крыс с экспериментальным аллоксановым диабетом / О.Д. Барнаулов // Психофармакол. биол. наркол. – 2008. – № 8. – С. 2484-2490.
5. Самченко, Н. Использование пряностей семейства Имбирные в качестве источника биологически активных веществ в изделиях из муки / Н. Самченко, О.Г. Чижикова // Вестник ТГЭУ. – 2008. – № 4. – С. 67-72.
6. Чижикова, О.Г. Возможности использования некоторых видов растений в качестве потенциального йодсодержащего пищевого сырья / О.Г. Чижикова, Е.С. Смертина, О.Н. Самченко // Вестник ДВГАЭУ. - Владивосток Изд-во ТГЭУ. – 2004. – № 4. – С. 94-99.
7. Зобкова, З.С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2007. – №10. – С. 6-10.
8. Назаренко, М.Н. Совершенствование технологий получения инулина и фруктозо-глюкозного сиропа из топинамбура и их применения в производстве функциональных молочных продуктов: дисс. канд. техн. наук: 05.18.01, 05.18.04 / Максим Николаевич Назаренко. – Краснодар, 2014. – 160 с.
9. Екутеч, Р.И. Разработка технологии получения инулина и пищевых волокон из клубней топинамбура: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства»: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Руслан Измаилович Екутеч. – Краснодар, 2010. – С. 20.
10. Исупов, В.П. Пищевые добавки и пряности. История, состав и применение / В.П. Исупов. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 176 с.
11. Болотина, Ф.Е. Пряно-ароматические растения СССР / Ф.Е. Болотина и др. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 432 с.
12. Танаева, Е.В. Натуральные специи – это новый вкус и здоровье / Е.В. Танаева, Е.Ю. Коноплева // Мясная индустрия. – 2001. – № 9. – С. 65-66.
13. Trivedi, J. Spectrofluorimetric method for estimation of curcumin in rat blood plasma: development and validation / J. Trivedi, B. Variya, H. Gandhi, S.P. Rathod // Journal of applied spectroscopy. Publishers: Institute of physics named after B.I. Stepanov of NAS of Belarus. – 2015. – Т. 82. – № 6. – S. 904-908.
14. Sutherland, J. In vitro effects of food extracts on selected probiotic and pathogenic bacteria / J. Sutherland, M. Miles, D. Hedderley, K. Sutton, D. Lauren // International Journal of food sciences & nutrition. – 2009. – Vol.60, № 8. – S. 717-727.

#### **Елисеева Людмила Геннадьевна**

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
Доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы  
115573, г. Москва, Ореховый бульвар, 39, к. 1, кв. 248, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

#### **Яценко Наталия Николаевна**

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
Аспирант кафедры товароведения и товарной экспертизы  
347382, Ростовская область, г. Волгодонск, ул. Гагарина, 22 А-18, E-mail: nataly\_yacenko@list.ru

L.G. ELISEEVA, N.N. YATSENKO

## CULTURED MILK BIOLOGICAL PRODUCTS WITH THE ADDED NUTRITION VALUE FOR THE PREVENTION OF DIABETES

*One of the major problems, in which nutrition plays a leading role, is the disease diabetes. A promising direction in the implementation of preventive measures can serve as expansion of the range of preventive cultured milk biological products fermented milk products foods with reduced fat content and an increase in the mass fraction of dietary fiber, vitamins, minerals and biologically active compounds with a pronounced effect of normalization of blood sugar. Such compounds include inulin, curcumin, dietary fibers, pectin and other biologically active compounds found in herbal preparations of turmeric root and parsnips. Developed the recipe and technology of production of fermented milk product with added nutritional value, enriched physiologically active substances of turmeric root and parsnips. Studied the nutritional value of a new product.*

**Keywords:** biological products, diabetes, inulin, curcumin, a dietary fiber, parsnips, turmeric.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eliseeva, L.G. Ocenka funkcional'nykh svoystv kislomolochnykh bioproduktov povyshennoj pishhevoj cennosti / L.G. Eliseeva, N.N. Jacenko // Pishhevaja promyshlennost'. – 2017. – № 3. – S. 12.
2. Eliseeva, L.G. Kachestvennye pokazateli kislomolochnogo bioprodukta s dobavlennoj pishhevoj cennost'ju / L.G. Eliseeva, N.N. Jacenko // Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov. – 2017. – № 2. – S. 61.
3. Gajdarova, A.P. Vlijanie kurkumy i kurkumina na uglevodnyj obmen pri alloksaninducirovannom saharom diabete u krysa / A.P. Gajdarova, G.A. Koroshhenko, R.I. Ajzman // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 5.
4. Barnaulov, O.D. Sravnitel'naja ocenka vlijanija fitopreparatov iz rastenij flory Rossii na kon-centraciju insulina i gljukozy v krovi krysa s jeksperimental'nym alloksanovym diabetom / O.D. Barnaulov // Psihofarmakolog. biol. narkol. – 2008. – № 8. – S. 2484-2490.
5. Samchenko, N. Ispol'zovanie prjanozestv semejstva Imbirnye v kachestve istochnika biologicheskij aktivnykh veshhestv v izdelijah iz muki / N. Samchenko, O.G. Chizhikova // Vestnik TGJeU. – 2008. – № 4. – S. 67-72.
6. Chizhikova, O.G. Vozmozhnosti ispol'zovaniya nekotorykh vidov rastenij v kachestve potencial'nogo jod-soderzhashhego pishhevoogo syr'ja / O.G. Chizhikova, E.S. Smertina, O.N. Samchenko // Vestnik DVGAJeU. - Vladivostok Izd-vo TGJeU. – 2004. – № 4. – S. 94-99.
7. Zobkova, Z.S. Pishhevyje dobavki i funkcional'nye ingredijenty / Z.S. Zobkova // Molochnaja promyshlennost'. – 2007. – № 10. – S. 6-10.
8. Nazarenko, M.N. Sovershenstvovanie tehnologij poluchenija inulina i fruktozo-gljukoznogo siropa iz topinambura i ih primeneniya v proizvodstve funkcional'nykh molochnykh produktov: diss. kand. tehnik. nauk: 05.18.01, 05.18.04 / Maksim Nikolaevich Nazarenko. – Krasnodar, 2014. – 160 s.
9. Ekutech, R.I. Razrabotka tehnologij poluchenija inulina i pishhevykh volokon iz klubnej topinambura: 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hraneniya i pererabotki zlakovykh, bobovykh kul'tur, krupjanykh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva»: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk / Ruslan Izmailovich Ekutech. – Krasnodar, 2010. – S. 20.
10. Isupov, V.P. Pishhevyje dobavki i prjanozestv. Istoriya, sostav i primeneniye / V.P. Isupov. – SPb.: GIORD, 2000. – 176 s.
11. Bolotina, F.E. Prjano-aromaticheskie rasteniya SSSR / F.E. Bolotina i dr. – M.: Pishhepromizdat, 1963. – 432 s.
12. Tanaeva, E.V. Natural'nye specii – jeto novyj vkus i zdorov'e / E.V. Tanaeva, E.Ju. Konopleva // Mjasnaja industriya. – 2001. – № 9. – S. 65-66.
13. Trivedi, J. Spectrofluorimetric method for estimation of curcumin in rat blood plasma: development and validation / J. Trivedi, B. Variya, H. Gandhi, S.P. Rathod // Journal of applied spectroscopy. Publishers: Institute of physics named after B.I. Stepanov of NAS of Belarus. – 2015. – T. 82. – № 6. – S. 904-908.
14. Sutherland, J. In vitro effects of food extracts on selected probiotic and pathogenic bacteria / J. Sutherland, M. Miles, D. Hedderley, K. Sutton, D. Lauren // International Journal of food sciences & nutrition. – 2009. – Vol.60, № 8. – S. 717-727.

#### Eliseeva Ludmila Gennadyevna

Russian economic university named after G.V. Plekhanov

Doctor of technological sciences, professor at the department of Commodity research and commodity examination 115573, Moscow, Orekhovyj bulvar, 39, building 1, ap.248, E-mail: eliseeva-reu@mail.ru

#### Yatsenko Natalia Nikolaevna

Russian economic university named after G.V. Plekhanov

Postgraduate student at the department of Commodity research and commodity examination 347382, Rostov region, Volgodonsk, ul. Gagarina, 22 A-18, E-mail: nataly\_yacenko@list.ru

УДК 664.931.3

А.В. МАМАЕВ, К.А. ЛЕЩУКОВ, Н.Д. РОДИНА, Е.Ю. СЕРГЕЕВА, С.С. ЦИКИН

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ОПТИМАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛНОЦЕННЫХ БЕЛКОВ

*Разработка мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности является одним из приоритетных направлений развития отечественной пищевой индустрии. Мясные консервы в этом отношении проявляют наиболее предпочтительные качества с точки зрения обеспечения различных групп населения полноценным белком животного происхождения. Использование мяса птицы при этом позволяет обогатить рацион незаменимыми и сбалансированными по составу аминокислотами. Перспективным является поиск и практическое применение оптимальных соотношений полноценных белков мяса птицы в производимых консервах для широкого круга потребителей. Научные исследования выполнены в 2017 г. в рамках тематического плана-задания Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. В опытах изучался химический состав и энергетическая ценность сырья из мяса кур и индейки, осуществлялось моделирование рецептуры консервов из мяса птицы, изучение фракционного состава белков в консервах. Была изучена переваримость опытных образцов консервов, а также разработка технологии консервов из мяса птицы с оптимальным содержанием полноценных белков. Анализируя содержание белков в консервах, полученных из исследуемых образцов мяса птицы, было установлено, что наибольшее количество белка содержится в консервах из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки (13,92%), в консервах, полученных из мяса курицы с мясом индейки этот процент немного меньше (13,17%), а в консервах из мяса цыпленка-бройлера с мясом курицы он составил (13,04%). Установлено, что самое высокое процентное содержание высокоусвояемых белков, относящихся к альбуминовой и глобулиновой фракции, отмечено в консервах из мяса индейки (альбумины 5,12%, глобулины 5,62%) и мяса цыпленка бройлера (альбумины 4,92%, глобулины 4,63%) (при приготовлении данных консервов использовались грудные мышцы). Наиболее высокопитательными и наиболее высокоусвояемыми консервами являются консервы из мяса цыпленка бройлера и мяса индейки.*

**Ключевые слова:** консервы, мясо птицы, полноценные белки, тепловая обработка, переваримость.

**ВВЕДЕНИЕ.** Важнейшим направлением государственной деятельности в агропромышленном комплексе является выполнение приоритетов государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. Одним из ведущих направлений современной пищевой технологии являются разработка и организация промышленного производства продуктов для различных групп населения в соответствии с требованиями современной науки о питании. В настоящее время все большее внимание уделяется разработкам продуктов питания с оптимальным соотношением входящих в них компонентов [4, 5, 6, 7]. Для повышения качественных характеристик продукта необходимо корректировать технологии их производства, использовать различные технологические приемы, позволяющие улучшать как качественные характеристики, так и ценовую доступность конечного продукта. При разработке рецептур основополагающим является правильный и аргументированный выбор определенных видов сырья и их соотношение, что должно обеспечивать необходимое качество, и другие требуемые показатели. Мясо птицы по сравнению с мясом млекопитающих имеет значительно меньше соединительной ткани, в мясе птицы среднее содержание белка 18-20%, также в нем содержатся все незаменимые аминокислоты. При сравнении качества белка в мясе птицы с белком мяса млекопитающих, согласно литературным данным, установлено, что в белке мяса птицы количество незаменимых аминокислот достигает – 92%, тогда как в свинине – 88%, в говядине – 72%. Развитие современной индустрии продуктов питания невозможно без развития отрасли производства и переработки мяса птицы для обеспечения сбалансированного биохимического состава белкового комплекса готовых продуктов, изготовленных из сырья животного происхождения с целью удовлетворения потребительских характеристик [1, 2, 3].

Целью серии исследований являлась разработка технологии консервов из мяса птицы с оптимальным содержанием полноценных белков. Для достижения цели намечалось решение

следующих задач: исследование химического состава и энергетической ценности сырья из мяса кур и индейки; моделирование рецептуры консервов из мяса птицы; изучение фракционного состава белков в консервах из мяса птицы; изучение переваримости опытных образцов консервов из мяса птицы; разработка технологии консервов из мяса птицы с оптимальным содержанием полноценных белков.

**УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Исследования проводились в лабораторных условиях ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина и АО «Орелпродукт» Мценского района Орловской области. Экспериментальные исследования проводились в двух-трех повторностях, аналитические определения для каждой пробы – в двух-трех повторностях. Статистическую обработку и оценку достоверности результатов исследований проводили с помощью пакета прикладных программ «Statistika 6.0». Расчеты, построение графиков осуществляли с помощью приложений «Microsoft Office 2010». Входной контроль мясного сырья (мясо сырое куриное, мясо сырое цыпленка (бройлера), мясо сырое индейки) осуществляют по параметрам, установленным в ГОСТ Р 52702-2006 Мясо кур (тушки кур, цыплята, цыплята бройлеры и их части) и ГОСТ 31473-2012 Мясо индейки (тушки и их части). Вспомогательное сырье проходило входной контроль согласно нормативной документации на каждый вид сырья.

В качестве объекта исследования было выбрано мясо птицы (курицы, цыпленка бройлера, индейки) и консервы, выработанные из него.

Образцы мяса птицы: образец №1 – мясо цыпленка бройлера сырое (грудка, бедро, голень); образец №2 – мясо курицы сырое (грудка, бедро, голень); образец №3 – мясо индейки сырое (грудка, бедро, голень).

Образцы консервов, выработанные из мяса птицы: образец №1 – консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом курицы; образец №2 – консервы из мяса курицы с мясом индейки; образец №3 – консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки.

Контрольные образцы консервов, выработанные из мяса птицы: контроль №1 – консервы из мяса цыпленка бройлера; контроль №2 – консервы из мяса курицы; контроль №3 – консервы из мяса индейки.

В ходе эксперимента было изучено количественное содержание белка в сырье и готовых продуктах, содержание белковых фракций (альбуминов, глобулинов и склеропотеинов) в сырье и готовом продукте, определена перевариваемость белков в готовом продукте *in vitro* (по трипсину).

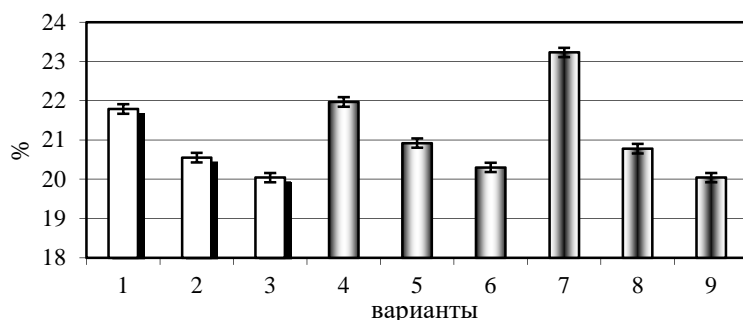
**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.** Одним из наиболее важных показателей, определяющий степень соответствия продукта его назначению, является его биологическая ценность, которая определяется как совокупность компонентов и биополимеров пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются потребности человека в обменной энергии и пластических веществах для нормального функционирования организма [1, 3].

В исследованиях при изучении содержания общего количества белка были получены данные, представленные в таблицах 1, 2 и 3 и на рисунках 1, 2 и 3. Согласно данным таблицы 1 в термически необработанном сырье исследуемых образцов наибольшее количество белка содержится в грудной части мышц мяса птицы вне зависимости от видовой принадлежности сырья (21,79-23,23%), а наименьшее в голени мяса птицы (20,04-20,30%). При этом наиболее высокие значения общего количества белка были получены при исследовании грудной мышцы индейки – 23,23%.

При анализе исследуемых частей по каждому виду птицы видно, что в мясе цыпленка бройлера грудная часть наиболее богата белком (21,79%), в бедре его содержание немного уменьшено (20,55%), а наименьшее его количество содержится в голени (20,04%). В мясе курицы процентное содержание белка следующее: грудка (21,97%); бедро (20,92%); голень (20,30%). В мясе индейки этот процент значительно увеличен по сравнению с мясом курицы и цыпленка, и составляет: грудка (23,23%); бедро (20,92%); голень (20,30%). Различия в содержании белка в мышечной ткани голени между различными видами птицы находится в пределах погрешности и различается несущественно.

Таблица 1 – Общее содержание белка в исследуемых образцах, % на сырой вес

Исследуемый вид сырья	Образцы	Исследуемые части	Среднее значение, %
Мясо цыпленка-бройлера (сырое)	Образец №1	грудка	21,79
		бедро	20,55
		голень	20,04
Мясо курицы (сырое)	Образец №2	грудка	21,97
		бедро	20,92
		голень	20,30
Мясо индейки (сырое)	Образец №3	грудка	23,23
		бедро	20,78
		голень	20,04

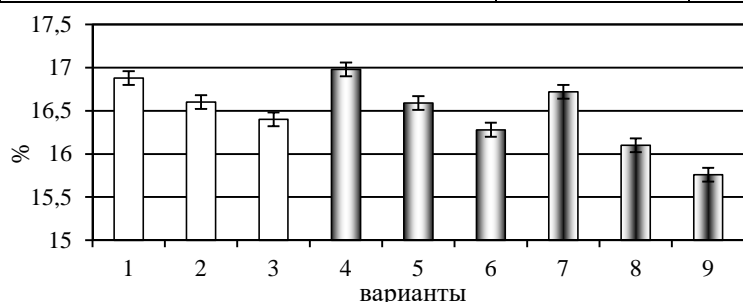


**Рисунок 1 – Общее содержание белка в исследуемом сырье**  
 1 – грудка цыпленка-бройлера; 2 – бедро цыпленка-бройлера;  
 3 – голень цыпленка-бройлера; 4 – грудка куриная;  
 5 – бедро куриное; 6 – голень куриная; 7 – грудка индейки;  
 8 – бедро индейки; 9 – голень индейки

Согласно полученным данным, наибольшее количество белка в различных группах мышц характерно для мяса индейки, следовательно, оно обладает наибольшей биологической ценностью. Можно предположить, что этот вид мяса по сравнению с мясом курицы и даже цыпленка будет более легкоусвояемым. При термической обработке мышечной ткани происходит перераспределение количеств белка и переход экстрактивного белка в бульон.

Таблица 2 – Общее содержание белка в исследуемых образцах после тепловой обработки, % на сырой вес

Исследуемый вид сырья	Образцы	Исследуемые части	Среднее значение, %
Мясо цыпленка-бройлера (вареное)	Образец №1	грудка	16,88
		бедро	16,60
		голень	16,40
Мясо курицы (вареное)	Образец №2	грудка	16,98
		бедро	16,59
		голень	16,28
Мясо индейки (вареное)	Образец №3	грудка	16,72
		бедро	16,10
		голень	15,76



**Рисунок 2 – Общее содержание белка в исследуемом сырье после тепловой обработки**

1 – грудка цыпленка-бройлера (вареная); 2 – бедро цыпленка-бройлера (вареное); 3 – голень цыпленка-бройлера (вареная); 4 – грудка куриная (вареная); 5 – бедро куриное (вареное); 6 – голень куриная (вареная); 7 – грудка индейки (вареная); 8 – бедро индейки (вареное); 9 – голень индейки (вареная)

После варки исследуемых образцов содержание белка значительно уменьшилось во всех исследуемых образцах. Количественные показатели составили: мясо цыпленка-бройлера: грудка (16,88%), бедро (16,60%), голень (16,40%); мясо курицы: грудка (16,98%), бедро (16,59%), голень (16,28%); мясо индейки: грудка (16,72%), бедро (16,10%), голень (15,76%).

После термической обработки существенно снизилось содержание белков в различных видах мышечной ткани мяса индейки. По общему содержанию белковых веществ вареное мясо индейки оказалось наиболее обедненным. Можно предположить, что белковый комплекс мышечной

ткани мяса индейки. По общему содержанию белковых веществ вареное мясо индейки оказалось наиболее обедненным. Можно предположить, что белковый комплекс мышечной



ткани мяса индейки обладает большим количеством экстрактивных белков по сравнению с другими видами мяса птицы. Следует ожидать, что в мясе индейки может быть повышенное количество альбуминовых и глобулиновых белков, характеризующихся высокой степенью экстрактивности.

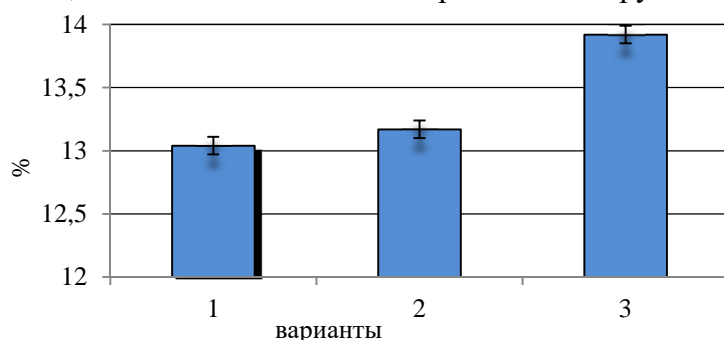
При выработке консервов из мяса птицы происходит не только тепловая обработка мясного сырья, но и увеличение парциального давления, и еще более высокое температурное воздействие. Анализируя содержание белков в консервах, полученных из исследуемых образцов мяса птицы, было установлено (таблица 3), что наибольшее количество белка содержится в консервах из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки (13,92%), в консервах, полученных из мяса курицы с мясом индейки этот процент немного меньше (13,17%), а в консервах из мяса цыпленка-бройлера с мясом курицы он составил 13,04%.

Таблица 3 – Общее содержание белка в исследуемых образцах консервов, % на сырой вес

Исследуемые образцы	Среднее значение, %
Консервы из мяса цыпленка-бройлера с мясом курицы	13,04
Консервы из мяса курицы с мясом индейки	13,17
Консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки	13,92

Установленный процент белка обусловлен тем, что при высоких температурах (115С°-120С°) и изменении продолжительности нагрева образуется большое количество низкомолекулярных продуктов дезагрегации коллагена и глубже выражены изменения его состояния.

Несмотря на то, что при термической обработке мясо индейки теряет наибольшее количество белка, в консервах суммарное содержание белков сохраняется наибольшим в связи с тем, что жидкая фаза, в которую переходят экстрактивные белки (бульон) остается в мясной системе. В результате суммарное количество белков в консервах, полученных из мяса индейки, остается наибольшей по сравнению с другими видами мяса птицы.



**Рисунок 3 – Общее содержание белка в исследуемых консервах**

1 – консервы из мяса цыпленка-бройлера с мясом курицы;  
2 – консервы из мяса курицы с мясом индейки; 3 – консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки

дамя мяса птицы, при производстве консервов готовый продукт имел максимальные количества белков. Это связано с тем, что в готовых консервах из мяса птицы присутствует как термически обработанное мясное сырье, так и мясной бульон, в который переходят водорастворимые белки после термической обработки.

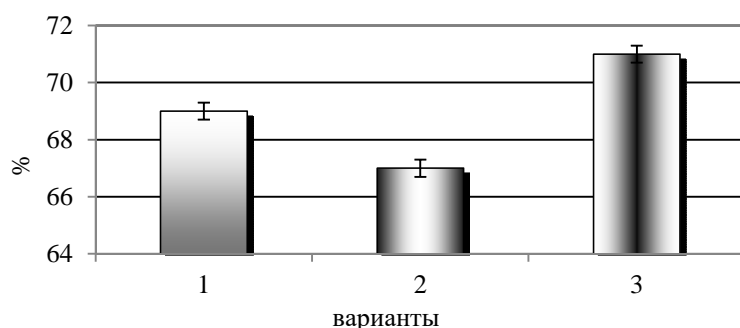
При проектировании такого вида мясного продукта, как консервы, необходимо обращать внимание не только на суммарное содержание белков в мясном сырье и их поведение при различных режимах технологической обработки, но и на качественный состав белков.

Степень усвояемости белкового комплекса потребляемого продукта существенно зависит от способности белков подвергаться ферментативному гидролизу ферментами пищеварительной системы, а также от способности расщепленных белков всасываться в верхнем отделе тонкого кишечника. От этого зависит способность клеток усваивать данный белок и использовать его как пластический или ферментативный материал.

Анализируя консервы, полученные из исследуемых образцов мяса птицы, видно, что наибольшее количество склеропротеиновых белков содержится в консервах из мяса курицы с

Таким образом, при изучении суммарного белка в различных видах мяса птицы и по различным группам мышц было установлено, что наиболее высоким процентом содержания белковых веществ отличается мясо индейки. При этом наиболее высокая биологическая ценность была установлена для грудной мышцы этого вида мяса птицы. Несмотря на то, что при варке этот вид мяса птицы теряет намного больше белковых веществ по сравнению с другими видами

мясом индейки (3,99%), в консервах, полученных из мяса цыпленка-бройлера с мясом курицы этот процент немного меньше (3,87%), а в консервах из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки он составил (3,77%). Изучение фракционного состава белков в мясе курицы, индейки и цыпленка до и после тепловой обработки показало различия в содержании альбуминов, глобулинов и склеропротеинов как по видам птицы, так и по видам мышц. При этом сохраняется тенденция в изменении количества белка по фракциям до технологической обработки и после нее. Самое высокое процентное содержание высокоусвояемых белков, относящихся к альбуминовой и глобулиновой фракции, было отмечено в грудной мышце индейки. Эта тенденция характерна как для сырого мяса, так и для мяса, подвергшегося тепловой обработке. В результате варки часть альбуминов и глобулинов подвергается экстракции и переходит в бульон. Следовательно, наиболее высокопитательным и наиболее высокоусвояемым сырьем является мясо грудной мышцы индейки, что позволяет рекомендовать этот вид мясного сырья для выработки консервов. Введение в рецептурную композицию мяса цыпленка бройлера, а затем мяса индейки, согласно данным, целесообразно. Скорость переваривания белков в желудочно-кишечном тракте протеолитическими ферментами является одним из основных показателей, определяющих биологическую ценность пищевых продуктов.



**Рисунок 4 – Перевариваемость опытных композиций (консервов из мяса птицы) *in vitro* по трипсину**

- 1 – консервы из мяса курицы с мясом индейки;  
2 – консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом курицы;  
3 – консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки

При изучении переваримости *in vitro* (по трипсину) получены данные, представленные на рисунке 4. Наиболее усвояемыми являются те консервы, степень переваримости которых наиболее высокая. Наиболее легко поддающимися действию фермента трипсина являются консервы из мяса цыпленка бройлера с мясом индейки (71%). Степень усвояемости этого продукта будет наиболее высокой. Консервы из мяса курицы с мясом индейки 69%, а консервы из мяса цыпленка бройлера с

мясом курицы 67%. Продукт из мяса индейки содержит наибольшие количества альбуминовых белков, и наименьшее – склеропротеиновых. Количество суммарного белка в этом продукте наиболее высокое, и, следовательно, требуется больше фермента или больше времени на расщепление этого количества белка. Однако сбалансированный фракционный состав с насыщенными низкомолекулярными водорастворимыми белками хорошо гидролизует пепсином и утилизируется в модели желудочно-кишечного тракта. Использование мышечной ткани мяса индейки и мяса цыпленка бройлера для выработки высокоусвояемых, полноценных консервов можно обосновать полученными данными. На основании полученных данных разработана рецептура консервов из мяса птицы, представленная в таблице 4, а также технология их производства.

**Таблица 4 – Рецептура консервов из мяса птицы**

Наименование сырья	Содержание компонентов, % на 100кг
Мясо цыпленка бройлера (грудные мышцы)	70
Мясо индейки (грудные мышцы)	10
Морковь свежая	2
Соль	1,2
Перец черный горошек	0,04
Вода	16,76

**ВЫВОДЫ.** В результате исследований установлено, что при изучении физико-химических показателей готового продукта самое высокое процентное содержание высокоусвояемых белков, относящихся к альбуминовой и глобулиновой фракции, отмечено в консервах из мяса индейки (альбумины 5,12%, глобулины 5,62%) и мяса цыпленка бройлера (альбумины 4,92%, глобулины 4,63%) (при приготовлении данных консервов использовались грудные мышцы).

Наиболее высокопитательными и наиболее высокоусвояемыми являются консервы из мяса цыпленка бройлера и мяса индейки

Консервы из мяса цыпленка бройлера и мяса индейки обладают всеми необходимыми параметрами качества. Современные технологические приемы позволяют максимально сохранить все полезные свойства мясного сырья при переработке.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Архипов, А.В. Липидная питательность мяса птиц и влияние на нее факторов питания / А.В. Архипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №1. – С. 16.
2. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник для вузов / В.М. Поздняковский. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2008. – 522 с.
3. Поздняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Поздняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Российские университеты; Кемерово: «Кузбассвузиздат: АСТШ», 2007. – 257 с.
4. Захаров, А.Н. Пищевые добавки, ингредиенты и вспомогательные материалы в мясной промышленности / А.Н. Захаров, М.В. Тихонов, М.Д. Асхабова, С.М. Оплачко // Все о мясе. – 2014. – №4. – С. 20-32.
5. Прянишников, В.В. Инновационные технологии в мясопереработке: монография / В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 164 с.
6. Мамаев, А.В. Изучение пищевой и биологической ценности мясных консервов из мяса птицы для детского питания / А.В. Мамаев, Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева, К.А. Лещуков, Т.Н. Сучкова, С.С. Цикин // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 4(13). – С. 14-16.
7. Колесник, Л.С. Использование энзимрезистентного горохового крахмала в технологии мясных продуктов: тенденции и перспективы / Л.С. Колесник, Т.Н. Сучкова, А.В. Мамаев // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Западно-Сибирский научный центр, 2016. – С. 404-406.

#### **Мамаев Андрей Валентинович**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Доктор биологических наук, заведующий кафедрой продуктов питания животного происхождения  
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Лещуков Константин Александрович**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры продуктов питания животного происхождения  
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Родина Наталья Дмитриевна**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры продуктов питания животного происхождения  
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Сергеева Екатерина Юрьевна**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры продуктов питания животного происхождения  
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Цикин Сергей Сергеевич**

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина  
Кандидат технических наук, доцент кафедры продуктов питания животного происхождения  
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69, E-mail: shatone@mail.ru

---

A.V. MAMAEV, K.A. LESCHUKOV, N.D. RODINA, E.YU. SERGEYEVA, S.S. TCIKIN

## **THE DEVELOPMENT OF CANNED MEAT TECHNOLOGY FROM POULTRY MEAT WITH OPTIMAL CONTENT OF COMPLETE PROTEINS**

*The development of meat products with increased food and biological value is one of the priority directions for the development of the domestic food industry. In this respect, canned meat shows the most preferable qualities from the point of providing various groups of the population with a high-grade protein of animal origin. At the same time, the use of poultry allows us to enrich the diet with*

*essential and balanced amino acids. The search and practical application of optimal ratios of high-grade proteins of poultry meat in canned food for a wide range of consumers is promising. Scientific research was carried out in 2017, in the framework of the thematic plan-task of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. In the experiments, the chemical composition and energy value of raw materials from chicken and turkey meat were studied, the formulation of canned food from poultry meat was simulated, and the fractional composition of proteins in canned food was studied. The digestibility of prototypes of canned food has been studied, as well as the development of the technology of canned poultry meat with the optimal content of high-grade proteins. When analyzing the protein content of canned food obtained from the poultry samples studied it was found that the greatest amount of protein is contained in canned meat from a broiler chicken with turkey meat (13,92%), in canned food obtained from chicken meat with turkey meat, this percentage is slightly less (13,17%), and in canned meat from chicken broiler meat with chicken meat, it was (13,04%). It was found that the highest percentage of highly digestible proteins belonging to the albumin and globulin fractions was observed in canned meat from turkey (albumin 5,12%, globulin 5,62%) and broiler chicken meat (albumins 4,92%, globulins 4,63%) (when preparing these canned foods, pectoral muscles were used). The most highly nutritious and most highly digested canned food are canned meat from broiler chicken and turkey meat.*

**Keywords:** *canned food, poultry meat, high-grade proteins, heat treatment, digestibility.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Arhipov, A.V. Lipidnaja pitatel'nost' mjasa ptic i vlijanie na nee faktorov pitaniya / A.V. Arhipov // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2010. – №1. – S. 16.
2. Pozdnjakovskij, V.M. Gigienicheskie osnovy pitaniya, kachestvo i bezopasnost' pishhevyh produktov: uchebnik dlja vuzov / V.M. Pozdnjakovskij. – 4-e izd., ispr. i dop. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2008. – 522 s.
3. Pozdnjakovskij, V.M. Pishhevyje i biologicheski aktivnye dobavki / V.M. Pozdnjakovskij, A.N. Avstrieviskih, A.A. Vekovcev. – 2-e izd., ispr. i dop. – M.: Rossijskie universitety; Kemerovo: «Kuzbassvuzizdat: ASTSh», 2007. – 257 s.
4. Zaharov, A.N. Pishhevyje dobavki, ingredienty i vspomogatel'nye materialy v mjasnoj promyshlennosti / A.N. Zaharov, M.V. Tihonov, M.D. Ashabova, S.M. Oplachko // Vse o mjase. – 2014. – №4. – S. 20-32.
5. Prjanishnikov, V.V. Innovacionnye tehnologii v mjasopererabotke: monografija / V.V. Prjanishnikov, A.V. Il'tjakov, G.I. Kas'janov. – Krasnodar: Jekoinvest, 2011. – 164 s.
6. Mamaev, A.V. Izuchenie pishhevoj i biologicheskoj cennosti mjasnyh konservov iz mjasa pticy dlja detskogo pitaniya / A.V. Mamaev, N.D. Rodina, E.Ju. Sergeeva, K.A. Leshhukov, T.N. Suchkova, S.S. Cikin // Biologija v sel'skom hozjajstve. – 2016. – № 4(13). – S. 14-16.
7. Kolesnik, L.S. Ispol'zovanie jenzimrezistentnogo gorohovogo krahmala v tehnologii mjasnyh produktov: tendencii i perspektivy / L.S. Kolesnik, T.N. Suchkova, A.V. Mamaev // Fundamental'nye nauchnye issledovanija: teoreticheskie i prakticheskie aspekty: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Zapadno-Sibirskij nauchnyj centr, 2016. – S. 404-406.

#### **Mamaev Andrei Valentinovich**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
Doctor of biological sciences, head of the department food products of animal origin  
302019, Orel, General Rodina, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Leschukov Konstantin Alexandrovich**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
Candidat of biological sciences, assistant professor at the department of food products of animal origin  
302019, Orel, General Rodina, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Rodina Natalia Dmitrievna**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
Candidat of biological sciences, assistant professor at the department of food products of animal origin  
302019, Orel, General Rodina, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Sergeyeva Ekaterina Yurevna**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
Candidat of technical sciences, assistant professor at the department of food products of animal origin  
302019, Orel, General Rodina, 69, E-mail: shatone@mail.ru

#### **Tcikin Sergey Sergeevich**

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin  
Candidat of technical sciences, assistant professor at the department of food products of animal origin  
302019, Orel, General Rodina, 69, E-mail: shatone@mail.ru

Н.А. ШАВЫРКИНА, М.В. ОБРЕЗКОВА

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Исследована возможность использования плодов облепихи для получения йогуртов функциональной направленности. Изучено влияние целых и измельченных ягод облепихи на основные параметры процесса получения йогурта, такие как динамика изменения титруемой кислотности, численности молочнокислой микрофлоры в процессе ферментации, а также структурные свойства полученных образцов. Представлены данные по изменению этих характеристик в процессе хранения продукта. Результатом проведенных исследований станет разработка технологии и рецептуры облепихового йогурта.*

**Ключевые слова:** кисломолочный продукт, йогурт, функциональные продукты, облепиха, сквашивание, молочнокислые бактерии.

Неблагоприятные условия жизни современного человека приводят к снижению иммунитета, нарушению функций пищеварения, увеличению числа людей, страдающих аллергией, сахарным диабетом и другими заболеваниями. Одним из возможных аспектов решения данного комплекса проблем является употребление здоровых, экологически чистых продуктов питания, таких как молоко и молочные продукты [1, 2].

Молоко, благодаря сбалансированному составу и полезным качествам, является оптимальной основой для создания современных комбинированных функциональных продуктов нового поколения. Рационально и логично проводить комбинации легко и полно усвояемых молочных ингредиентов с растительными компонентами местного происхождения, выполняющих функции пребиотиков, богатых витаминами и пищевыми волокнами [2-4].

Плоды облепихи богаты легко усвояемыми углеводами. Большая часть азотистых веществ приходится на белки и свободные аминокислоты: в белке семян обнаружено 13 аминокислот, в мякоти плодов и соке – 17 (в том числе все незаменимые) [5, 6].

Основными компонентами липидов являются триацилглицериды, причем основную их часть составляет стеариновая фракция, обладающая биологической активностью и определяющая лечебные свойства облепихового масла. Так же присутствуют ненасыщенные жирные кислоты: линолевая и линоленовая [5, 6]. Витаминный состав плодов облепихи весьма разнообразен. Содержание каротиноидов составляет порядка 50 мг%, что в несколько раз выше, чем в тыкве или моркови. Количество витамина С достигает 140 мг%, что гораздо больше, чем в плодах лимона; витамина Е в спелых плодах – от 8 до 16 мг% [6-8].

Целью данной работы является исследование возможности использования плодов облепихи для получения йогуртов функциональной направленности. Для этого необходимо: исследовать динамику титруемой кислотности образцов в процессе сквашивания йогурта при добавлении ягод облепихи; изучить синергетические характеристики полученных сгустков; изучить, как в процессе хранения образцов йогурта будут меняться основные характеристики продукта.

Известно [6], что плоды облепихи в сентябре обладают наиболее оптимальным в качественном и количественном отношении составом биологически активных веществ. Поэтому в данной работе объектами исследования служили свежие плоды облепихи, произрастающей в Алтайском крае, сбора сентябрь 2017 г., качество которых соответствовало требованиям действующих в России РСТ РСФСР 29-75 [9], а также молоко нормализованное с различной массовой долей жира по ГОСТ 31450-2013 [10].

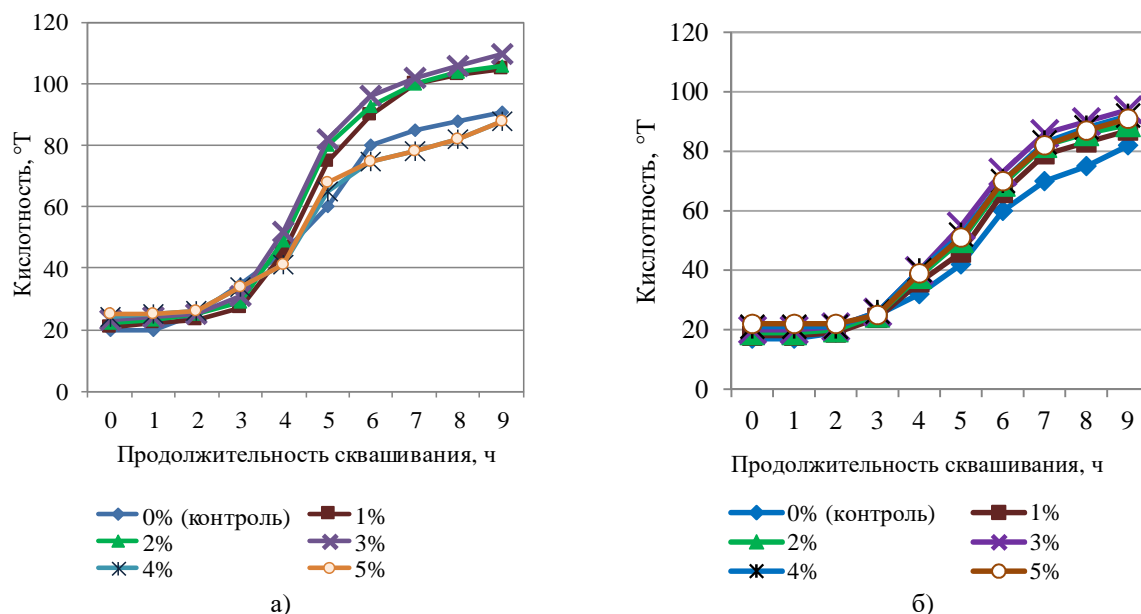
В ходе экспериментальных исследований использовали следующие методики анализов: кислотность определяли титриметрически [11], синергетические характеристики оценивали методом центрифугирования сформированных сгустков при частоте вращения ротора 1000 об./мин. в течение 5 мин., количество молочнокислых микроорганизмов в образцах методом разведений проб готового продукта с последующим посевом на агаризованные среды с

гидролизированным молоком и термостатированием в течение трех суток. Органолептические показатели оценивали согласно [12].

На первом этапе работы исследовали динамику титруемой кислотности образцов в процессе сквашивания йогурта при добавлении плодов облепихи. В опытные образцы, в отличие от контрольных, вносили целые плоды облепихи, предварительно подвергнутые бланшированию, в количестве от 2 до 10% от массы заквашиваемого молока.

Для приготовления продукта использовали традиционную закваску для йогурта, состоящую из термофильного стрептококка *Streptococcus thermophilus* и болгарской палочки *Lbactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Закваску вносили в количестве 2% от массы молока. Внесение целых ягод не влияет значительно на скорость нарастания кислотности сгустка, что было ожидаемо, так как вещества, способные стимулировать кислотообразование заквасочной микрофлоры, отделены от нее кожицей плода и практически недоступны для микроорганизмов. Заданный уровень кислотности был достигнут в образцах, полученных из обезжиренного молока через 6 часов сквашивания; из молока с массовой долей (м.д.) жира 2,5%, 3,2% и 6,0% через 7, 8 и 9 часов соответственно. При увеличении м.д. жира исходного молока-сырья скорость нарастания кислотности снижается. Кроме того, отодвигается момент начала нарастания кислотности: так, в образцах из обезжиренного молока кислотность начинает нарастать с первого часа сквашивания, в то время как при использовании молока 6%-ной жирности индукционный период (лаг-фаза) составляет 2,5 часа.

На следующем этапе исследований было выявлено, что внесение в молоко освобожденных от кожицы и косточек и измельченных плодов облепихи в количестве 6% и выше от исходной массы молока приводит к образованию хлопьев и свертыванию белковой фракции. В связи с этим в дальнейшем облепиховый наполнитель вносили в количестве от 1 до 5% от массы молока. Результаты изменения титруемой кислотности исследуемых образцов представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Динамика нарастания титруемой кислотности молока при внесении измельченных плодов облепихи**

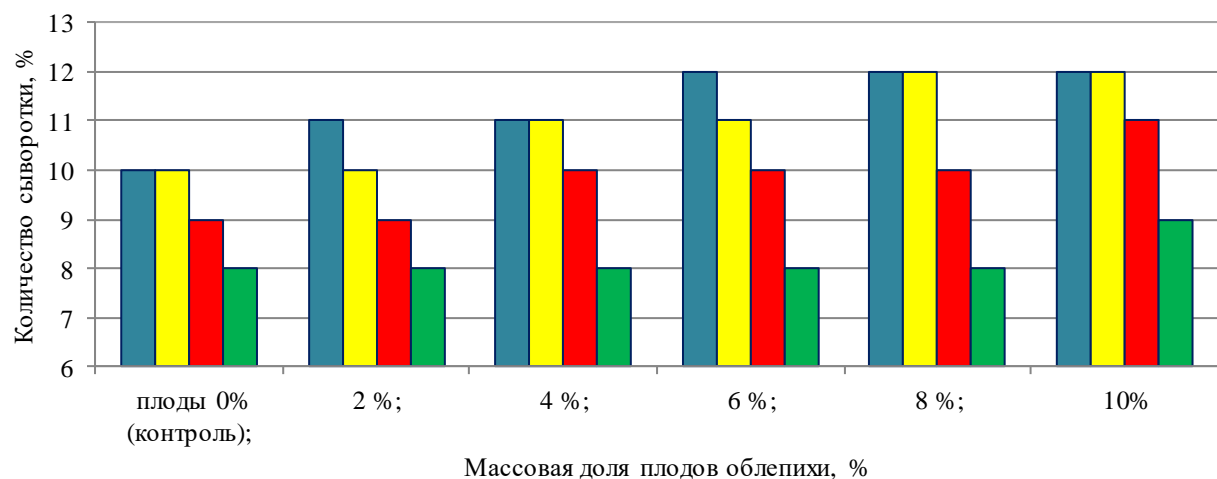
а – обезжиренное молоко; б – молоко с массовой долей жира 6,0%

Разрушение плодовой оболочки делает доступными для микроорганизмов закваски биологически активные вещества мякоти плодов. При этом начальная кислотность сразу снижается до 25°Т при дозировке ягод 5% от массы молока. Кроме того, кислотность в процессе сквашивания нарастает более динамично при внесении плодов облепихи в количестве от 1 до 3%, что позволяет ускорить процесс получения готового продукта: при использовании в качестве сырья обезжиренного молока и молока с м.д. жира 2,5% требуемая кислотность достигается через 5 ч сквашивания, молока с м.д. жира 3,2% и 6,0% – через 6 ч. При внесении 4 и 5%

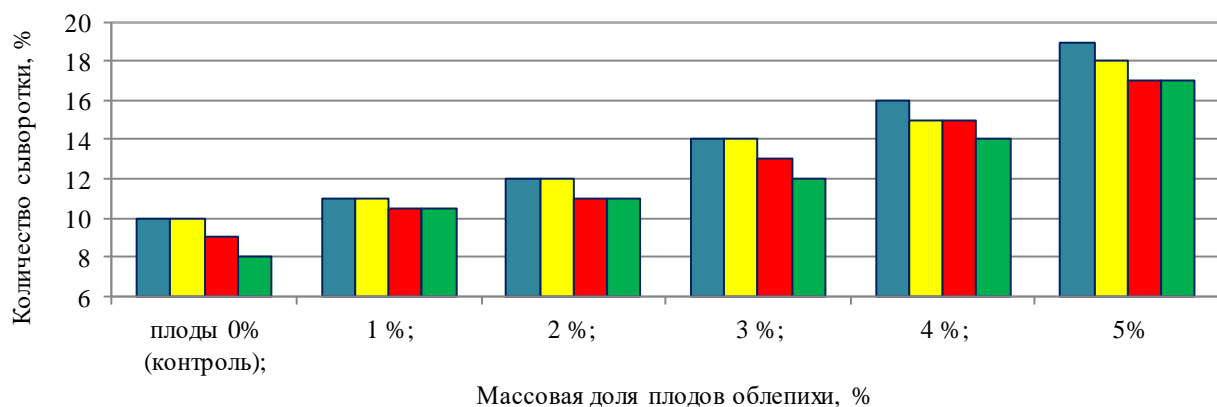
измельченного наполнителя кислотность нарастает несколько медленнее, динамика аналогична контрольному образцу. По всей видимости, избыточная кислотность в этих случаях служит сдерживающим фактором для кислотообразования закваски.

Образцы с измельченными плодами облепихи обладали более гармоничным и «равномерным» вкусом по сравнению с вариантами, включающими целые плоды. Образцы с содержанием наполнителя от 1 до 3% отличались более ярко выраженным ягодным ароматом.

Далее исследовали синергетические характеристики полученных сгустков. Результаты серии экспериментов при изучении образцов с внесением целых и измельченных плодов облепихи приведены на рисунках 2а и 2б соответственно.



а)



б)

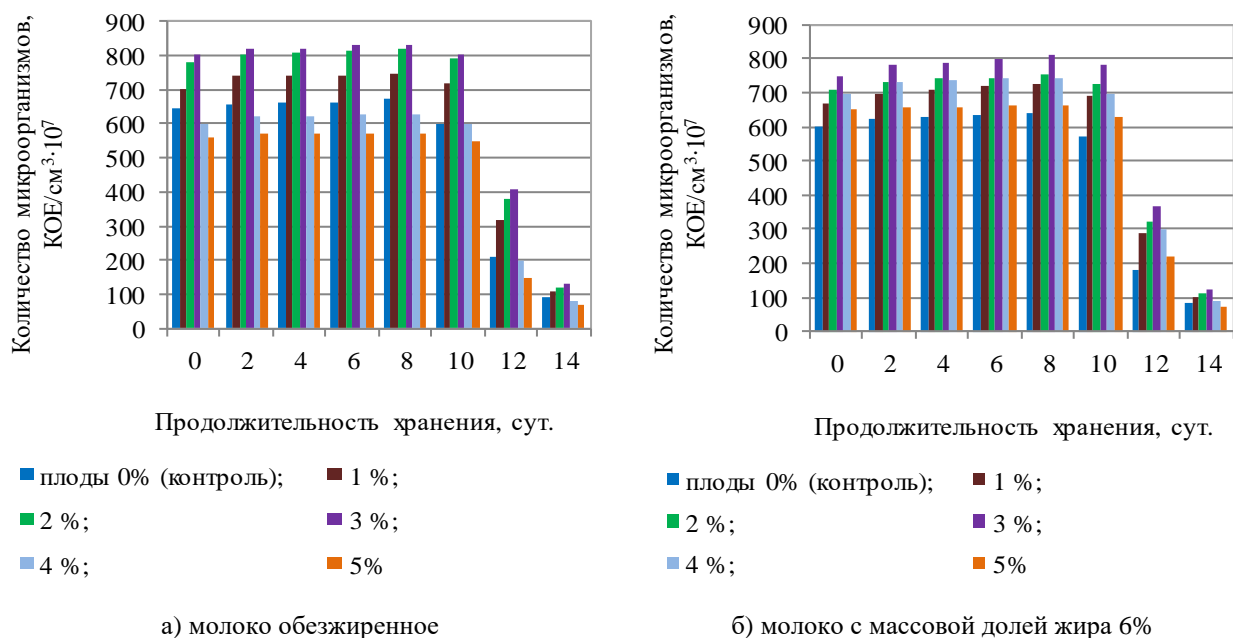
**Рисунок 2 – Синергетические характеристики образцов при внесении целых (а) и измельченных (б) плодов облепихи**

Можно отметить, что при увеличении дозировки плодов влагоудерживающая способность меняется незначительно: увеличивается на 1-2% при внесении 10% плодов облепихи по сравнению с контрольным образцом (рисунок 2а). Так же при увеличении м.д. жира исходного молока способность сгустка удерживать сыворотку увеличивается – только при внесении 10% облепихового наполнителя сыворотки отделяется на 1% больше. По всей видимости, это связано с формированием в процессе сквашивания более устойчивого белково-липидного каркаса кисломолочного сгустка.

Следует отметить, что внесение измельченных плодов облепихи приводит к ослаблению влагоудерживающей способности кисломолочных сгустков: для контрольного образца

количество отделившейся сыворотки составило от 8 до 10% для образцов из молока различной жирности, далее количество сыворотки нарастало по мере увеличения дозировки плодов и для образца с внесением 5% измельченных ягод облепихи составило 19% (из обезжиренного молока) и 17% (из молока с м.д. жира 6%) (рисунок 2б).

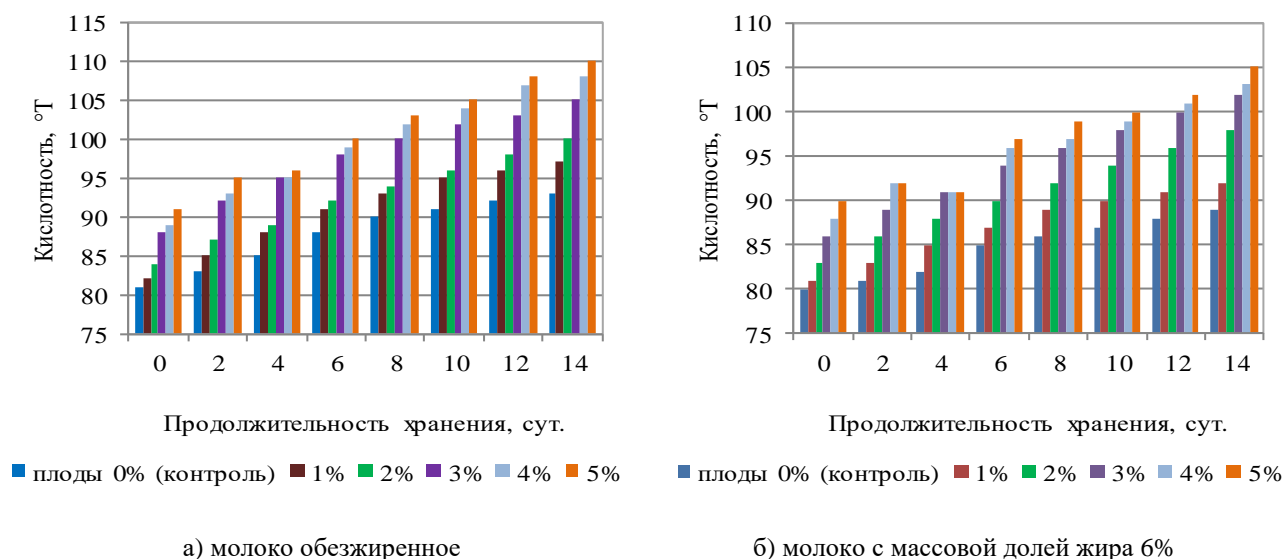
На завершающем этапе была проведена оценка основных характеристик образцов в процессе хранения в течение 14 суток. Результаты микробиологического анализа образцов с измельченными плодами облепихи приведены на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Изменения количества микроорганизмов закваски в образцах продукта с измельченными плодами облепихи**

Следует отметить, что наблюдается достаточно высокий количественный уровень заквасочной микрофлоры на протяжении всего исследуемого периода. Количество микроорганизмов закваски снижается на порядок на 12 сутки хранения, но остается на уровне  $10^8$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Согласно ГОСТ Р 52349-2005 количество пробиотических микроорганизмов в составе продукта должно быть не менее  $1 \cdot 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup> на момент окончания срока хранения [13, 14].

Изменения титруемой кислотности и синергетических свойств в процессе хранения полученных образцов приведены на рисунках 4 и 5 соответственно.



**Рисунок 4 – Изменение титруемой кислотности образцов в процессе хранения**



Из представленных данных (рисунок 4) следует, что кислотность образцов в процессе хранения продолжает равномерно нарастать. Наиболее интенсивно кислотность увеличивается в образцах из обезжиренного молока, причем на этот процесс оказала влияние и дозировка облепихового наполнителя. Так, за время хранения в контрольном образце титруемая кислотность повысилась со значения 81 до 93°Т (на 12°Т), в образцах с внесением 1% измельченных плодов облепихи – с 82 до 97°Т (на 15°Т), с внесением 5% – с 91 до 110°Т (на 19°Т). Таким образом, на момент окончания срока хранения величина титруемой кислотности не превышает допустимые пределы: от 75 до 140°Т [15].

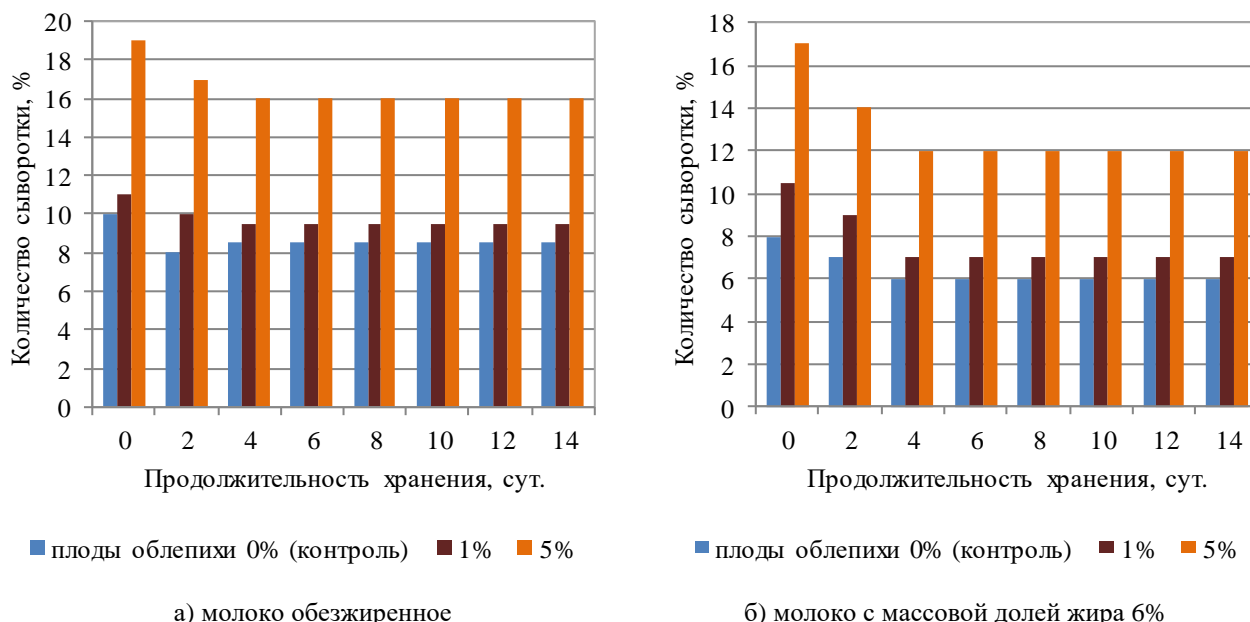


Рисунок 5 – Изменение синергетических характеристик образцов в процессе хранения

Анализируя данные оценки синергетических характеристик (рисунок 5), можно отметить устойчивую тенденцию уплотнения структуры образцов в течение первых четырех суток хранения – количество отделившейся сыворотки снижается в среднем на 1,5-2,5%, при этом чем больше массовая доля жира исходного молока, тем более устойчивый к синерезису сгусток формируется. Дальнейшее хранение в холодильной камере не влияет на данный показатель качества образцов.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Внесение целых плодов облепихи не влияет значительно на скорость нарастания кислотности сгустка. Заданный уровень кислотности был достигнут в образцах, полученных из обезжиренного молока через 6 ч сквашивания. Продолжительность сквашивания молока с массовой долей жира 2,5%, 3,2% и 6,0%, составила 7, 8 и 9 часов соответственно.

Кислотность при внесении освобожденных от кожицы и измельченной мякоти плодов облепихи в количестве от 1 до 3% нарастает более динамично – при использовании в качестве сырья обезжиренного молока и молока с массовой долей жира 2,5% требуемая кислотность достигается через 5 часов сквашивания, при использовании молока с массовой долей жира 3,2 и 6,0% – через 6 часов.

2. При внесении целых плодов облепихи значительных различий во влагоудерживающей способности опытных и контрольных кисломолочных сгустков не наблюдается, количество отделившейся сыворотки находится в пределах от 8 до 12%.

Внесение измельченных плодов облепихи приводит к ослаблению влагоудерживающей способности кисломолочных сгустков: для контрольного образца количество отделившейся сыворотки составило 10%, далее нарастало по мере увеличения дозировки ягод и для образца с внесением 5% измельченных ягод облепихи составило 19% для образца из обезжиренного молока и 17% для образца из молока с массовой долей жира 6%.

3. Проведено исследование изменения основных характеристик образцов йогурта в процессе хранения (14 суток). Численность микроорганизмов закваски снижается на порядок

на 12 сутки хранения, но остается на уровне  $10^8$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Интенсивнее всего кислотность увеличивается в образцах из обезжиренного молока, за время хранения в контрольном образце титруемая кислотность повысилась на 12°Т, в образцах с внесением 5% плодов на 19°Т. Можно отметить устойчивую тенденцию стабилизации структуры образцов в течение первых четырех суток хранения – количество отделившейся сыворотки снижается в среднем на 1,5-2,5%, при этом чем больше массовая доля жира исходного молока, тем более устойчивый к синерезису сгусток формируется.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания: учебное пособие / И.В. Бобренева. – СПб.: ИЦ «Интермедия», 2012. – 180 с.
2. Барабанщиков, В.Н. Молочное дело / В.Н. Барабанщиков, А.С. Шуварики. – 3-е изд. доп. и перераб. – М.: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – 3-е изд. доп. и перераб. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
4. Ламберова, М.Э. Оценка эффективности культивирования и применение молочно-кислых бактерий / М.Э. Ламберова, Н.А. Шавыркина, А.А. Ламберова. – Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2009. – 90 с.
5. Кошелев, Ю.А. Облепиха: монография / Ю.А. Кошелев, Л.Д. Агеева: научное издание / Ю.А. Кошелев. – Бийск: НИЦ БиГПУ им. В.М. Шукшина, 2004. – 320 с.
6. Винницкая, В.Ф. Производственно-биохимическая оценка плодов и листьев облепихи для производства функциональных продуктов питания / В.Ф. Винницкая, Д.М. Брыксин, А.Ю. Коршунов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – № 1. – Ч. 1. – 2012. – С. 234-236.
7. Пакен, П.Г. Функциональные напитки и напитки специального назначения / П.Г. Пакен; перев. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 496 с.
8. Брыкалов, А.В. Разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных фитокомпонентами / А.В. Брыкалов, Н.Ю. Пилипенко. – КубГАУ, 2014. – № 98. – С. 1-12.
9. РСТ РСФСР 29-75 Облепиха свежая дикорастущая (с Изменениями № 1, 2, 3). – М.: Госплан РСФСР, 1988. – 5 с.
10. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
11. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ. 1994-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 9 с.
12. ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. Часть 2. Рекомендуемые методы органолептической оценки. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 20 с.
13. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением № 1). – Введ. 2006-07-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 20 с.
14. ГОСТ Р 56139-2014 Продукты пищевые функциональные. Методы определения и подсчета пробиотических микроорганизмов. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 25 с.
15. ГОСТ 31981 – 2013 Йогурты. Общие технические условия. – Введ. 2014-05-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.

### **Шавыркина Надежда Александровна**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Бийский технологический институт (филиал)

Кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии

659305, г. Бийск, ул. им. Героя Советского Союза Трофимова, 27, E-mail: 32nadina@mail.ru

### **Обрезкова Марина Викторовна**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Бийский технологический институт (филиал)

Кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии

659305, г. Бийск, ул. им. Героя Советского Союза Трофимова, 27, E-mail: obrezkova1962@mail.ru

N.A. SHAVYRKINA, M.W. OBREZKOVA

## THE USE OF SEA BUCKTHORN FRUITS IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL DAIRY PRODUCTS

*The possibility of using the fruit of sea-buckthorn for the production of functional yoghurts was investigated. The article presents the influence of whole and chopped berries of the sea buckthorn on the basic parameters of the process of getting the yogurt, such as changes in titratable acidity, lactic acid microflora in the process of fermentation, as well as structural properties of samples. This article presents data on change in these characteristics during storage of the product. The result of the research will be to develop technology and formulations of sea buckthorn yogurt.*

**Keywords:** dairy product, yogurt, functional foods, sea buckthorn, fermentation, lactic acid bacteria.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bobreneva, I.V. Funkcional'nye produkty pitaniya: uchebnoe posobie / I.V. Bobreneva. – SPb.: IC «Intermedija», 2012. – 180 s.
2. Barabanshnikov, V.N. Molochnoe delo / V.N. Barabanshnikov, A.S. Shuvarikov. – 3-e izd. dop. i pererab. – M.: MSHA, 2000. – 348 s.
3. Gorbatoва, K.K. Biohimija moloka i molochnyh produktov / K.K. Gorbatoва. – 3-e izd. dop. i pererab. – SPb.: GIORD, 2003. – 320 s.
4. Lamberova, M.Je. Ocenka jeffektivnosti kul'tivirovaniya i primeneniye molochnokislyh bakterij / M.Je. Lamberova, N.A. Shavyrkina, A.A. Lamberova. – Biysk: Izd-vo Alt. gos. teh. un-ta, 2009. – 90 s.
5. Koshelev, Ju.A. Oblepiha: monografiya / Ju.A. Koshelev, L.D. Ageeva: nauchnoe izdanie / Ju.A. Koshelev. – Biysk: NIC BiGPU im. V.M. Shukshina, 2004. – 320 s.
6. Vinnickaja, V.F. Proizvodstvenno-biohimicheskaja ocenka plodov i list'ev oblepihi dlja proizvodstva funkcional'nyh produktov pitaniya / V.F. Vinnickaja, D.M. Bryksin, A.Ju. Korshunov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – № 1. – Ch. 1. – 2012. – S. 234-236.
7. Paken, P.G. Funkcional'nye napitki i napitki special'nogo naznachenija / P.G. Paken; perev. s angl. – SPb.: Professija, 2010. – 496 s.
8. Brykalov, A.V. Razrabotka tehnologii napitkov na osnove molochnoj syvorotki, obogashhennyh fitokomponentami / A.V. Brykalov, N.Ju. Pilipenko. – KubGAU, 2014. – № 98. – S. 1-12.
9. RST RSFSR 29-75 Oblepiha svezhaja dikorastushhaja (s Izmenenijami № 1, 2, 3). – M.: Gosplan RSFSR, 1988. – 5 s.
10. GOST 31450-2013 Moloko pit'evoe. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 2014-07-01. – M.: Standartin-form, 2014. – 11 s.
11. GOST 3624-92 Moloko i molochnye produkty. Titrimetricheskie metody opredelenija kislotnosti. – Vved. 1994-01-01. – M.: Standartinform, 2009. – 9 s.
12. GOST R ISO 22935-2-2011 Moloko i molochnye produkty. Organolepticheskij analiz. Chast' 2. Rekomenduiemye metody organolepticheskoy ocenki. – Vved. 2013-01-01. – M.: Standartinform, 2012. – 20 s.
13. GOST R 52349-2005 Produkty pishhevye. Produkty pishhevye funkcional'nye. Terminy i opredelenija (s Izmenenijami № 1). – Vved. 2006-07-01. – M.: Standartinform, 2008. – 20 s.
14. GOST R 56139-2014 Produkty pishhevye funkcional'nye. Metody opredelenija i podscheta probioticheskikh mikroorganizmov. – Vved. 2016-01-01. – M.: Standartinform, 2015. – 25 s.
15. GOST 31981 – 2013 Jogurty. Obshhie tehnicheskie uslovija. – Vved. 2014-05-01. – M.: Standartin-form, 2014. – 20 s.

#### Shavyrkina Nadezhda Aleksandrovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Biotechnology  
659305, Biysk, ul. imeni Geroja Sovetskogo Sojuza Trofimova, 27  
E-mail: 32nadina@mail.ru

#### Obrezkova Marina Wiktorovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»  
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Biotechnology  
659305, Biysk, ul. imeni Geroja Sovetskogo Sojuza Trofimova, 27  
E-mail: obrezkova1962@mail.ru

УДК 655.24/366.65

О.Ю. ТИХОНОВА, И.Ю. РЕЗНИЧЕНКО, И.Л. СЕЛЬСКАЯ

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВОЧНЫМ ШРИФТАМ**

*Предпочтения потребителя к товару формируются при удовлетворении ряда требований, в том числе одним из основных критериев является информация о товаре, вынесенная на этикетку. В настоящее время разработаны и действует ряд нормативных документов, регламентирующих требования к маркировке пищевых продуктов, информации, выносимой на этикетку. В тоже время недостаточно уделяется внимания маркировке пищевых продуктов, а именно ее доступности или читаемости. Одним из наиболее значимых критериев доступности текста маркировки для прочтения является шрифт, который определяется как количественной характеристикой – размером, так и качественной – видом шрифта. При этом выбор гарнитуры шрифта – это достаточно серьезное решение, поскольку он определяет степень доступности и элементарной разборчивости информации на этикетке. Исследования специалистов в данной области показывают, что некоторые шрифты читаются легче, чем другие, независимо от сверстки. В настоящей статье проанализированы существующие свойства и базовые характеристики шрифтов, используемых в печати, методом систематизации выделены основные классификационные признаки и свойства, присущие именно маркировочным шрифтам.*

**Ключевые слова:** маркировка пищевой продукции, доступность, читаемость, размер и вид шрифта, базовые характеристики, свойства шрифтов.

Маркировка пищевых продуктов является значимым элементом в системе управления качеством и безопасностью пищевой продукции, а кроме того она является единственным источником информации о товаре и его свойствах [2, 7]. Общепринято маркировка должна быть доступной, достоверной и достаточной [4]. Достоверность и достаточность регулируются действующим законодательством [11], показатель доступности же определяется лишь соответствующей языковой принадлежностью месту продаж. Исследования показали, что доступность целесообразней определять несколько шире, чем указанная трактовка, а именно в разрезе доступности текста для быстрого и легкого прочтения.

В этой связи на основании исследования потребительских предпочтений [5] были сформированы показатели, с помощью которых можно определить степень доступности маркировки пищевой продукции [6], среди которых одним из наиболее значимых является шрифт.

Цель исследования – провести анализ основных характеристик шрифтов, используемых для печати, а также выявить свойства, которыми должны обладать шрифты для использования их в маркировке пищевых продуктов. Были выделены следующие задачи: провести анализ основных характеристик шрифтов, используемых для печати; выявить характеристики, которые должны быть присущи шрифтам, используемым для нанесения маркировки пищевых продуктов.

Объект исследования – маркировка пищевых продуктов, предмет исследования – показатель шрифта. Для проведения исследования использовали методы анализа и систематизации.

Требованиями Технического регламента [14] маркировка трактуется, как информация о товаре и его свойствах, при этом данная информация может быть представлена как в виде текста, так и в виде других различных символов – знаки, цифровые обозначения, рисунки. Наноситься маркировка может на потребительскую или транспортную упаковку, а также на любой другой вид носителя информации, прикрепленный к потребительской упаковке и (или) к транспортной упаковке, или помещенный в них либо прилагаемый к ним.

Существующая ориентация на соотношение текста в маркировке и других обозначений определяет, что на 50-70% это должен быть текст, остальная площадь маркировки предназначена для нанесения графических изображений, рисунков, а также информационных знаков [13].

Кроме того, в отношении степени доступности и понятности текст также занимает лидирующее положение, поскольку способен наиболее объемно представить информацию о товаре, с большей вероятностью ее однозначного и четкого толкования. Это обуславливает особую значимость текста при нанесении маркировки на товар.

Для обеспечения доступности маркировки шрифт занимает одно из наиболее значительных мест, поскольку он несет как количественную (размер шрифта), так и качественную (вид шрифта) характеристику текста. В настоящее время выделяют следующее определение шрифта: «шрифт – это графический рисунок начертаний букв и знаков, составляющих единую стилистическую и композиционную систему, набор символов определенного размера и рисунка» [3, с. 23]. Кроме того, существуют следующие базовые характеристики шрифтов [9]:

– базовая линия – это воображаемая линия, которая находится по нижнему краю символа, при этом литера как будто лежит на ней;

– кегль или размер – это величина площади, занятой одной буквой (литерой), при этом кегль задает не фактическую высоту буквы, а высоту строки, которая складывается из высоты буквы и свободного пространства до и после буквы. Для количественной характеристики размера используют систему Дидо (принятую в РФ) или систему Пика (англо-американская система). В том и ином случае в качестве единицы измерения используют пункты, каждый из которых по первой системе равен 0,376 мм, а по второй – 0,352 мм. Исходя из вышесказанного и с учетом минимального размера шрифта 1 мм (рекомендованного), в маркировке пищевых продуктов должен использоваться шрифт минимальным размером в 3 пункта (бриллиант);

– ширина – это ширина печатных символов (нормальные, узкие и широкие).

Кроме того, по ширине выделяют шрифты пропорциональные и моноширинные. При этом пропорциональные шрифты – это символы разной ширины, а моноширинные отображают символы постоянной или фиксированной ширины, другими словами моноширинные шрифты – это шрифты, в которых отведена одинаковая площадь для начертания символов, их знаки выстраиваются в четкие, ровные колонки.

Характеристики некоторых видов шрифтов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика некоторых видов шрифтов

Вид шрифта	Описание шрифта	
Arial	шрифт без засечек	пропорциональный
<b>Arial Black</b>	шрифт без засечек	пропорциональный
Comic Sans MS	шрифт без засечек	пропорциональный
Times New Roman	шрифт без засечек	пропорциональный
Courier New	шрифт с засечками	моноширинный
<i>Monotype Corsiva</i>	шрифт с засечками	моноширинный

При этом специалисты в данной области выделяют именно пропорциональные шрифты, поскольку они считаются более удобными для прочтения, и в этой связи используются в профессиональных полиграфических изданиях, а также при оформлении документов [10]. В случае с маркировкой продовольственных товаров данная характеристика является довольно актуальной, поскольку потребитель читает маркировку в основном в предприятии торговли, поэтому быстрота, удобство и легкость прочтения при данных условиях являются значимыми аспектами.

– начертание – данная характеристика шрифта включает: насыщенность, пропорции, контрастность и наклон знаков. Наиболее распространенные начертания – Normal (обычный), Bold (полужирный), Italic (курсив или наклонный), Bold Italic (полужирный курсив или наклонный), Condensed (узкий) и Extended (широкий) [10]. В отношении маркировки пищевых продуктов наиболее оптимальными являются шрифты начертания Normal (обычный) при наибольшей контрастности основного фона и шрифта, Bold (полужирный) при средней контрастности основного фона и шрифта, поскольку они являются наиболее читаемыми. Начертания Italic (курсив или наклонный), Bold Italic (полужирный курсив или наклонный) использовать нецелесообразно, поскольку исследования свидетельствуют, что текст, который набран прописными буквами способствует замедлению скорости чтения, более того по площади исполнения занимает больше места до 50%, при этом курсив читать труднее, чем шрифт прямого начертания [6]. У узких шрифтов Condensed также отмечается ухудшение читаемости, а с учетом малого размера символов в тексте маркировки это является неблагоприятным аспектом. В свою очередь шрифты широкого начертания являются неэкономичными за счет увеличения ширины символов, что делает их использование в маркировке пищевых продуктов нерациональным.

– насыщенность – данная характеристика обусловлена толщиной и ее изменением основных и соединительных штрихов одноименных знаков в различных начертаниях и может меняться от светлой (Light) до сверхжирной (Ultra Bold). В отношении маркировочных шрифтов целесообразно не использовать ненасыщенные шрифты, поскольку это может отразиться на различимости текста при разных условиях прочтения (освещение);

– контрастность – одна из основных характеристик шрифтов, которая определяется отношением толщины соединительных и основных штрихов знаков, могут иметь границы от не-контрастных до сверхконтрастных (соотношении основных линий и соединительных: 1/1 и 1/3 соответственно). В отношении маркировки целесообразно использовать не-контрастные или умеренно-контрастные шрифты (соотношение основных и соединительных линий от 1/2 до 2/3).

Несмотря на то, что многие специалисты высказываются в отношении не-контрастных шрифтов отрицательно, утверждая, что данные шрифты очень однообразны и монотонны, что снижает их удобочитаемость, эти высказывания приводятся в разрезе печатных изданий и книг, что предполагает продолжительное время прочтения. В маркировке пищевых продуктов текст относительно краткий, поэтому данные не-контрастные шрифты могут подойти для данного вида деятельности (маркирования);

– гарнитура – это совокупность разных по кеглю и начертанию, но одинаковых по характеру рисунка шрифтов, другими словами это семейства шрифтов. Выбор гарнитуры должен производиться при учете всех указанных характеристик, присущих маркировочным шрифтам;

– засечки – это небольшие элементы на концах штрихов букв, в качестве примера можно привести Times New Roman. При этом исследования показывают, что шрифт с засечками увеличивает читабельность текста в 5 раз [12]. Кроме того, выделяют рукописные, альтернативные и декоративные шрифты, однако данные виды шрифтов при минимальном размере символов в маркировке становятся практически нечитаемыми [15];

– комплектность – это свойство характеризуется полнотой знаков, которые необходимы для набора текста: текстовые и цифровые символы, знаки препинания и т.д.;

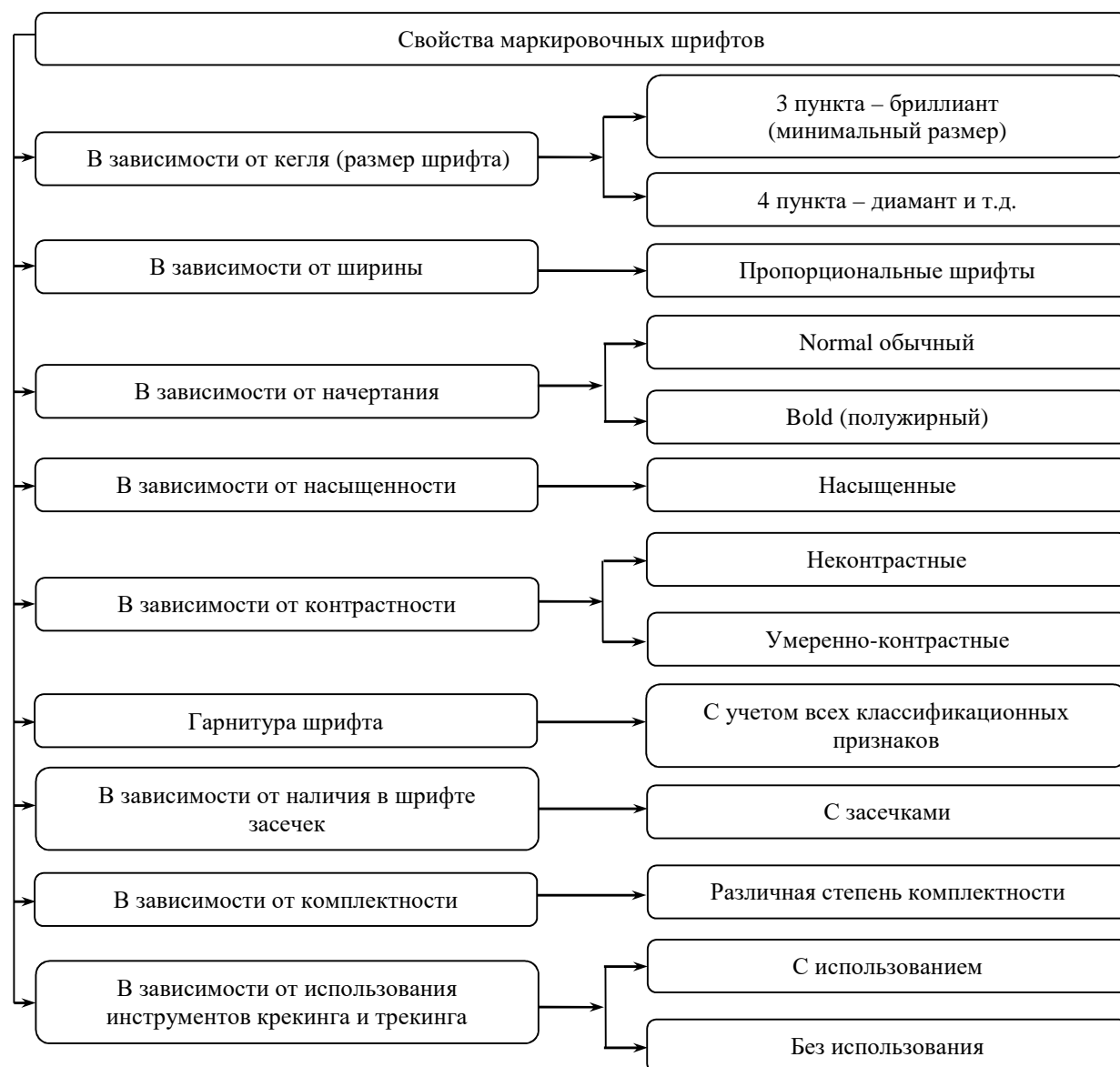
– кернинг и трекинг – это атрибуты символов, которые характеризуют расстояние между ними, другими словами межсимвольные пробелы (увеличение/уменьшение). Данные атрибуты обязательны для повышения качества зрительного восприятия текста. При этом обычно кернинг используется в сторону уменьшения расстояния между символами, при котором выступающие элементы одного символа заходят в пространство другого [8]. Осуществляется кернинг в отношении пар символов, фирменные шрифты снабжены таблицами кернинга, то есть списком пар, для которых нужно сокращать пробел при наборе текста (например, ГО, ГА, АУ, Ст и т.д.).

Такой инструмент, как трекинг в печати используют для нескольких символов, а не для пар, как в кернинге, при этом сущность трекинга аналогична последнему – уменьшение (обычно) или увеличение расстояния между несколькими символами. Если трекинг задается только для пары элементов, он идентичен кернингу. Для маркировки пищевой продукции данные инструменты могут быть использованы лишь с условием, что при их применении не наступит ухудшение читаемости текста.

Кроме того, следует отметить, что выбор вида и размера шрифта должен распространяться на весь текст маркировки и не меняться, поскольку это может отвлекать потребителя и затруднить восприятие необходимой информации о товаре.

В результате систематизации полученных результатов можно сформировать общую схему свойств (классификационных признаков) маркировочных шрифтов, рисунок 1.

Таким образом, можно резюмировать, что на сегодняшний день существует огромное количество и разнообразие печатных шрифтов, используемых, как в типографии и полиграфии, так и в других областях. Однако они не все подходят для использования в маркировке пищевых продуктов, поскольку многие, как показывают исследования, обладают неудовлетворительной читаемостью и различимостью применительно к товарной информации (с учетом принципиального малого размера символов в тексте). А кроме того размер шрифта оказывает значительное влияние на удобство и легкость прочтения информации.



**Рисунок 1 – Основные свойства и характеристики маркировочных шрифтов**

Анализ основных характеристик, присущих шрифтам в целом, позволил выделить те, которыми должен обладать шрифт, предназначенный для использования в маркировке пищевых продуктов:

- в зависимости от кегля или размера шрифт должен быть не менее 3 пункта (по любой из рассмотренных систем);
- по ширине шрифт должен быть пропорциональным (символы разной ширины), поскольку он является наиболее удобочитаемым;
- в зависимости от начертания наиболее оптимальными для использования в маркировке являются шрифты Normal (обычный) при наибольшей контрастности основного фона и шрифта, Bold (полужирный) при средней контрастности основного фона и шрифта, поскольку они являются наиболее читаемыми;
- в зависимости от насыщенности шрифты должны быть насыщенными, поскольку это напрямую влияет на различимость символов;
- по контрастности шрифты для маркировки должны быть неконтрастными или умеренно-контрастными, сверхконтрастные шрифты с учетом малого размера символов будут неразборчивы;
- выбор гарнитуры шрифта должен осуществляться с учетом всех рассмотренных характеристик, необходимых для маркировочных шрифтов;

- шрифт должен быть с засечками, поскольку он более легко читается за счет четкого обозначения границ символов;
- в зависимости от комплектности, шрифт, используемый в маркировке может быть укомплектован в различной степени, как того определяют требования к перечню информации данного товара [1];
- инструменты кернинга и трекинга могут быть использованы, если они не влияют на ухудшение читаемости и доступности текста, а наоборот способствуют более легкому его восприятию.

При выборе вида и размера шрифта для маркирования пищевых продуктов с учетом всех выделенных свойств и характеристик доступность товарной информации значительно улучшится.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 2005-01-07. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 28 с.
2. 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. Орехов, Н.Н. Шрифт: учебное пособие / Н.Н. Орехов. – М.: ФГОУ СПО «МИПК им. И.Федорова», 2016. – 172 с.
4. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: учебник для ВУЗов. – М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 448 с.
5. Тихонова, О.Ю. Исследование потребительских предпочтений в отношении маркировки и оценки ее качества / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко, Н.Н. Зоркина // *Техника и технология пищевых производств*. – 2015. – № 1. – С. 152-156.
6. Тихонова, О.Ю. Методы оценки показателей качества маркировки пищевых продуктов / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // *Техника и технология пищевых производств*. – 2015. – № 1. – С. 118-126.
7. 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, 2015. – С. 123-126.*
8. Несколько интересных фактов о кернинге / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lpgenerator.ru/blog/2015/03/07/neskolko-interesnyh-faktov-o-kerninge/>
9. Основные характеристики шрифта / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/013/83474.php>
10. Параметры шрифтов / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.compgramotnost.ru/shrifty/parametry-shrifa>
11. О защите прав потребителей федер. Закон от 07.02.1992 г. № 2300-1 (по состоянию на 01.01.2013 г.) / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zakonbase.ru/zakony/o-zashhite-prav/>
12. Самый читабельный шрифт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.blog-kaplunoff.ru/poleznosti/190-eto-interesno-samyj-chitabelnyj-shrift.html>
13. Структура маркировки и ее виды / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/172893/struktura\\_vidy\\_markirovki](https://vuzlit.ru/172893/struktura_vidy_markirovki)
14. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniis.ru/publications/detail/2279>
15. Шрифты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oformitelblok.ru/font.html>

### **Тихонова Ольга Юрьевна**

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Кемеровский институт (филиал)  
Кандидат технических наук, заведующий лабораторией товароведения и экспертизы потребительских товаров  
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, E-mail: [olga\\_tikhonova\\_76@mail.ru](mailto: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](mailto:office@kemtipp.ru)

### **Сельская Ирина Леонтьевна**

ОАО «Кемеровский ЦУМ», Кандидат экономических наук, генеральный директор  
650993, г. Кемерово, ул. Кирова, 37, E-mail: [tovar-kemtipp@mail.ru](mailto:tovar-kemtipp@mail.ru)



O.YU. TIKHONOVA, I.YU. REZNICHENKO, I.L. SELSKAYA

## MAIN REQUIREMENTS FOR MARKING FONTS

*Consumer preferences for the goods are formed when a number of requirements are met, including one of the main criteria is the information on the product, issued on the label. Currently, a number of regulatory documents have been developed and are in force, regulating the requirements for labeling food products, information carried on the label. At the same time, attention is not paid to the marking of food products, namely, its accessibility or readability. One of the most significant criteria for the availability of text markings for reading is the font, which is determined both by the quantitative characteristic – the size and quality – of the font type. At the same time, the choice of a font headset is quite a serious solution, since it determines the degree of availability and elementary legibility of information on the label. Studies of specialists in this field show that some fonts are easier to read than others, regardless of the composition. In this article, an attempt was made to analyze the existing properties and basic characteristics of fonts used in print, and to use the results obtained by systematization to identify the main classification characteristics and properties inherent in the marking fonts.*

**Keywords:** food labeling, accessibility, readability, font size and type, basic characteristics, font properties.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R 51074-2003 Produkty pishhevye. Informacija dlja potrebitelja. Obshhie trebovaniya. – Vved. 2005-01-07. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2004. – 28 s.
2. 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. Orehov, N.N. Shrift: uchebnoe posobie / N.N. Orehov. – M.: FGOU SPO «MIPK im. I.Fedorova», 2016. – 172 s.
4. Nikolaeva, M.A. Teoreticheskie osnovy tovarovedenija: uchebnik dlja VUZov. – M.: Norma: NIC INFRA-M, 2013. – 448 s.
5. Tihonova, O.Ju. Issledovanie potrebitel'skih predpochtenij v otnoshenii markirovki i ocenki ee kachestva / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko, N.N. Zorkina // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2015. – № 1. – S. 152-156.
6. Tihonova, O.Ju. Metody ocenki pokazatelej kachestva markirovki pishhevyh produktov / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2015. – № 1. – S. 118-126.
7. 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, 2015. – S. 123-126.
8. Neskol'ko interesnyh faktov o kerninge / [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: <http://lpgenerator.ru/blog/2015/03/07/neskolko-interesnyh-faktov-o-kerninge/>
9. Osnovnye harakteristiki shrifta / [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: <http://pandia.ru/text/78/013/83474.php>
10. Parametry shriftov / [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa – URL: <https://www.compgramotnost.ru/shrifty/parametry-shrifta>
11. O zashhite prav potrebitelej feder. Zakon ot 07.02.1992 g. № 2300-1 (po sostojaniju na 01.01.2013 g.) / [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa – URL: <http://zakonbase.ru/zakony/o-zashhite-prav/>
12. Samyj chitabel'nyj shrift [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: <http://www.blog-kaplun-off.ru/poleznosti/190-eto-interesno-samyj-chitabelnyj-shrift.html>
13. Struktura markirovki i ee vidy / [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: [https://vuzlit.ru/172893/struktura\\_vidy\\_markirovki](https://vuzlit.ru/172893/struktura_vidy_markirovki)
14. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo Sojuza TR TS 022/2011 «Pishhevaja produkcija v chasti ee markirovki» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: <http://www.vniis.ru/publications/detail/2279>
15. Shrifty [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa – URL: <http://oformitelblok.ru/font.html>

**Tikhonova Olga Yurievna**

Plekhanov Russian University of Economics, Kemerovo Institute (branch)

Candidat of technical sciences, head of the laboratory of Goods and Expertise of Consumer Goods  
650056, Kemerovo, ul. Stroiteley, 47, E-mail: [olga\\_tixonova\\_76@mail.ru](mailto:olga_tixonova_76@mail.ru)**Reznichenko Irina Yurievna**

Kemerovo Technological Institute of Food Industry

Doctor of technical sciences, professor at the department of Commodity Science and Quality Management  
650056, Kemerovo, ul. Stroiteley, 47, E-mail: [office@kemtipp.ru](mailto:office@kemtipp.ru)**Selskaya Irina Leontievna**

JSC «ZUM Kemerovo», Candidat of economic sciences, general director

650993, Kemerovo, ul. Kirova, 37, E-mail: [tovar-kemtipp@mail.ru](mailto:tovar-kemtipp@mail.ru)

А.С. САЛОМАТОВ, Н.В. ВЛАДИМИРОВА

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Статья состоит из трех блоков, первый из которых посвящен истории пряничных изделий, второй – технологии, третий – анализу современных направлений совершенствования рецептуры и технологии пряничных изделий. Описаны исторические этапы развития технологии пряничных изделий, начиная с древнейших времен по настоящее время. Представлена общая информация об особенностях приготовления печатных, вырезных и лепных пряников. Проанализирован объем производства кондитерских изделий в России, на основе которого сделаны выводы о роли пряничных изделий в рационе питания современного человека. Описаны основные технологические этапы производства пряничных изделий на современных кондитерских предприятиях. Наглядно представлено сравнение сырцовой и заварной технологий пряничных изделий. Центральная роль отводится анализу научных публикаций и патентов в области повышения качества пряничных изделий. Выявлены тенденции и основные направления совершенствования технологии пряничных изделий. Авторами описаны основные преимущества, которые удалось достичь при введении в технологию следующих добавок: обезжиренный облепиховый шрот; кедровый жмых; земляничный джем; яблочный и морковный порошки; добавка промышленного производства «Селексен», мука вакси, сывороточные белки, СО<sub>2</sub>-шрот лекарственных и пряно-ароматических растений; добавка из семян дыни. Часть исследований в данной области посвящены направленному изменению структуры, другие главной целью имеют снижение сахароемкости. Большинство проанализированных работ выполнены в направлении создания изделий лечебно-профилактического и функционального назначения. Увеличение сроков хранения и снижение сахароемкости в результате использования в технологии нетрадиционного сырья – дополнительные преимущества, обнаруженные авторами проанализированных работ. Эффект, полученный от введения пищевых добавок, проанализирован и систематизирован авторами статьи.*

**Ключевые слова:** пряники, пряничные изделия, технология, пищевая добавка, пищевая ценность, биологическая ценность, функциональный продукт.

### ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на кризисные явления в экономике России, кондитерская промышленность непрерывно развивается. Ассортимент кондитерских изделий на российском рынке стабильно растет с каждым годом. Среди них значительная доля отводится мучным кондитерским изделиям. Мучные кондитерские изделия во все времена играли большую роль в питании населения нашей страны. Рецептуры мучных кондитерских изделий представляют довольно сложную композицию разнообразных по своей природе компонентов. Именно через их потребление люди покрывают значительную долю потребности организма в белках, жирах, углеводах, макро- и микронутриентах, витаминах. Конкуренция заставляет производителей постоянно расширять ассортимент продукции. Предприятия сами решают, идти им по пути создания новых кондитерских изделий или сосредоточить свое внимание на улучшении рецептуры традиционных изделий. Второй путь более предпочтителен, так как позволяет вывести на рынок продукцию, которая хорошо известна потребителю, и в то же время обладает более высокими качественными характеристиками в сравнении с традиционным аналогом. Сегодня можно с уверенностью говорить, что кондитерская промышленность развивается по пути совершенствования технологии традиционных изделий с целью придания им свойств, отвечающих требованиям последних достижений науки о питании.

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Целью данной работы является анализ научных публикаций и патентов в области повышения качества пряничных изделий через направленное изменение рецептуры. К достижению данной цели авторы работы шли поэтапно, через решение ряда задач. Чтобы показать значение пряничных изделий в истории народа нашей страны, была изучена история пряников от их давних предков – медовых лепешек, до современных, известных каждому пряников. Второй этап работы был посвящен анализу рынка кондитерских изделий России и описанию современной

технологии приготовления пряников сырцовым и заварным способом. Основное внимание в работе сосредоточено на решение третьей задачи – анализу и систематизации научных публикаций и патентов в области совершенствования технологии пряничных изделий.

### ИСТОРИЯ

Слово «пряники» является однокоренным со словом «пряности», что говорит о ключевом значении пряностей в технологии пряничных изделий. В литературе упомянутую смесь пряностей принято называть сухими духами [1].

История пряничных изделий берет свое начало от неолитической эры. Появление первых пряников связано с одним из важнейших открытий в истории человечества – изобретением хлеба. Первое письменное упоминание изделий, напоминающих пряники, датировано 350 г. до нашей эры. Данное изделие описывается как медовые лепешки со специями. Рецепт приготовления сладких лепешек была известна в Египте. Римляне выпекали медовые лепешки, после чего покрывали их поверхность медом. Позднее медовые лепешки с пряностями начали именовать «Лебкухен». Данное название дошло и до наших дней. Сегодня это изделие представляет собой немецкий рождественский пряник [1].

В Россию пряники пришли в IX веке. Тогда их именовали «медовым хлебом». Рецепт первых русских пряников состояла из смеси ржаной муки с медом и ягодным соком, причем мед составлял половину от всех ингредиентов. Уже позднее в рецептуру начали добавлять лесные травы и корни. Активная международная торговля в XII-XIII веках способствовала проникновению на территорию России зарубежных специй и пряностей из Индии, Ближнего Востока и других регионов. Черный перец, итальянский укроп, померанцевая корка (горький апельсин), лимон, мята, ваниль, имбирь, анис, тмин, мускат, гвоздика и другие специи и пряности хорошо вписались в рецептуру пряников, обогатив их вкусовую гамму. Позднее кулинары изобрели прием подкрашивания пряничного теста жженым сахаром, что позволило придать пряникам аппетитный желтый цвет [2].

Производство печатных пряников превращается в промысел в XVII-XIX вв. Именно к этому времени относятся первые упоминания использования деревянных пряничных досок в качестве форм для производства печатных пряников с целью придания определенного изображения на поверхности. Доски вырезали из древесины груши или березы. Именно в этот период пряники превращаются из обычных сладостей в произведения искусства. Тогда же начинают изготавливать так называемые «вырезанные пряники». Их «вырезали» при помощи металлических форм из темного медового теста. Для украшения использовали узоры из белого и розового сахара, а в особо торжественных случаях – из специальной позолоты [2].

В северных районах наибольшее распространение получили так называемые «Лепные пряники». Их делали без помощи форм, лепили руками. Часто вместо пряничного теста использовали обычный хлеб. Особая технология производства позволила придавать пряникам разнообразные причудливые формы (лошадь, птица, олень и т.д.). Все эти фигурки назывались одинаково – козули [2].

Со временем пряники превратились в символ Нового года и Рождества. Печатные, вырезные и лепные пряники различных форм и размеров продавали на ярмарках и посадских торжищах. К примеру, на знаменитых Нижегородских ярмарках в главном павильоне существовали отдельные пряничные ряды [3].

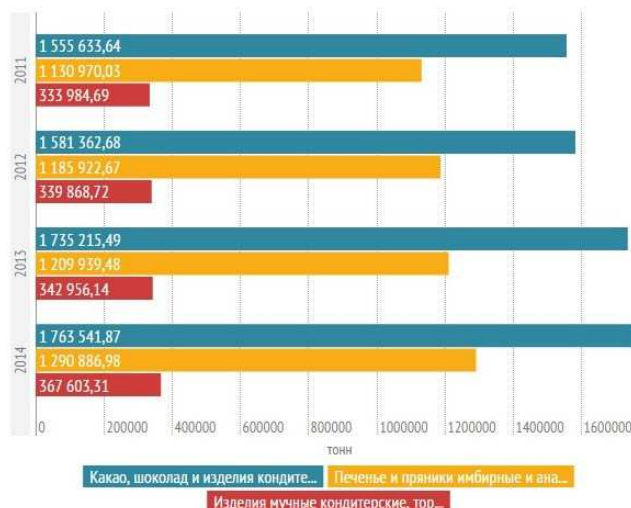
### ТЕХНОЛОГИЯ

Кондитерские предприятия выпускают большой ассортимент продукции, которую условно можно разделить на три основные группы:

1. Какао, шоколад и изделия кондитерские.
2. Печенье и пряники.
3. Изделия мучные кондитерские, торты, пирожные.

На рисунке 1 представлен объем производства кондитерской продукции в России в период с 2011 по 2014 гг. (тонн) [4]. Из данных рисунка 1 видно, что производство мучных кондитерских изделий (включая торты и пирожные) с 2011 по 2013 г. оставалось на одном уровне,

и только с 2014 г. наблюдается небольшой подъем. Производство остальных видов кондитерских изделий, в том числе пряников, неуклонно растет из года в год.



**Рисунок 1 – Объем производства кондитерской продукции в России с 2011 по 2014 г. (тонн)**

Для того, чтобы кондитерская промышленность и дальше наращивала темпы производства, необходимо уделять больше внимания совершенствованию технологии производства. Технология пряничных изделий не является исключением из этого правила [4].

На сегодняшний день в технологии пряничных изделий широкое распространение получили химические разрыхлители, которые под воздействием высокой температуры расщепляются с выделением газообразных продуктов. Чаще всего применяют питьевую соду, при разложении которой образуется карбонат натрия, вода и углекислый газ ( $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ), который обеспечивает придание неповторимой структуры пряничным изделиям. Также в пищевой промышленности широкое распространение получил углекислый аммоний ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ), введение которого в тесто способствует образованию углекислого газа и обуславливает щелочную реакцию готовых изделий [5].

Что касается технологии пряничных изделий – их две: заварные (с заваркой муки) и сырцовые (без заварки муки). Пряничные изделия готовят с начинкой (фруктовое пюре), так же и без нее. По рецептуре начинка составляет 10-17% от массы пряников. В зависимости от внешнего вида пряники выпускают с различной отделкой: глазированные сахарным сиропом, неглазированные, с шоколадной глазурью, обсыпкой сахарной пудрой, маком или ядрами орехов. Глазурь составляет около 15% массы пряников.

К группе пряников относятся коврижки. Коврижки – это мучное кондитерское изделие, которое представляет собой выпеченный полуфабрикат из пряничного теста прослоенный фруктовой начинкой или вареньем, имеющий прямоугольную плоскую форму. Пряничные изделия изготавливаются овальной и круглой формы с выпуклой поверхностью. Толщина пряничных изделий зависит от вида изделия и составляет 14-30 мм [5].

По физико-химическим показателям влажность заварных и сырцовых пряников составляет 11-13%. Содержание сахара в пересчете на сухое вещество у заварных пряников составляет 25-36%, а сырцовых 19-35%. Содержание щелочности в пряниках не должно превышать 2 градусов щелочности; содержание золы – не более 0,1% [5].

Приготовление пряников на производстве состоит из нескольких этапов: 1. Подготовка сырья; 2. Приготовление теста; 3. Формование; 4. Выпечка; 5. Охлаждение; 6. Глазирование (для глазированных пряников); 7. Упаковка; 8. Транспортирование; 9. Хранение [5].

На рисунке 2 показана стандартная технологическая схема производства сырцовых и заварных пряников.

Приготовление теста для пряников состоит из двух этапов: приготовление сиропа для теста и приготовление самого теста. При приготовлении теста для сырцовых пряников ингредиенты загружают в следующей последовательности: сахар, вода, мед, патока, инвертный сироп, жир, меланж, сухие духи, разрыхлители, мука. Если вместо сахара используют сахарный

сироп, то сначала готовят сироп, затем его охлаждают, потом загружают все ингредиенты без муки и разрыхлителя, перемешивают 1-2 мин. и в конце добавляют муку с разрыхлителем. Полученную смесь перемешивают 5-12 мин.

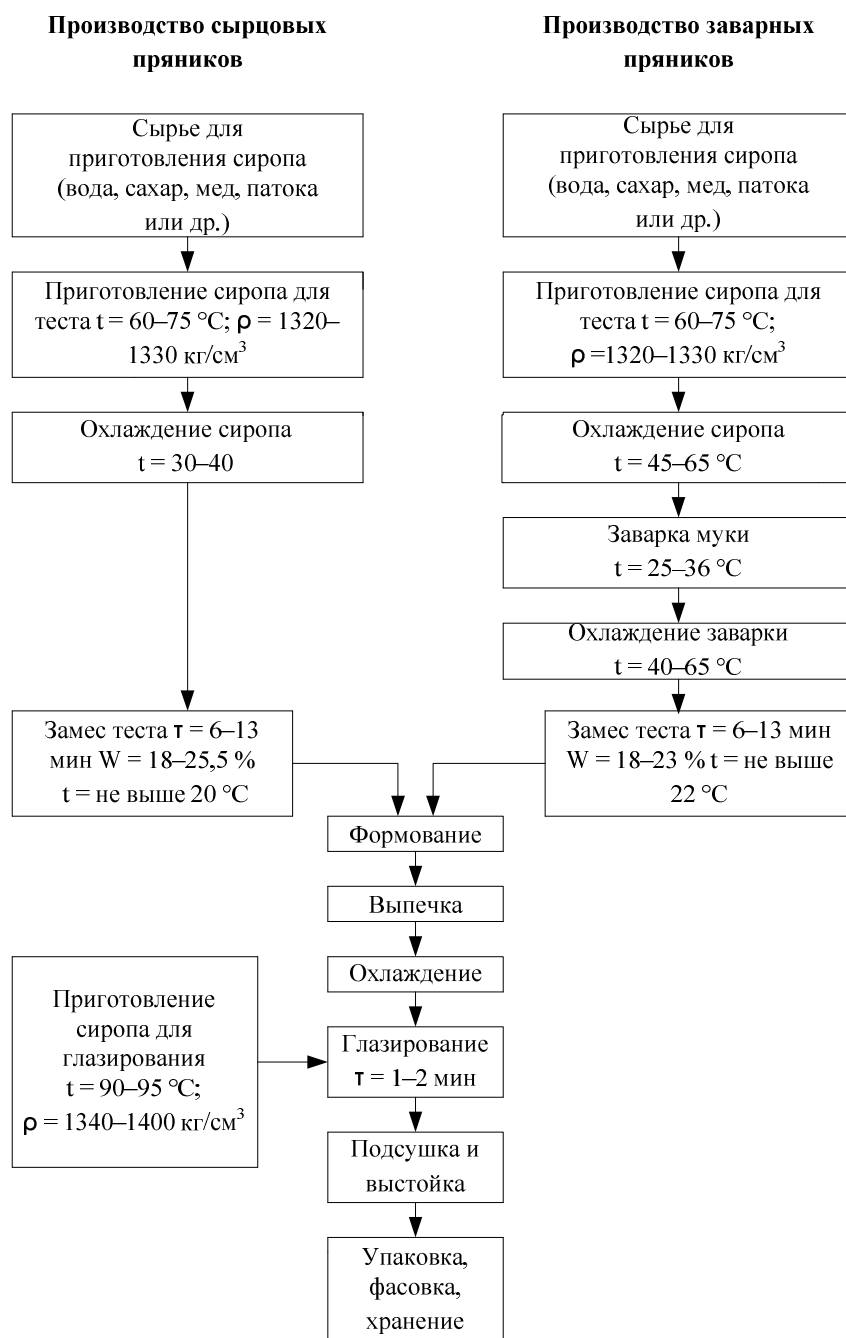


Рисунок 2 – Технологическая схема производства сырцовых и заварных пряников

Замес теста для заварных пряников состоит из трех фаз: заварка муки, охлаждение заварки и замес заварки со всеми компонентами. На первом этапе готовят сироп, который немного охлаждают до температуры не ниже 68°C, и постепенно вводят в муку, предназначенную для изготовления заварки. Муку заваривают в течение 10-15 мин. В охлажденную до температуры 25-27°C заварку вводят остальные ингредиенты, предусмотренные по рецептуре, и замешивают тесто в течение 10 мин.

На производстве формование пряничного теста производят с использованием машин ФПЛ. Выпекают пряники в конвейерных печах непрерывного действия. Перед выпечкой поверхность некоторых видов пряников покрывают меланжем и наносят рисунок, а поверхность

коврижек смазывают холодной водой и прокалывают в нескольких местах. Выпекают сырцовые пряники в течение 7-12 мин. при температуре 220-240°C. Заварные пряники выпекают 7-12 мин. при температуре 210-220°C. Коврижки выпекают 25-30 мин. при температуре 180-220°C. После охлаждают и глазируют поверхность [6].

#### **СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ**

Ученые из Сибирского федерального университета провели исследования по применению добавки из обезжиренного облепихового шрота в технологии пряников. Для получения добавки сырье подвергали измельчению до размера частиц 10-15 мкм. Авторы отмечают увеличение в 2,5 раза содержания пищевых волокон в готовом изделии при замене 10% муки предложенной добавкой. Кроме того, добавка позволяет снизить калорийность изделия на 32,1 ккал на 100 г продукта. Замена части муки добавкой из облепихового шрота оказывает влияние на реологию теста. Тесто с добавлением облепихового шрота отличается от контрольного образца меньшей плотностью и вязкостью, что приводит к получению более пористой структуры пряничных изделий. Кроме того, пряники с облепиховым шротом отличаются большей устойчивостью при хранении. Авторы объясняют это высокой влагоудерживающей способностью его компонентов, таких как целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества. Срок годности пряников, выработанных по предложенной технологии, составляет 10 дней против 7 для традиционной технологии. На разработанную продукцию Никулина О.Е. и ее коллеги получили патент на изобретение «Пряник с облепиховым шротом» [7].

В своей работе Лю Янься исследовал возможность применения кедрового жмыха в технологии пряников. Объектом исследования являлись образцы пряников с различным содержанием добавки. В статье проведен анализ влияния количества добавки на качество изделия при различном соотношении рецептурных компонентов. Обработка полученных экспериментальных данных проведена с использованием математической модели. Моделирование производилось с использованием программного продукта Design-Expert 8.0.6. Всего было обработано 30 вариантов рецептур. Оптимальным является следующая рецептура: добавка из кедрового жмыха – 27,71 г.; сахарная пудра – 28,10 г.; молоко сухое обезжиренное – 12,35 г.; кондитерский жир – 27,82 г.; лецитин – 4,02 г. Расчеты проведены на 100 г готового изделия [8].

Афанасьева Ю.А. из Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого разработала пряники «Новгородский сувенир» с земляничным джемом. В ходе исследования были приготовлены образцы пряников с содержанием джема от 15 до 25%. Автором описано влияние джема на влажность и содержание сахаров в готовом изделии. Влажность готовых изделий с предложенной добавкой соответствовала требованиям ГОСТ на пряничные изделия. Требования ГОСТ по содержанию сахаров были удовлетворены только при внесении джема в количестве 20 и более процентов. На основании результатов органолептической оценки автором рекомендовано вводить земляничный джем в количестве 25% [9].

В статье Багаутдинова И.И. «Исследование применения яблочного и морковного порошка в рецептуре сырцовых пряников» рассматривается вопрос обогащения пряников витаминами. Автор работы изучил влияние фруктовых и овощных добавок на качество и увеличение сроков хранения пряничных изделий. В качестве добавки он использовал высушенные до воздушно-сухого состояния яблочные и морковные выжимки с последующим измельчением. Предложенную добавку автор вносил на стадии замеса теста в количестве 5, 10 и 15% от массы муки по рецептуре. Результаты исследования позволили выявить закономерность в увеличении влажности готового изделия при увеличении количества добавки. По мнению автора, это обусловлено наличием в добавке пектина, который способствует удержанию влаги. Также автор обращает внимание на увеличение срока хранения изделий, приготовленных с использованием предложенной добавки. Кроме того, добавка из яблочных выжимок способствует снижению щелочности изделия, что обусловлено нейтрализующими свойствами органических кислот. Снижение щелочности при использовании добавки на основе моркови не наблюдалось. Пряники, приготовленные с данной добавкой, отличаются более высокой плотностью и твердостью. Плотность изделия увеличивается на 0,33 г/см<sup>3</sup> с повышением дозировки добавки

до 15%. В заключении к работе автор приходит к выводу, что добавка, приготовленная на основе фруктов, лучше подходит для увеличения сроков хранения готового изделия, в то время как добавка на основе овощного сырья показала себя лучше при органолептической оценке образцов [10].

В Южно-Уральском государственном университете проведены исследования по обогащению пряничных изделий селеном и комплексом витаминов. В качестве объекта исследования были выбраны заварные пряники «Ярмарочные» производства ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск). В рецептуру пряников вводили пищевую добавку «Селексен», выпускаемую ООО НПП «Медбиофарм». Добавки вносили на стадии замеса теста из расчета на 100 г готовой продукции: «Селексен» – в количестве 0,65 мкг, витаминный премикс 991/9 – в количестве 110 мкг. На первом этапе автор изучила изменение содержания микронутриентов на разных стадиях производства пряников. Исследования показали высокую сохранность (92-99%) витаминов группы В (кроме В<sub>2</sub> и В<sub>12</sub>) при замесе теста. Наибольшие потери витаминов (более 50%) наблюдалось при выпечке изделий. Содержание селена не изменялось на всех стадиях производства и соответствовало изначально внесенному количеству. На втором этапе исследования автор изучила сохранность витаминов и селена на 45-е сутки хранения образцов пряников, обогащенных добавкой. Потери витаминов после окончания испытательного периода составили 1-2%. Наибольшие потери наблюдались при исследовании сохранности витамина Е [11].

Целью ученых из Одесской национальной академии пищевых технологий являлась разработка рецептуры и технологии пряничных изделий с увеличенным сроком хранения. Данную цель удалось достигнуть благодаря изменению рецептуры путем замены части пшеничной муки на безамилозную. Объектом исследования являлись сырцовые пряники «Ванильные». Для исследования были приготовлены четыре образца с содержанием безамилозной муки 25, 50, 75 и 100%. Показатели качества образцов фиксировали на протяжении 25 дней хранения. Результаты исследования показали, что замена муки на безамилозную способствует замедлению потери влаги при хранении. Крошливость и гидрофильные свойства мякиша изменялись незначительно. Авторы исследований обращают внимание, что образцы с безамилозной мукой обладали более мягкой консистенцией на протяжении всего срока хранения. По мнению ученых это обусловлено снижением скорости ретроградации амилопектина по сравнению с амилозой и более высокими гидрофильными свойствами поврежденных зерен крахмала, входящих в состав безамилозной муки. В заключении к работе авторы делают следующий вывод: «Стабилизация качества пряников на основе безамилозной пшеничной муки при хранении обусловлена особенностями ее состава и технологических свойств, что позволяет рекомендовать данную муку как перспективный рецептурный компонент, способствующий эффективному решению проблемы быстрого черствения сырцовых пряников» [12].

Следующая работа, о которой пойдет речь, посвящена изучению влияния сывороточных белков на качество пряников «Северных». Объектом исследования являлись пряничные изделия с добавлением сывороточных белков в количестве от 2,5 до 10% к массе пшеничной муки. Количество воды для замеса теста было пересчитано исходя из влажности сывороточных белков так, чтобы влажность теста во всех образцах была одинаковой. Авторы отмечают увеличение влажности изделий пропорционально увеличению количества добавки. При этом щелочность изделий незначительно уменьшается, оставаясь в пределах требований ГОСТ. Добавка также оказывает влияние на намокаемость изделий. К примеру, при добавлении 2,5-5% сывороточных белков намокаемость изделий увеличивается на 2%. Плотность при этом, как утверждают авторы, не изменяется. Авторы обращают внимание, что выход изделий увеличивается за счет повышения массовой доли влаги. Это явление можно объяснить гидрофильными свойствами белков, удерживающих влагу. Следует также отметить, что введение в рецептуру пряников сывороточных белков, являющихся полноценными, значительно повышает пищевую и биологическую ценность готовых изделий. После проведения физико-химических и органолептических анализов образцов авторы исследования пришли к выводу, что оптимальным является введение сывороточных белков в количестве 2,5-5%. [13].

Красина И.Б. из Кубанского государственного технологического университета в своей статье описала способы производства сырцовых и заварных пряников с добавлением добавки из CO<sub>2</sub>-шротов лекарственных и пряно-ароматических растений: кориандра, душицы, мяты перечной, чабреца, мелиссы, миндаля сладкого, репешка, мускатного ореха, липового цвета, ромашки, донника, зверобоя, гвоздики, апельсиновой цедры, корицы. Предложенная добавка была получена путем экстракции пряно-ароматического сырья жидкой пищевой двуокисью углерода. В модельные рецептуры вносили добавку в количестве 0,5-1,5% к массе муки, заменяя при этом сухие духи. Влияние добавки оценивали по физико-химическим и органолептическим показателям качества заварных и сырцовых пряников. По физико-химическим показателям пряничные изделия соответствовали требованиям ГОСТ 15810-96. По органолептическим показателям пряники имели приятный вкус и аромат пряностей, гладкую, ровную поверхность, равномерную мелкую пористость, в изломе хорошо пропечены. Также автором проведен анализ пищевой ценности изделий до и после введения добавки. Автор работы утверждает, что внесение CO<sub>2</sub>-шротов лекарственных и пряно-ароматических растений позволяет не только улучшить качество заварных и сырцовых пряников, но и повысить их пищевую и физиологическую ценность за счет увеличения содержания витаминов, клетчатки, минеральных веществ [14].

В статье «Мучные кондитерские изделия с использованием семян дыни» авторы проводят сравнительный анализ химического состава семян дыни. Учитывая особенности химического состава семян дыни, авторы рекомендуют использовать их в качестве основы для производства функциональной добавки. Практическое применение данной добавки авторы исследовали на примере производства пряничных изделий. Пряничное тесто, приготовленное с использованием предложенной добавки, отличалось большей пластичностью. Также данная добавка показала себя как компонент, способствующий снижению упругости и времени релаксации напряжения пряничного теста. Авторы отмечают повышение биологической ценности пряничных изделий. Кроме того, использование добавки из семян дыни способствует приданию нежного, приятного аромата готовым изделиям [15].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы показал, что вопросу совершенствования технологии пряничных изделий уделяется значительное внимание. Исходя из проанализированных источников, развитие технологии пряничных изделий условно можно разделить на следующие направления:

1. Направленное изменение структуры с целью повышения качества изделий.
2. Снижение сахароемкости изделий.
3. Создание изделий лечебно-профилактического назначения и функциональных изделий.
4. Увеличение сроков хранения.
5. Снижение энергоемкости продукции.

Кроме того, большинство авторов развивают направление по активному освоению и применению в технологии местного нетрадиционного сырья.

Статья выполнена при поддержке Правительства РФ (Постановление №211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.0011.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджиева, В.А. Пряник – Древнее кондитерское изделие / В.А. Гаджиева, О.А. Ивлева, М.С. Тубова, О.П. Чамян, Т.П. Данилина // Вестник научных конференций. – 2016. – № 4-3. – С. 36-38.
2. Колесник, Л.С. Тула – пряничная столица: из истории кондитерского дела в России и Туле / Л.С. Колесник, Т.Н. Сулимова, М.Н. Соколова, О.И. Кудряшова; ред. Т.А. Головина, А.Г. Ермаков. – Тула: Гриф и К, 2004. – 144 с.
3. Соб. инф. Из истории пряников / Соб. инф. // Хлебопродукты. – 2016. – №7. – С. 63.
4. Моряхина, Н.В. Анализ состояния регионального рынка и задачи брендинга мучных кондитерских изделий / Н.В. Моряхина, Н.С. Елисеева, Е.В. Таранцова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – №6. – С. 190-193.
5. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник / Н.Г. Бутейкис, А.А. Жукова. – М: Академия, 2001. – 300 с.
6. Шаршунов, В.А. Технология и оборудование для производства мучных кондитерских изделия: пособие / В.А. Шаршунов, В.А. Васькина, И.А. Машкова. – Минск: Мисанта, 2015. – 991 с.



7. Пряники с облепиховым шротом: пат. 2535731 Рос. Федерация: МПК A21D13/08 / Никулина Е.О., Иванова Г.В., Кольман О.Я.; заявл. 02.07.2013; опубл. 20.12.2014, Бюл. № 35. – 8 стр.
8. Лю Янься Разработка рецептур и технологии пряника с порошком из жмыха кедровых орехов / Лю Янься // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №3. – С. 105-106.
9. Афанасьева, Ю.А. Влияния дозы внесения земляничного джема на показатели качества пряников «Новгородский сувенир»/ Ю.А. Афанасьева // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – №4-3. – С. 400.
10. Багаутдинов, И.И. Исследование применения яблочного и морковного порошка в рецептуре сырцовых пряников / И.И. Багаутдинов // Современные технологии продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции (3-5 декабря 2014 г.) – Курск, 2014. – С. 16-21.
11. Наумова, Н.Л. Изучение сохранности обогащающих компонентов в процессе производства и хранения, модельных образцов заварных пряников / Н.Л. Наумова // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – №4. – С. 57-62.
12. Иоргачева, Е.Г. Стабилизация качества сырцовых пряников при хранении / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.В. Хвостенко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 12(68). Том 2. – С. 138-143.
13. Мусульманова, М.М. Изучения влияния сывороточных белков на качество пряников / М.М. Мусульманова, Ж.К. Ирматова, А.Ш. Саипова // Известия вуза Кыргызстана. – 2012. – №1. – С. 45-46.
14. Красина, И.Б. Влияние CO<sub>2</sub>-шрот в рецептуре заварных и сырцовых пряников на их потребительские свойства / И.Б. Красина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2007. – №5-6. – С. 48-49.
15. Дождалева, М.И. Новые сорта пряничных изделия с использованием муки из семян дыни / М.И. Дождалева, В.В. Гончар, О.Л. Вершинина // Современная наука и инновации. – 2015. – №4(12). – С. 64-69.

#### Саломатов Алексей Сергеевич

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации общественного питания  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76, E-mail: SalomatovAS@susu.ru

#### Владиминова Наталья Вячеславовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)  
Магистр второго курса направление 19.04.04  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76, E-mail: natavladimi@yandex.ru

A.S. SALOMATOV, N.V. VLADIMIROVA

### MODERN TRENDS IN IMPROVING THE TECHNOLOGY OF GINGERBREAD PRODUCTS

*The article contains three different blocks: the history of gingerbread products, the technology of cooking and the analysis of modern trends in improving the recipe and technology. The historical stages of development the gingerbread products technology from ancient times to the present days have been described. The information about the features of the printed, carved and moulded gingerbread products was presented. The conclusions about the role of gingerbread products in the diet of modern man were based on the analysis of the confectionery production volume in Russia. The main technological stages of the gingerbread products production which are used on modern confectionery enterprises were described. The comparison of technologies for raw and choux gingerbread products was graphically presented. The central part of the article describes the analysis of scientific publications and patents in the field of improving the quality of gingerbread products. The tendencies and main directions of improving the gingerbread products technology were revealed. The authors described the main advantages that were achieved due to introduction such additives as fat-free sea-buckthorn meal, cedar oil cake, strawberry jam, apple and carrot powder, food additive «Selexen», wx-wheat flour, whey proteins, CO<sub>2</sub>-cake of medicinal and spicy-aromatic plants, melon seeds. Part of the research in this area was devoted to directed changes in the structure and the others to reduce the sugar content. The majority of the analyzed works were made for the creation of treatment-and-prophylactic feeding and functional products. The additional advantages of using unconventional raw additives have become increasing retention and reducing sugar content. The authors of the article analyzed and systematized the effects that were obtained by introduction of food additives.*

**Keywords:** gingerbread, gingerbread products, technology, food additive, nutritional value, biological value, functional product.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gadzhieva, V.A. Prjanik – Drevnee konditerskoe izdelie / V.A. Gadzhieva, O.A. Ivleva, M.S. Tubova, O.P. Chamjan, T.P. Danilina // Vestnik nauchnyh konferencij. – 2016. – № 4-3. – S. 36-38.

2. Kolesnik, L.S. Tula – prjanichnaja stolica: iz istorii konditerskogo dela v Rossii i Tule / L.S. Kolesnik, T.N. Sulimova, M.N. Sokolova, O.I. Kudrjashova; red. T.A. Golovina, A.G. Ermakov. – Tula: Grif i K, 2004. – 144 s.
3. Sob. inf. Iz istorii prjanikov / Sob. inf. // Hleboprodukty. – 2016. – №7. – S. 63.
4. Morjahina, N.V. Analiz sostojanija regional'nogo rynka i zadachi brendinga muchnyh konditerskih izdelij / N.V. Morjahina, N.S. Eliseeva, E.V. Tarancova // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastojashhego pljus. – 2013. – №6. – S. 190-193.
5. Butejkis, N.G. Tehnologija prigotovlenija muchnyh konditerskih izdelij: uchebnik / N.G. Butejkis, A.A. Zhukova. – M: Akademiya, 2001. – 300 s.
6. Sharshunov, V.A. Tehnologija i oborudovanie dlja proizvodstva muchnyh konditerskih izdelija: posobie / V.A. Sharshunov, V.A. Vas'kina, I.A. Mashkova. – Minsk: Misanta, 2015. – 991 s.
7. Prjaniki s oblepivovym shrotom: pat. 2535731 Ros. Federacija: MPK A21D13/08 / Nikulina E.O., Ivanova G.V., Kol'man O.Ja.; zajavl. 02.07.2013; opubl. 20.12.2014, Bjul. № 35. – 8 str.
8. Lju Jan'sja Razrabotka receptur i tehnologii prjanika s poroshkom iz zhmyha kedrovych orehov / Lju Jan'sja // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №3. – S. 105-106.
9. Afanas'eva, Ju.A. Vlijanija dozy vnesenija zemljanichnogo dzhema na pokazateli kachestva prjanikov «Novgorodskij suvenir» / Ju.A. Afanas'va // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. – 2016. – №4-3. – S. 400.
10. Bagautdinov, I.I. Issledovanie primenenija jablochnogo i morkovnogo poroshka v recepture syrcevych prjanikov / I.I. Bugaugdinov // Sovremennye tehnologii produktov pitaniya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (3-5 dekabrya 2014 g.) – Kursk, 2014. – S. 16-21.
11. Naumova, N.L. Izuchenie sohrannosti obogashhajushhih komponentov v processe proizvodstva i hranenija, model'nyh obrazcov zavarnyh prjanikov / N.L. Naumova // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2015. – №4. – S. 57-62.
12. Iorgacheva, E.G. Stabilizacija kachestva syrcevych prjanikov pri hranenii / E.G. Iorgacheva, O.V. Makarova, E.V. Hvostenko // Vostochno-evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij. – 2014. – № 12(68). Tom 2. – S. 138-143.
13. Musul'manova, M.M. Izuchenija vlijanija syvorotochnyh belkov na kachestvo prjanikov / M.M. Musul'manova, Zh.K. Irmatova, A.Sh. Saipova // Izvestija vuza Kyrgystana. – 2012. – №1. – S. 45-46.
14. Krasina, I.B. Vlijanie SO<sub>2</sub>-shrot v recepture zavarnyh i syrcevych prjanikov na ih potrebitel'skie svojstva / I.B. Krasina // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2007. – №5-6. – S. 48-49.
15. Dozhdaleva, M.I. Novye sorta prjanichnyh izdelii s ispol'zovaniem muki iz semjan dyni / M.I. Dozhdaleva, V.V. Gonchar, O.L. Vershinina // Sovremennaja nauka i innovacii. – 2015. – №4(12). – S. 64-69.

**Salomatov Alexey Sergeevich**

South Ural State University (National Research Institute)

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Technology and catering service

454080, Cheliabinsk, Lenin Avenue, 76, E-mail: SalomatovAS@susu.ru

**Vladimirova Natal'ja Vjacheslavovna**

South Ural State University (National Research Institute)

2nd year student master's specialty

454080, Cheliabinsk, Lenin Avenue, 76, E-mail: natavladimi@yandex.ru

А.Н. ТАБАТОРОВИЧ, Е.Н. СТЕПАНОВА

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПАСТИЛЫ РАЗНЫХ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

*По данным маркировки, кроме яблочного пюре в составе образца пастилы №1 был заявлен яблочный порошок, в составе образца №2 – цитрусовый пектин. Анализ химического состава выявил наибольшие отличия в содержании калия и яблочной кислоты. Среднее содержание калия в образце №2 в количестве 10,7 мг/100 г и яблочной кислоты в количестве менее 0,005 г/100 г позволяет предположить полное отсутствие яблочного пюре в составе пастилы. Полная замена яблочного пюре на пектин отрицательно влияет на потребительские свойства пастилы. В то же время комбинация яблочного пюре и яблочного порошка в составе образца пастилы №1 признана эффективной. Образцы пастилы №1 и №3 по показателям качества соответствовали требованиям ГОСТ 6441-2014. Содержание калия и яблочной кислоты является надежным критерием для определения массовой доли фруктового сырья в составе пастилы (по стандарту – не менее 20%).*

**Ключевые слова:** пастила, яблочное пюре, калий, яблочная кислота, показатели качества.

### ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с ГОСТ 6441-2014, пастила – сахаристое кондитерское изделие на основе структурообразователя или без него, массовая доля фруктового (овощного) сырья в котором составляет не менее 20%, массовая доля влаги – не более 25%, плотность – не более 0,9 г/см<sup>3</sup>[1]. В вышеуказанном документе проведено обновление классификационных критериев пастилы, установлен перечень сырья и добавок, уточнены нормативы показателей качества, введен новый показатель «массовая доля фруктового (овощного) сырья» [4]. Пользуясь несовершенством законодательства и стремлением экономии яблочного пюре (самого трудоемкого и дорогого ингредиента в составе пастилы), изготовители снижают его рецептурную долю до минимума, что негативно отражается на потребительских свойствах продукта.

Цель исследования – проведение сравнительного анализа химического состава и показателей качества образцов пастилы «Ванильная» (с ароматом ванили) разных предприятий-изготовителей. Данное исследование необходимо для дальнейшего установления надежных критериев определения массовой доли яблочного пюре в составе пастилы.

Для достижения поставленной цели предполагалось решить следующие задачи: выявить особенности состава и пищевой ценности исследуемых образцов пастилы по данным маркировки; проанализировать минеральный состав, качественное и количественное содержание органических кислот для выявления критериев идентификации состава пастилы; провести оценку качества пастилы по органолептическим и физико-химическим показателям на предмет соответствия требованиям ГОСТ 6441-2014.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования явились образцы неглазированной пастилы 3-х изготовителей из однородных партий в потребительской упаковке, приобретенные на предприятиях розничной торговли г. Омска (в данной работе приводится только регион производства): образец №1 – пастила с ароматом ванили (г. Москва); образец №2 – пастила «Ванильная» (Омская область); образец №3 – пастила «Ванильная» (г. Тверь).

В работе применялись общепринятые методы исследования кондитерских изделий.

Содержание в пастиле минеральных веществ (калия, кальция, магния, железа) определялось на атомно-абсорбционном спектрометре «Varian AAC 240F (Германия) [5].

Для определения отдельных органических кислот (яблочной, лимонной, молочной, янтарной) применялся метод газожидкостной хроматографии, основанный на переводе кислот, содержащихся в навеске проб, в летучие этиловые эфиры с последующим определением последних на хроматографе с пламенно-ионизационным детектором «Хроматэк Кристалл 5000.1» (Россия) [5]. Использовались: капиллярная кварцевая колонка ДВ-5 (30м×0,53 мм×1,5 мкм), газ-

носитель водород, ротационный испаритель, микрошприц на 10 мкл Hamilton (Англия). Идентификацию эфиров проводили по времени удержания этиловых эфиров – метчиков кислот в виде хроматографических пиков.

Исследования проводились на базе кафедры товароведения и экспертизы товаров Сибирского университета потребительской кооперации. Минеральный состав и содержание органических кислот были определены в лаборатории аккредитованного испытательного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области».

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На первом этапе исследований был проведен анализ состава и пищевой ценности образцов пастилы. Сведения, указанные в маркировке, характеризующие данные показатели, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Особенности состава и пищевой ценности образцов пастилы

Показатель	Характеристика показателя		
	образец №1	образец №2	образец №3
Состав	Сахар, пюре яблочное, патока крахмальная, сахарная пудра, белок яичный сухой, кислота молочная, ароматизатор идентичный натуральному «ванильный»		
	Агар, порошок яблочный, регулятор кислотности цитрат натрия	Пектин цитрусовый, влагоудерживающий агент Е 325	Агар, консервант – сорбиновая кислота
Пищевая ценность (на 100 г пастилы)	Белок – 0,5 г; углеводы – 79,0 г; энергетическая ценность – 320 ккал; содержание органических кислот – 0,5 г	Белок – 2,0 г; жир – 0,1 г; углеводы – 88,1 г; энергетическая ценность – 361 ккал	Белок – 0,7 г; жир – 0,1 г; углеводы – 86,7 г; энергетическая ценность – 323 ккал

Данные таблицы 1 показывают вариабельность состава пастилы, где наряду с традиционными компонентами отмечаются специфичные ингредиенты, имеющиеся у изготовителей. Среди общих компонентов состава можно отметить молочную кислоту, имеющую по сравнению с лимонной более мягкий вкусовой профиль и длительное послевкусие.

Для закрепления пенообразной структуры в образцах пастилы №1 и №3 применяется агаро-сахаро-паточный сироп. Особенность этих образцов состоит в одновременном присутствии в составе агара и пектина, находящегося в яблочном пюре.

В образце №1 пюре частично замещается яблочным порошком, представляющим высушенные до влажности не более 5-6% яблочный сок или пюре. Яблочный порошок увеличивает сухие вещества пюре, сокращая время приготовления массы и сушки готовой пастилы. Введение в состав образца №1 антиоксиданта, регулятора кислотности цитрата натрия (Е 331) – соли модификатора, вероятно, объясняется высокой кислотностью яблочного пюре (порошка) и/или повышенным содержанием в них пектина. Добавление цитрата натрия смещает рН пастильной массы в щелочную сторону, что положительно влияет на студнеобразование сиропа с агаром при закреплении пенообразной структуры пастилы, в том числе снижает температуру застудневания.

Добавление сорбиновой кислоты в состав образца пастилы №3 объясняет заявленный срок годности – 3 месяца.

Влагоудерживающий агент (Е 325) – лактат натрия, заявленный в составе образца №2, выполняет ту же технологическую функцию, что и вышеуказанный цитрат натрия. Поскольку данный образец пастилы изготовлен на пектине, введение этой добавки является обязательным условием предотвращения преждевременного студнеобразования.

Анализируя пищевую ценность, можно выделить высокое содержание белка в образце №2, что превышает данные образцов №1 и №3, а также справочные значения в 3-4 раза [6].

Общее содержание углеводов, заявленное в образце пастилы №2, также оказывается наибольшим, справочные усредненные значения составляют 80,0 г/100 г.

В образце №1 имеется дополнительная информация о содержании органических кислот (0,5 г), совпадающая со справочными данными [6]. Информация приведена, прежде всего, для корректировки расчетной энергетической ценности (1 г органических кислот образует 3 ккал энергии). В контексте поставленных задач данные представляют интерес для уточнения соответствия фактического содержания кислот заявленному в составе.

Результаты определения содержания минеральных веществ и органических кислот в образцах пастилы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание минеральных веществ и органических кислот в пастиле

$\bar{x} \pm \Delta x, n = 4$

Показатель	Справочные данные [6]	Значения показателей пастилы		
		образец №1	образец №2	образец №3
Содержание минеральных веществ, мг/100 г				
калий	55,0	32,5±8,5	10,7±3,2	20,4±5,8
кальций	21,0	32,0±10,0	35,9±10,8	29,3±8,8
магний	7,0	4,2±1,3	3,7±1,1	3,8±1,1
железо	1,6	0,69±0,20	0,62±0,20	0,68±0,20
Содержание органических кислот, г/100 г				
лимонная	—	0,18±0,04	00098±0,0024	0,024±0,006
яблочная	—	0,25±0,06	менее 0,005	0,097±0,023
молочная	—	0,10±0,02	0,81±0,12	0,27±0,06
янтарная	—	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005
винная	—	0,0074±0,0018	менее 0,005	менее 0,005

Из данных таблицы 2 следует, что по содержанию кальция, магния и железа существенных различий в образцах пастилы не было выявлено. Содержание калия в образце №1 оказалось в среднем в 3 раза выше, чем в образце №2 и в 1,6 раза выше, чем в образце №3.

Учитывая, что калий является важнейшим биомаркером аутентичности химического состава яблочного пюре и изделий на его основе, можно предположить крайне низкое рецептурное содержание пюре в образце пастилы №2. Ранее было установлено, что среднее содержание калия в яблочном пюре варьировало от 101 мг/100 г в пюре из смеси помологических сортов до 123 мг/100 г в пюре из яблок сорта «Ренет Симиренко» [3]. Поэтому, даже без учета других критериев аутентичности, можно говорить, что в образце пастилы №2 массовая доля пюре не превышала 10%. Вероятно, что заявленный в составе пастилы цитрусовый пектин обладает высокой степенью рафинации и не обладает какой-либо минеральной ценностью.

По сравнению со справочными данными, среднее фактическое содержание калия во всех исследуемых образцах пастилы оказалось ниже в 1,7-5,1 раз, содержание железа – в 2,3-2,6 раз, содержание магния – в 1,7-1,9 раз. Однако фактическое содержание кальция оказалось выше справочных сведений в 1,4-1,7 раз [6]. Это указывает, прежде всего, на несоответствие состава исследуемых образцов унифицированной рецептуре пастилы «Ванильная», в которой доля яблочного пюре с массовой долей сухих веществ 10% составляет 61% [2].

Содержание калия в образце пастилы №1 оказалось максимальным, что обусловлено его комбинацией в составе яблочного пюре и яблочного порошка. В отличие от пектина или пектинового концентрата, яблочный порошок можно рассматривать как полноценное фруктовое сырье, заменяющее микронутриентный состав яблочного пюре в пастиле.

Анализ качественного состава органических кислот пастилы показал, что молочная кислота, заявленная в составе, присутствует во всех образцах. Также были идентифицированы лимонная и яблочная кислоты, а также янтарная и винная кислоты (следы).

Как следует из таблицы 2, среднее содержание молочной кислоты в образце №2 оказалось более чем в 8 раз выше, чем в образце №1 и в 3 раза выше, чем в образце №3.

Содержание лимонной кислоты (в среднем 0,18 г/100 г) в образце №1 оказалось на 1-2 порядка выше, чем в остальных образцах, что объясняется ее новообразованием в пастильной массе при гидролизе вводимого регулятора кислотности цитрата натрия. Результаты ранее проведенных исследований показали, что естественное содержание лимонной кислоты в яблочном пюре незначительно и варьирует в пределах 0,016-0,087 г/100 г в зависимости от сорта яблок [3]. Хроматограммы определения органических кислот в образцах пастилы №1 и №3 приведены соответственно на рисунках 1 и 2. Поскольку в образце пастилы №2 содержание яблочной кислоты, являющейся наряду с калием важным критерием идентификации, оказалось менее 0,005 г/100 г (следы), можно говорить практически о полном отсутствии яблочного пюре в данном образце. Содержание яблочной кислоты в образце пастилы №1 (в среднем 0,25 г/100 г), с учетом «разбавления» в готовом продукте, коррелирует с ее содержанием в яблочном пюре. Безусловно, определенная часть кислоты содержится и в яблочном порошке.

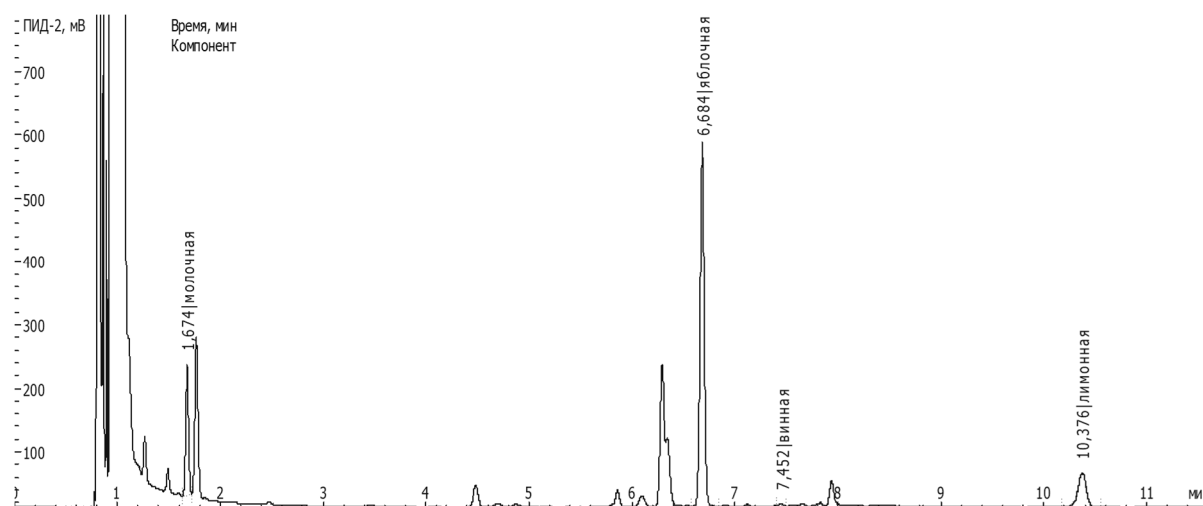


Рисунок 1 – Хроматограмма содержания органических кислот пастилы (образец №1)

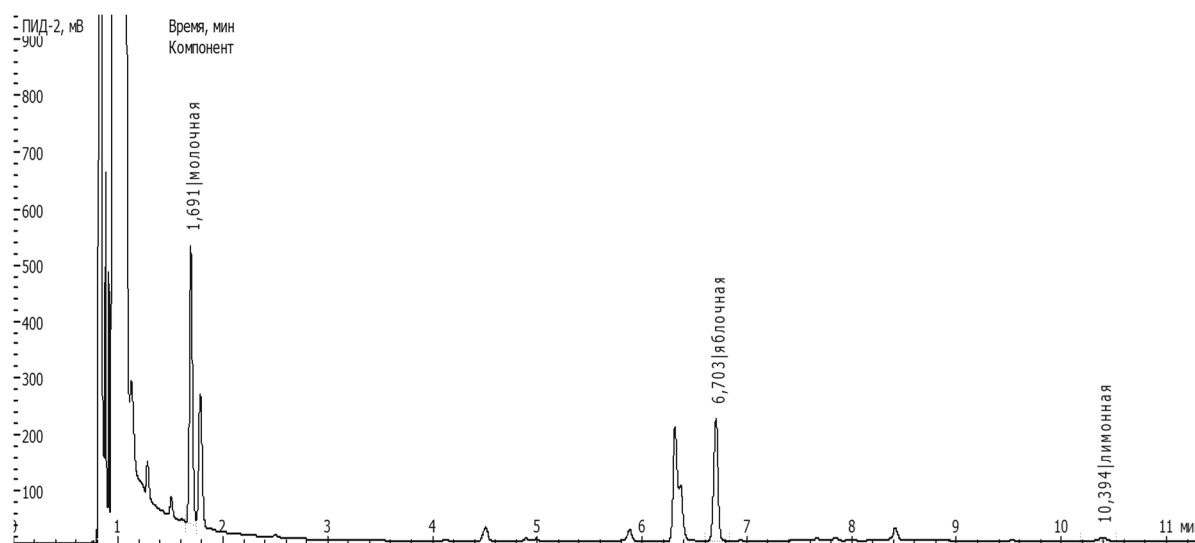


Рисунок 2 – Хроматограмма содержания органических кислот пастилы (образец №3)

Ранее проведенные исследования выявили диапазон среднего содержания яблочной кислоты в составе яблочного пюре в зависимости от сорта на уровне 0,69-0,77 г/100 г [3]. Содержание яблочной и лимонной кислот в составе образца №3 подтверждает наличие яблочного пюре в его составе, которое по приблизительным расчетам может составлять около 15%.

Расчетное суммарное содержание органических кислот в образце пастилы №1 (таблица 2) без учета неидентифицированных кислот (рисунок 1) составило в среднем 0,54 г/100 г, что соответствует информации в маркировке (таблица 1).

Оценку потребительских свойств пастилы проводили, исследуя органолептические и физико-химические показатели качества исследуемых образцов.

По вкусу и запаху все образцы соответствовали наименованию, кислый привкус и ванильный аромат в наибольшей степени наблюдался у образца №2. Цвет образцов пастилы №1 характеризовался как светло-кремовый, образца №3 – как белый с кремовым оттенком, у образца №2 наблюдался сероватый оттенок, что, тем не менее, допускается ГОСТ 6441-2014 для изделий на пектине [1].

Консистенция образцов №1 и №3 – мягкая, легко поддающаяся разламыванию, образца №2 – выраженная затяжистая, с тенденцией к засахариванию, что не соответствует стандарту. Структура пенообразная, по форме все образцы пастилы представляли собой прямоугольные брусочки размерами (мм): 70×21×22 (образец №1); 68-70×20×14 (образец №2); 80×22×17 (образец №3). Дефекты формы были отмечены у отдельных изделий образца №2. Поверхность изделий была равномерно обсыпана сахарной пудрой.

Физико-химические показатели образцов пастилы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества образцов пастилы

 $\bar{x} \pm \Delta x, n=4$ 

Показатель	Требования ГОСТ 6441-2014	Значения показателей пастилы		
		образец №1	образец №2	образец №3
Массовая доля влаги, %, не более	25,0	16,7±0,4	19,8±0,9	17,1±0,5
Плотность, г/см <sup>3</sup> , не более	0,9	0,63±0,04	0,78±0,04	0,62±0,04
Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,05	0,0088±0,0011	менее 0,0001	0,0031±0,0002
Общая кислотность, град.	–	5,5±0,3	6,2±0,3	4,0±0,2

Из данных таблицы 3 следует, что по всем исследуемым показателям образцы пастилы соответствовали нормативам ГОСТ 6441-2014. Повышенная влажность и плотность образца №2 объясняется высоким содержанием пектина, обладающего гидрофильными свойствами, возможно – патоки, а также присутствием в составе лактата натрия, заявленного в маркировке как « влагоудерживающий агент ». Общая кислотность, которая по действующему стандарту не является регламентируемым показателем, оказалась наибольшей в образце №2, что подтвердило данные органолептической оценки. Введение в рецептуру образца пастилы №1 яблочного порошка является причиной повышенного значения в указанном образце массовой доли золы, не растворимой в 10%-м растворе соляной кислоты. Этот факт также косвенно подтверждает наличие яблочного пюре в составе пастилы (в составе – нерастворимая клетчатка).

Результаты исследований показали, что в образце №2 выявлены нарушения, не позволяющие идентифицировать его как пастилу. Данный образец приближен по составу к зарубежному аналогу российской пастилы, не содержащему яблочное пюре, и получившему название «маршмеллоу». Исследования показали, что полная замена в пастиле яблочного пюре на пектин или пектиновый концентрат снижает потребительские свойства изделия, хотя частичная комбинация этих ингредиентов с преобладанием пюре вполне допустима.

Оценка потребительских свойств образца №1 позволяет считать целесообразным частичное замещение яблочного пюре в пастиле на яблочный порошок. Несмотря на то, что образец №3 был произведен по техническим условиям, он полностью соответствовал ГОСТ 6441, однако по приблизительным расчетам массовая доля яблочного пюре в данном образце составила менее 20%, что не соответствует определению пастилы, указанному в стандарте.

### ВЫВОДЫ

1. Пастила является многокомпонентным изделием. Содержание яблочного пюре является основным фактором формирования потребительских свойств пастилы.

2. Из 3-х исследуемых образцов пастилы образец №2 не соответствовал требованиям ГОСТ 6441-2014 по форме и консистенции, кроме того, крайне низкое содержание калия и яблочной кислоты по сравнению с другими образцами позволяет предположить полную замену яблочного пюре на пектин в данном образце.

3. Основными критериями или биомаркерами определения массовой доли яблочного пюре в составе пастилы следует считать содержание калия и яблочной кислоты. Для определения указанных компонентов применялись методы спектрофотометрии и газожидкостной хроматографии соответственно.

4. Необходим поиск современных альтернативных методик определения массовой доли фруктового сырья в пастиле. В этой связи разработчикам ГОСТ 6441-2014 следует внести уточнения по данному показателю, в частности, устранить несоответствие между данными, указанными в определении (не менее 20%), и таблицей 2 стандарта (не менее 11%).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 11 с.
2. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. – М.: Пищевая промышленность, 1986. – 143 с.
3. Табаторович, А.Н. Особенности химического состава яблочного пюре как основа идентификации / А.Н. Табаторович, И.Ю. Резниченко // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 3 (38). – С. 153-159.

4. Табаторович, А.Н. Совершенствование нормативной базы для формирования ассортимента и оценки качества мармелада и пастильных изделий / А.Н. Табаторович, О.Д. Худякова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 6 (41). – С. 91-97.

5. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес-Медицина, 1998. – 340 с.

6. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 236 с.

**Табаторович Александр Николаевич**

Сибирский университет потребительской кооперации

Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров

630087, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26/1, E-mail: alex.tab68@mail.ru

**Степанова Елена Николаевна**

Сибирский университет потребительской кооперации

Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров

630087, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26/1, E-mail: enstepanova@yandex.ru

---

A.N. TABATOROVICH, E.N. STEPANOVA

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOSITION  
AND CONSUMER PROPERTIES OF THE PASTILA DIFFERENT  
MANUFACTURERS**

*According to the labeling, except apple puree, in the composition of sample pastila 1 was declared apple powder, in the composition of sample 2 – citrus pectin. Analysis of the chemical composition of the pastila, the greatest differences in the content of potassium and malic acid were detected. The average content of potassium in the sample 2 in the amount of 10,7 mg/100 g and malic acid in an amount of less than 0,005 g/100 g allow assume the complete absence of apple puree in the composition of the pastila. Full replacement of apple puree for pectin has a negatively affects to the consumer properties of the pastila. At the same time, a combination of apple puree and apple powder in the sample 1 found to be effective. Quality indicators of the samples pastila 1 and 3 conformed to the requirements of GOST 6441-2014. The content of potassium and malic acid is a reliable criterion for determining the mass fraction of fruit raw materials in the composition of the pastila (according to standard – not less than 20%).*

**Keywords:** pastila, apple puree, potassium, malic acid, quality indicators.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. GOST 6441-2014. Izdelija konditerskie pastil'nye. Obshhie tehicheskie uslovija. – Vved. 2016-01-01. – М.: Standartinform, 2015. – 11 s.

2. Receptury na marmelad, pastilu i zefir. – М.: Pishhevaja promyshlennost', 1986. – 143 s.

3. Tabatorovich, A.N. Osobennosti himicheskogo sostava jablochnogo pjure kak osnova identifikacii / A.N. Tabatorovich, I.Ju. Reznichenko // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2015. – № 3 (38). – S. 153-159.

4. Tabatorovich, A.N. Sovershenstvovanie normativnoj bazy dlja formirovanija assortimenta i ocenki kachestva marmelada i pastil'nyh izdelij / A.N. Tabatorovich, O.D. Hudjakova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2016. – № 6 (41). – С. 91-97.

5. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishhevyh produktov / pod red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'jana. – М.: Brandes-Medicina, 1998. – 340 s.

6. Himicheskij sostav rossijskih pishhevyh produktov: spravocnik /pod red. I.M. Skurihina i V.A. Tutel'jana. – М.: DeLiprint, 2002. – 236 s.

**Tabatorovich Alexander Nikolaevich**

Siberian University of Consumer Cooperation

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

630087, Novosibirsk, pr. K. Marxa, 26/1, E-mail: alex.tab68@mail.ru

**Stepanova Elena Nikolaevna**

Siberian University of Consumer Cooperation

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

630087, Novosibirsk, pr. K. Marxa, 26/1, E-mail: enstepanova@yandex.ru



И.М. ПОЧИЦКАЯ, Н.В. КОМАРОВА, Е.С. КРАСОВСКАЯ

## РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ИНДЕКСА КАЧЕСТВА (QIM) ДЛЯ КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО «*CYPRINUS CARPIO*»

*Представлены результаты исследования изменения сенсорных характеристик карпа обыкновенного «Cyprinus carpio» в процессе хранения во льду с применением метода индексов качества Quality Index Method (QIM). Установлены изменения основных дескрипторов, оказывающих влияние на качество свежей рыбы, разработаны карты сенсорной оценки в зависимости от длительности хранения.*

**Ключевые слова:** сенсорный анализ, дескрипторы, карп обыкновенный, качество рыбы, метод индекса качества, срок годности.

Одним из важнейших показателей качества рыбы и продуктов рыболовства является свежесть. Она зависит от целого ряда факторов: вылова, убоя, обращения с уловом, обработки, транспортировки и хранения и постоянно меняется во времени, поскольку рыба в процессе хранения проходит все стадии пищевого качества, переходя от свежего состояния до несвежего. Сенсорная оценка основана на научных подходах, связанных с анализом ощущений человека или реакций от свойств, характерных для пищи, воспринимаемых через ощущения запаха, вкуса, осязание, зрительное восприятие. Существенную роль в решении вопросов качества играет установление зависимости изменений органолептических показателей в процессе хранения продукта, их связь с физическими параметрами и химическим составом продукта. Установление такой взаимосвязи необходимо при разработке и выборе объективных и наиболее значимых показателей качества сырья и готовой продукции, определении допустимых сроков хранения, прогнозировании качества продукции [1, 2]. Поскольку сенсорные свойства сырья являются определяющим фактором, влияющим на качество готовой продукции, важное значение принадлежит оценке аромата, вкусовых качеств, консистенции, текстуры и цвета рыбного сырья [3].

Для сенсорной оценки качества свежести морских рыб и морепродуктов в европейских странах, где развито рыболовство, применяется метод индексов качества – (Quality Index Method) QIM [4-7]. Данный метод основан на разработке индивидуальных схем, характеризующих признаки и критерии качества для каждого наименования рыбы. Метод позволяет потребителям и продавцам быстро и объективно оценивать качество рыбы и может быть применим на любом этапе цепи: от вылова рыбы до переработки или продажи. Для оценки свежести пресноводной рыбы, выращиваемой в водоемах Республики Беларусь, такие критерии отсутствуют.

Целью работы являлось исследование изменения сенсорных характеристик карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» в процессе хранения во льду с применением метода индексов качества.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** В качестве объектов исследований использовали образцы карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*», являющегося основным продуктом рыбоводства Республики Беларусь.

Для изучения изменения сенсорных характеристик рыбы в процессе хранения во льду применялся метода оценки свежести рыбы – метода индексов качества QIM.

В соответствии с требованиями метода для анализа были отобраны образцы рыбы от одной даты вылова, из одного хозяйства, одинакового размерного ряда. В процессе подготовки к анализу образцы свежельовленной рыбы освобождали от внутренностей, каждому образцу присваивали трехзначный код. Анализируемые образцы хранили в гранулированном льду в термостатах при температуре 0°C. Оценивалось одновременно по десять экземпляров рыб в сыром виде. Испытания рыбы проводили ежедневно, при этом все изменения дескрипторов качества фиксировали с помощью фотографических изображений в одинаковых условиях освещения. В рамках данного этапа работы оценка вкусовых качеств не предусматривалась. Сенсорный анализ проводила группа специалистов Республиканского контрольно-испытательного центра.

тельного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», обученная методу индексов качества. Испытания проводили в помещениях для сенсорного анализа, подготовленных в соответствии с требованиями международного стандарта [8].

При выполнении измерений контролировали условия окружающей среды: температуру воздуха поддерживали в пределах  $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ , относительную влажность воздуха –  $(50 \pm 10)\%$ . Общее освещение рабочих мест для испытаний образцов было однородным, бестеневым и регулируемым. Обстановка сенсорных помещений обеспечивала максимальную сосредоточенность испытателей и исключала влияние шума, вибрации, запахов и др.

В процессе анализа оцениваемым дескрипторам присваивали индексы свежести от 0 до 3 баллов. Оценка «0» предусмотрена для дескрипторов, характеризующих идеально свежий продукт. Минимальный балл выставляется для образцов с блестящей поверхностью, свежим запахом на поверхности, в жабрах и брюшной полости. След от нажатия пальцем на поверхности такой рыбы исчезает быстро. При появлении изменений качественных признаков в образцах рыбы дескрипторам выставляется оценка 1 или 2 балла в зависимости от интенсивности происходящих изменений. При проявлении дефектов запаха, цвета, слизи, мяса, как правило, присваивается максимальный балл – 3.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** В рамках исследования было предусмотрено проведение сенсорной оценки ряда наиболее важных качественных параметров карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» (внешнего вида, запаха, консистенции, текстуры, цвета рыбы) в процессе хранения, начиная от момента вылова до появления видимых признаков порчи продукта.

В процессе оценки проводили анализ ряда дескрипторов: внешний вид (кожа, слизь, запах, консистенция); глаза (зрачок, форма, роговица); жабры (цвет, слизь, запах); брюшная полость (кровь в брюшной полости, запах), мясо (цвет).

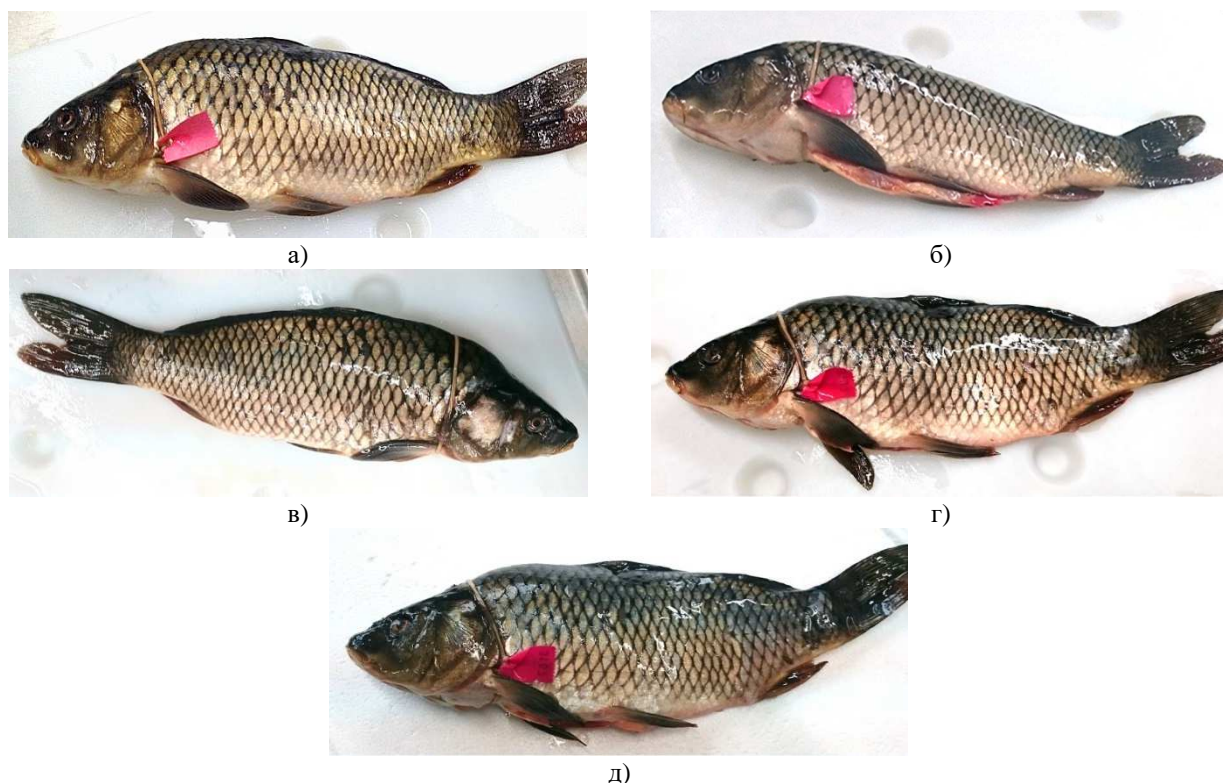
Оценивали состояние внешних покровов целой рыбы и её плавников, внешний вид слизи на коже и вокруг спинного плавника. Запах тестировали посредством обоняния спинной мышцы рыбы. Консистенцию анализировали путем нажатия пальцем на спинную мышцу и наблюдали, как быстро плоть восстанавливается. Консистенцию брюха оценивали посредством его сжатия кончиками пальцев. Определяли цвет и прозрачность роговицы глаза, цвет зрачка. Форма глаза оценивалась посредством наблюдения прямо и со стороны. Жабры оценивали посредством поднятия жаберной крышки, избегая касания пальцами. Тестировали цвет и запах жаберных дуг. Во время испытаний были подробно описаны основные дескрипторы данных образцов рыб в течение 5 дней хранения.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Результаты сенсорной оценки дескриптора «внешний вид» показали следующие изменения в процессе хранения во льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» (рисунок 1, таблица 1).

*Дескриптор «внешний вид».* Оценка дескриптора «внешний вид» образцов рыбы заключалась в определении изменений состояния внешних покровов целой рыбы и её плавников, слизи на коже, вокруг спинного плавника, запаха на поверхности. В результате оценки дескриптора «внешний вид/кожа» эксперты сенсорного анализа определили, что у карпа в начале периода хранения внешняя поверхность блестящая, с золотистым оттенком. Дескриптор «внешний вид/кожа» изменялся незначительно, начиная от первого дня до пятого дня хранения, после чего поверхность кожи значительно тускнела. В отношении дескриптора «внешний вид/слизь» получены результаты, которые показывают уменьшение прозрачного состояния слизи на пятый день хранения. Экспертами установлена следующая динамика изменения дескриптора «внешний вид/слизь»: 1-ый день хранения – слизь прозрачная, необильная, 5-ой – молочная.

*Дескриптор «запах».* Дескриптор «запах» внешних покровов образцов рыбы тестировали посредством обоняния спинной мышцы рыбы [1]. Запахи свежельовленных рыбы и морепродуктов, как правило, умеренны, тонки, приятны, характерно выражены. У отдельных видов они напоминают запахи морских водорослей, озона, зеленых растений, дыни, свежего огурца, йодистый, сладковатый [6]. В процессе оценки в первый день хранения у карпа идентифицирован запах неспелой дыни. На третий день у карпа выявлен менее интенсивный запах неспелой дыни, появился запах свежей воды. К пятому дню хранения образцов рыбы во льду

у карпа выявлен нейтральный запах, запах речной воды, что указывает на развитие микроорганизмов, отвечающих за порчу продукта.



**Рисунок 1 – Изменение дескриптора «Внешний вид/кожа» карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» в зависимости от длительности хранения на льду**

*а – первый день; б – второй день; в – третий день; г – четвертый день; д – пятый день*

**Таблица 1 – Карта сенсорной оценки изменений дескриптора «внешний вид» при хранении во льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*»**

Параметр качества		Описание	День оценки
Внешний вид	Кожа	Блестящая (shiny), золотистая (golden)	1
		Менее блестящая (less shiny), менее золотистая (less golden)	2
		Менее блестящая (less shiny), менее золотистая (less golden)	3
		Менее блестящая (less shiny), менее золотистая (less golden)	4
		Неблестящая (not shiny)	5
	Слизь	Прозрачная (clear)	1
		Прозрачная (clear)	2
		Менее прозрачная (less clear)	3
		Менее прозрачная (less clear)	4
		Молочная (milky)	5
Внешний вид	Запах	Запах незрелой дыни (green melon)	1
		Менее интенсивный запах незрелой дыни (less green melon), свежая вода (fresh water)	2
		Менее интенсивный запах незрелой дыни (less green melon), свежая вода (fresh water)	3
		Более нейтральный (more neutral)	4
		Более нейтральный (more neutral), запах речной воды (river water)	5
	Консистенция	След от нажатия пальцем исчезает быстро	1
		След от нажатия пальцем исчезает быстро	2
		След от нажатия пальцем исчезает быстро	3
		След от нажатия пальцем исчезает медленно	4
		Мягкая (soft) – след от нажатия пальцем не исчезает	5

**Дескриптор «консистенция».** Дескриптор «консистенция» анализировали путем нажатия пальцем на спинную мышцу образца и наблюдали, как быстро плоть восстанавливается.

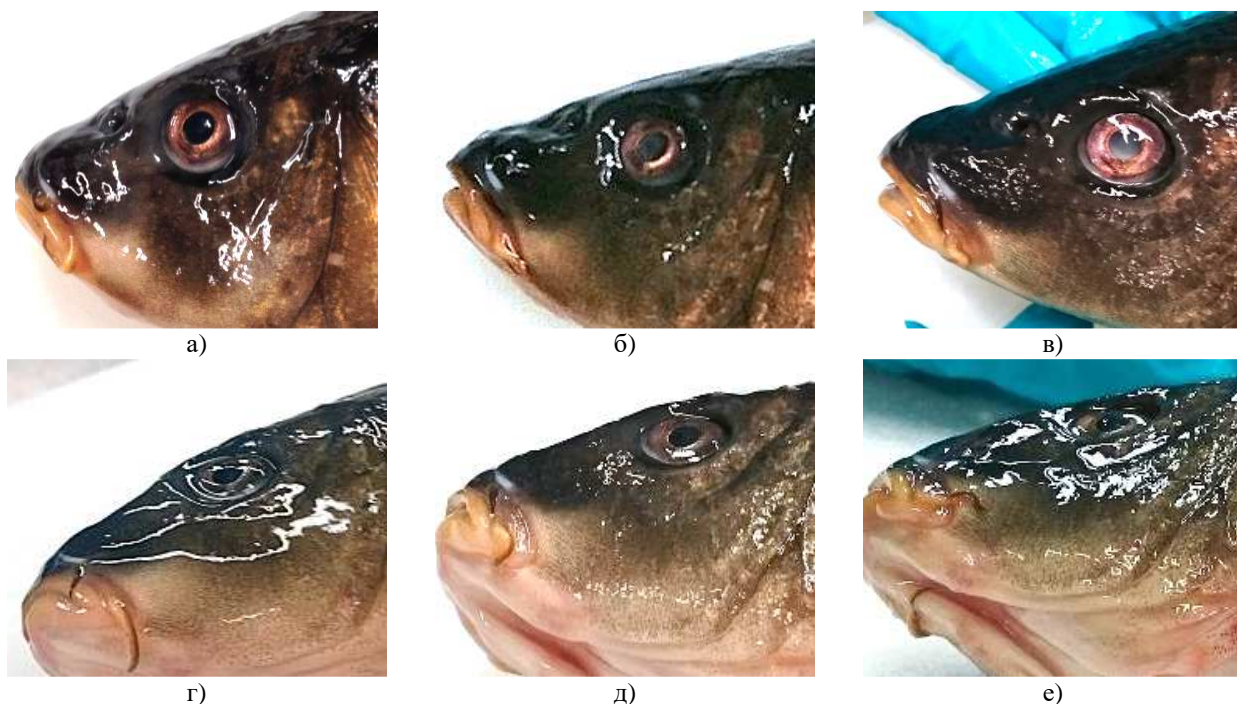
Консистенцию брюшной части оценивали посредством ее сжатия кончиками пальцев [1]. В процессе хранения дескриптор «консистенция» менялся при нажатии пальцем на поверхность образцов от упругого состояния до мягкого состояния, когда след от нажатия пальцем не исчезает.

**Дескриптор «глаза».** При исследовании состояния глаз рыбы карпа обыкновенного определены для оценивания сенсорные дескрипторы: «глаза/зрачки», «глаза/форма», «глаза/роговица». Оценивали цвет, прозрачность роговицы глаза, цвет зрачка. Форму глаза анализировали посредством наблюдения прямо и со стороны. В результате составлена карта сенсорной оценки изменения состояния глаз рыбы в период хранения во льду (рисунок 2, таблица 2).

Таблица 2 – Карта сенсорной оценки изменения дескриптора «глаза» при хранении во льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*»

Параметр качества		Описание	День оценки
Глаза	Зрачки	Черный, прозрачный (clear)	1
		Серый (grey)	2
		Менее серый (less grey)	3
		Светлый (light), прозрачный (clear)	4
		Светлый (light), прозрачный (clear)	5
	Форма	Плоская (flat)	1
		Вогнутая, глаза впали (sunk)	2
		Вогнутая, глаза впали (sunk)	3
		Вогнутая, глаза впали (sunk)	4
		Вогнутая, глаза впали (sunk)	5
	Роговица	Прозрачная (clear)	1
		Прозрачная (clear)	2
		Менее прозрачная (less clear)	3
		Менее прозрачная (less clear)	4
		Молочная (milky)	5

Из рисунка 2 видно, что из трех характеристик «глаза/зрачки», «глаза/форма», «глаза/роговица» форма глаза приобретает значительные отклонения от «идеального состояния» глаза в начале периода хранения (3-ий день). Результаты показали, что глаза приобретают вогнутую форму на пятый день хранения образцов. Дескриптор «глаза/роговица» практически не меняется в течении хранения образцов.

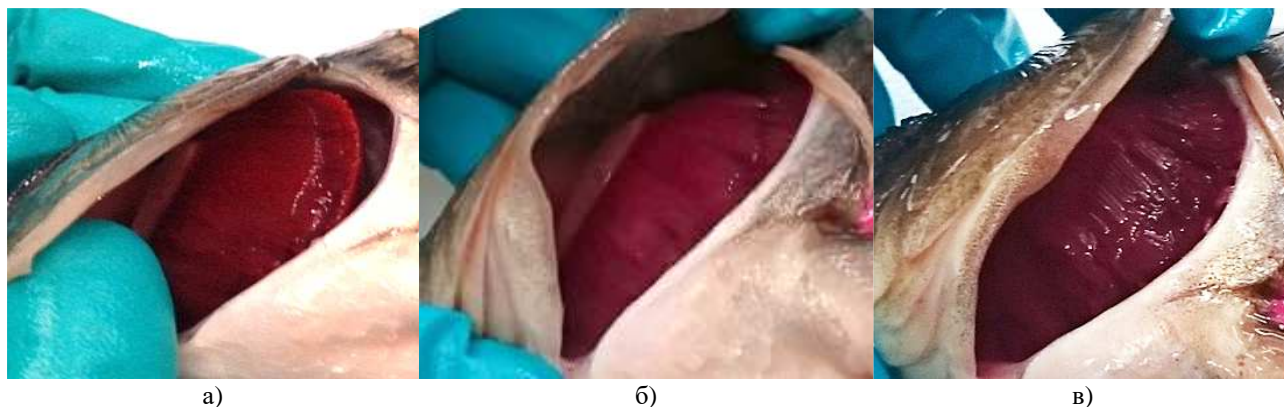


**Рисунок 2 – Изменения в зависимости от длительности хранения на льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*»**

дескриптора «глаза/зрачки»: а) – первый день; б) – третий день; в) – пятый день  
дескриптора «глаза/форма»: г) – первый день; д) – третий день; е) – пятый день



**Дескриптор «жабры».** Дескриптор «жабры» оценивали посредством поднятия жаберной крышки, избегая касания пальцами. Тестировали цвет и запах жаберных дуг [1]. Отмечено изменение дескриптора «жабры/цвет» у карпа – от красного до бледного (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Изменение дескриптора «жабры/цвет» карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» в зависимости от длительности хранения на льду**  
а – первый день; б – третий день; в – пятый день

Получены результаты изменения дескриптора «жабры/запах» (таблица 3). Установлено изменение дескриптора от запаха незрелой дыни до кисловатого, запаха речной воды в течение периода исследований.

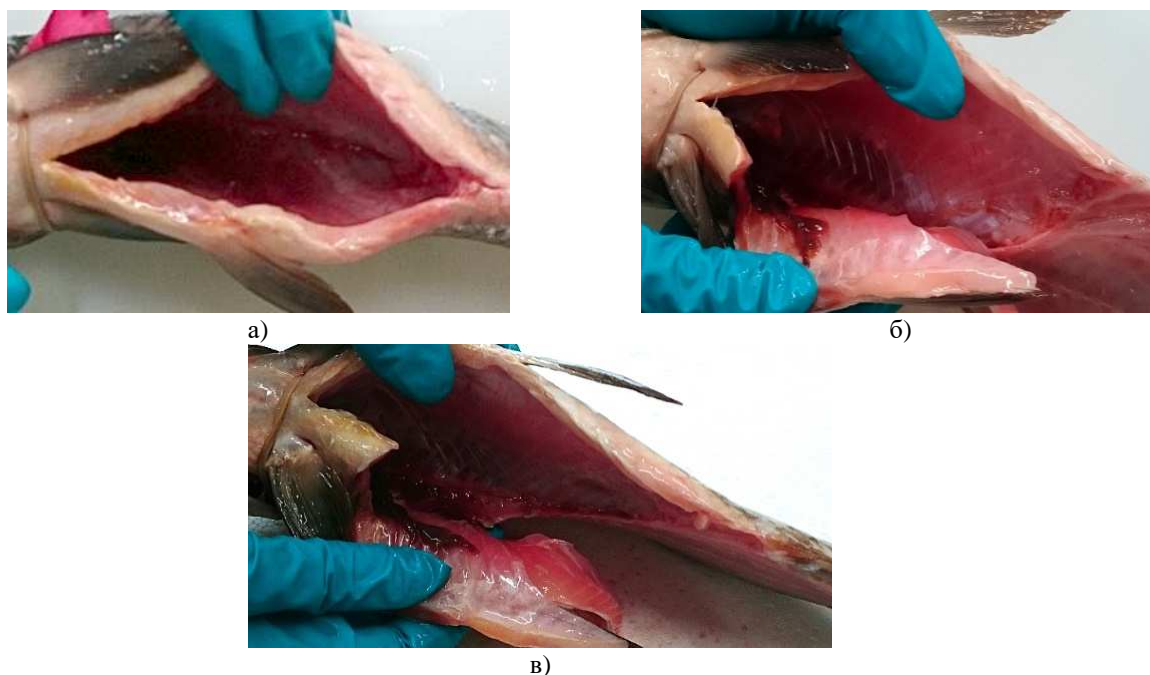
Таблица 3 – Карта сенсорной оценки изменения дескриптора «жабры» при хранении во льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*»

Параметр качества		Описание	День оценки
Жабры	Цвет	Красный (red)	1
		Менее красный (less red)	2
		Менее красный (less red)	3
		Менее красный (less red)	4
		Бледный (pale)	5
	Слизь	Прозрачная (transparent)	1
		Прозрачная (transparent)	2
		Прозрачная (transparent)	3
		Менее прозрачная (less transparent)	4
		Молочная (milky)	5
	Запах	Запах незрелой дыни (green melon)	1
		Менее интенсивный запах незрелой дыни (less green melon), запах свежей воды (fresh water)	2
		Незначительный запах зеленой травы (less green grass)	3
		Незначительный запах зеленой травы (less green grass)	4
		Кисловатый (sourish), запах речной воды (river water)	5

В результате появления запахов кислых оттенков указывает на развитие гнилостных процессов в образцах рыбы. Следует отметить, что дескриптор «запах», присутствующий в жабрах, изменялся в процессе хранения быстрее, чем дескриптор «запах» на поверхности кожи и в брюшной полости.

**Дескриптор «брюшная полость».** Процессы порчи затрагивают и брюшную полость рыбы, так кровь в брюшной полости от красной меняется до коричневой, наиболее заметно это с третьего дня хранения (рисунок 4), запах меняется аналогично запаху жабер (таблица 4).

**Дескриптор «цвет мяса».** Следующим дескриптором, важным при оценке качества рыбы, считается цвет мышечной ткани (таблица 4).



**Рисунок 4 – Изменение дескриптора «брюшная полость/кровь в брюшной полости» карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» в зависимости от длительности хранения на льду:**  
 а – третий день хранения; б – четвертый день хранения; в – пятый день хранения

**Таблица 4 – Карта сенсорной оценки изменения дескриптора «брюшная полость/мясо» при хранении во льду карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*»**

Параметр качества		Описание	День оценки
Брюшная полость	Кровь в брюшной полости	Красная (red)	1
		Красная (red)	2
		Менее красная (less red)	3
		Менее красная (less red)	4
		Коричневая (brown)	5
	Запах	Запах незрелой дыни (green melon)	1
		Запах незрелой дыни (green melon)	2
		Более нейтральный (more neutral)	3
		Нейтральный (neutral)	4
		Посторонний запах травы (off-flavor grass), запах речной воды (river water)	5
Мясо	Цвет	Желтоватый (yellowish), коричневатый (brownish)	1
		Прозрачный (less transparent)	2
		Коричневатый (brownish)	3
		Коричневый (brown)	4
		Более темный коричневый (more dark brown), похожий на воск (waxy)	5

Цвет сырой мышечной ткани рыбы зависит от ее вида и бывает прозрачно-водянистым, белым, сероватым, оранжевым с различными оттенками [1]. Сверкающая радужная структурная окраска относится к числу наиболее ярких визуальных эффектов, встречаемых в природе. Для того, чтобы оценить цвет, в мировой практике используют стандарты, такие как система естественного цвета (the natural color system – NCS®) [7]. В наших исследованиях цвет мышечной ткани для карпа в процессе хранения образцов изменялся в последовательности: прозрачный – менее прозрачный – розовый – незначительный розовый – восковой. Восковая поверхность мышц на разрезе указывает на значительное снижение свежести продукта.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Таким образом, исследование сенсорных характеристик карпа обыкновенного «*Cyprinus carpio*» с применением метода индексов качества позволило установить ряд дескрипторов, изменения которых в большей степени оказывают влияние на качество рыбы при хранении во льду, таких как: внешний вид, глаза, жабры, брюшная полость, цвет

мяса. Наиболее значимыми дескрипторами, отвечающими за появление дефектов качества в рыбе, определены дескрипторы «внешний вид/запах», «внешний вид/слизь», «жабры/запах». Эти дескрипторы являлись главными критериями, влияющими на продолжительность срока хранения исследуемых образцов рыбы. Дескриптор «глаза» определен как наименее значимый дескриптор, поскольку был подвержен минимальным изменениям в процессе хранения. На основании установленных изменений основных дескрипторов, оказывающих влияние на качество свежей рыбы, разработаны карты сенсорной оценки в зависимости от длительности хранения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ким, Г.Н. Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и беспозвоночных: учебное пособие / Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегада. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 512 с.
2. Иванова, Е.Е. Развитие теории и практики технологий рациональной переработки рыб, акклиматизированных на Юге России: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04 / Е.Е. Иванова. – Калининград, 2004. – 361 с.
3. Alasalvar, C. Handbook of Seafood Quality, Safety and Health Applications / C. Alasalvar, K. Miyashita, F. Shahidi, U. Wanasundara. – John Wiley & Sons, 2011. – 576 p.
4. Sensory Evaluation of Fish Freshness / E. Martinsdóttir [et al.]. – QIM Eurofish [etc.]: Svansprent ehf, Iceland, 2001. – 49 p.
5. Martinsdóttir, E. Quality management of stored fish. In: Bremner A, editor. Safety and quality issues in fish processing. – Hirtshals: Woodhead Publishing Ltd.; 2002. – P. 360-378.
6. Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis / Leo M.L. Nollet Fidel Toldra [et al.]; ed. – CRC Press Taylor & Francis Group, USA, 2010. – 910 p.
7. Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality / Leo M.L. Nollet [et al.]; ed.: Leo M.L. Nollet – 2nd ed. – WILEY-BLAKWELL A John Wiley & Sons, Inc, USA, 2012. – 564 p.
8. ГОСТ ISO 8589-2014 Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений. – Введ. 01.01.2016. – Москва: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2016. – 16 с.

### Почицкая Ирина Михайловна

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию  
Кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Республиканского  
контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания  
220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29  
E-mail: pochitskaja@yandex.ru

### Комарова Наталья Викторовна

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию  
Кандидат технических наук, заведующая лабораторией физико-химических исследований  
Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания  
220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29  
E-mail: aleko-2006@tut.by

### Красовская Елена Сергеевна

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию  
Руководитель группы Республиканского контрольно-испытательного комплекса  
по качеству и безопасности продуктов питания  
220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29  
E-mail: gagara.7878@mail.ru

---

I.M. POCHITSKAYA, N.V. KOMAROVA, E.S. KRASOUSKAYA

## DEVELOPMENT OF THE QUALITY INDEX METHOD SCHEME (QIM) FOR COMMON CARP «CYPRINUS CARPIO»

*The study results of the change in the sensory characteristics of common carp «Cyprinus carpio» during storage on ice using the Quality Index Method (QIM) are presented. The changes of*

*the main descriptors affecting the quality of fresh fish have been established, and sensory evaluation maps have been developed depending on the duration of storage.*

**Keywords:** *sensory analysis, descriptors, common carp, fish quality, quality index method, shelf life.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Kim, G.N. Sensornyj analiz produktov pererabotki ryby i bespozvonochnyh: uchebnoe posobie / G.N. Kim, I.N. Kim, T.M. Safronova, E.V. Megeda. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2014. – 512 s.
2. Ivanova, E.E. Razvitie teorii i praktiki tehnologij racional'noj pererabotki ryb, akklimatizirovannyh na Juge Rossii: dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.04 / E.E. Ivanova. – Kaliningrad, 2004. – 361 c.
3. Alasalvar, C. Handbook of Seafood Quality, Safety and Health Applications / C. Alasalvar, K. Miyashita, F. Shahidi, U. Wanasundara. – John Wiley & Sons, 2011. – 576 p.
4. Sensory Evaluation of Fish Freshness / E. Martinsdóttir [et al.]. – QIM Eurofish [etc.]: Svansprent ehf, Iceland, 2001. – 49 p.
5. Martinsdóttir, E. Quality management of stored fish. In: Bremner A, editor. Safety and quality issues in fish processing. – Hirtshals: Woodhead Publishing Ltd.; 2002. – P. 360-378.
6. Handbook of Seafood and Seafood Products Analysis / Leo M.L. Nollet Fidel Toldra [et al.]; ed. – CRC Press Taylor & Francis Group, USA, 2010. – 910 p.
7. Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality / Leo M.L. Nollet [et al.]; ed.: Leo M.L. Nollet – 2nd ed. – WILEY-BLAKWELL A John Wiley & Sons, Inc, USA, 2012. – 564 p.
8. GOST ISO 8589-2014 Organolepticheskij analiz. Obshhee rukovodstvo po proektirovaniyu laboratornyh pomeshhenij. – Vved. 01.01.2016. – Moskva: Mezhgos. sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii: Federal'noe agentstvo po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii, 2016. – 16 s.

#### **Pochitskaya Irina Mikhailovna**

The Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food

Candidate of agricultural sciences, chief of the Republican Control and Test Complex for Food Quality and Safety

220037, Republic of Belarus, Minsk, ul. Kozlova, 29

E-mail: pochitskaja@yandex.ru

#### **Komarova Natalia Victorovna**

The Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food

Candidate of technical sciences, head of the laboratory of physical and chemical research

of the Republican Control and Test Complex for Food Quality and Safety

220037, Republic of Belarus, Minsk, ul. Kozlova, 29

E-mail: aleko-2006@tut.by

#### **Krasouskaya Elena Sergeevna**

The Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food

Team leader of the Republican Control and Test Complex for Food Quality and Safety

220037, Republic of Belarus, Minsk, ul. Kozlova, 29

E-mail: gagara.7878@mail.ru



УДК 664.85

Е.П. ВИКТОРОВА, О.В. ФЕДОСЕЕВА, Т.А. ШАХРАЙ, Г.А. КУПИН, Е.В. ВЕЛИКАНОВА

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ  
И СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПИЩЕВОЙ  
ДОБАВКИ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБОТКИ ГРУШ**

*В статье приведены данные, характеризующие показатели качества и безопасности пищевой добавки, полученной по инновационной технологии из вторичных ресурсов переработки груш, образующихся в процессе производства пюре. Установлено, что пищевая добавка «Порошок грушевый» в значительном количестве содержит углеводы, в меньшем количестве минеральные вещества, органические кислоты и в незначительном количестве белки и липиды, при этом углеводы добавки представлены моносахаридами – фруктозой и глюкозой, дисахаридом – сахарозой, а также пищевыми волокнами – пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами. Установлено, что пищевая добавка «Порошок грушевый» является источником Р-активных веществ и витамина С, а также источником макроэлемента калия, микроэлементов – железа, меди, цинка и марганца. На основании проведенных исследований пищевая добавка «Порошок грушевый» может быть рекомендована для обогащения продуктов питания.*

**Ключевые слова:** пищевая добавка, вторичные ресурсы переработки груш, качество, безопасность, биологически активные вещества, витамины, макро- и микроэлементы.

Учеными Краснодарского научно-исследовательского института хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» разработана инновационная технология производства пищевой добавки «Порошок грушевый» из вторичных ресурсов, образующихся при производстве пюре в процессе протирания груш, обеспечивающая мягкие температурные режимы сушки вторичных ресурсов и сокращение времени температурного воздействия [1].

На пищевую добавку «Порошок грушевый» разработаны технические условия ТУ 10.39.25-423-04801346-2016 и технологическая инструкция по ее производству.

Для разработки рекомендаций по применению пищевой добавки «Порошок грушевый» в производстве продуктов питания необходимо изучить показатели ее качества, безопасности и состав биологически активных веществ. Учитывая это, целью исследования являлось изучение показателей качества, безопасности и состава биологически активных веществ пищевой добавки «Порошок грушевый». Для этого в условиях НПФ «Фабрика здоровья» была выработана опытная партия пищевой добавки по разработанным технологическим режимам.

В таблице 1 приведены органолептические и физико-химические показатели качества пищевой добавки. Результаты, приведенные в таблице, позволяют сделать вывод о том, что по органолептическим и физико-химическим показателям качества исследуемая добавка соответствует требованиям, предъявляемым ТУ 10.39.25-423-04801346-2016.

В таблице 2 приведены микробиологические и санитарно-гигиенические показатели безопасности пищевой добавки. Из данных таблицы видно, что по микробиологическим и санитарно-гигиеническим показателям безопасности исследуемая пищевая добавка соответствует требованиям, установленным в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2].

Для изучения пищевой ценности добавки определяли ее химический состав, а также состав и содержание биологически активных веществ. В таблице 3 приведены данные, характеризующие химический состав добавки «Порошок грушевый». Из данных, представленных в таблице 3, видно, что разработанная пищевая добавка в значительном количестве содержит углеводы (86,42 %), в меньшем количестве минеральные вещества, органические кислоты и в незначительном количестве белки и липиды. Углеводы добавки представлены моносахаридами – фруктозой и глюкозой, дисахаридом – сахарозой, а также пищевыми волокнами – пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами.

Таблица 1 – Органолептические показатели и физико-химические качества пищевой добавки «Порошок грушевый»

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя	Требования ТУ 10.89.19-423-04801346-2016
Внешний вид	Тонкоизмельченный сыпучий порошок без посторонних и крупных включений	Тонкоизмельченный сыпучий порошок без посторонних и крупных включений
Цвет	Бежевый	Бежевый, с различными оттенками
Вкус и запах	Свойственный вкусу и запаху сушеной груши, без посторонних привкусов и запахов	Свойственный вкусу и запаху сушеной груши, без посторонних привкусов и запахов. Посторонние привкусы и запахи не допускаются
Массовая доля, %:		
влаги	6,49	не более 8,0
пектиновых веществ	8,61	не менее 5,0
Массовая доля металлопримесей, мг/1 кг продукта	отсутствуют	не более 0,0003
Минеральные примеси	отсутствуют	не допускаются
Растительные примеси	отсутствуют	не допускаются
Посторонние примеси	отсутствуют	не допускаются

Таблица 2 – Микробиологические и санитарно-гигиенические показатели безопасности пищевой добавки «Порошок грушевый»

Наименование показателя	Значение показателя	Требования ТР ТС 021/2011
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	$1,6 \cdot 10^2$	не более $5 \cdot 10^4$
Плесени, КОЕ/г	отсутствуют	не более 50
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в 0,01 г добавки	отсутствуют	не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г добавки	отсутствуют	не допускаются
Массовая доля токсичных элементов, мг/кг:		
свинец	0,01	0,4
мышьяк	0,01	0,2
кадмий	отсутствует	0,03
ртуть	отсутствует	0,02
Массовая доля пестицидов, мг/кг:		
ГХЦГ (сумма изомеров)	отсутствуют	0,05
ДДТ и его метаболиты	отсутствуют	0,1
Загрязненность и зараженность вредителями хлебных запасов (насекомых)	отсутствует	не допускается

Следует отметить высокое содержание в добавке пищевых волокон, которые нормализуют функции пищеварительного тракта: способствуют перевариванию, усвоению и эвакуации пищи, обладают антитоксическими свойствами, т.е. выводят из организма токсичные вещества. Пищевые волокна также выполняют функции энтеросорбента, связывая не только токсичные вещества, но и радионуклиды, выводя их из организма [3, 4]. Учитывая, что функциональные свойства добавки определяются обязательным присутствием витаминов, макро- и микроэлементов, изучали их состав.

В таблице 4 приведен состав витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в пищевой добавке «Порошок грушевый». Результаты, приведенные в таблице, показывают, что пищевая добавка, полученная по разработанной технологии, содержит в значительном количестве витамин С и Р-активные вещества, обладающие антиоксидантными свойствами [5-7].

Витамин С участвует в функционировании иммунной системы, способствует усвоению железа, а также препятствует развитию атеросклероза и диабета, обеспечивает нормальную проницаемость сосудов, а Р-активные вещества обладают способностью улавливать свободные радикалы, выполняя защитные антиоксидантные и радиопротекторные функции [5-7]. Кроме этого, на основании данных таблицы 4 можно сделать вывод о том, что пищевая добавка «Порошок грушевый» из макроэлементов в значительном количестве содержит калий,

который играет важную роль в регуляции водно-солевого обмена, участвует в передаче нервных импульсов к мышцам, активизирует работу миокарда [5-7], а из микроэлементов – цинк, марганец, медь и железо. Известно, что железо входит в состав ферментов, обеспечивает нормальное кроветворение; цинк входит в состав ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков и жиров; медь входит в состав ферментов, участвует в метаболизме железа, а также в процессах обеспечения тканей организма кислородом. Марганец имеет большое значение в работе центральной нервной системы, как для ее формирования в целом, так и в процессе выработки и обмена нейромедиаторов [5-8].

Таблица 3 – Химический состав пищевой добавки «Порошок грушевый»

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля, %:	
углеводов, %, в том числе:	86,42
моносахаридов, %, в том числе:	33,79
фруктозы	23,40
глюкозы	10,39
дисахаридов, %, в том числе:	14,41
сахарозы	14,41
полисахаридов, %, в том числе:	37,72
крахмала	1,78
пищевых волокон, в том числе:	35,94
пектина	0,91
протопектина	7,70
целлюлозы	16,13
гемицеллюлоз	11,20
белков	0,89
липидов	0,36
органических кислот в пересчете на яблочную кислоту	1,64
минеральных веществ	4,20

Таблица 4 – Состав витаминов, макро- и микроэлементов, содержащихся в пищевой добавке «Порошок грушевый»

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля витаминов, мг/100г:	
С	4,73
РР	0,61
В <sub>1</sub>	0,04
В <sub>2</sub>	0,13
Массовая доля Р – активных веществ, мг/100	274,32
Массовая доля макроэлементов, мг/100г:	
калий	658,80
кальций	118,60
магний	74,00
фосфор	36,80
Массовая доля микроэлементов, мг/кг:	
железо	0,46
медь	1,32
цинк	3,68
марганец	3,17

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: по показателям качества и безопасности пищевая добавка «Порошок грушевый» соответствует требованиям, установленным в ТУ 10.89.19-423-04801346-2016 «Пищевая добавка. Порошок грушевый», и требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»; в составе пищевой добавки содержатся в значительном количестве моносахариды, в том числе фруктоза и глюкоза, а также пищевые волокна; пищевая добавка «Порошок грушевый» является источником Р-активных веществ и витамина С, а также источником макроэлемента калия, микроэлементов – железа, меди, цинка

и марганца; пищевая добавка «Порошок грушевый» может быть рекомендована для обогащения продуктов питания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами: пат. 2621984 Рос. Федерация МПК A23L 33/10, A23L 19/00, A23L 5/30 / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Першакова Т.В. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (ФГБНУ КНИИХП). – № 2016133777; заявл. 17.08.2016; опубл. 08.06.2017. – Бюл. № 16.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>
3. Никонович, Ю.Н. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6. – С. 6-9.
4. Могильный, М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании / М.П. Могильный. – М.: Де Ли принт, 2007. – 240 с.
5. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.
6. Спиричев, В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества: справочник для провизоров и фармацевтов / В.Б. Спиричев. – М.: МЦФЭР, 2004. – 240 с.
7. Ребров, В.Г. Витамины, макро- и микронутриенты / В.Г. Ребров., В.А. Громова. – М.: ГЭОТАР. – Медиа, 2008. – 960 с.
8. Спиричев, В.Б. Минеральные вещества и их роль в поддержании гомеостаза: справочник по диетологии / В.Б. Спиричев. – М.: Медицина, 2002. – 256 с.

#### **Викторова Елена Павловна**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: kornena@bk.ru

#### **Федосеева Ольга Валерьевна**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
Младший научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

#### **Шахрай Татьяна Анатольевна**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
Кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник  
отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

#### **Купин Григорий Анатольевич**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
Кандидат технических наук, зав. отделом хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

#### **Великанова Елена Васильевна**

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
Научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации  
350072, г. Краснодар, ул. Тополиная Аллея, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

---

E.P. VIKTOROVA, O.V. FEDOSEEVA, T.A. SHAKHRAY, G.A. KUPIN, E.V. VELIKANOVA

### **THE STUDY OF INDICATORS OF QUALITY, SAFETY AND COMPOSITION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND FOOD ADDITIVES OF SECONDARY RESOURCES PROCESSING PEARS**

*The article presents data characterizing the quality and safety of food additives, obtained by the innovative technologies of secondary resources processing of pears produced in the production process puree. Found that dietary Supplement «Powder pear» in a significant number (86,42%) contains*

*carbohydrates to a lesser amount of mineral substances, organic acids and some proteins and lipids, while carbohydrates supplements presented monosaccharides – fructose and glucose, disaccharide – sucrose, and dietary fiber – pectin, protopectin, cellulose and hemicellulose. Found that dietary Supplement «Powder pear» is a source of P-active substances and vitamin C, as well as a source of the macronutrient potassium trace elements – iron, copper, zinc and manganese. On the basis of the conducted researches dietary Supplement «Powder pear» can be recommended for fortification of foods.*

**Keywords:** *food additive, secondary resources processing of pears, the quality, safety, biologically active substances, vitamins, macro - and micronutrients.*

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Biologicheski aktivnaja dobavka k pishhe, obladajushhaja antioksidantnymi svojstvami: pat. 2621984 Ros. Federacija MPK A23L 33/10, A23L 19/00, A23L 5/30 / Lisovoj V.V., Viktorova E.P., Pershakova T.V. i dr.; zajavitel' i patentoobladatel' FGBNU «Krasnodarskij nauchno-issledovatel'skij institut hranenija i pererabotki sel'skhozjajstvennoj produkcii» (FGBNU KNIHP). – № 2016133777; zajavl. 17.08.2016; opubl. 08.06.2017. – Bjul. № 16.
2. Tehniceskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 021/2011 O bezopasnosti pishhevoj produkcii: utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo sojuza ot 09.12.2011 g. № 880 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>
3. Nikonovich, Ju.N. Pishhevye volokna iz rastitel'nogo syr'ja i osobennosti ih primeneniya / Ju.N. Nikonovich, N.A. Tarasenko // Izv. vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2014. – № 5-6. – S. 6-9.
4. Mogil'nyj, M.P. Pishhevye i biologicheski aktivnye veshhestva v pitanii / M.P. Mogil'nyj. – M.: De Li print, 2007. – 240 s.
5. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyh produktov vitaminami i mineral'nymi veshhestvami / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk, V.M. Poznjakovskij. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2004. – 548 s.
6. Spirichev, V.B. Vitaminy, vitaminopodobnye i mineral'nye veshhestva: spravochnik dlja provizorov i farmaceutov / V.B. Spirichev. – M.: MCFJeR, 2004. – 240 s.
7. Rebrov, V.G. Vitaminy, makro- i mikronutrienty / V.G. Rebrov., V.A. Gromova. – M.: GJeOTAR. – Media, 2008. – 960 s.
8. Spirichev, V.B. Mineral'nye veshhestva i ih rol' v podderzhanii gomeostaza: spravochnik po dietologii / V.B. Spirichev. – M.: Medicina, 2002. – 256 s.

### Victorova Elena Pavlovna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing  
Doctor of technical sciences, professor, main researcher of the department of quality control and standardization  
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kornena@bk.ru

### Fedoseeva Olga Valeryevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing  
Junior researcher of the department of quality control and standardization  
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

### Shahray Tatiana Anatolyevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing  
Candidat of technical sciences, assistant professor, leading researcher of the department of storing and complex processing of agricultural raw stuff  
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: sakrai@yandex.ru

### Kupin Grigoriy Anatolievich

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing  
Candidat of technical sciences, head of the department of storing and complex processing of agricultural raw stuff  
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

### Velikanova Elena Vasilyevna

Krasnodar Research Institute of Agricultural Products Storage and Processing  
Researcher of the department of quality control and standardization  
350072, Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2, E-mail: kisp@kubannet.ru

Н.В. ЛИНОВСКАЯ, Э.В. МАЗУКАБЗОВА

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КАКАО-БОБОВ

*Изучены внешние, внутренние дефекты какао-бобов и их физико-химические характеристики. Проведено ранжирование показателей качества какао-бобов и определены коэффициенты их весомости. Рассчитан комплексный показатель качества какао-бобов различных стран произрастания. Предложено разделение какао-бобов на сорта в зависимости от значения комплексного показателя качества.*

**Ключевые слова:** какао-бобы, ГОСТ, показатели качества, деление на сорта.

Какао-бобы – основное сырьё при производстве шоколадных полуфабрикатов и изделий. При этом уже несколько лет подряд мировой спрос на какао-бобы заметно превышает предложение. При закупке различных партий какао-бобов необходимо оценить их качество для прогнозирования выхода какао-продуктов (какао тертое и масло какао) и себестоимости выпускаемой продукции [1]. Качественные показатели какао-бобов обусловлены их морфологическими, анатомическими и физико-химическими свойствами, формирование которых зависит от страны произрастания, природно-климатических факторов, уровня культуры сбора и переработки урожая, а также технологий переработки бобов в полуфабрикаты.

Безупречными по качеству являются крупные, чистые, хорошо ферментированные какао-бобы с равномерной окраской на срезе от коричневого до тёмно-коричневого цвета. Различают многочисленные дефекты какао-бобов: недоферментированные, заплесневелые, темно-серые с монолитной структурой («слейти») бобы, поврежденные насекомыми, проросшие, разрушенные и др. [2, 3]. Использование при производстве кондитерских изделий какао-бобов низкого качества приводит к ухудшению качества продукции и снижению её вкусовых достоинств.

От степени загрязненности той или иной партии какао-бобов, массовой доли какаовеллы (отходы производства) и масла какао в них зависит выход шоколадных полуфабрикатов (какао тертого и масла какао) из одной тонны сырья.

Цель данных исследований – оценить качество какао-бобов из различных стран произрастания и разработать технические требования к ним.

Ученые ВНИИКП провели анализ показателей качества 15-ти партий какао-бобов, представленных на сырьевом рынке (таблица 1). Установили, что качество какао-бобов колеблется в широком диапазоне. Так, например, доля тощих какао-бобов составляет от 0,6 до 3%; с наружной плесенью от 1,0 до 9,5%; недоферментированных бобов от 0,5 до 11%. Массовая доля жира находится в диапазоне от 47,7 до 55,7%, титруемая кислотность 8,4-19°Т. Даже из одной страны-поставщика, например, Нигерии, различные партии какао бобов содержат примесей от 0 до 0,4%, тощих какао бобов от 1,5 до 3,0%, ломаных от 0,8 до 1,9%, плесневелых от 3,7 до 9,5%.

С 1 июля 2017 г. вступил в действие межгосударственный ГОСТ 32615-2014 «Какао-бобы. Технические условия». Требования к какао-бобам, изложенные в данном стандарте, смягчились по сравнению с требованиями утратившего силу ОСТа 10-059-95 «Какао бобы. Технические условия». В ГОСТ 32615-2014 допускается по условиям контракта наличие до 1,5% посторонних примесей в какао-бобах и до 2% ломаных какао-бобов, в то время как в ОСТ 10-059-95 данные дефекты были исключены.

В новом стандарте какао-бобы различаются по содержанию проросших, плоских, поврежденных насекомыми какао бобов, плесневелых внутри и «слейти» на два сорта, при этом не учитывается количество бобов с плодовой мякотью и недоферментированных бобов, являющихся важнейшими показателями, влияющими на органолептические свойства готовой продукции. Оценка физико-химических показателей ограничивается только контролированием

массовой доли влаги. При этом в странах Европы особое внимание уделяют содержанию какао-бобов и масла какао, количество которых подвержено различным колебаниям. Также в разработанном стандарте не нормируются такие важные показатели качества какао-бобов, как плесневелые снаружи, слипшиеся (сросшиеся), количество бобов в 100 г, влияющие на выход полуфабрикатов шоколадного производства и на их качество.

Таблица 1 – Показатели качества какао-бобов различных стран произрастания

№ п/п	Внешние дефекты какао бобов,%							Внутренние дефекты какао бобов, %				Вес 100 штук, г	Массовая доля, %			Титруемая кислотность, °Т	
	ломаные	тощие	слипшиеся	с плодовой мякотью	проросшие	с наружной плесенью	посторонние примеси	плодовая мякоть	«слеити»	недоферментированные	с внутренней плесенью		поврежденные вредителями	какао-беллы	влаги		жира
Кот-д'Ивуар																	
1	2,7	1,0	4,3	–	3,0	3,5	0,1	–	1,6	2,2	1,0	–	105,7	13,2	4,5	50,1	8,4
2	1,5	1,1	2,6	1,4	2,3	7,7	0,1	–	2,0	4,0	–	–	104,2	11,7	4,3	52,1	8,5
3	1,1	1,1	4,1	3,3	2,6	4,0	0,3	–	1,2	2,7	1,3	–	110,4	11,8	4,5	51,2	8,6
Гана																	
4	1,4	1,0	1,75	2,9	0,8	5,3	0,3	0,2	0,5	1,3	–	1,0	101,5	11,3	4,8	49,1	9,4
5	0,5	1,1	0,6	1,4	1,0	3,1	0,1	0,03	0,5	11,0	3,0	–	102,5	12,7	4,9	52,2	10,2
6	1,8	1,2	1,4	3,35	2,9	6,0	–	0,28	1,0	6,0	1,0	3,0	107,9	11,9	4,9	52,6	9,8
Нигерия																	
7	1,3	2,5	4,0	3,8	3,5	9,5	–	–	2,0	7,8	3,6	1,0	103,8	13,4	4,0	49,8	14,8
8	1,9	1,5	2,8	2,7	2,0	4,6	0,4	0,4	0,5	5,0	–	0,5	99,4	14,0	3,9	49,4	15,1
9	0,8	3,0	2,0	4,0	1,9	3,7	0,2	0,6	–	7,0	4,4	0,8	97,6	13,9	4,1	49,0	14,5
Венесуэла																	
10	0,6	0,7	0,8	2,2	–	1,1	0,3	–	1,0	0,5	–	–	100,1	11,3	4,9	55,7	11,9
11	1,2	1,0	2,0	1,3	0,8	1,0	0,3	–	–	2,9	–	–	102,6	11,5	4,8	54,8	9,8
12	1,9	0,6	1,6	1,9	1,1	1,8	0,1	–	1,5	1,4	–	–	104,3	12,0	4,8	55,1	10,7
Малайзия																	
13	0,7	2,7	3,4	2,5	1,5	5,2	–	0,6	1,0	1,0	5,3	–	108,1	15,1	5,7	48,6	18,7
14	0,6	1,8	1,9	3,4	1,9	8,5	0,3	0,4	1,0	2,7	2,9	0,1	107,6	13,5	5,7	48,9	18,4
15	1,1	2,3	3,0	2,8	2,9	6,4	0,2	0,7	1,3	2,0	1,7	–	106,3	14,2	5,8	47,7	19,0

Из данных таблицы 1 видно, что какао-бобы с низким содержанием какао-беллы могут иметь небольшую массовую долю жира и наоборот. Некоторые партии какао-бобов содержат мало какао-беллы, много жира, но загрязнены посторонними примесями и характеризуются большой долей тощих и плесневелых бобов.

Поэтому наиболее рациональным считаем деление какао-бобов на сорта в зависимости от их комплексного показателя качества (К).

Для совершенно безупречных какао-бобов К равен 100 баллам. При наличии каких-либо недостатков снимается определенное количество баллов.

$$K = 100 - \sum_{i=1}^n a_i d_i,$$

где  $n$  – количество дефектов партии какао бобов;

$a_i$  – балл, снимаемый за единицу  $i$ -ого дефекта;

$d_i$  – численная величина  $i$ -ого дефекта.

Специалисты института, учитывая всю избранную ими номенклатуру качественных характеристик какао-бобов, произвели ранжирование показателей качества в порядке их важности. Определили коэффициенты весомости каждого показателя и рассчитали количество снимаемых баллов с каждой партии какао-бобов посредством перемножения коэффициента весомости показателя на его величину (таблица 2).

Выявлено, что наилучшими качественными характеристиками обладают какао-бобы из Венесуэлы, т.к. характеризуются наименьшим количеством дефектов (средний результат К равен 92,4 балла) и высокой массовой долей жира более 54%. На втором месте по качественным характеристикам расположились какао-бобы из Кот-д'Ивуара (средний результат К равен 81,3 балла). Наихудшими признаны какао-бобы из Малайзии, так как содержат повышенное количество плесневелых бобов (более 5%), какаоеллы 13,5-15,1% и имеют высокий показатель титруемой кислотности 18,4-19°Т, комплексный показатель качества – 68 баллов.

Таблица 2 – Комплексный показатель качества какао-бобов различных стран произрастания

Показатели качества какао бобов	Коэффициент весомости показателя качества	Количество баллов, снимаемых за дефект	Количество дефектов														
			Страна произрастания и № партии														
			Кот-д'Ивуар			Гана			Нигерия			Венесуэла			Малайзия		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Вес 100 шт какао бобов, г	0,87	1,7 <sup>1</sup>	0	0	5,1	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	1,9	1,0	0
2 Массовая доля жира, %	1	2,0 <sup>2</sup>	1,8	0	0	3,8	0	0	2,4	3,2	4	0	0	0	4,8	4,2	6,6
3 Массовая доля влаги, %	0,43	0,8 <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Массовая доля какаоеллы, %	0,94	1,9 <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	0	0,4
5 Титруемая кислотность, °Т	0,81	1,6 <sup>5</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	5,9	5,4	6,4
6 Ломаные, %	0,69	1,4	3,8	2,1	1,5	1,9	0,7	2,5	1,8	2,6	1,1	0,8	1,7	2,7	1,0	0,8	1,5
7 Тощие, %	0,75	1,5	1,1	1,6	1,6	1,5	1,6	1,8	3,8	2,2	4,5	1	1,5	0,9	4,0	2,7	3,5
8 Слипшиеся, %	0,31	0,6	2,6	1,6	2,5	1,0	0,4	0,8	2,4	1,7	1,2	0,5	1,2	1,0	2,0	1,1	1,8
9 С плодовой мякотью, %	0,125	0,25	0	0,3	0,8	0,7	0,35	0,8	0,9	0,7	1,0	0,5	0,3	0,5	0,6	0,9	0,7
10 Проросшие, %	0,06	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
11 Посторонние примеси, %	0,25	0,5	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0,1	0,2	0,2	0	0	0,2	0,1
12 С наружной плесенью, %	0,37	0,7	2,4	5,4	2,8	3,7	2,2	4,2	6,6	3,2	2,6	0,8	0,7	1,3	3,6	5,9	4,5
13 Поврежденные с/х вредителями, %	0,18	0,4	0	0	0	0,4	0	1,2	0,4	0,2	0,3	0	0	0	0	0	0
14 Недоферментированные, %	0,56	1,12	2,5	4,4	3,0	1,4	12,1	6,6	8,6	5,5	7,7	0,6	3,2	1,5	1,1	2,9	2,2
15 «Слейти», %	0,5	1,0	1,6	2,0	1,2	0,5	0,5	1,0	2,0	0,5	0	1	0	1,5	1,0	1,0	1,3
16 Плесневелые внутри, %	0,625	1,25	1,3	0	1,6	0	3,7	1,2	4,5	0	5,5	0	0	0	6,6	3,6	2,1
Сумма снятых баллов	–	–	17,8	17,6	20,6	15,2	21,6	21,9	33,7	20,4	28,2	5,4	8,9	8,5	34,6	29,9	31,4
Комплексный показатель качества	–	–	82,2	82,4	79,4	84,8	78,4	78,1	66,3	79,6	71,8	94,6	91,1	91,5	65,4	70,1	68,6
Средний результат К	–	–	81,3			80,4			72,6			92,4			68,0		

Примечание: <sup>1</sup>за каждый г свыше 107 г, <sup>2</sup>за каждый % менее 51%, <sup>3</sup>свыше 6%, <sup>4</sup>за каждые 0,5% свыше 14%, <sup>5</sup>за каждый 1°Т свыше 15°Т

По итогам работы разработали технические требования к какао-бобам, одним из которых является деление какао-бобов на сорта в зависимости от величины комплексного показателя качества:  $K \geq 90$  – высший сорт;  $80 \leq K < 90$  – 1 сорт;  $70 \leq K < 80$  – 2 сорт;  $K < 70$  – нестандартные какао-бобы.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

Существующая на сегодняшний день система оценки качества какао-бобов не отражает объективной картины их качественных характеристик, что влечет за собой необходимость



ужесточения Международного стандарта – ГОСТ 32615-2014 «Какао-бобы. Технические условия» и уточнения требований к данному сырью.

Для полной оценки партий какао-бобов необходимо определять всю номенклатуру показателей их качества, включая массовую долю какао-вещи и масла какао, комплексный показатель качества. Данный показатель поможет предприятиям кондитерской отрасли грамотно подходить к выбору поставщика сырья. А поставщики какао-бобов, в свою очередь, могут оптимизировать их стоимость в зависимости от сорта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хазбиев, А. Шоколадный шок / А. Хазбиев // Пищевая индустрия. – 2016. – № 1. – С. 50-51.
2. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия / Б.У. Минифай; перевод с англ. под общ. науч. ред. Т.В. Савенковой. – СПб. Профессия, 2005. – 808 с.
3. Шоколад шоколадные изделия. Сырьё, свойства, оборудование, технологии / Стефен Т. Беккет; перевод с англ. под науч. ред. Т.В. Савенковой и Л.И. Рысевой. – СПб.: ИД «Профессия», 2013. – 708 с.

### Линовская Наталия Владимировна

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности (ФГБНУ ВНИИКП)

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

лаборатории технологии производства шоколадных и сахарных кондитерских изделий

107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, 20, стр. 3, E-mail: choclab@mail.ru

### Мазукабзова Элла Витальевна

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности (ФГБНУ ВНИИКП)

Инженер-исследователь лаборатории технологии производства шоколадных и сахарных кондитерских изделий

107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, 20, стр. 3, E-mail: ryabkovaella@mail.ru

---

N.V. LINOVSKEYA, E.V. MAZUKABZOVA

## COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS OF COCOA-BEANS

*The research involves the investigation of external, internal defects of cocoa beans and their physico-chemical characteristics. The ranking of quality indicators of cocoa beans was carried out and the coefficients of their weight were determined. Calculate the complex indicator of the quality of cocoa beans of different countries of growth. The proposed distribution of cocoa beans on a variety depends on the value of the complex indicator of quality.*

**Keywords:** cocoa-beans, GOST, quality, share on the variety.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Hazbiev, A. Shokoladnyj shok / A. Hazbiev // Pishhevaya industrija. – 2016. – № 1. – S.50-51.
2. Shokolad, konfety, karamel' i drugie konditerskie izdelija / B.U. Minifaj; perevod s angl. pod obshh. nach. red. T.V. Savenkovej. – SPb. Professija, 2005. – 808 s.
3. Shokolad shokoladnye izdelija. Syr'jo, svojstva, oborudovavnie, tehnologii / Stefen T. Bekket; perevod s angl. pod nach. red. T.V. Savenkovej i L.I. Rysevoj. – SPb.: ID «Professija», 2013. – 708 s.

### Linovskaya Nataliya Vladimirovna

All-Russian Scientific Research Institute of the Confectionery Industry (FGBNU VNIIPK)

Candidate of technical Sciences, leading researcher at the

laboratory of technology of production of chocolate and sugar confectionery

107023, Moscow, Electrozavodskaya, 20, p. 3, E-mail: choclab@mail.ru

### Mazukabzova Ella Vitalievna

All-Russian Scientific Research Institute of the Confectionery Industry (FGBNU VNIIPK)

Engineer-researcher at the laboratory of technology of production of chocolate and sugar confectionery

107023, Moscow, Electrozavodskaya, 20, p. 3, E-mail: ryabkovaella@mail.ru

Л.А. ДОНСКОВА, В.В. КОТКОВА, А.Ю. ВОЛКОВ

## ВЫСОКОЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

*В статье приводятся характеристика одного из методов обработки пищевых продуктов – высокого гидростатического давления и анализ результатов его воздействия на качество вареных колбасных изделий, а именно на показатель сохраняемости. Установлено положительное влияние данного метода обработки мясных продуктов на сохраняемость изделий при отсутствии изменений органолептических показателей. Экспериментально обоснована возможность использовать разработанный технологический прием обработки высоким гидростатическим давлением мясных продуктов для увеличения сроков хранения. Подчеркивается необходимость исследований метода как в отношении совершенствования его технических параметров, так и влияния на показатели, определяющие функциональное назначение мясных продуктов.*

**Ключевые слова:** мясо и мясные продукты, обработка, высокое гидростатическое давление, сохраняемость, микробиологические показатели.

Обеспечение качества пищевой продукции в процессе хранения, которое начинается с момента выпуска готовой продукции и продолжается до утилизации товара, является одним из значимых и перспективных направлений современного товароведения.

Свойство надежности, которое означает способность товаров сохранять функциональное назначение в процессе хранения или потребления (эксплуатации) в течение заранее оговоренных сроков и включенное в Номенклатуру потребительских свойств продукции, по сути, и обозначает один из значимых показателей качества [4]. В таблице 1 приведена информация, характеризующая свойства надежности, на примере рассматриваемой группы товаров – мяса и мясных продуктов, и показатели, характеризующие эти свойства.

Таблица 1 – Основные группы потребительских свойств мяса и мясных продуктов и показатели, их характеризующие

Потребительские свойства 1-го уровня	Показатели, характеризующие свойства (потребительские свойства 2-го уровня) мяса и мясных продуктов	Показатели, характеризующие свойства мяса и мясных продуктов (потребительские свойства 3-го уровня)	Показатели, характеризующие свойства мяса и мясных продуктов (потребительские свойства 4-го уровня)
Свойства надежности	Общие показатели надежности: долговечность, безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность		
	– сохраняемость	потери	уровень общей микробной обсемененности по окончании срока хранения, видовой состав микрофлоры, наличие продуктов первичного распада белков и другие
		выход товарной продукции	
		условия и сроки хранения	
	– показатели ремонтпригодности	характеризуют степень восстанавливаемости исходных свойств продукта и определяются при оценке уровня качества изделий, подвергнутых консервированию с последующим восстановлением свойств. К таким продуктам относятся мороженое мясо, быстрозамороженные готовые блюда и другие	показатели степени восстановления, ими могут быть содержание растворимых белков, электрофоретическая подвижность белков, уровень гидратации материала, водосвязывающая способность сырья, содержание продуктов окисления липидов и пигментов, органолептическая оценка и так далее

К одному из определяющих свойств качества продовольственных товаров относится сохраняемость, которая рассматривается как способность товаров поддерживать исходные количественные и качественные характеристики без значительных потерь в течение определен-

ного срока. Сохраняемость присуща всем потребительским товарам, так как хранение – неизбежный этап любого товародвижения, однако это свойство особенно важно для пищевых продуктов [4]. Резго Г.Я. в исследовательской работе [5] указывает на угрозы для сохраняемости продовольственных товаров, которые можно разделить на две группы: первая связана с организацией и развитием инфраструктуры хранения, вторая группа обусловлена в целом низкой сохраняемостью продовольственных товаров, что влечет за собой и понижение пищевой ценности, изъятие из оборота в связи с частичной или полной утратой безопасности при хранении пищевых продуктов, возможное загрязнение окружающей среды и др.

Сохраняемость товаров обусловлена их структурой или строением, химическим составом и свойствами веществ, наличием защиты от неблагоприятных внешних воздействий (упаковка, защитные покрытия) и зависит от условий и сроков хранения [4, 5, 6]. Многофакторность, определяющая это свойство, требует для обеспечения сохраняемости профессиональных знаний и умения.

Мясо и мясные продукты отнесены к основным видам продовольствия, которые являются одной из составляющих в питании человека. Это привычная и одновременно удивительная составная часть нашего рациона питания. Уникальность мяса – в его высокой энергоёмкости, сбалансированности аминокислотного состава белков, наличия биоактивных веществ и высокой усвояемости, что в совокупности обеспечивает нормальную физическую и умственную деятельность человека, что доказано многочисленными исследованиями [3]. В то же время обеспечение максимальной сохранности мясных продуктов при хранении всегда было и остается одним из важнейших направлений научных и практических изысканий. В настоящее время общепризнано, что потеря качества пищевой продукции, в частности, варёных колбасных изделий от поражения микроорганизмами наиболее распространена и значительно превышает негативные воздействия физических и химических факторов. Ведущая роль в поражении скоропортящихся варёных мясных продуктов принадлежит гнилостным бактериям [6]. Пищевые продукты на этапе производства обсеменяются микроорганизмами, которые поступают с основным и дополнительным сырьем, находятся на поверхностях инвентаря и оборудования и др. При дальнейшем хранении готового продукта количество микроорганизмов увеличивается, что снижает возможный срок хранения. Продукция с высокой массовой долей влаги и температурой в толще продукта ниже криоскопической точки наиболее подвержена микробиологической порче, т.к. влага является необходимым условием для роста и размножения большинства вегетативных форм бактерий. Известно, что продукты жизнедеятельности ряда гнилостных бактерий, в частности, рода *Bacillus*, могут быть причиной пищевой токсикоинфекции у человека. Поэтому в ряде случаев убытки от потерь пищевой продукции отходят на второй план, уступая место вопросу их биологической безопасности [6]. В качестве мер, увеличивающих сроки хранения без значительного изменения химического состава и структуры продукта, наряду с поддержанием оптимальных параметров хранения в пищевой промышленности применяется вакуумная упаковка и упаковка в условиях модифицированной газовой среды. Для сохранения качества и предотвращения порчи вареных колбасных изделий используются различные средства антимикробной защиты: полиамидные оболочки, которые отличаются низкой газо-, влаго- и паропроницаемостью, консервирующие добавки как синтетического, так и природного происхождения и др. [4, 6]. В то же время, указывает Резго Г.Я., возможности традиционных методов хранения, основанных в большинстве случаев на регулировании температурно-влажностного режима, исчерпаны. Поэтому необходимо проводить поиск и/или разработку инновационных технологий, основанных на применении комбинированных методов хранения, которые позволяют сокращать не только количественные (естественную убыль), но и качественные потери за счет снижения интенсивности происходящих физических, химических, биохимических и микробиологических процессов [5].

В условиях интенсивно развивающихся в последние годы технологий по переработке пищевых продуктов активно исследуется возможность применения метода обработки высоким гидростатическим давлением. По изученным источникам, данная технология позволяет существенно увеличивать срок хранения без использования веществ, обладающих свойствами

консервантов, и без термического воздействия на продукт. При таком подходе к обработке продуктов питания в них максимально снижено привнесение веществ, несвойственных натуральному составу продукта; сохраняются ферментные и витаминные комплексы, повышается пищевая ценность, а потребительские характеристики (цвет, запах, вкус и т.д.) не претерпевают значительных изменений [7].

В соответствии с вышеизложенным, целью наших исследований явилось определение влияния высокого гидростатического давления на сохраняемость вареных колбасных изделий.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** В качестве предмета исследования были выбраны сосиски «Российские» высшего сорта (СТО 81181420-001-2014), срок годности которых по данным производителя составляет 20 суток с даты изготовления, а при нарушении целостности упаковки продукт годен 3 суток в пределах общего срока хранения при температуре от 0 до +6°C и относительной влажности воздуха 75-78%.

Отобранные образцы были разделены на три группы: 1 группа – контрольная, продукт не подвергался обработке и микробиологические показатели определялись в пределах срока хранения; 2 группа – опытная, микробиологические показатели определены в пределах срока годности, установленного производителем; 3 группа – опытная, микробиологические показатели определены через 25 суток после окончания срока годности. Сосиски опытных групп были освобождены от вакуумной упаковки, после чего подвергались обработке высоким давлением. Для проведения эксперимента образцы помещались в специальную герметичную упаковку. Наличие такой упаковки является обязательным условием: именно оболочка этой упаковки обеспечивает передачу образцу высокого давления, созданного в контейнере. Погружение образца в контейнер без оболочки приведет к насыщению его рабочей жидкостью.

Подготовленные объекты помещались в рабочую камеру лабораторной установки, заполненную смесью масел и глицерина. В герметично закрытой камере создавалось статическое давление величиной 600 МПа, величина которого была выбрана на основе литературных данных [1, 7] и контролировалась посредством манометра, расположенного на внешней стороне установки. Продолжительность воздействия составила 1 и 2 мин.

Доставка проб в лаборатории осуществлялась в термоконтейнере с охлаждающим элементом, который используется для доставки отобранных образцов сотрудниками органов Государственного санитарно-эпидемиологического контроля. Во все время хранения контрольного и опытных образцов поддерживался температурный режим, указанный производителем.

Гидростатическая обработка сосисок высоким давлением проведена на лабораторной установке, разработанной в институте физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург).

Определение органолептических показателей проводили в лабораториях на базе соответствующих кафедр Уральского государственного экономического университета и Уральского аграрного университета (г. Екатеринбург).

Определение микробиологических показателей проводили в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» (г. Екатеринбург).

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Контроль качества по органолептическим показателям проводился на основе 9-ти балльной системы дегустационной оценки по ГОСТ 9959 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Результаты оценки представлены в таблице 2.

При дегустационной оценке контрольный образец набрал 7,5 баллов, что соответствует очень хорошему качеству. Дегустационная оценка также была проведена и в отношении опытных образцов сосисок после их обработки давлением 600 МПа. Сумма баллов образцов № 2 и № 3 составила 7,4 и 7,5 соответственно. При сравнении в контрольном и опытных образцах органолептических показателей, а именно: внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса значительных различий не выявлено.

Руководствуясь требованиями к показателям безопасности на основе Технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и Технического регламента

ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясных продуктов» были определены микробиологические показатели для исследуемых образцов.

Таблица 2 – Дегустационная оценка контрольного и опытных образцов сосисок «Российские»

Наименование	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка
1 Сосиски «Российские» контрольный образец № 1	Хороший	Равномерно розовый	Свойств., яркий аромат копчения	Свойств., с привкусом копчения	Упругая	В сваренном виде сочная	7,5
2 Сосиски «Российские» опытный образец № 2	Хороший	Равномерно розовый	Свойств., яркий аромат копчения	Свойств., с привкусом копчения	Упругая	В сваренном виде сочная	7,4
3 Сосиски «Российские» опытный образец № 3	Хороший	Равномерно розовый	Свойств., яркий аромат копчения	Свойств., с привкусом копчения	Упругая	В сваренном виде сочная	7,5

Первый посев материала контрольной и опытной групп для определения КМАФАнМ и наличия бактерий группы кишечной палочки произведен в последний день срока хранения, установленного производителем. Подсчет колоний осуществлялся через 72 час. Технология проведения исследования представлена на рисунках с 1 по 4.



Рисунок 1 – результаты посева контрольного образца на КМАФАнМ при разведении 1:10 и 1:100



Рисунок 2 – результат посева контрольного образца



Рисунок 3 – результат посева материала 1-ой опытной группы



Рисунок 4 – результат посева материала 2-ой опытной группы

Результаты исследований представлены в таблице 3.

На основании подсчета колоний, выросших в течение 72 часов, величина КМАФАнМ в контрольной и опытной группах составила  $1,5 \times 10^2$  КОЕ/г, бактерии группы кишечной палочки не выделены.

Повторный посев образцов с целью определения тех же показателей по окончании срока хранения продукта был произведен через 25 дней после окончания срока хранения, подсчет колоний проводился через 72 час. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты определения микробиологических показателей сосисок «Российские» в конце срока хранения

Исследуемый продукт	Время воздействия на продукт гидростатического давления 600 мПа	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более		Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1г	
		величина допустимого уровня	результаты исследований	величина допустимого уровня	результаты исследований
Группа №1 (контрольная)	не проводилось	1·10 <sup>3</sup>	1,5·10 <sup>2</sup>	не допускается в 1 г	не выделены
Группа № 2 (опытная)	1 мин		1,5·10 <sup>2</sup>		не выделены
	2 мин		1,5·10 <sup>2</sup>		не выделены

Таблица 4 – Результаты определения микробиологических показателей сосисок «Российские» по окончании срока хранения

Исследуемый продукт	Время воздействия на продукт гидростатического давления 600 мПа	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более		Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1г	
		величина допустимого уровня	результаты исследований	величина допустимого уровня	результаты исследований
Группа №1 (контрольная)	не проводилось	1·10 <sup>3</sup>	2,7·10 <sup>2</sup>	не допускается в 1 г	не выделены
Группа № 3 (опытная)	1 мин		не выделены		не выделены
	2 мин		не выделены		не выделены

Из данных таблицы 4 следует, что через 25 дней после окончания срока годности, установленного производителем, КМАФАнМ в контрольном образце составило 2,7·10<sup>2</sup> КОЕ/г, в опытном – не выделено, БГКП – не выделены.

При оценке результатов эксперимента выявлена стабильность органолептических показателей в опытных образцах сосисок. Суммарная дегустационная оценка – 7,5 баллов, что соответствует очень хорошему качеству, определена для каждого испытуемого опытного образца.

При определении микробиологических показателей сосисок в течение срока хранения в контрольной и опытных группах КМАФАнМ составило 1,5·10<sup>2</sup> КОЕ/г. БГКП не выделены.

Для обоснования увеличения срока годности сосисок, прошедших обработку гидростатическим давлением 600 МПа, было проведено микробиологическое исследование через 25 суток после окончания срока годности, установленного производителем. В контрольной группе КМАФАнМ составило 2,7·10<sup>2</sup> КОЕ/г, что не превышает уровень, установленный ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 для вареных колбасных изделий. В опытной группе наличие аэробной и анаэробной мезофильной микрофлоры не обнаружено. Следует отметить, что данный эффект наблюдался в сосисках, вакуумная упаковка которых была нарушена в течение всего периода исследования. Загрязнения сосисок бактериями группы кишечной палочки не выявлено. Взаимосвязи между временем воздействия гидростатического давления на продукт и его бактериологической обсемененностью на данном этапе исследований не выявлено.

Из полученных результатов следует, что кратковременное воздействие высокого давления на продукт не влечет видимых изменений в органолептических показателях, но задерживает рост и развитие непатогенной микрофлоры, что, в свою очередь, благоприятно сказывается на сохранении качественных показателей продукта более длительное время.

Таким образом, результаты исследований подтверждают актуальность выбранного направления, но и свидетельствуют о необходимости продолжения исследований и выработки методологического инструментария обработки мясных продуктов высоким гидростатическим давлением. Соглашаясь с мнением Горбуновой Н.А. [2] о том, что использование высокого давления открывает новые возможности в обработке пищевых продуктов и в том числе мяса

и мясных продуктов, считаем, что исследования должны быть направлены не только на установление рациональных режимов обработки, обеспечивающих высокие показатели качества продукции и показатели ее безопасности, но и в области исследований воздействия высокого гидростатического давления на такие показатели как биологическая ценность и биологическая эффективность мясных продуктов, определяющих функциональное их назначение [3].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винникова, Л.Г. Применение высокого давления в качестве альтернативы тепловой обработки мяса птицы / Л.Г. Винникова, И.А. Прокопенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – № 3/10(75). – С. 31-36.
2. Горбунова, Н.А. О возможности использования высокого давления при производстве мясных продуктов / Н.А. Горбунова // Все о мясе. – 2012. – №1. – С. 45-47.
3. Донскова, Л.А. Белковый компонент как показатель функционального назначения и качества мясных продуктов: характеристика и методология оценки / Л.А. Донскова, О.Н. Зуева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 3(38). – С. 73-79.
4. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: учеб. для вузов / М.А. Николаева. – М.: Норма, 2007. – 448 с.
5. Резго, Г.Я. Концепция обеспечения сохранности продовольственных товаров: монография / Г.Я. Резго. – Саратов: Изд-во Саратовского института РГТЭУ, 2010. – 180 с.
6. Толкунова, Н.Н. Разработка путей повышения потребительских свойств и сохранности вареных колбасных изделий: 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания»: автореферат дис. ... доктора техни. наук / Наталья Николаевна Толкунова; [ Рос. эконом. акад. им. Г.В. Плеханова]. – М., 2005. – 48 с.
7. Шелихов, П.В. Изучение применения высокого давления как экологически безопасного способа обработки пищевых продуктов / П.В. Шелихов, А.Д. Гладкая // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2010. – № 5(45). – С. 217-221.

#### **Донскова Людмила Александровна**

Уральский государственный экономический университет

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, E-mail: кафедра@list.ru

#### **Коткова Виктория Викторовна**

Уральский государственный экономический университет

Аспирант кафедры товароведения и экспертизы

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, E-mail: кафедра@list.ru

#### **Волков Алексей Юрьевич**

ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н.Михеева Уральского отделения Российской академии наук

Доктор технических наук, заведующий лабораторией прочности

620137, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18, E-mail: кафедра@list.ru

---

L.A. DONSKOVA, V.V. KOTKOVA, A.YU. VOLKOV

### **HYDROSTATIC PRESSURE AS A TECHNOLOGICAL OF THE QUALITY ASSURANCE OF MEAT PRODUCTS IN THE STORAGE PROCESS**

*The article describes the characteristics of one of the methods of processing food products - high hydrostatic pressure and analysis of the results of its impact on the quality of boiled sausages, namely, the index of storage of meat products. Has been established the positive influence of this method of processing meat products on the preservation of products without in the absence of changes in organoleptic parameters. The possibility to use the developed technological method of processing high hydrostatic pressure of meat products for increasing the shelf life has been experimentally proved. The need for research of the method is emphasized, both with respect to the improvement of its technical parameters and both in terms of the influence on the indicators determining the functional purpose of meat products.*

**Keywords:** *meat and meat products, treatment, high hydrostatic pressure, storage, microbiological indicators.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Vinnikova, L.G. Primenenie vysokogo davlenija v kachestve al'ternativy teplovoj obrabotki mjasa pticy / L.G. Vinnikova, I.A. Prokopenko // *Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij*. – 2015. – № 3/10(75). – S. 31-36.
2. Gorbunova, N.A. O vozmozhnosti ispol'zovanija vysokogo davlenija pri proizvodstve mjasnyh produktov / N.A. Gorbunova // *Vse o mjase*. – 2012. – №1. – S. 45-47.
3. Donskova, L.A. Belkovyj komponent kak pokazatel' funkcional'nogo naznachenija i kachestva mjasnyh produktov: harakteristika i metodologija ocenki / L.A. Donskova, O.N. Zueva // *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov*. – 2016. – № 3(38). – S. 73-79.
4. Nikolaeva, M.A. Teoreticheskie osnovy tovarovedenija: ucheb. dlja vuzov / M.A. Nikolaeva. – M.: Norma, 2007. – 448 s.
5. Rezgo, G.Ja. Konceptcija obespechenija sohranjaemosti prodovol'stvennyh tovarov: monografija / G.Ja. Rezgo. – Saratov: Izd-vo Saratovskogo instituta RGTJeU, 2010. – 180 s.
6. Tolkunova, N.N. Razrabotka putej povyshenija potrebitel'skih svojstv i sohranjaemosti varenyh kolbasnyh izdelij: 05.18.15 «Tovarovedenie pishhevyh produktov i tehnologija produktov obshhestvennogo pitaniya»: avtoreferat dis. ... doktora tehni. nauk / Natal'ja Nikolaevna Tolkunova; [Ros. jekonom. akad. im. G.V. Plehanova]. – M., 2005. – 48 s.
7. Shelihov, P.V. Izuchenie primenenija vysokogo davlenija kak jekologicheski bezopasnogo sposoba obrabotki pishhevyh produktov / P.V. Shelihov, A.D. Gladkaja // *Zbirnik naukovih prac' VNAU*. – 2010. – № 5(45). – S. 217-221.

**Donskova Ludmila Alexandrovna**

Ural State University of Economics

Candidate of agricultural sciences, professor at the department of Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8/Narodnoy Voly, 62/45, E-mail: [cafedra@list.ru](mailto:cafedra@list.ru)

**Kotkova Victoria Viktorovna**

Ural State University of Economics

Graduate student of the department Merchandise and expertise

620144, Ekaterinburg, ul. on March 8/Narodnoy Voly, 62/45, E-mail: [cafedra@list.ru](mailto:cafedra@list.ru)

**Volkov Aleksey Yurievich**

M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IMP UB RAS)

Doctor of technical sciences, head of laboratory of strength

620137, Ekaterinburg, ul. S. Kovalevskoy, 18, E-mail: [cafedra@list.ru](mailto:cafedra@list.ru)



УДК 621.798.488

Л.Г. КОЛЯДА, Х.Я. ГИРЕВАЯ, Е.В. ТАРАСЮК, А.В. СМЕРНОВА

## К ВОПРОСУ О МИГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПОЛИМЕРНОЙ ПИЩЕВОЙ УПАКОВКИ

*К полимерным материалам, предназначенным для контакта с пищевыми продуктами, предъявляются наиболее жесткие требования в отношении возможной миграции отдельных компонентов в контактирующий продукт. В работе определена суммарная миграция различных полимерных материалов в зависимости от времени и температуры экспозиции.*

**Ключевые слова:** миграция, полиэтилен, полистирол, водная вытяжка, водородный показатель, оптическая плотность, органолептическая оценка.

**ВВЕДЕНИЕ.** Физиологическая безвредность – одно из важнейших требований к упаковочным материалам, находящимся в непосредственном контакте с пищевыми продуктами. Под физиологической безвредностью понимается невозможность перехода в пищевой продукт из материала упаковки посторонних (особенно низкомолекулярных) веществ, изменяющих вкус и запах продукта и оказывающих вредное влияние на организм человека [1]. В полимерном материале такими веществами могут быть низкомолекулярные продукты его синтеза (мономеры), а также применяемые при синтезе и недостаточно отмытые катализаторы, инициаторы, эмульгаторы, красители, другие вспомогательные компоненты.

Ежегодно увеличивается объем и расширяется ассортимент полимерных материалов и изделий на их основе, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами. Полимерные материалы, используемые для производства тары и упаковки, содержат в своем составе химические соединения, которые в процессе их эксплуатации способны выделяться в окружающую среду и контактирующие с ними пищевые среды [2-5]. К материалам, предназначенным для контакта с пищевыми продуктами, предъявляются наиболее жесткие требования, так как обеспечение безопасности пищевых продуктов в современных условиях является важнейшим приоритетом государственной политики в области здорового питания населения России. Санитарно-гигиенические требования сводятся к следующему: в состав упаковочного материала не должны входить высокотоксичные вещества, обладающие кумулятивными свойствами и специфическим действием на организм человека; упаковочный материал не должен изменять органолептические и физиологические свойства продукта, а также выделять вредные вещества в количестве выше допустимого.

О миграции химических веществ из упаковочных материалов можно судить по изменению органолептических свойств среды, по интегральным показателям (концентрации ионов водорода – pH среды, окисляемости и др.), по результатам количественного определения веществ, перешедших в пищевые продукты или имитирующие их среды.

Органолептические исследования основываются на высокой чувствительности вкусового и обонятельного аппарата человека, позволяют определить посторонние привкус и запах и даже идентифицировать их. Наличие постороннего запаха и привкуса водной вытяжки является причиной отказа от применения материала для упаковки пищевых продуктов.

Санитарно-химические исследования позволяют определить характер и количество химических веществ, выделяемых из упаковочных материалов. Исследования проводят химико-аналитическими и физико-химическими методами, оценивая суммарную и специфическую миграцию компонентов упаковки. Санитарно-химические исследования проводят на модельных средах, имитирующих свойства пищевых продуктов. Продолжительность контакта материала с водой или модельной средой устанавливается в зависимости от времени контакта пищевых продуктов с полимерной упаковкой [4].

Миграционная способность ингредиентов упаковки зависит от следующих параметров: природы упаковочного материала и контактирующей среды, площади контакта, времени контакта и температуры [4].

Цель работы – определение суммарной миграции компонентов полимерных материалов, используемых для упаковки пищевых продуктов.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Объекты исследования – водные вытяжки на основе полимерной упаковки: пленка на основе полиэтилена низкой плотности (ПЭ), окрашенная пленка на основе полиэтилена низкой плотности (ПЭ+краситель) и одноразовая посуда из полистирола (ПС). Соотношение площади полимера и объема воды составляло 1:1. Для приготовления водных вытяжек измельченные полимеры заливали дистиллированной водой с рН 5,80. Экспозицию водных вытяжек осуществляли при следующих режимах [6]:

- 1) 14 суток при комнатной температуре ( $20 \pm 2$ )°С;
- 2) 12 часов при температуре ( $100 \pm 2$ )°С.

Для измерения рН водных вытяжек использовали иономер лабораторный И-160 М [7]. Изменение оптической плотности водных вытяжек определяли на фотоколориметре КФК-2 при длине волны 440 нм. Сухой остаток получали путем выпаривания водных вытяжек (мг/л) [8]. Для изучения функциональных групп мигрирующих компонентов использовали метод ИК-спектроскопии. Фурье-спектрометр «ФТ-801» с программным комплексом ZAIR используется для получения спектров пропускания и поглощения электромагнитного излучения в ближней и средней ИК областях и их последующей идентификации. Органолептическая оценка водных вытяжек проводилась по пятибалльной системе [9].

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Результаты определения суммарной миграции водных вытяжек, экспонированных при комнатной температуре, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Суммарная миграция водных вытяжек, экспонированных при комнатной температуре

Полимер	Водородный показатель (рН)	Оптическая плотность (А)	Органолептическое определение запаха, балл	Сухой остаток, мг/л
ПЭ	6,88	0,03	1	15,0
ПЭ+краситель	6,97	0,14	2	62,5
ПС	6,59	0,03	1	18,7

Для всех исследуемых полимеров наблюдается увеличение рН водных вытяжек. Согласно гигиеническим требованиям [10] из полиэтилена в контактирующие жидкие среды могут выделяться метиловый, пропиловый, изопропиловый, бутиловый и изобутиловый спирты, содержащие гидроксогруппы  $\text{OH}^-$ . Накопление гидроксогрупп в водных вытяжках, вероятно, приводит к увеличению рН. Сухой остаток, полученный путем выпаривания водных вытяжек, наибольший у окрашенного полиэтилена (62,5 мг/л).

Согласно закону Бугера-Ламберта-Бера оптическая плотность раствора пропорциональна концентрации светопоглощающего вещества: чем больше концентрация светопоглощающего вещества в растворе, то есть примесей, тем выше оптическая плотность. Наибольшая оптическая плотность определена в водной вытяжке из окрашенного полиэтилена, что вероятно, обусловлено миграцией красителя. В случае неокрашенного ПЭ и ПС оптическая плотность одинакова. Это обусловлено, вероятно, тем, что мигрируют соединения одинакового состава, что подтверждается и органолептическими исследованиями.

Органолептические исследования показали, что водная вытяжка из окрашенного полиэтилена имеет слабый посторонний запах, который оценивается в 2 балла по 5-балльной шкале. В таблице 2 представлены результаты определения суммарной миграции водных вытяжек, экспонированных при температуре ( $100 \pm 2$ )°С в течение 12 часов.

Повышение температуры интенсифицирует процессы миграции компонентов из полиэтилена в модельную среду. Наблюдается резкое увеличение рН водных вытяжек из полиэтилена и массы сухого остатка. Полимер ПС оказался более устойчивым к повышению температуры: если увеличение рН водной вытяжки из полиэтилена составило 38%, то для полистирола лишь 16%.

Результаты спектральных исследований водных вытяжек представлены на рисунках 1-3. На всех спектрах наблюдается увеличение интенсивности полосы поглощения в области  $3200\text{--}3400\text{ см}^{-2}$  (черный цвет), отвечающей наличию гидроксильных групп, по сравнению с дистиллированной водой (красный цвет) [11].

Это может быть связано с экстрагированием гидроксилсодержащих соединений и обусловлено миграцией в модельный раствор спиртов (метилового, пропилового, бутилового,

изопропилового, изобутилового), которые используются в качестве растворителей при синтезе полимеров. Наиболее интенсивное изменение наблюдается для полиэтиленов. Кроме того, возможна миграция незаполимеризованного мономера – этилена, для которого характерна реакция гидратации с образованием спиртов.

Таблица 2 – Суммарная миграция водных вытяжек, экспонированных при  $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$

Полимер	Водородный показатель (рН)	Оптическая плотность (А)	Органолептическое определение запаха, балл	Сухой остаток, мг/л
ПЭ	8,05	0,02	2	85,0
ПЭ+краситель	8,94	0,14	3	82,5
ПС	6,75	0,02	2	18,7

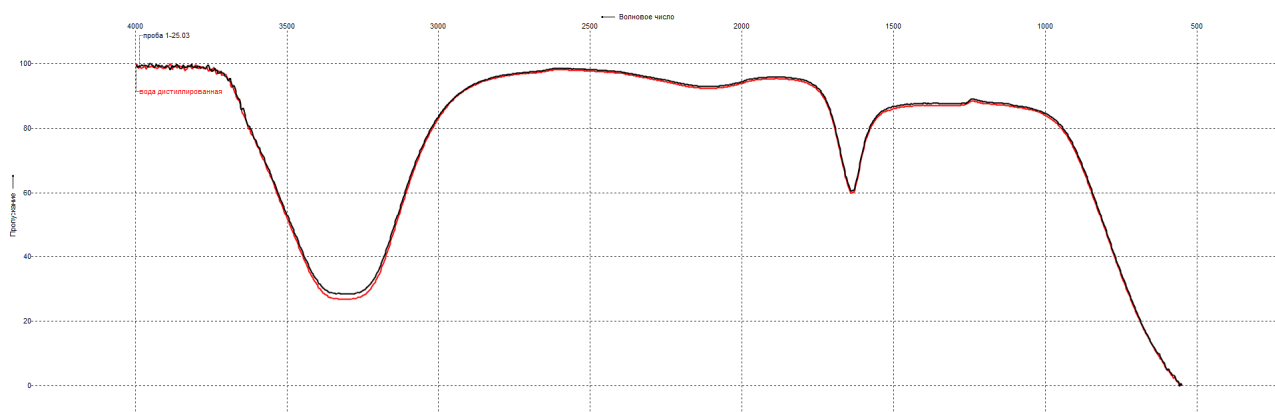


Рисунок 1 – ИК-спектр водной вытяжки ПС

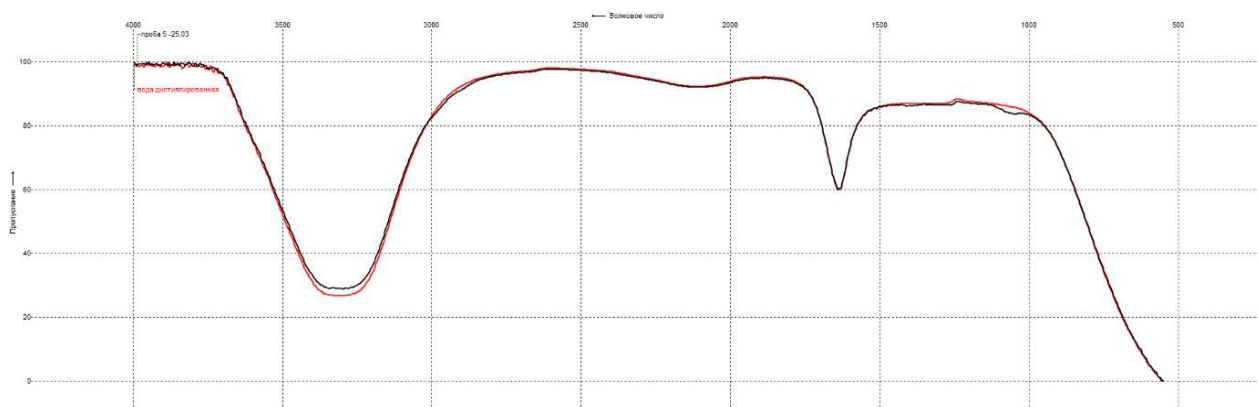


Рисунок 2 – ИК-спектр водной вытяжки ПЭ (окрашенный)

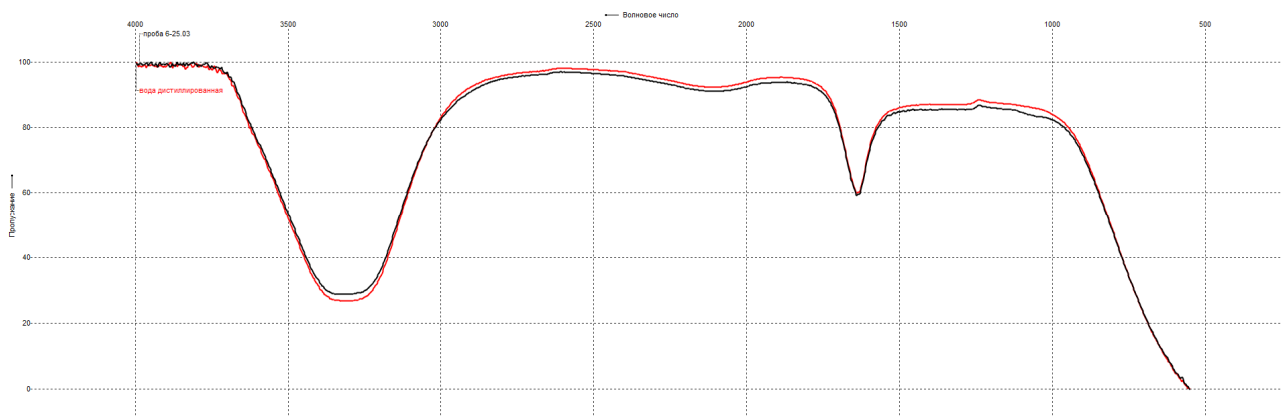


Рисунок 3 – ИК-спектр водной вытяжки ПЭ

Результаты исследований ИК-спектров водных вытяжек коррелируют с результатами измерения рН среды водных вытяжек. Полимерные материалы, используемые для тары и упаковки, содержат в своем составе химические соединения, которые в процессе их эксплуатации

систематически выделяются в контактирующие с ними среды, в том числе и продукты питания. Действие жидких пищевых сред, основными компонентами которых являются, как правило, вода и жир, заключается в проникновении их в объем полимерного материала, набухании последнего и ослаблении связи между макромолекулами. В результате чего расстояние между макромолекулами полимера увеличивается и различные добавки, находящиеся между ними, экстрагируют в контактирующую жидкость. Если происходит миграция низкомолекулярных фракций полимера и технологических ингредиентов полимерного материала (стабилизаторов, пластификаторов, наполнителей, красителей и др.), то возможно нарушение сплошности упаковки и изменение качества продукта.

В результате проведенных исследований установлено:

- миграция компонентов из полиэтилена выше, чем из полистирола;
- основными мигрирующими компонентами являются гидроксилсодержащие соединения;
- повышение температуры ускоряет процессы миграции компонентов из полимерных материалов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология упаковочного производства / Т.И. Аксенова, В.В. Ананьев, Н.В. Дворецкая и др.; под ред. Г. Розанцева. – М.: Колос, 2002. – 184 с.
2. Карпов, Д.И. Безопасность полимерной упаковки в отношении миграции / Д.И. Карпов, О.М. Катышенко, Л.Г. Коляда // Вестник науки. – 2004. – №1. – С. 111-115.
3. Локс, Ф. Упаковка и экология / пер. с англ. О.В. Наумовой под ред. В.А. Наумова. – М.: Изд-во МГУП, 1999. – 220 с.
4. Упаковка пищевых продуктов: пер. с англ. / ред. Коулз Р., МакДауэлл Д., Кирван М. Дж.; пер. под науч. ред. Л.Г. Махотиной. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. – 408 с.
5. Солопенко, А.В. Исследование миграции вредных веществ в воду из полистирола и его сополимеров / А.В. Солопенко, Д.Ю. Десятерик // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XIV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sibac.info/archive/nature/8\(11\).pdf](http://sibac.info/archive/nature/8(11).pdf) (дата обращения: 11.10.2017).
6. Коляда, Л.Г. Определение суммарной миграции компонентов полимерной упаковки / Л.Г. Коляда, Р.В. Эргардт, Н.А. Иванова // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 75-й международной научно-технической конференции. – Магнитогорск: Издательский центр ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2017. – Т. 2. – С. 36-38.
7. ГОСТ 12523-77. Целлюлоза, бумага, картон. Метод определения величины рН водной вытяжки. – Введ. 1978-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 5 с.
8. ГОСТ 18164-72. Вода питьевая. Метод определения сухого остатка. – Введ. 1974-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 4 с.
9. Тильгнер, Д. Органолептический анализ пищевых продуктов / Д. Тильгнер. – М.: Пищепромиздат, 1962. – 387 с.
10. ГН 2.3.3.972-00. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами. – Введ. 2000-08-01. – М.: Минздрав России, 2000. – 54 с.
11. Беллами, Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / пер. с англ. В.М. Акимова, Ю.А. Пентина, Э.Г. Тетерина. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1963.

#### **Коляда Людмила Григорьевна**

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Кандидат технических наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания  
455000, г. Магнитогорск, ул. Ленинградская, 79, E-mail: kl174@mail.ru

#### **Гиревая Ханифа Яншаевна**

МОУ «СОШ №8»

Кандидат технических наук, учитель химии

455000, г. Магнитогорск, ул. Суворова, 136/4, E-mail: hanifa70@list.ru

#### **Тарасюк Елена Владимировна**

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Кандидат химических наук, доцент кафедры химии

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, E-mail: gepod@inbox.ru

#### **Смирнова Анастасия Владиславовна**

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Старший преподаватель кафедры химии

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, E-mail: a-kremneva@mail.ru

L.G. KOLYADA, H.YA. GIREVAYA, E.V. TARASYUK, A.V. SMIRNOVA

## THE ISSUE OF FOOD PACKAGING POLYMER COMPONENTS MIGRATION

*Strict requirements are imposed to polymer materials which contact with foodstuffs, in the relation to possible migration of separate components to contacting products. The paper determines total migration of various polymer materials in dependence the exposure time and temperature.*

**Keywords:** migrations, polyethylene, polystyrene, water extract, pH-value, color density, organoleptic evaluation.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tehnologija upakovocnogo proizvodstva / T.I. Aksenova, V.V. Anan'ev, N.V. Dvoreckaja i dr.; pod red. G. Rozanceva. – M.: Kolos, 2002. – 184 s.
2. Karpov, D.I. Bezopasnost' polimernoj upakovki v otnoshenii migracii / D.I. Karpov, O.M. Katjushenko, L.G. Koljada // Vestnik nauki. – 2004. – №1. – S. 111-115.
3. Loks, F. Upakovka i jekologija / per. s angl. O.V. Naumovoj pod red. V.A. Naumova. – M.: Izd-vo MGUP, 1999. – 220 s.
4. Upakovka pishhevyh produktov: per. s angl. / red. Koulz R., MakDaujell D., Kirvan M. Dzh.; per. pod nauch. red. L.G. Mahotinoj. – Sankt-Peterburg: Professija, 2012. – 408 s.
5. Solopenko, A.V. Issledovanie migracii vrednyh veshhestv v vodu iz polistirola i ego sopolimerov / A.V. Solopenko, D.Ju. Desjaterik // Nauchnoe soobshhestvo studentov XXI stoletija. Estestvennye nauki: sb. st. po mat. XIV mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. № 14. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://sibac.info/archive/nature/8\(11\).pdf](http://sibac.info/archive/nature/8(11).pdf) (data obrashhenija: 11.10.2017).
6. Koljada, L.G. Opredelenie summarnoj migracii komponentov polimernoj upakovki / L.G. Koljada, R.V. Jergardt, N.A. Ivanova // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tehniki i obrazovanija: materialy 75-j mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. – Magnitogorsk: Izdatel'skij centr FGBOU VO «MGU im. G.I. Nosova», 2017. – T. 2. – S. 36-38.
7. GOST 12523-77. Celljuloza, bumaga, karton. Metod opredelenija velichiny pH vodnoj vytjazhki. – Vved. 1978-01-01. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1999. – 5 s.
8. GOST 18164-72. Voda pit'evaja. Metod opredelenija suhogo ostatka. – Vved. 1974-01-01. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2003. – 4 s.
9. Til'gner, D. Organolepticheskij analiz pishhevyh produktov / D. Til'gner. – M.: Pishhepromizdat, 1962. – 387 s.
10. GN 2.3.3.972-00. Predel'no dopustimye kolichestva himicheskix veshhestv, vydelyajushhihsja iz materialov, kontaktirujushhih s pishhevymi produktami. – Vved. 2000-08-01. – M.: Minzdrav Rossii, 2000. – 54 s.
11. Bellami, L. Infrazrasnye spektry slozhnyh molekul / per. s angl. V.M. Akimova, Ju.A. Pentina, Je.G. Teterina. – M.: Izd-vo Inostrannoj literatury, 1963.

#### Kolyada Lyudmila Grigoryevna

Nosov Magnitogorsk State Technical University

Candidate of technical sciences, assistente professor at the department of standardization, certification and technology of food products

455000, Magnitogorsk, ul. Leningradsкая, 79, E-mail: kl174@mail.ru

#### Girevaya Hanifa Yanshaevna

MOU «School №8»

Candidate of technical sciences, chemistry teacher

455000, Magnitogorsk, ul. Suvorova, 136/4, E-mail: hanifa70@list.ru

#### Tarasyuk Elena Vladimirovna

Nosov Magnitogorsk State Technical University

Candidate of chemical sciences, assistente professor at the department of Chemistry

455000, Magnitogorsk, pr. Lenina, 38, E-mail: gepod@inbox.ru

#### Smirnova Anastasia Vladislavovna

Nosov Magnitogorsk State Technical University

Senior Lecturer at the department of Chemistry

455000, Magnitogorsk, pr. Lenina, 38, E-mail: a-kremneva@mail.ru

УДК 613/664.6/664.68 (045)

Ж.В. НОВИКОВА, А.А. МАКСИМКИН, Ю.А. СЕМИСАЖОНОВА, А.Р. НОВИКОВ

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Установлено, что количество людей, страдающих от избыточной массы тела, ежегодно увеличивается. Несмотря на это, потребление кондитерских изделий не теряет своей актуальности и по-прежнему пользуется спросом. Таким образом, необходимо разработать кондитерские изделия функционального назначения для потребителей, больных ожирением.*

**Ключевые слова:** продукты питания функционального назначения, кондитерские изделия, маршмеллоу, конжаковая мука, избыточная масса тела, исследование потребительских предпочтений.

Ежегодно число людей, которые страдают от избыточной массы тела, растет. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) за 2016 г., 56% взрослого населения имеют избыточный вес, а 22% страдают ожирением. Лишний вес часто вызывает сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет 2 типа (44% случаев), ишемическая болезнь сердца (23% случаев) и некоторые виды рака (7-41%). Также около 2 млн. женщин в России из-за избыточного веса и ожирения бесплодны. Ни для кого не секрет, что здоровье человека неразрывно связано с тем, чем он питается. Здоровое питание обуславливается поступлением в организм и усвоением веществ, необходимых для восполнения затраченной энергии, построения и восстановления тканей и регулирования работы всех органов и систем организма человека. На сегодняшний день, предприятия питания являются неотъемлемой частью в жизни современного общества. С каждым годом количество предприятий и уровень обслуживания в них возрастает. Для привлечения гостей необходимо полное удовлетворение жизненных потребностей людей, в том числе и восстановление здоровья или снижение риска развития заболеваний, связанных с питанием. Поэтому помимо агитации к рациональному питанию, возникает необходимость в разработке функциональных продуктов. Для этого привычные блюда обогащают витаминами, пищевыми волокнами, незаменимыми аминокислотами и др.



**Рисунок 1 – Социальный статус участников опроса**

Без сомнения, кондитерские изделия занимают достаточно большой сектор рынка продуктов питания, поэтому разработка кондитерской продукции, имеющей лечебно-профилактические свойства, положительно скажется на обеспечении и поддержании здоровья населения. В связи с этим, исследование влияния потребительских предпочтений на выявление потенциальных кондитерских изделий функ-

ционального назначения является актуальным на сегодняшний день. Для определения продукции, нуждающейся в обогащении, проведен социологический опрос в форме анкетирования. В исследовании приняли участие 600 человек от 18 до 65 лет среди пользователей сети интернет. Из них 376 человек – студенты, 197 человек – рабочие и 24 человека – безработные (рисунок 1).

В результате опроса выявлена группа блюд – сбивные сахаристые кондитерские изделия, которые отметили 73% анкетирруемых. Дальнейшее исследование проведено на основе их

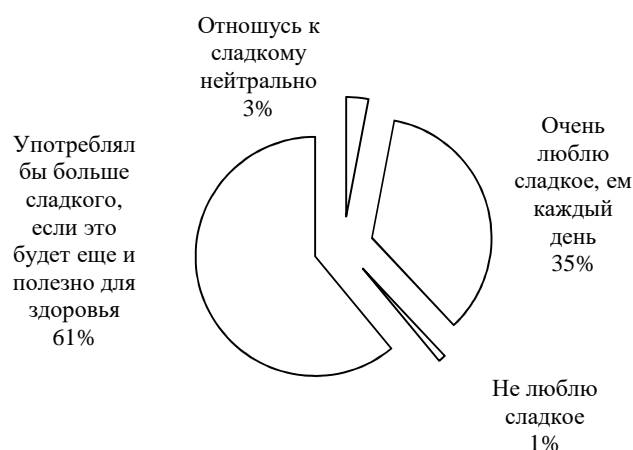


Рисунок 2 – Предпочтения респондентов

При выборе блюд из группы, анкетизируемым предлагалось выбрать несколько вариантов ответа, результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Предпочтения потребителей среди сбивных сахаристых кондитерских изделий

Наименование блюда	Студенты	Работающие	Безработные
Суфле	38%	45%	54%
Муссы	100%	91%	92%
Маршмеллоу	100%	87%	88%
Пастила	76%	90%	38%
Зефир	67%	70%	21%
Конфеты	70%	60%	25%
Самбуки	23%	33%	13%
Парфе	30%	27%	21%

Данные таблицы 1 указывают на то, что, несмотря на широкий ассортимент сбивных сахаристых кондитерских изделий, предпочтение отдается муссам (94%) и маршмеллоу (92%). Таким образом, в результате исследования отмечен интерес респондентов к функциональным продуктам и здоровому питанию. Установлено, что муссы и маршмеллоу являются популярными десертами. Участники исследования хотели бы потреблять кондитерские изделия, обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Следовательно, с целью расширения ассортимента кондитерских изделий, обладающих функциональными свойствами, необходимо провести исследования по разработке функционального изделия из сбивной кондитерской массы. В качестве контроля выбрана классическая рецептура маршмеллоу. При разработке функционального продукта руководствовались созданием низкокалорийного маршмеллоу, что сделало бы его пригодным для питания лицам, страдающим избыточным весом и ожирением. Для достижения этой цели в маршмеллоу в качестве функционального ингредиента в рецептуру введена конжаковая мука, которая в пищевой промышленности используется в качестве загустителя и стабилизатора, так как обладает студнеобразующей способностью как желатин, агар и пектин. Также находит применение в фармакологии при изготовлении препаратов для регулирования стула и похудения. Применение конжаковой муки в пищевой промышленности на территории Российской Федерации разрешено согласно п.3.6.23 СанПиН 2.3.2.1293-03. Конжаковая мука представляет собой белый мелкий порошок без посторонних частиц, без вкуса и запаха. Гелеобразующая способность объясняется наличием в составе глюкоманнана, благодаря которому при взаимодействии с жидкой средой частицы набухают, увеличивая при этом объем в 50-200 раз. Конжак содержит в своем составе большую долю клетчатки, за счет чего нормализует работу кишечника. Это приводит к постепенному усвоению сахара и снижению уровня сахара в крови. Были предложены четыре рецептуры маршмеллоу для предприятий индустрии питания с введением конжаковой муки в различных соотношениях и проведена оценка органолептических показателей изготовленных образцов в сравнении с контрольным образцом. Данные с оценкой органолептических характеристик представлена в виде диаграммы (рисунок 3).



Рисунок 3 – Органолептическая оценка изделий

После анализа данных диаграммы можно сделать вывод, что к контрольному образцу наиболее приближены образцы, в состав которых наряду с конжаковой мукой был дополнительно введен желатин, в то время как рецептуры образцов без его содержания требуют тщательной доработки. Сопоставив данные органолептической оценки и биохимического анализа, видно, что в сравнении с другими образцами наиболее эффективным для выбранной группы потребителей является образец с желатином, конжаковой мукой и пектином. Следовательно, проведенное исследование подтверждает актуальность работы, направленной на разработку рецептур и технологий кондитерских изделий функционального назначения для людей с избыточной массой тела.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конжаковая камедь //Диет-маркет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn----8sbkecoro1bqg.xn-p1ai/catalog/dlya-vyrechki?id=214>
2. Конжаковое желе // Шанхайский котелок, продукты для азиатской кухни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kotelock.ru/product/konzhakovoe-zhele-so-vkusom-lich>
3. Пищевая добавка Конжак (Конжаковая мука) (E425) // Худеем раз и навсегда. – 2012. – 1 июля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belousowa.ru/diet/dobavki/e425>
4. Сарбатова, Н.Ю. Технологические особенности функциональных продуктов с использованием рыбного сырья и конжаковой камеди / Н.Ю. Сарбатова, К.Ю. Шебела, Е.П. Лисовицкая // Молодой ученый. – 2015. – №5.1. – С. 38-40.
5. E425 Конжак (Конжаковая мука) // Calorizator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.calorizator.ru/addon/e4xx/e425>
6. Glucomannan: A Super Fiber for Weight Loss & More?! / Dr.Axe // Dr.Axe FOOD IS MEDICINE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://draxe.com/glucomannan/>
7. HERBS KONJAC / Kim Wang // natural remedies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.naturalremedies.org/konjac/>
8. How is Konjac Flour (Konjac Powder) Made // Konjac Noodles – Pure Fiber, Zero-Calorie [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.konjacfoods.com/noodles/11.htm>
9. Supplementation of Konjac Glucomannan into a Low-Fiber Chinese Diet Promoted Bowel Movement and Improved Colonic Ecology in Constipated Adults: A Placebo-Controlled, Diet-Controlled Trial / Han-Chung Cheng, Wen-Tsu Wu, Yann-Jiu Liu//Journal of the American College of Nutrition. – 2008. – Vol. 27. – Issue 1.
10. Traditional uses and potential health benefits of Amorphophallus konjac K. Koch ex N.E.Br. / Melinda Chuaa, Timothy C. Baldwin, Trevor J. Hocking, Kelvin Chan//Journal of Ethnopharmacology. – 2010. – 24 March. – Vol. 128, Issue 2. – Pages 268-278.

### Новикова Жанна Викторовна

Московский государственный университет пищевых производств  
Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии индустрии питания  
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, E-mail: zh\_novikova@mail.ru

### Максимкин Антон Алексеевич

Московский государственный университет пищевых производств  
Старший преподаватель кафедры биотехнологии и технология продуктов биотехнологического синтеза  
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, E-mail: aa.maksimkin@gmail.com

### Семисажонова Юлия Александровна

Московский государственный университет пищевых производств  
Студент кафедры технологии индустрии питания  
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, E-mail: semisazhonovajulia@gmail.com



**Новиков Артемий Романович**

Московский государственный университет пищевых производств

Студент кафедры технологии индустрии питания

125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, E-mail: artemiy.novikov.94@mail.ru

ZH.V. NOVIKOVA, A.A. MAKSIMKIN, Y.A. SEMISAZHONOVA, A.R. NOVIKOV

**INVESTIGATION OF CONSUMER PREFERENCES FOR  
THE IDENTIFICATION OF POTENTIAL CONFECTIONERY  
FUNCTIONAL DESIGNATIONS**

*It is established that the number of people suffering from excessive body weight increases yearly. Despite this, consumption of confectionery products does not lose its relevance and is still in demand. Thus, it is necessary to develop confectionery products for functional purposes for consumers who are obese.*

**Keywords:** food products for functional purposes, confectionery, marshmallow, konjak flour, overweight, research of consumer preferences.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Konzhakovaja kamed' //Diet-market [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://xn---8sbkecoro1bqg.xn--plai/catalog/dlya-vypechki?id=214>
2. Konzhakovoe zhele // Shanhajskij kotelok, produkty dlja aziatskoj kuhni [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://kotelock.ru/product/konzhakovoe-zhele-so-vkusom-lichi>
3. Pishhevaja dobavka Konzhak (Konzhakovaja muka) (E425) // Hudeem raz i navsegda. – 2012. – 1 ijulja. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://belousowa.ru/diet/dobavki/e425>
4. Sarbatova, N.Ju. Tehnologicheskie osobennosti funkcional'nyh produktov s ispol'zovaniem rybnogo syr'ja i konzhakovoju kamedju / N.Ju. Sarbatova, K.Ju. Shebela, E.P. Lisovickaja // Molodoj uchenyj. – 2015. – №5.1. – S. 38-40.
5. E425 Konzhak (Konzhakovaja muka) // Calorizator [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.calorizator.ru/addon/e4xx/e425>
6. Glucomannan: A Super Fiber for Weight Loss & More?! / Dr.Axe // Dr.Axe FOOD IS MEDICINE [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://draxe.com/glucomannan/>
7. HERBS KONJAC / Kim Wang // natural remedies [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.naturalremedies.org/konjac/>
8. How is Konjac Flour (Konjac Powder) Made // Konjac Noodles – Pure Fiber, Zero-Calorie [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.konjacfoods.com/noodles/11.htm>
9. Supplementation of Konjac Glucomannan into a Low-Fiber Chinese Diet Promoted Bowel Movement and Improved Colonic Ecology in Constipated Adults: A Placebo-Controlled, Diet-Controlled Trial / Han-Chung Cheng, Wen-Tsu Wu, Yann-Jiu Liu//Journal of the American College of Nutrition. – 2008. – Vol. 27. – Issue 1.
10. Traditional uses and potential health benefits of Amorphophallus konjac K. Koch ex N.E.Br. / Melinda Chuaa, Timothy C. Baldwin, Trevor J. Hocking, Kelvin Chan//Journal of Ethnopharmacology. – 2010. – 24 March. – Vol. 128, Issue 2. – Pages 268-278.

**Novikova Zhanna Viktorovna**

Moscow State University of Food Production

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of Food Industry Technology

125080, Moscow, Volokolamskoe Choussee, 11, E-mail: zh\_novikova@mail.ru

**Maksimkin Anton Alekseevich**

Moscow State University of Food Production

Senior lecturer at the department of Technology and biotechnology of products of biotechnological synthesis

125080, Moscow, Volokolamskoe Choussee, 11, E-mail: aa.maksimkin@gmail.com

**Semisazhonova Yulia Alexandrovna**

Moscow State University of Food Production

Student at the department of Food Industry Technology

125080, Moscow, Volokolamskoe Choussee, 11, E-mail: semisazhonovajulia@gmail.com

**Novikov Artemiy Romanovich**

Moscow State University of Food Production

Student at the department of Food Industry Technology

125080, Moscow, Volokolamskoe Choussee, 11, E-mail: artemiy.novikov.94@mail.ru

УДК 334.7

О.В. ПРОКОНИНА, Н.В. СТРОЕВА, Е.Н. СТРОЕВ

## **НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРОВ В РЕГИОНАХ**

*В статье авторами раскрыто понятие кластера, изучены основные теории появления кластеров, рассмотрена необходимость развития региональных кластеров (в том числе, объединяющих предприятия по производству и переработке сельскохозяйственной продукции) и формирование производственных сетей, представлена структурная модель технологической сети. Теоретически обоснована необходимость и актуальность формирования кластера в регионах.*

**Ключевые слова:** кластер, технологическая сеть.

Интеграция промышленных предприятий (в том числе по производству и переработке сельскохозяйственной продукции), в кластеры является актуальной проблемой для любой мировой державы. Грамотно выстраивая промышленные цепи, можно значительно оптимизировать затраты предприятия и повысить его результативность. Кластер (англ. – cluster) это систематизированное объединение различных элементов, которое составляет единую структуру. Кластер это практичный и емкий промышленный конгломерат. Если учесть географическую удаленность друг от друга промышленных предприятий, предприятий по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, то кластер можно считать спасением от многочисленных затрат. В экономической науке кластером называется группа предприятий, объединенных на определенной географической территории по принципу единства экономических, технических и инвестиционных ресурсов. Причем кластер работает с оптимальными затратами, как производственными, так и реализационными.

В экономическом пространстве кластер определяется как промышленный комплекс, сформированный на основе географической концентрации цепи специализированных поставщиков сырья и материалов, производственных процессов и, собственно, потребителей. Кластер как вид деятельности выступает альтернативой секторальному подходу и является инновационным признаком модернизации производства. Уже в определении термина «кластер» прослеживается положительный синергетический эффект в отношении географической аккумуляции, то есть близости ресурсов, производителя и потребителя, интеграции знаний и инноваций в процессе производства за счет миграции персонала. Как следствие всех этих процессов, ускоряется развитие бизнеса, стираются границы между секторами и видами деятельности. То есть можно говорить о трансформации экономических и технологических процессов. Этот факт приобретает особую актуальность в России, так как на экономическую ситуацию осуществляется активное воздействие извне, которое проявляется в виде санкций. Для освобождения экономики страны от нефтяной и энергетической зависимости необходимо развивать производственный сектор, быстро и грамотно осуществляя внедрение новых форм производства, инноваций. Процесс развития производства невозможен без привлечения инвестиций. В этом случае кластерное развитие промышленности способствует процессу инвестиционного вливания.

Изучением кластерной экономики начали заниматься сравнительно недавно. По результатам исследования был сформирован ряд подходов. Миграция А.А. давал определение кластеру как наиболее эффективному виду взаимосвязей в экономической системе государства, то есть группу успешно конкурирующих предприятий, образующих «золотое сечение». Западные экономисты называют кластеры «diamond – бриллиант» всей экономической системы государства, так как те формируют конкурентные преимущества как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Лимер Е., Толенадо И., Солье Д. обосновывают необходимость формирования образований кластерного типа производства для реализации конкурентных технологических, экс-

портных и прочих преимуществ компаний, входящих в их состав. Отличительной особенностью данного подхода является более узкое понятие сущности кластера. Важным моментом в организации кластерного производства выступает управление таким крупным объектом. [1]

Интересный подход к развитию кластеров в регионах страны предложен Самостроевко Г.М. и Шатохиной О.В. Авторы обосновали вывод о том, что постепенный переход в статус кластера является ориентиром, определяющим перспективы развития индустриальных парков. Кластерная производственная структура синтезирует эффект синергии, возникающий на основе всеобщей стандартизации продукции, при этом установлено, что максимальные возможности подобной трансформации существуют у целевых индустриальных парков. В этой связи менеджменту индустриальных парков в процессе формирования и развития рекомендуется руководствоваться стратегией кластеризации, реализующей цель их трансформации в кластеры [2].

В соответствии с концепцией Е. Дахмена о «блоках развития», фундаментом конкурентоспособности предприятий выступает поэтапное развитие экономических блоков, которое дает сильный толчок для дальнейшего развития смежным отраслям. Таким образом, всеорное развитие различных секторов экономики приводит к экономическому росту в государстве и способствует дальнейшему развитию. Развитие кластеров позволит обеспечить государству конкурентные преимущества на мировом рынке. Этот подход стимулирует ключевые отрасли использовать не только инновационные продукты в производственном процессе, но и привлекать для внедрения этих разработок высокопрофессиональные кадры. Также кластерные регионы всегда привлекательны как для отечественных, так и для иностранных инвесторов. Имея ряд преимуществ, к кластерному типу развития следует стремиться всем регионам страны, определяя приоритетные направления.

Основы формирования кластерной концепции были сформированы М. Портером. Основным постулатом его теории являлось рассмотрение конкурентоспособности страны через призму не отдельных фирм и производств, а географически объединенных групп промышленных и торговых компаний, функционирующих в определенных сферах. Эти компании дополняют друг друга и формируют уникальный продукт или группу продуктов. Также М. Портер предлагал кластерную концепцию не только как аналитическую, но и как фундаментальную. Развитие производства невозможно без исследовательских центров и лабораторий, которые работают на территории предприятий. Таким образом, создание кластеров приведет к развитию науки и техники, достижения которых будут быстро внедряться в производство.

В настоящее время, формирование кластеров направлено на решения следующих задач: создание конкурентных преимуществ страны на внешнем рынке и рост конкурентоспособности внутри страны по элементам, развитие кластеров должно стать приоритетной задачей государства и элементом государственной стратегии; рост инновационной и инвестиционной активности в различных отраслях деятельности государства, и как следствие активное развитие науки и привлечение молодых ученых к разработкам [3]; укрепление взаимосвязей между крупным и малым бизнесом, наукой, финансовыми институтами и наукой; привлечение инвестиций и возвращение капиталов в страну.

Взаимосвязь науки и производства породили такое явление как инновационные кластеры, финансовые возможности которых позволяют осуществить крупные стартапы. Воплощение крупных проектов внутри страны на данном этапе необходимо России для возрождения экономики, развития импортозамещающих производств, причем в короткие сроки.

В России необходимо учесть опыт стран, которые уже много лет развивают кластерную экономику и имеют определенный опыт в её применении. К этим странам относится США с феноменом Силиконовой долины, Индонезия с целым наукоемким городом. Опыт этих стран показывает, что инновационные, а также туристические кластеры могут успешно развиваться в региональных условиях, показывая высокие результаты. Правительство Орловской области также включилось в процесс развития кластера, сформировав туристический кластер на базе ТРЦ «Гринн» [4]. Формируя кластерную систему ведения хозяйства в регионе, можно выделить ряд преимуществ: наличие устойчивых хозяйственных связей между участниками хозяйственного процесса, свойственных определенному региону; наличие местной научной базы; предприятия кластера приобретают конкурентные преимущества и имеют больше возможностей

для получения инвестиций, оптимизируют затраты на введение инноваций. Внутри кластера получает развитие внутренняя специализация и стандартизация; привлечение в структуру кластера мобильного малого бизнеса, который позволит формировать инновационные точки роста [3]; возможность создания в приграничных производствах свободных торговых зон.

Важным элементом любого кластера является его активное взаимодействие с финансовыми институтами и их внедрение в структуру. Кроме того, в развитии кластера должны принимать участие государственные структуры, страховые организации и консалтинговые структуры, владеющие определенными интеллектуальными возможностями. Эффективная деятельность кластера невозможна без развитой инфраструктуры, включающей в себя логистическую, информационно-коммуникационную структуры, а также дорожно-транспортную сеть. Вовлечение в деятельность кластера множества элементов позволит региону предоставить рабочие места, тем самым сократив безработицу и увеличив платежеспособный спрос населения.

Несмотря на существование достаточно близких по содержанию определений экономических кластеров, многие ученые выделяют различные типы кластеров.

В зарубежных странах объединение кластерных элементов начинается с производственной составляющей. В России предвестниками кластеров явились стратегические альянсы, в которых объединение начиналось с приобретения крупными финансовыми компаниями и группами различных производств (как правило, совершенно разноплановых), после чего следовало создание многопрофильных конгломератов, а не технологических сетей.

В современных реалиях глобализации экономики и введения санкций, формирование и развитие производства должно происходить очень быстро и с наибольшим эффектом. Вложение инвестиций должно окупаться в течение нескольких лет, а не десятилетий. Для достижения этих целей необходимо развитие приоритетных кластеров. Причем структура управления ими должна быть эффективной и грамотной, позволяющей получать прибыль и перераспределять ресурсы. Важной основой производственного кластера является технологическая сеть, подробную схему которой можно представить на рисунке 1.

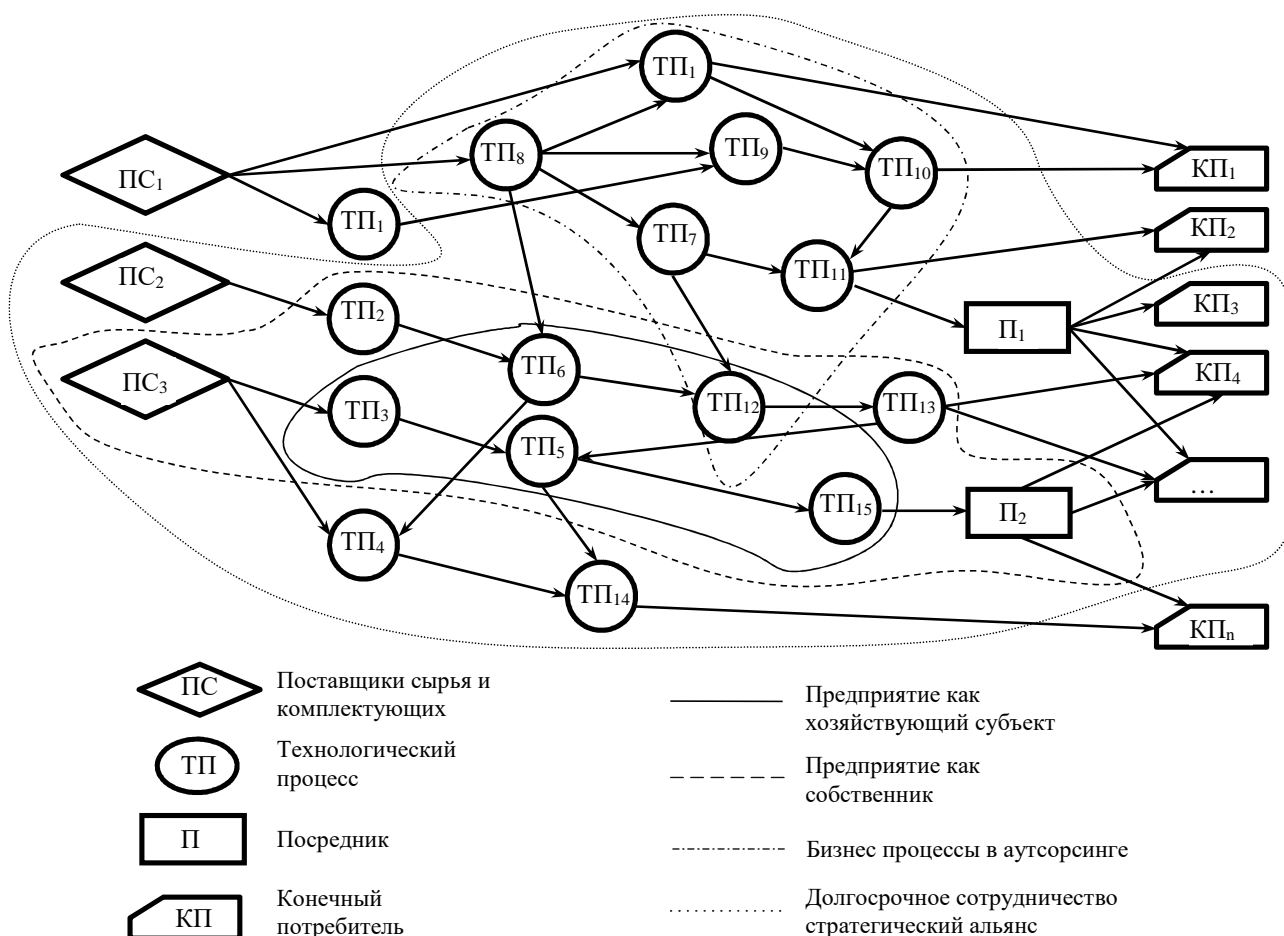


Рисунок 1 – Структурная модель технологической сети

Мировой опыт показывает, что главную роль в повышении конкурентоспособности и формирования конкурентных преимуществ играет качество ресурсов. Ресурсы важны в любом виде деятельности. Различают семь групп, при наличии которых возможно формирование и эффективное развитие кластера: природные ресурсы, материально-техническая и производственная структура, дорожно-транспортная система, человеческие ресурсы, финансовые ресурсы, административные ресурсы и информационная инфраструктура. Взаимодействие перечисленных элементов позволяет привлечь инвестиции и обеспечить эффективное развитие кластеров. Изучив необходимость формирования кластера в регионе, можно формировать технологическую сеть.

Исследовав все аспекты формирования кластеров и представив схему технологической сети, можно сформулировать основные признаки регионального инновационного производственного кластера: территориальная и технологическая взаимосвязь региональных предприятий; наличие в регионе научного и инновационного потенциала; гибкость управленческих ресурсов, отсутствие жестких барьеров входа на региональный рынок [5].

Территориальные промышленные кластеры имеют важное значение для развития экономической системы региона в целом, давая возможность предприятиям получить конкурентные преимущества на внутреннем и внешнем рынке. Вместе с тем, открытая форма ведения бизнеса и отсутствие вертикальной интеграции структур внутри кластера позволяет свести до минимума влияние рыночных барьеров, существующих в регионе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свирина, А.А. Методические аспекты оценки нормы управляемости и применение ее в регулярном менеджменте / А.А. Свирина // Менеджмент в России и за рубежом. – 2016. – №5. – С. 107-112.
2. Самостроенко, Г.М. Анализ проблем управления формированием и развитием индустриальных парков / Г.М. Самостроенко, О.В. Шатохина // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 3, часть 1 (68-1). – С. 679-682.
3. Логвинов, Д.А. Совершенствование финансовых мер государственной поддержки малого бизнеса на региональном уровне / Д.А. Логвинов, А.Е. Трубин // Экономические и гуманитарные науки. – 2015. – № 7 (282). – С. 97-104.
4. Козлова, В.А. Анализ деятельности предприятий туризма: региональный аспект / В.А. Козлова, П.В. Гришина, Ю.Н. Сорокина // SCIENCE, TECHNOLOGY AND LIFE – 2016: Proceedings of materials the III international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 24-25 December 2016 [Electronic resource]. Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2016. – С. 193-195.
5. Стратегия внешнеэкономических связей России в условиях глобализации: стратегия развития до 2025 г. – Центр внешнеэкономических исследований – ИМЭПИ РАН, 2013.

#### **Проконина Оксана Владимировна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и предпринимательства  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: oksana.prokonina@yandex.ru

#### **Строева Наталья Валентиновна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и предпринимательства  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: stroeva57@yandex.ru

#### **Строев Евгений Николаевич**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и предпринимательства  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: stroeva57@yandex.ru

---

O.V. PROKONINA, N.V. STROEVA, E.N. STROEV

### THE NEED FOR THE DEVELOPMENT OF CLUSTERS IN THE REGIONS

*The article reveals the concept of the cluster, studied the basic theory of the emergence of clusters, considers the need for the development of regional clusters (including uniting the enterprises for production and processing of agricultural products) and the formation of production networks presents a structural model of the technological network. Theoretically the necessity and the relevance of cluster formation in the regions.*

**Keywords:** cluster, technology networks.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Svirina, A.A. Metodicheskie aspekty ocenki normy upravlyaemosti i primeneniye ee v reguljarnom menedzhmente / A.A. Svirina // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 2016. – №5. – S. 107-112.
2. Samostroenko, G.M. Analiz problem upravleniya formirovaniem i razvitiem industrial'nyh parkov / G.M. Samostroenko, O.V. Shatohina // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 3, chast' 1 (68-1). – S. 679-682.
3. Logvinov, D.A. Sovershenstvovanie finansovyh mer gosudarstvennoj podderzhki malogo biznesa na regional'nom urovne / D.A. Logvinov, A.E. Trubin // Jekonomicheskie i gumanitarnye nauki. – 2015. – № 7 (282). – S. 97-104.
4. Kozlova, V.A. Analiz dejatel'nosti predpriyatij turizma: regional'nyj aspekt / V.A. Kozlova, P.V. Grishina, Ju.N. Sorina // SCIENCE, TECHNOLOGY AND LIFE – 2016: Proceedings of materials the III international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 24-25 December 2016 [Electronic resource]. – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Mústek – Russia, Kirov: MCNIP, 2016. – S. 193-195.
5. Strategija vneshnejekonomicheskikh svyazej Rossii v uslovijah globalizacii: strategija razvitija do 2025 g. – Centr vneshnejekonomicheskikh issledovanij – IMJePI RAN, 2013.

**Prokonina Oksana Vladimirovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of Marketing and entrepreneurship

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: oksana.prokonina@yanex.ru

**Stroeve Natalia Valentinovna**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of Marketing and entrepreneurship

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: stroeva57@yandex.ru

**Stroev Evgeny Nikolaevich**

Orel State University named after I.S. Turgenev

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of Marketing and entrepreneurship

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

E-mail: stroeva57@yandex.ru

Е.Л. БОРЦОВА, Л.Ю. ЛАВРОВА, И.Ю. КАЛУГИНА

## ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ХЛЕБОБУЛОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*Методология ХАССП основана на оценке вероятности опасностей от этапа входного контроля до реализации готовых изделий. Внедрение данной системы менеджмента безопасности пищевой продукции обеспечивает уверенность у потребителя в качестве приобретаемой продукции. Требования к качеству хлебобулочных изделий носят системный характер и являются рыночной категорией, зависящей от развития материально-технической базы изготовителя и покупательной способности населения. В статье проведен ретроспективный анализ потребления хлебобулочных изделий на душу населения. Установлена важность характеристик качества жизни в условиях экономического кризиса. Рассмотрены практические примеры внедрения принципов ХАССП в производство хлебобулочных изделий.*

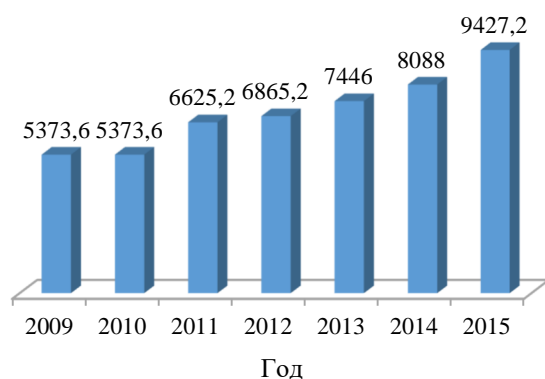
**Ключевые слова:** система ХАССП, безопасность пищевой продукции, хлебобулочные изделия.

Традиционно потребление хлебобулочных изделий является важной составляющей рациона жителей РФ. При этом расширяющийся ассортимент и разнообразие технологий усложняют выбор рядовых потребителей. В этой связи определение конкурентоспособности хлебобулочных изделий с учетом покупательной способности и проблем качества изделий на российском рынке является актуальной задачей.

Как известно, требования к качеству хлебобулочных изделий носят системный характер и закрепляются не только в нормативных документах, например, в ТР ТС 021/2011, но и в стандартах систем менеджмента качества и безопасности. Требования последних носят добровольный характер [1].

Вместе с тем качество изделий является рыночной категорией и зависит не только от развития материально-технической базы изготовителя, но и от покупательной способности населения. Зачастую покупатель не готов воспринимать меняющийся ассортимент, нетрадиционное сырье, незнакомые пищевые добавки, новые показатели качества, либо нести затраты в связи с повышением цены за такую продукцию.

Динамика развития рынка предполагает собой анализ влияния ряда факторов, среди которых платежеспособный спрос населения на хлебобулочные продукты, в основе которого лежит фактическое потребление данной категории изделий. Авторами проведен ретроспективный анализ по данным Росстата объемов потребления хлебобулочных изделий с 2009 по 2015 гг., выраженных в стоимостных и натуральных единицах измерения (рисунок 1) [2].

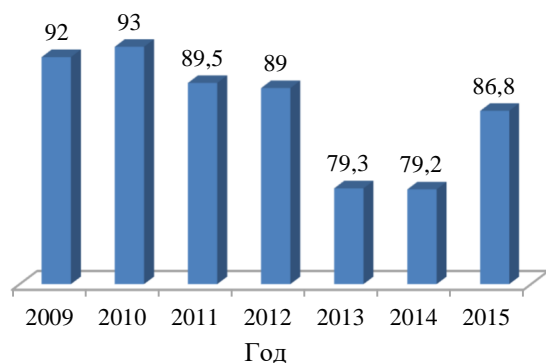


**Рисунок 1 – Стоимость хлебобулочных изделий в расчете на одного потребителя, руб. в год**

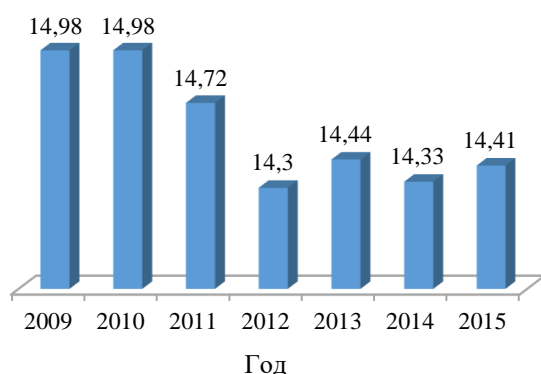
Представленные данные показывают, что объем потребления хлебобулочных изделий в стоимостном выражении вырос с 2009 г. по 2015 г. на 75%, что составило 4053,6 руб. при среднем темпе роста 10% в год.

В системе ХАССП методология оценки риска основывается на норме потребления хлебобулочных изделий на душу населения в анализируемом периоде (рисунок 2) [2].

Анализ данных показывает, что потребление хлебобулочных изделий за указанный период характеризуется непостоянным спросом, так максимальное потребление наблюдалось в 2010 г. и достигало 93 кг на человека. Наименьшее потребление установлено в 2013 и 2014 гг. и составляло 79,3 и 79,2 кг соответственно. Рассчитано, что среднегодовое потребление в период 2009-2015 гг. было порядка 86,97 кг, при этом наблюдалось снижение потребления в натуральных показателях в 2015 г. по сравнению с 2009 г. на 5,2 кг.



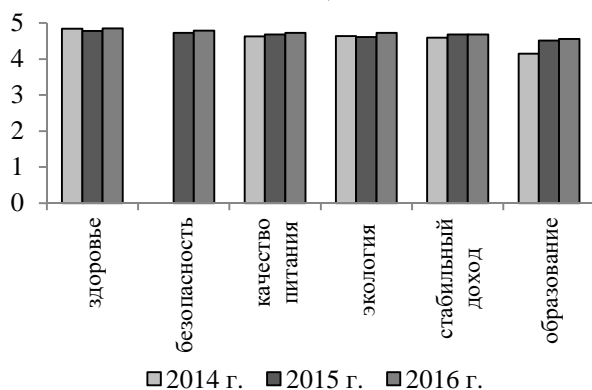
**Рисунок 2 – Потребление в натуральных показателях хлебобучных продуктов в расчете на одного потребителя, кг**



**Рисунок 3 – Расходов потребителей на покупку хлебобучных изделий в общих расходах на пищевые продукты, %**

рых лежит не ценовая конкуренция, а ориентация на систему ценностей потребителя.

Важной составляющей системы ценности консумента является познавательная ценность. Перед принятием решения о покупке он знакомится в первую очередь с потребительскими характеристиками продукта, его влиянием на организм, вопросами качества, а затем делает выбор между ценой, весом, массой и др. Это подтверждается результатами опроса «Качество жизни россиян: в кризисном зеркале», который проводился Всероссийским центром изучения общественного мнения в октябре 2016 г. Респондентам было предложено оценить характеристики качества жизни в условиях экономического кризиса по шкале от «1» до «5», где «5» – «очень важно», «1» – «совсем не важно». Результаты представлены на рисунке 4 [3].



**Рисунок 4 – Важность характеристик качества жизни в условиях экономического кризиса лично для респондента**

технологий обуславливает необходимость проведения анализа опасностей в соответствии с требованиями действующего ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [5, 6].

Установлен алгоритм анализа опасностей:

Сравнение объемов потребления в натуральных и стоимостных показателях является неоднородным и разнонаправленным. Так расходы потребителя на приобретение изделий равномерно повышаются, при этом фактическое потребление в период 2013-2014 гг. падает. Одним из факторов такого процесса является рост потребительских цен.

В этой связи научный интерес представляет соотношение долей расходов потребителей на покупку хлебобучных изделий за анализируемый период (рисунок 3) [2].

Данные рисунка 3 показывают, что доля расходов на покупку хлебобучных изделий в общих расходах на пищевые продукты незначительно варьируется и в среднем составляет 14,6%. Исходя из представленных данных и проведенного ретроспективного анализа можно допустить, что изменение фактического потребления хлебобучных изделий обусловлено покупательной способностью населения, т.к. доля расходов на покупку хлебобучных изделий не изменяется при усиливающейся ценовой конкуренции. Одним из направлений решения вопросов усиливающейся конкуренции является формирование конкурентных стратегий, в основе кото-

Данные рисунка подтверждают выдвинутый авторами утверждение о важности влияния качества пищевых продуктов, в том числе хлебобучных изделий, на здоровье человека (4,85 балла из 5). Однако уровень качества и безопасности является непостоянным, о чем свидетельствует информация Роспотребнадзора об отзыве несоответствующей изъятой хлебобучной продукции в РФ по годам: 2012 г. – 38 тонн; 2013 г. – 69,7 тонн; 2014 г. – 27,8 тонн; 2015 – 39,9 тонн [4].

Авторами проведено практическое внедрение принципов ХАССП в производстве хлебобучных изделий. Разработка новых



- этап 1 включает описание продукции; предусмотренное применение;
- этап 2 составление технологических блок-схемы операций и анализ возможного нивелирования опасности;
- этап 3 происходит идентификация и оценка опасностей;
- этап 4 предусматривает выбор и оценку мероприятий по управлению опасностями;
- этап 5 разработка плана ХАССП;
- этап 6 валидация мероприятий по управлению опасностями.

На первом этапе проведено описание продукции по составу ингредиентов с указанием нормативных документов, подтверждающих безопасность продукции. При этом авторы опирались на нормативные документы: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»; ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»; ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Даны рекомендации по предусмотренному применению, что отражается при маркировке продукции (например, мука пшеничная высшего сорта как аллерген).

При составлении технологической блок-схемы операций и анализа возможного нивелирования опасностей опирались на следующие документы: стандарты организации, технические инструкции, технологические условия; ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов».

Этап идентификации и оценки опасностей включал нормативные документы: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»; ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска».

Проведена оценка опасности с точки зрения вероятности реализации опасного фактора и тяжести последствий. Для оценки опасных факторов в системе ХАССП использован алгоритм «Дерева принятия решений».

Выбор и оценка мероприятий по управлению опасностями учитывал требования следующих нормативных документов: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»; ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»; ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». При выборе и оценке мероприятий учитывались, так называемые в системе ХАССП, меры контроля, включающие мониторинг, валидацию и верификацию.

При разработке плана ХАССП были взяты за основу требования следующих нормативных документов: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»; ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»; ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». Разработка плана ХАССП необходима для тех опасностей, которые невозможно снизить до приемлемого уровня программой обязательных предварительных условий. Документ предусматривает определение критических пределов опасности, процедуры мониторинга, систему управления (коррекцию и корректирующие действия), распределение ответственности и ведение записей или рабочих листов ХАССП.

Заключительным этапом алгоритма анализа опасностей стала валидация мероприятий по управлению опасностями. Процедура валидации предусматривает сбор объективных свидетельств, которые подтверждают соответствие требованиям нормативных документов на этапах идентификации, мониторинга и управления опасностями. При валидации учитывались требования стандартов: ГОСТ Р 51705.1-2001 «Система качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»; ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции»; ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов».

Таким образом, при производстве хлебобулочных изделий необходимо проводить комплексный анализ качества, учитывающий требования к организации производства продукции

с учетом принципов ХАССП, что должно находить отражение в описании технологий – анализе опасностей, определении контрольных и критических контрольных точек при мониторинге выпуска безопасной продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борцова, Е.Л. Технические барьеры как инструмент нетарифных методов регулирования в условиях таможенного союза ЕвразЭС и Всемирной торговой организации / Е.Л. Борцова, Л.Ю. Лаврова, В.В. Килин // Вестник УрФУ. Серия «Экономика и управления». Екатеринбург: УрФУ. – 2013. – № 4. – С. 76-88.
2. Государственная система наблюдения за состоянием питания //сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/smi/food\\_1-06\\_2.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/food_1-06_2.pdf) (дата обращения: 26.09.2016).
3. Качество жизни россиян в кризисном зеркале //сайт Всероссийского центра изучения общественного мнения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bit.ly/2f0reFO> (дата обращения: 27.10.2016).
4. Сведения о качестве проинспектированных потребительских товаров //сайт Государственный информационный ресурс в сфере защиты прав потребителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zpp.rosпотребнадзор.ru/npa/ts> (дата обращения: 15.09.2016).
5. Борцова, Е.Л. Использование в соответствии с системой ХАССП органопродукта из овсяных отрубей в бисквитном полуфабрикате / Е.Л. Борцова, Л.Ю. Лаврова, Н.А. Лесникова // Хлебопродукты. – 2015. – № 3. – С. 47-49.
6. Борцова, Е.Л. Оценка разработки технологии производства дрожжевых кексов в системе ХАССП / Е.Л. Борцова, Л.Ю. Лаврова, Н.А. Лесникова // Кондитерское производство. – 2014. – № 6. – С. 12-15.

#### **Борцова Екатерина Леонидовна**

Уральский государственный экономический университет  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры технологий питания  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45  
E-mail: Borcovael@yandex.ru

#### **Лаврова Лариса Юрьевна**

Уральский государственный экономический университет  
Кандидат технических наук, доцент кафедры технологий питания  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45  
E-mail: Lavrova100@yandex.ru

#### **Калугина Инна Юрьевна**

Уральский государственный экономический университет  
Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и химии  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45  
E-mail: Lavrova100@yandex.ru

---

E.L. BORTSOVA, L.YU. LAVROVA, I.YU. KALUGINA

### **INTRODUCTION OF THE PRINCIPLES HASSP IN BAKERY PRODUCTION**

*The methodology of HASSP is based on an assessment of probability of dangers from a stage of entrance control before realization of finished products. Introduction of this system of management of safety of food products provides confidence at the consumer as the acquired production. Requirements to quality of bakery products have system character and are the market category depending on development of material and technical resources of the manufacturer and purchasing power of the population. In article the retrospective analysis of consumption of bakery products per capita is carried out. Importance of characteristics of quality of life in the conditions of an economic crisis is established. Practical examples of introduction of the principles of HASSP in production of bakery products are reviewed.*

**Keywords:** HASSP system, safety of food products, bakery products.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Borcova, E.L. Tehnicheskie bar'ery kak instrument netarifnyh metodov regulirovaniya v usloviyah tamozhen-nogo sojuza EvraZJeS i Vsemirnoj torgovoj organizacii / E.L. Borcova, L.Ju. Lavrova, V.V. Kilin // Vestnik UrFU. Serija «Jekonomika i upravlenija». Ekaterinburg: UrFU. – 2013. – № 4. – S. 76-88.
2. Gosudarstvennaja sistema nabljudenija za sostojaniem pitaniya //sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/smi/food\\_1-06\\_2.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/food_1-06_2.pdf) (data obrashhenija: 26.09.2016).
3. Kachestvo zhizni rossijan v krizisnom zerkale //sajt Vserossijskogo centra izuchenija obshhestvennogo mne-nija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://bit.ly/2f0reFO> (data obrashhenija: 27.10.2016).
4. Svedenija o kachestve proinspektirovannyh potrebitel'skih tovarov //sajt Gosudarstvennyj informacionnyj resurs v sfere zashhity prav potrebitelej [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://zpp.rosпотребнадзор.ru/npa/ts> (data obrashhenija: 15.09.2016).
5. Borcova, E.L. Ispol'zovanie v sootvetstvii s sistemoj HASSP organoporoshka iz ovsjanyh otrubej v biskvitnom polufabrikate / E.L. Borcova, L.Ju. Lavrova, N.A. Lesnikova // Hleboprodukty. – 2015. – № 3. – S. 47-49.
6. Borcova, E.L. Ocenka razrabotki tehnologii proizvodstva drozhzhevych keksov v sisteme HASSP / E.L. Bor-cova, L.Ju. Lavrova, N.A. Lesnikova // Konditerskoe proizvodstvo. – 2014. – № 6. – S. 12-15.

**Borcova Ekaterina Leonidovna**

Ural State University of Economics

Candidate of economic sciences, assistente professor at the department of Food Technology

620144, Ekaterinburg, ul. 8 Marta/Narodnoj voli, 62/45

E-mail: Borcovael@yandex.ru

**Lavrova Larisa Yurievna**

Ural State University of Economics

Candidate of technical sciences, assistente professor at the department of Food Technology

620144, Ekaterinburg, ul. 8 Marta/Narodnoj voli, 62/45

E-mail: Lavrova100@yandex.ru

**Kalugina Inna Yurievna**

Ural State University of Economics

Candidate of pedagogical sciences, assistente professor at the department of Physics and Chemistry

620144, Ekaterinburg, ul. 8 Marta/Narodnoj voli, 62/45

E-mail: kalu-inna@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 сверху – 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-unprk.ru](http://www.gu-unprk.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. (4862) 42-00-24  
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 14.10.2017 г.  
Формат 70х108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.  
Тираж 500 экз.  
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе ОГУ им. И.С. Тургенева  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.