

# Технология и товароведение ИННОВАЦИОННЫХ пищевых продуктов

Учредитель – Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Государственный университет -  
учебно-научно-производственный комплекс» (Госуниверситет-УНПК)

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

**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.  
**Артемюва Е.Н.** д-р техн. наук, проф.  
**Корячкина С.Я.** д-р техн. наук,  
 проф.

**Члены редколлегии:**  
**Громова В.С.** д-р биол. наук, проф.  
**Дерганосова 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.  
**Куценко С.А.** д-р техн. наук, проф.  
**Николаева М.А.** д-р техн. наук,  
 проф.  
**Позняковский В.М.** д-р техн. наук,  
 проф.  
**Савватеева Л.Ю.** д-р техн. наук,  
 проф.  
**Черных В.Я.** д-р техн. 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.ostu.ru  
 E-mail: frbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе  
 по надзору в сфере связи и  
 массовых коммуникаций.  
 Свидетельство: ПИ № ФС77-41630  
 от 12.08.2010 года

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

© Госуниверситет - УНПК, 2011

## Содержание

### Научные основы пищевых технологий

<i>Евдокимова О.В.</i> Исследование влияния режимов экстрагирования растительного сырья на извлечение физиологически функциональных пищевых ингредиентов.....	3
<i>Румянцева В.В., Гурова А.Ю.</i> Исследование влияния нетрадиционного сырья на пенообразующую способность меланжа.....	13
<i>Лазарева Т.Н., Матвеева Т.В.</i> Использование инулина и олигофруктозы для снижения рецептурного количества сахара и меланжа в бисквитном полуфабрикate.....	18
<i>Осипова Г.А.</i> Использование продуктов переработки овса в производстве макаронных изделий.....	23
<i>Сергеева Е.Ю.</i> Товарные, структурно-механические свойства и химический состав аналога молочного творога на основе чечевичной дисперсии.....	30

### Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Рязанова О.А., Мордынская Ю.В.</i> Биологическая ценность Цыганана и его использование в производстве функциональных продуктов питания.....	39
<i>Мясищева Н.В., Артемюва Е.Н.</i> Целесообразность использования свежих и замороженных ягод красной смородины новых сортов в технологии функциональных желеиных продуктов.....	44

### Товароведение пищевых продуктов

<i>Першина Е.В., Долганова Н.В.</i> Потребительские свойства салатных сортов томата отечественной селекции, выращенных в Астраханской области.....	53
<i>Резго Г.Я.</i> Сравнительный анализ нормируемой и фактической естественной убыли бакалейных товаров.....	57
<i>Николаева М.А.</i> Концепция развития и совершенствования товароведения.....	63
<i>Новицкая Е.А., Швайкова А.В.</i> Некоторые особенности технологии производства соусов.....	70
<i>Симоненкова А.П., Иванова Т.Н.</i> Методология составления дерева качества для взбитых фризерованных десертов.....	74

### Экология и безопасность пищевых продуктов

<i>Абрамов А.В., Родичева М.В., Борисова И.В.</i> Оценка условий труда на предприятиях пищевой промышленности и рекомендации по их улучшению.....	79
---	----

### Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Лунева О.Н.</i> Анализ потребительского рынка йогуртовых напитков в Орловской области.....	85
<i>Власова К.В., Козлова В.А.</i> Анализ потребительского спроса на песочный полуфабрикат с мукой семян тьквы.....	90
<i>Феофилактова О.В., Голуб О.В.</i> Анализ ассортимента и потребительских мотиваций на рынке соусов Екатеринбургa.....	97

### Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Зомитев С.Ю.</i> Современные подходы к формированию сбалансированной производственной программы предприятия.....	104
<i>Кудреватых Н.В.</i> Агропродовольственный кластер: понятие, функции, условия и принципы формирования.....	113

*Editorial council:*

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

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

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

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

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

**Kirichek A.V.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Kolchunov V.I.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Konstantinov I.S.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Novikov A.N.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Popova L.V.** *Doc. Sc. Ec., Prof.*

**Stepanov Y.S.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

*Editorial Committee*

*Editor-in-chief*

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

*Editor-in-chief Assistants:*

**Zomiteva G.M.** *Candidate Sc. Ec., Assistant Prof.*

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

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

*Members of the Editorial Committee*

**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.*

**Kutsenko S.A.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

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

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

**Savvateeva L.Yu.** *Doc. Sc. Tech., Prof.*

**Chernikh V.Ya.** *Doc. Sc. Tech., 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.ostu.ru  
E-mail: fpbit@mail.ru

Journal is registered in Federal Department for Mass Communication. The certificate of registration ПИ № ФС77-41630 from 12.08.2010

Index on the catalogue of the «**Pressa Rossii**» 12010

© State University-ESPC, 2011

## Contents

### Scientific basis of food technologies

<i>Evdokimova O.V.</i> Investigation of influence of extraction processes of plant raw materials on physiological functional food ingredients extracts.....	3
<i>Rumyanzeva V.V., Gurova A.Y.</i> Investigation of influence of nontraditional raw products on mélange foam-forming ability .....	13
<i>Lazareva T.N., Matveeva T.V.</i> Inulin and oligoructose use to reduce sugar formula amount and mélange in biscuits.....	18
<i>Osipova G.A.</i> Use of conversion products of oat in macaroni production.....	23
<i>Sergeeva E.Y.</i> Commodity, structural and mechanical properties and chemical composition of analogue of dairy cottage cheese based on lentil variance.....	30

### Products of functional and specialized purpose

<i>Rjazanova O.A., Mordynskaja Y.V.</i> Biological value of Cigapan and its use in production of functional nutrition products.....	39
<i>Myasisheva N.V., Artyomova E.N.</i> The feasibility of using fresh or frozen berries red currant new varieties in the technology of functional jelly products.....	44

### The study of merchandise of foodstuffs

<i>Pershina E.V., Dolganova N.V.</i> Consumer properties of tomato salad sorts of native selection cultivated in the Astrakhan region.....	53
<i>Rezgo G.Ya.</i> Comparative analyses of normalized and factual natural loss of grocery.....	57
<i>Nikolayeva M.A.</i> The concept of development and improvement of commodity.....	63
<i>Novickaja E.A., Shvayakova A.V.</i> Certain features of sauce production methods.....	70
<i>Simonenkova A.P., Ivanova T.N.</i> Methodology of quality tree formation for beaten frozen desserts.....	74

### Ecology and safety of foodstuffs

<i>Abramov A.V., Rodicheva N.V., Borisova I.V.</i> Evaluation of working conditions at enterprise of food industry and recommendations for their improvement.....	79
---	----

### Market study of foodstuffs

<i>Lunyova O.N.</i> Analysis of consumer market of yoghurt drinks in the Orel region.....	85
<i>Vlasova K.V., Kozlova V.A.</i> Analysis of consumer demand on shortcake with pumpkin seed flour	90
<i>Feofilaktova O.V., Golub O.V.</i> Analysis of the range and consumer motivations in the market sauces of Ekaterinburg.....	97

### Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Zomitev S.Yu.</i> Modern approaches to the formation of enterprise balanced production program.....	104
<i>Kudrevatykh N.V.</i> Agrofood joint ventures: concept, functions, conditions and formation principles.....	113

Journal is included into the list of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

УДК 664:[663.88-021.632:66.061.3

О.В. ЕВДОКИМОВА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ**

*Исследованы миграционные свойства физиологически функциональных пищевых ингредиентов растительного сырья при трех способах и режимах процесса экстрагирования. Проанализировано влияние ультразвука на химические и физико-химические процессы, протекающие в жидкой фазе экстракта, выявлено положительное влияние на извлечение пищевых веществ в экстракты без применения высоких температур. Сформулирована концепция процесса экстракции соединений макро- и микроэлементов из растительного сырья при различных режимах экстрагирования.*

**Ключевые слова:** экстракция водная и ультразвуковая, растительное сырье, физиологически функциональные пищевые ингредиенты, макро- микроэлементы.

*Migratory properties of physiologically functional food components of plant raw materials at three ways and extraction process conditions are investigated. Influence of ultrasound on chemical and physical-chemical processes running in liquid extract phase is analysed, positive influence on extraction of food substances in extracts without use of high temperatures is found out. Concept of extraction process of macro- and microelement connections from plant raw materials at different extraction processes is formulated.*

**Key words:** water and ultrasound extraction, plant raw materials, physiologically functional food ingredients, macro- microelements.

Растительное сырье является богатым источником физиологически функциональных пищевых ингредиентов (ФФПИ). В профилактических целях рекомендовано использовать экстракты растительного сырья. Для улучшения потребительских свойств многих пищевых продуктов (безалкогольных и алкогольных напитков, хлебобулочных, кондитерских, молочных продуктов) широко используют экстракты растительного сырья.

На потребительском рынке ассортимент продуктов переработки на основе экстрактов растительного сырья ограничен, отсутствует научное обоснование их функциональных свойств. Как показал патентный поиск и контент-анализ, 80% биологически активных добавок на основе растительного сырья, обладающих функциональными свойствами и реализуемых дилерами на российском потребительском рынке – это добавки импортного производства. Наиболее эффективного использования отечественного растительного сырья можно добиться за счет максимального извлечения ФФПИ при экстрагировании растительного сырья и использования шротов.

Для функциональных сиропов наиболее приемлемым экстрагентом является вода, в фармакопейном производстве чаще используют спиртовое экстрагирование, хотя, как известно, отдельные ФФПИ (особенно гликозиды) в сочетании со спиртом оказывают негативное влияние на организм человека. Ультразвуковой экстракции растительного сырья посвящено много работ, предложены варианты машинно-аппаратного оформления процесса [6]. Вместе с тем отсутствуют данные о миграционных свойствах отдельных ФФПИ и научное обоснование влияния способа экстрагирования на их извлечение.

На основании вышеизложенного целью эксперимента явилось исследование миграционных свойств ФФПИ при экстрагировании водой, определение остаточного их содержания в шротах и формулирование концепции, основанной на возможных химических реакциях при тепловом и ультразвуковом воздействии на исследуемые объекты.

В качестве растительного сырья использовали сушеные корни женьшеня по ГОСТ 23938-79 «Корень женьшеня культивируемого свежий. Технические условия», плоды шиповника по ГОСТ 1994-93 «Плоды шиповника. Технические условия», крапивы (лист) по ГОСТ 12529-67 «Крапива (лист)».

Использовали три режима экстрагирования:

I режим –  $t = 95 \pm 2^\circ\text{C}$  (водная экстракция);

II режим –  $t = 18 \pm 2^\circ\text{C}$  (водная ультразвуковая экстракция);

III режим –  $t = 18 \pm 2^\circ\text{C}$  и  $95 \pm 2^\circ\text{C}$  (комбинированная экстракция).

Продолжительность экстрагирования отдельных видов растительного сырья определялась в соответствии с рекомендациями фармакопейного производства: корень женьшеня 60 мин, плоды шиповника 20 мин, лист крапивы 10 мин.

Исследование миграционных свойств водорастворимых веществ, минерального состава и витаминов проводили при экстрагировании корня женьшеня через 30 мин, плодов шиповника – через 10 мин, листьев крапивы – через 5 мин.

Постановка эксперимента включала измельчение сушеного сырья до размера частиц 2-5 мм и экстрагирование дистиллированной водой при соотношении сырье:вода – 1:10. Для ультразвуковой экстракции (УЗ) использовали лабораторный электромагнитный диспергатор УЗДН-А. Технологическое применение ультразвука основано на совместном воздействии механических и физико-химических явлений, сопутствующих распространению ультразвука в среде и вызывающих биологический эффект.

При обработке биологических сред высокочастотными звуковыми колебаниями срабатывают, как минимум, два фактора: акустическая кавитация и акустическая релаксация. Акустическая кавитация сопровождается механическим разрушением клеток и тканей биологических объектов. При акустической релаксации внутреннее термодинамическое равновесие обрабатываемой среды нарушается сжатиями и разряжениями в звуковой волне. При этом возможно возбуждение электронных уровней молекул, их структурная перестройка и химические реакции [7].

Воздействие ультразвука на химические и физико-химические процессы, протекающие в жидкости, включает: инициирование некоторых химических реакций, изменение скорости, а иногда и направления реакций, эмульгирование несмешивающихся жидкостей и коалесценцию эмульсий, диспергирование твердых тел и коагуляцию твердых частиц, эффекты, связанные с интенсификацией массообменных процессов, фазовых и релаксионных переходов, межмолекулярного взаимодействия и химических превращений, в частности, ускорения реакций гидролиза, окислительно-восстановительных реакций, деструкции молекул на радикалы и связанные с ними реакции, и др. [4, 5].

Интенсивность ультразвука приводит к возникновению в биологических средах акустической гравитации, сопровождающейся механическим разрушением клеток и тканей. Акустические потоки способствуют перемещению внутриклеточных структур, что приводит к разрыву молекулярных связей в биополимерах. Ультразвук повышает проницаемость клеточных оболочек, что ускоряет процесс диффузии [8, 10, 11]. Использование ультразвука находит широкое применение в биологии, медицине, а также в винодельческой промышленности при осветлении вин, в мясной для ускорения посола мяса и извлечения жира из кости, при гомогенизации и диспергирования молока, шоколада, майонеза и других продуктов [1, 2]. Применение ультразвука в процессе экстрагирования может способствовать более полному извлечению пищевых веществ в экстракты без применения высоких температур. На процесс извлечения могут влиять структура ткани растительного сырья и формы связи веществ, в частности минеральных веществ.

Как показали результаты исследований, в течение 60 мин при температуре  $95^\circ\text{C}$  происходит постепенное извлечение водорастворимых веществ из корня женьшеня, в начале с 0,5% после 15 мин и доходя до максимума (1,8%) после 60 мин (рисунок 1). При дальнейшем экстрагировании извлечение водорастворимых веществ прекратилось.

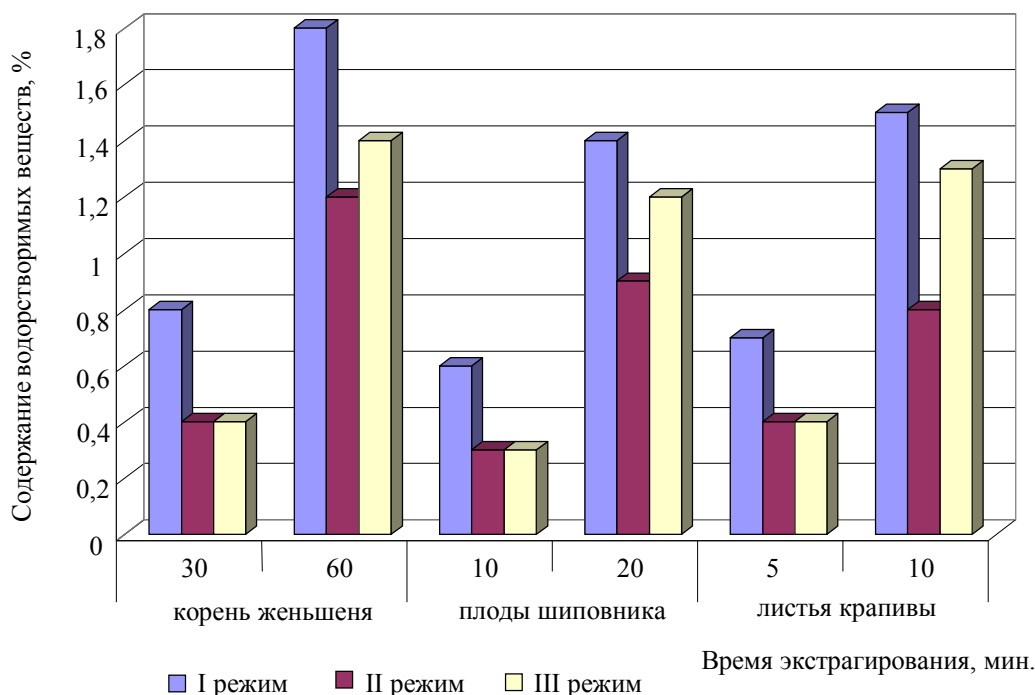


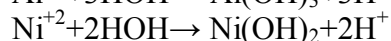
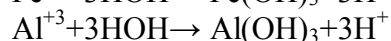
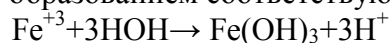
Рисунок 1 – Миграция водорастворимых веществ при экстрагировании растительного сырья

Ультразвуковая экстракция по сравнению с горячей водной значительно снижала извлечение водорастворимых веществ. За аналогичный период времени переход их был ниже на 34%. Снижение концентрации водорастворимых веществ в экстрактах в условиях ультразвуковой обработки можно объяснить двумя причинами:

- усилением сорбционных свойств природных полимерных материалов – растительных волокон и белков;
- интенсивным гидролизом ионов металлов (например, алюминия, железа) до нерастворимых в воде гидроокисей.

При интенсивном звуковом воздействии естественная стереоструктура (геометрическая структура) биоконпонентов (клетчатка и белки) претерпевают существенные изменения, близкие к полной или частичной коагуляции. На активных центрах поверхности этих химически многофункциональных конгломератов закрепляются за счет донорно-акцепторных и ковалентных связей (атомы железа и алюминия имеют вакантные орбитали для парочки электронов) нерастворимые хлопьеобразные конгломераты коагулянтов (например,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ), образуя эффективный сорбционный слой для органических и неорганических веществ. Образование сорбционных слоев на монофункциональных полимерах в условиях звуковой обработки растворов описаны Н.А. Булычевым и Э.В. Кистеневых в трудах ИОНХ РАН, Институт общей и неорганической химии им. Курчатова [12].

При ультразвуковой обработке увеличивается скорость гидролиза ионов металлов в воде с образованием соответствующих гидроокисидов-коагулянтов и кислот по уравнениям:



Образование сорбционных слоев на биополимерных агломератах объясняет снижение массопереноса органических и неорганических веществ в экстрагент.

При высокой температуре экстрагирования происходит гидролиз полисахаридов, особенно протопектина, ткани размягчаются, происходит денатурация белковых компонентов оболочек растительных клеток, что способствует большему переходу в раствор водорастворимых веществ. Использование комбинированной экстракции увеличивает переход сухих веществ по сравнению с ультразвуковой на 16%. Аналогичная тенденция наблюдалась при экстрагировании плодов шиповника и листьев крапивы. При экстрагировании плодов ши-

повника и листьев крапивы наблюдался меньший переход водорастворимых веществ в экстракты: соответственно 1,4 и 1,5% при I (горячем) режиме; 0,9 и 0,8 при II (ультразвуковом) и 1,2 и 1,3 при III (комбинированном) режиме.

Содержание минеральных веществ определяли в исходном сырье и в шротах по мере экстрагирования. По разнице вычисляли процент перехода элементов в экстракт.

Результаты исследования миграционных свойств макроэлементов корня женьшеня, плодов шиповника и листьев крапивы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Миграция макроэлементов при экстрагировании растительного сырья

Элементы	Содержание в сырье, мг/100г	Режимы экстрагирования и время экстрагирования					
		Экстрагирование водой, (%)		Экстрагирование Водой с УЗ, (%)		Комбинированное экстрагирование, (%)	
		30 мин.	60 мин.	30 мин.	60 мин.	30 мин. УЗ	30 мин. Водой
Корень женьшеня							
Натрий	3,11	50,6	51,0	50,0	50,4	50,0	51,3
Магний	136,3	40,1	42,0	31,2	30,5	31,2	42,2
Кремний	1,35	12,1	13,0	8,2	10,1	8,2	13,1
Фосфор	283,70	44,2	46,2	40,4	43,8	40,4	46,2
Сера	7,60	80,5	82,1	80,1	81,2	80,1	82,4
Хлор	8,10	22,8	29,0	23,0	28,8	23,0	29,2
Калий	88,30	69,0	70,5	68,4	68,9	68,4	70,8
Кальций	28,70	14,5	16,9	16,8	13,3	16,8	17,0
Плоды шиповника		10 мин.	20 мин.	10 мин.	20 мин.	10 мин. УЗ	10 мин. Водой
Натрий	7,3	43,4	57,0	13,7	28,9	13,7	39,2
Магний	42,0	44,0	49,0	10,5	22,4	10,5	40,1
Кремний	0,5	11,8	15,3	4,1	9,6	4,1	13,5
Фосфор	19,1	44,5	50,3	12,8	31,8	12,8	38,7
Сера	0,35	87,8	95,0	60,0	80,2	60,0	86,3
Калий	74,3	70,9	75,0	48,9	60,5	48,9	67,1
Кальций	101,6	15,4	22,8	4,5	9,5	4,5	11,5
Листья крапивы		5 мин.	10 мин.	5 мин.	10 мин.	5 мин. УЗ	5 мин. Водой
Натрий	21,1	54,5	60,9	40,1	43,4	40,1	58,7
Магний	75,0	53,1	58,0	44,8	47,9	44,8	54,3
Кремний	21,0	15,9	24,0	4,5	8,7	4,5	22,8
Фосфор	101,0	50,0	51,3	38,9	41,5	38,9	49,2
Сера	13,3	85,6	94,1	65,0	67,8	65,0	90,0
Калий	396,0	60,0	75,4	50,1	55,4	50,1	71,0
Кальций	92,0	15,5	18,9	6,0	7,8	6,0	17,6

Переход солей натрия в экстракт корня женьшеня и листьев крапивы составляет более 50% при I и III режимах экстрагирования. При ультразвуковой экстракции во всех видах сырья переход его ниже, особенно при экстрагировании плодов шиповника. Последнее возможно, если ионы натрия при УЗ-обработке входят в состав малорастворимых комплексных соединений или частично удерживаются сорбентом.

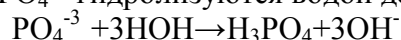
Соли магния входят в состав рибосом, содержащихся в цитоплазме, митохондриях, ядрах клеток, в состав которых входят белки, которые при термическом воздействии свертываются, высвобождая магний, что способствует его миграции в экстракт в виде солей. Кроме того, магний совместно с кальцием и пектиновой кислотой составляют основу пектина срединных пластинок, склеивающих между собой стенки отдельных клеток. При гидротермической обработке при высокой температуре происходит мацерация тканей, переход соединений

магния в растворимое состояние, что также способствует их частичной миграции в экстракт. После 60 мин. водного экстрагирования в экстракт перешло 42,0% магния. Экстракция посредством ультразвука в течение 1 часа уменьшила переход магния в раствор. Максимальное извлечение солей магния из шиповника наблюдалось при I и III режимах экстрагирования – 40%, из крапивы (листа) – более 50%. Известно, что магний активирует протеазы, входит в состав фосфатидных кислот, в состав структурной формулы хлорофилла, имеющего липидные свойства, проявляющиеся в его растворимости в жирорастворимых растворителях и накапливающегося в хлоропластах растительных клеток. Хлоропласты почти на 50% состоят из белков, которые при нагревании коагулируют, и гранулы хлорофилла высвобождаются из пластид. Этим возможно и объясняется то, что экстракты крапивы (листа) имели зеленовато-буроватую окраску с легкой опалесценцией, после остывания в колбах наблюдался небольшой осадок (жирорастворимая фракция соединений магния). Магний, являясь обязательным компонентом рибосом, поддерживает их активную структуру, участвует в синтезе белков.

Переход соединений кремния в экстракты незначительный, лишь в экстракт крапивы (листа) переходит соединений кремния более 20%. В отношении соединений кремния в растительном сырье литературные данные отсутствуют. Низкий переход соединений кремния в экстракт, видимо, объясняется наличием труднорастворимых соединений кремния.

На процесс миграции соединений фосфора при экстрагировании существенное влияние оказывают формы связи. Так, в растениях могут находиться фосфатиды, не содержащие азотных оснований, которые называют фосфаридными кислотами. Они содержатся в виде кальциевых, магниевых и калиевых солей, имеющих разную растворимость, поэтому миграционные свойства солей различны. Фосфорная кислота в растениях участвует в процессах ферментативного синтеза сахарозы и может содержаться в виде гексофосфатов. При приготовлении настоя корня женьшеня после одного часа водной экстракции в настое переходит 46,2% фосфора. Следует отметить, что достаточно большой переход фосфора в настой наблюдался уже после 30 мин экстрагирования (40,4%). При II и III режимах экстрагирования переход фосфора в экстракт также довольно высокий – более 40%. В шиповнике максимальный переход фосфора наблюдался при I режиме экстрагирования (50,3%). В крапиве при всех режимах переход фосфора в экстракт достаточно высокий. По теории Аррениуса все растворимые в воде соли фосфора находятся в виде ионов, поэтому экстракция их максимальна при I режиме.

В случае УЗ-обработки часть ионов ( $\text{PO}_4^{-3}$ ) могут переходить и в труднорастворимые образования, например, соли кальция, а часть – дополнительно освобождается при УЗ-деструкции из органических соединений типа  $\text{R}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{R}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{RH}_2\text{PO}_4$ . Освобожденные ионы  $\text{PO}_4^{-3}$  гидролизуются водой до кислот и оснований по уравнению:



По этой причине экстракция соединений фосфора остается стабильно высокой.

Миграция соединений серы во всех видах сырья максимальная и составляет от 82,1% (корень женьшеня) до 95% (листья крапивы) при I режиме экстрагирования; при ультразвуковой экстракции ее переход также довольно высокий – более 60% (листья крапивы), более 80% (корень женьшеня и плоды шиповника).

Переход соединений калия в экстракт листьев крапивы достаточно высокий (при I и III режимах экстрагирования – более 70%), при ультразвуковой экстракции – более 50%. В плодах шиповника калия содержится 74,3 мг/100г, переход его в экстракт при всех режимах экстрагирования более 60%, максимальный переход при I режиме. Известно, что среди зольных элементов плодоовощной продукции на долю калия приходится около 50%. Большая часть соединений калия представлена солями основного характера, которые относятся к растворимым соединениям, легко мигрирующим при экстрагировании.

Переход соединений кальция в экстракт небольшой и составляет в женьшене 16,9% при водной и 13,3% при ультразвуковой экстракции. Аналогичный переход установлен при экстрагировании плодов шиповника и листьев крапивы. Кальций, как и магний, входит в состав срединных пластинок клеток и клеточных мембран. В растениях может присутствовать кальциевая соль щавелевой кислоты, особенно в листьях крапивы, которая нерастворима в воде, что

может явиться одной из причин слабой миграции кальция при экстрагировании. Не исключается возможность накопления в растениях кальций-магниевой соли (фитина), которая является труднорастворимой, не переходящей в экстракт. Кроме того, соли кальция с большинством кислот (органических и неорганических) представляют собой труднорастворимые соли.

Результаты исследования миграционных свойств микроэлементов растительного сырья представлены в таблице 2.

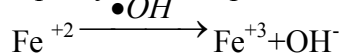
Таблица 2 – Миграция микроэлементов при экстрагировании растительного сырья

Элементы	Содержание в растительном сырье, мкг/100г	Режимы экстрагирования и время экстрагирования					
		Экстрагирование водой, (%)		Экстрагирование Водой с УЗ, (%)		Комбинированное экстрагирование, (%)	
Корень женьшеня		30 мин.	60 мин.	30 мин.	60 мин.	30 мин. УЗ	30 мин. Водой
Алюминий	50,0	25,6	29,0	18,5	18,9	18,5	28,3
Железо	3570,0	29,1	29,5	16,8	18,3	16,8	29,0
Йод	210,0	54,0	53,9	40,9	42,5	40,9	51,7
Кобальт	10,0	30,4	50,9	21,6	28,5	21,6	49,1
Марганец	2450,0	40,4	41,0	33,2	33,8	33,2	40,8
Медь	1190,0	51,5	51,5	38,4	39,1	38,4	50,9
Никель	14,0	14,8	18,7	10,1	10,9	10,1	18,2
Селен	80,0	49,4	50,0	37,5	38,0	37,5	49,3
Серебро	9,0	62,8	65,1	48,5	50,8	48,5	48,3
Хром	11,0	19,5	19,5	15,5	17,1	15,5	15,1
Цирконий	35,0	22,5	38,4	18,8	21,4	18,8	18,4
Плоды шиповника		10 мин.	20 мин.	10 мин.	20 мин.	10 мин. УЗ	10 мин. Водой
Алюминий	1200,0	9,6	20,9	5,5	11,2	5,5	18,4
Железо	800,0	11,9	29,6	15,8	19,9	15,8	26,5
Кобальт	8,9	20,1	45,4	16,4	18,2	16,4	32,0
Марганец	150,0	18,3	39,4	15,1	18,4	15,1	28,7
Медь	600,0	25,2	53,4	21,6	26,4	21,6	29,8
Никель	11,9	9,1	19,6	5,2	8,9	5,2	11,2
Селен	50,0	20,8	49,6	13,3	16,2	13,3	27,4
Серебро	2,0	31,5	49,0	17,3	20,4	17,3	28,6
Хром	5,0	32,4	48,4	11,0	15,8	11,0	29,7
Листья крапивы		5 мин.	10 мин.	5 мин.	10 мин.	5 мин. УЗ	5 мин. Водой
Алюминий	260,0	18,7	19,8	3,8	9,2	3,8	13,9
Железо	900,0	24,8	25,9	6,9	15,4	6,9	21,6
Йод	10,0	43,8	45,4	10,5	22,6	10,5	39,3
Кобальт	7,0	40,4	55,0	11,2	32,1	11,2	41,6
Марганец	100,0	41,2	47,4	14,0	29,0	14,0	41,0
Медь	54,9	52,0	56,0	10,5	22,4	10,5	42,8
Никель	8,5	14,6	19,8	6,2	11,5	6,2	17,1
Селен	70,0	53,5	58,0	9,5	19,8	9,5	40,5

При водном и комбинированном экстрагировании корня женьшеня переход соединений алюминия в экстракт составил около 30%, плодов шиповника и листьев крапивы соответственно – 20,9% и 19,8%. При ультразвуковой обработке усиливается гидролиз ионов  $Al^{+3}$  до нерастворимого  $Al(OH)_3$ , возможно поэтому переход соединений алюминия в условиях УЗ-обработки значительно ниже.

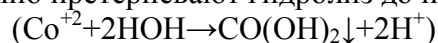


При экстрагировании корня женьшеня переход соединений железа составил около 30% при водном и комбинированном экстрагировании, при ультразвуковом значительно ниже (около 19%). Аналогичная тенденция наблюдается и при экстрагировании плодов шиповника и листьев крапивы. В растениях железо присутствует в виде ионов  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ , а также в виде хелатных форм, комплексы железа образуются в хлоропластах, железо входит в состав сложных белков [3]. Согласно классификации функций и форм элементов растений железо входит в несущий скелет и тесно связано с органеллами клеток, что, по-видимому, объясняет его незначительные миграционные свойства при экстрагировании [9]. Кроме того, при II и III режимах может происходить гидролиз ионов  $Fe^{+3}+3HOH \rightarrow Fe(OH)+3H^+$ . Образование  $Fe^{+3}$  при ультразвуковой обработке может происходить за счет окисления  $H_2O_2$ , по уравнению:



В процессе экстрагирования женьшеня переход соединений йода в экстракт составляет более 50%, причем максимальное извлечение наблюдалось уже после 30 мин экстрагирования. Более 40% йода переходит в экстракт при экстрагировании листьев крапивы (при I режиме). В растениях йод связан с разнообразными низкомолекулярными молекулами, в том числе и антибиотиками и перфринами, а, кроме того, может фиксироваться в больших молекулах [9]. В условиях ультразвуковой экстракции йод может образовывать нерастворимые соли со свинцом, серебром ( $PbJ_2 \downarrow$ ,  $AgJ \downarrow$ ) или нерастворимые комплексы.

Переход соединений кобальта при водном и комбинированном экстрагировании корня женьшеня составляет около 50% от исходного содержания, листьев крапивы – более 49%, плодов шиповника 45,4% и 32% соответственно. При ультразвуковой экстракции женьшеня и крапивы переход кобальта около 30%, при экстрагировании плодов шиповника – не более 18%. В растениях кобальт, как и йод, входит в состав низкомолекулярных соединений, а также связан с протеинами и ферментами, переносится в виде отрицательно заряженных комплексных органических соединений. При экстрагировании УЗ-обработкой ионы  $Co^{+2}$  частично претерпевают гидролиз до нерастворимых гидроксидов по уравнению:



Кроме того катионы кобальта могут давать нерастворимые фосфаты [ $Co_3(PO_4)_2 \downarrow$ ]. Видимо, при ультразвуковой обработке преобладают нерастворимые соединения.

При водном и комбинированном экстрагировании корня женьшеня в экстракт переходит соответственно 41,0 % и 40,8% соединений марганца. Переход марганца в экстракт крапивы при I и III режимах более 40%, при экстрагировании плодов шиповника переход при этих же режимах меньше. В растениях марганец в значительных концентрациях находится в молодых органах в виде комплексных соединений с органическими молекулами, в частности с протеинами, в том числе с ферментами в составе больших молекул [3, 9]. Известно, что в растениях  $Mn^{2+}$  катализирует протеазы, входит в состав лемелл хлоропластов. В условиях ультразвуковой обработки ионы марганца могут окисляться радикалом ( $\bullet OH$ ) или перекисью водорода ( $H_2O_2$ ) до нерастворимой в воде двуокиси марганца ( $MnO_2$ ), которая выпадает в осадок, а также ионы марганца могут окисляться до более высоких валентностей, образуются растворимые соли.

Переход соединений меди при I и III режимах экстрагирования корня женьшеня составил более 50%, при II – 39,1%. В экстракт крапивы и плодов шиповника при I режиме экстрагирования переходит более 50% меди, при II и III режимах переход значительно меньше. Формы нахождения меди в растениях достаточно разнообразны. В основном медь присутствует в комплексных соединениях с низкомолекулярными органическими аминами или протеинами (аммиакаты). В составе ферментов медь накапливается в репродуктивных органах [3, 9]. Ион меди, в силу специфического строения электронной оболочки, дает комплексные соединения (аммиакаты) с аминами, строения:  $[Cu(NH_2-R)_4]^{+2} \cdot 2x^-$ , где молекулы  $NH_2-R$  являются лигандами. Комплексы ионов меди с низкомолекулярными аминами, например аминокислотами, хорошо растворимы в воде и характеризуются высокими миграционными свойствами. Комплексы меди с белками малорастворимы в воде из-за большой молекулярной массы аммиаката, и миграция таких комплексов в водный раствор ничтожна. В случае же коагуляции белков (при нагревании) частично освобожденные ионы меди гидро-

лизуются водой до нерастворимых гидроксидов  $\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ . В зависимости от амина ( $\text{R-NH}_2$ ) комплекс может быть растворимый в воде (низкомолекулярные амины) или нерастворимый (высокомолекулярные амины, например, белок), что сказывается на проценте экстракции медьсодержащих соединений.

Переход соединений никеля в экстракт корня женьшеня по сравнению с другими микроэлементами значительно меньше – 10,9-18,2%, в экстракт листьев крапивы от 6,2% до 19,8%, в экстракт плодов шиповника от 5,2% до 19,6%. Никель в растениях формирует органические комплексы массой до 1000 а.е., входит в состав фермента уреазы, поступает из атмосферы, оседает на поверхности органов растений, достаточно подвижен, проникает в ксилему растений. По комплексообразующей способности никель схож с медью и образует преимущественно аммиакаты строения  $[\text{Ni}(\text{R-NH}_2)_4]^{2+} \cdot 2\text{x}^-$  и нерастворимые гидроксиды никеля  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ . Растворимость комплексов никеля аналогична комплексам меди.

При всех режимах экстрагирования корня женьшеня переход селена в экстракт значительный и составляет 38-50%. При I и III режимах экстрагирования листьев крапивы в экстракт переходит соответственно более 50% и более 40% селена. При экстрагировании плодов шиповника только при I режиме переход был максимальный (49%), а при II и III режимах составил не более 27%. В растениях наибольшее количество селена в виде селеноорганических соединений накапливается в корнях, верхушках побегов и семенах растений. Установлено восемь селеноорганических соединений, которые фиксированы в больших молекулах [3, 9]. Селен может входить в состав белков, заменяя серу. Различный количественный переход селеновых соединений в экстракт объясняется физико-химическими свойствами конкретных соединений. При обработке экстракта ультразвуком возможно образование нерастворимых селеновых соединений солей или комплексов, что сказывается на миграции соединений селена.

Сведения о формах нахождения серебра в растениях отсутствуют. При экстрагировании водой и в присутствии ультразвука переход серебра в экстракт женьшеня составляет более 50%, при экстрагировании плодов шиповника при I режиме переход – 48,4%, при II и III режимах не более 30%. В исследуемом сырье серебро может входить в состав солей (нитраты, ацетаты), которые хорошо растворимы в воде, а также солей, которые нерастворимы в воде (йодиды, сульфаты, хлориды, фосфаты, карбонаты). Различные миграционные свойства серебра, видимо, объясняются свойствами солей.

Переход соединений хрома в экстракт корня женьшеня составляет более 15%, при экстрагировании плодов шиповника при I режиме переход максимальный (около 50%), при остальных режимах значительно меньше – до 29,7%. По данным А. Кабата-Пендиас, хром накапливается и содержит наибольшие концентрации в корнях растений в виде анионных комплексов, которые находятся в соке ксилемы и чрезвычайно «подвижны». В листьях встречается в виде триоксилатохромата, связан с ферментами [3, 9]. Соединения хрома могут находиться в форме катион хрома или в форме анионного остатка хромовой кислоты, последние в зависимости от конкретных соединений обладают разной растворимостью в воде и переход их в водный экстракт зависит от растворимости данных хромсодержащих соединений. Комплексы хрома могут быть растворимы и нерастворимы в воде. От растворимости соединений хрома зависит процент их содержания в экстракте.

При всех режимах экстрагирования корня женьшеня переход циркония в экстракт незначительный. Проведенные исследования позволили установить:

– по окончании процесса экстрагирования корня женьшеня при 95°C извлечения сухих веществ больше на 33,3%, по сравнению с ультразвуковой экстракцией при температуре 20°C; аналогичная тенденция наблюдается при экстрагировании плодов шиповника и листьев крапивы (соответственно на 35,7 и 27,3%);

– значительный переход минеральных веществ (натрия, калия, серы, фосфора) происходит после 30 мин экстрагирования корня женьшеня, после 60 мин переход этих веществ в экстракт незначительный. Труднее извлекаются соединения кремния, хлора и кальция, в экстракт переходит от 13 до 29% от их исходного содержания. В экстракт крапивы после 10 мин. экстрагирования водой и при комбинированном экстрагировании переходит значи-

тельное количество соединений серы (около 90%) и натрия (около 60%), труднее извлекаются соединения кальция (не более 19%) и кремния (не более 24%). При экстрагировании плодов шиповника наибольший переход соединений калия и серы (более 60%) наблюдался при всех режимах, наименьший – соединений кальция (не более 22%) и кремния (не более 15,3%);

– в экстракт из корня женьшеня наблюдался наибольший переход соединений следующих микроэлементов – йода, марганца, меди, селена, серебра (от 41,0% до 65,1%), минимальный – железа, никеля, хрома и циркония. Переход железа и алюминия в экстракт невелик (около 25% и не более 20% соответственно). Максимальный переход при I и III режимах экстрагирования зафиксирован по меди (56% и 42,8%), марганцу (47,4% и 41%), кобальту (55% и 41,6%) и селену (58% и 40,5%), труднее извлекались алюминий и никель (не более 20%). В плодах шиповника наблюдалось максимальное извлечение соединений кобальта (45,4%), меди (53,4%), селена (49,6%), серебра (49%) и хрома (48,4%) при I режиме экстрагирования. Наименьший переход отмечен по никелю (19,6%) и алюминию (не более 20%);

– ультразвуковая экстракция корня женьшеня при 20°C за аналогичный период времени извлекает меньше микроэлементов по сравнению с водной экстракцией при 95°C, аналогичная динамика извлечения прослеживается при экстрагировании листьев крапивы и плодов шиповника.

Исходя из результатов экспериментальных исследований и теоретических основ массообмена в процессе экстракции соединений макро- и микроэлементов из растительного сырья при различных режимах экстрагирования, сформулирована следующая концепция:

– водные экстракты с применением высокой температуры, воздействуя на органические полимеры (пищевые волокна, высокомолекулярные азотистые соединения), вызывает гидролитические процессы, коагуляцию белков, компонентов оболочек растительных клеток, что способствует интенсивной миграции водорастворимых веществ;

– снижение интенсивности миграции водорастворимых веществ, в том числе макро- и микроэлементов при ультразвуковом воздействии при низкой температуре связано с образованием сорбционных слоев на биополимерных агломератах, образовавшихся в результате гидролиза ионов металлов в воде с последующим образованием соответствующих гидроксидов-коагулянтов (активных сорбентов);

– при горячей водной экстракции растительного сырья процент перехода соединений макро- и микроэлементов пропорционален их растворимости в воде;

– при водной экстракции соединений макро- и микроэлементов с применением ультразвуковой обработки наблюдается количественное снижение содержания ряда соединений в экстрагенте, которое объясняется образованием в рабочем объеме ультразвуковой экстракции активных сорбентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байер, В. Ультразвук в биологии и медицине / В. Байер, Э. Дернер: Пер. с нем. – Л., 1958. – С.33.
2. Беличенко, А.М. Разработка новых технологий напитков на основе отечественного сырья – приоритетное направление научных исследований ВНИИ ПВ и ВП / А.М. Беличенко // Хранение и переработка с/х сырья. – 1995. – №1. – С. 41-43.
3. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
4. Маргулис, М.А. Звукохимические реакции и сонолюминесценция / М.А.Маргулис. – М., 1986. – С. 56.
5. Маргулис, М.А. Основы звукохимии (химические реакции в звуковых полях) / М.А.Маргулис. – М., 1984. – 274 с.
6. Смирнов, М.А. Использование ультразвуковой экстракции для обеспечения стабильности качественных характеристик биологически активных веществ растительного сырья / М.А.Смирнов // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сборник научных работ КемГИПП. – Вып. 16. – Кемерово, 2008. – С.56-58.
7. Физический энциклопедический словарь. – М.: «Советская энциклопедия», 1983. – С. 634-782.
8. Эльпинер, И.Е. Биофизика ультразвука / И.Е. Эльпинер. – М., 1973. – 110 с.
9. Bowen, H.L. Environmental Chemistri of the Elements. – Academic Press, New York, 1979. – 333 p.
10. Interaction of ultrasound and biological tissues. Proceedings of a workshop, ed. by J.M. Reid and M.R. Sikov. – Wash., 1982. – P.288.

11. Sinder, R.H. Ultrasonic methods of research // Engl. J. Med.. – v. 240. – 502 p.
12. Лаборатория ультразвуковой техники и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.igic-ras.ru/structure/napr/lab\\_ultra.php](http://www.igic-ras.ru/structure/napr/lab_ultra.php).

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Bajer, V. Ul'trazvuk v biologii i medicine / V. Bajer, Je. Derner: Per. s nem. – L., 1958. – S.33.
2. Belichenko, A.M. Razrabotka novyh tehnologij napitkov na osnove otechestvennogo syr'ja – priori-tetnoe napravlenie nauchnyh issledovanij VNII PV i VP / A.M. Belichenko // Hranenie i pererabotka s/h syr'ja. – 1995. – №1. – S. 41-43.
3. Kabata-Pendias, A. Mikrojelementy v pochvah i rastenijah / A. Kabata-Pendias, H. Pendias. – M.: Mir, 1989. – 439 s.
4. Margulis, M.A. Zvukohimicheskie reakcii i sonoljuminescencija / M.A.Margulis. – M., 1986. – S. 56.
5. Margulis, M.A. Osnovy zvukohimii (himicheskie reakcii v zvukovyh poljah) / M.A.Margulis. – M., 1984. – 274 s.
6. Smirnov, M.A. Ispol'zovanie ul'trazvukovoj jekstrakcii dlja obespechenija stabil'nosti kachestven-nyh harakteristik biologicheski aktivnyh vewestv rastitel'nogo syr'ja / M.A.Smirnov // Produkty pitaniya i racional'noe ispol'zovanie syr'evykh resursov: sbornik nauchnyh rabot KemTIPP. – Vyp. 16. – Kemerovo, 2008. – S.56-58.
7. Fizicheskij jenciklopedicheskij slovar'. – M.: «Sovetskaja jenciklopedija», 1983. – S. 634-782.
8. Jel'piner, I.E. Biofizika ul'trazvuka / I.E. Jel'piner. – M., 1973. – 110 s.
9. Bowen, H.L. Enviromental Chemistri of the Elements. – Academic Press, New York, 1979. – 333 r.
10. Interaction of ultrasound and biological tissues. Proceedings of a workshop, ed. by J.M. Reid and M.R. Sikov. – Wash., 1982. – R.288.
11. Sinder, R.H. Ultrasonic methods of research // Engl. J. Med.. – v. 240. – 502 r.
12. Laboratorija ul'trazvukovoj tehniki i tehnologii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [www.igic-ras.ru/structure/napr/lab\\_ultra.php](http://www.igic-ras.ru/structure/napr/lab_ultra.php).

#### **Евдокимова Оксана Валерьевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 76 29 57, (4862) 41 98 99  
E-mail: [ivanova@ostu.ru](mailto:ivanova@ostu.ru)

#### **Evdokimova Oksana Valerievna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the  
department of «Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 76 29 57, (4862) 41 98 99  
E-mail: [ivanova@ostu.ru](mailto:ivanova@ostu.ru)

УДК 63.637.13+664.785.8

В.В. РУМЯНЦЕВА, А.Ю. ГУРОВА

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА ПЕНООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ МЕЛАНЖА

*Разработанные биомодифицированные продукты овса и ячменя обладают пенообразующей способностью в восстановленном виде. В статье анализируется оптимальный способ восстановления продуктов и их дозировка к массе меланжа. Использование биомодифицированных продуктов овса и ячменя позволяет экономить меланж, а также повышать качество и пищевую ценность готовой продукции.*

**Ключевые слова:** биомодифицированный продукт овса, биомодифицированный продукт ячменя, пенообразующая способность, устойчивость пены, химический состав.

*Developed biomodified products of oat and barley in the restored form possess foam-forming ability. Optimal way of product restoration and their proportion to the mélange mass is analyzed in the article. Use of biomodified products of oat and barley let us save mélange and improve quality and food value of ready made products.*

**Key words:** biomodified product of oat, biomodified product of barley, foam-forming ability, foam stability, chemical composition.

Для пищевой промышленности важной задачей является изыскание новых видов сырья, обладающего необходимыми функционально-технологическими свойствами, богатым химическим составом, структурные компоненты которого позволят не только интенсифицировать ход технологического процесса, но и экономить дефицитное сырье, используемое в промышленности, а также повышать качество и пищевую ценность готовой продукции.

Разработанные в ОрелГТУ биомодифицированные продукты овса (БМПО) «Живица» и ячменя (БМПЯ) «Целебник» содержат клетчатку (9,44% и 4,63%), которая обладает аэрирующими свойствами, пектин (2,8% и 2,07%) и β-глюкан (1,2% и 2,4%), которые являются поверхностно-активными веществами, а также белки (9,37% и 9,35%). Фракционный состав белков этих продуктов представлен преимущественно альбуминами (22,7% и 28,5%) и глобулинами (18,1% и 20,7%), играющими важную роль в образовании пены при использовании пенообразователей белковой природой [1, 2].

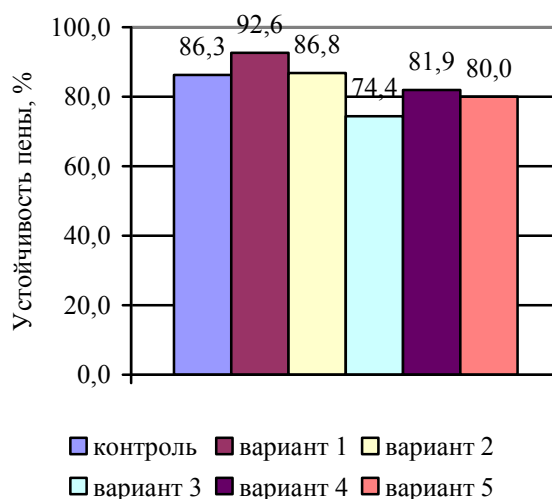
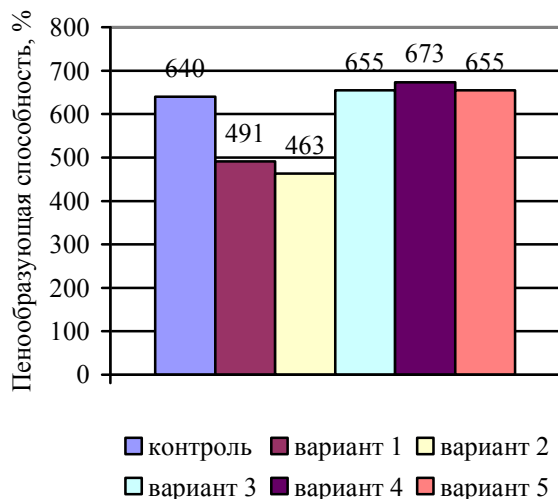
Исходя из химического состава БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник», сделали вывод, что для полного проявления их функционально-технологического свойства с точки зрения пенообразования рационально произвести восстановление.

С целью определения влияния на пенообразующую способность меланжа и устойчивость пены способов восстановления продуктов «Живица» и «Целебник» проводили их замачивание в меланже и в воде с последующим добавлением водно-мучной смеси в меланж перед взбиванием.

Восстановление продуктов «Живица» и «Целебник» проводили в оптимальных условиях: при температуре 50°C в течение 90 минут при соотношении продуктов «Живица», «Целебник» и меланж (меланж:36% воды) 1:9 [3] по сухому веществу различными способами. Контролем служил меланж, а опытные варианты были представлены следующими образцами:

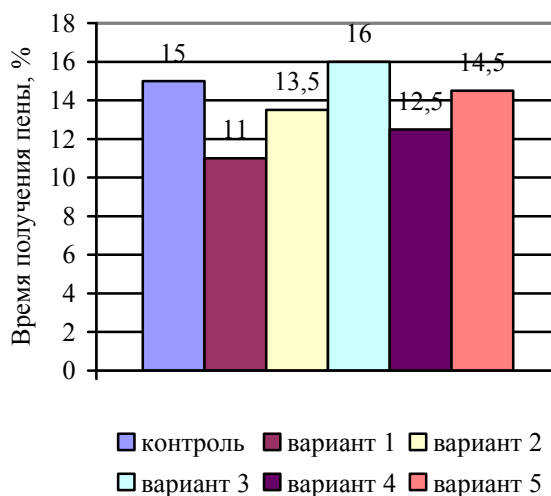
- вариант 1 – БМПО «Живица», восстановленный в меланже;
- вариант 2 – БМПЯ «Целебник», восстановленный в меланже;
- вариант 3 (контроль) – смесь меланжа и 36% воды (тем самым получали равное количество влаги в контрольном и опытных образцах, так как пенообразующая способность при увеличении влажности смеси повышается, а устойчивость пены снижается);
- вариант 4 – БМПО «Живица», восстановленный в воде;
- вариант 5 – БМПЯ «Целебник», восстановленный в воде.

Экспериментальные данные представлены на рисунках 1, 2 и 3. Из полученных данных видно, что при восстановлении БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» в меланже (варианты 1 и 2) пенообразующая способность смеси по сравнению с контролем снижается на 23,3% для «Живицы» и на 27,7% для «Целебника», а устойчивость пены увеличивается на 7,3% и 0,6% соответственно.



**Рисунок 1 - Влияние на пенообразующую способность меланжа способов восстановления продуктов «Живица» и «Целебник»**

**Рисунок 2 - Влияние на устойчивость пены способов восстановления продуктов «Живица» и «Целебник»**



**Рисунок 3 - Влияние на время получения пены способов восстановления продуктов «Живица» и «Целебник»**

При анализе данных, полученных с образцами (варианты 4 и 5), которые восстанавливали в воде, выявлено, что добавление восстановленных продуктов «Живица» и «Целебник» в меланж перед взбиванием приводит к повышению пенообразующей способности смеси на 2,7% и 1,5% соответственно по сравнению с вариантом 3, а также к повышению пенообразующей способности смеси по сравнению с контролем на 5,2% и 3,9% соответственно. Происходит увеличение устойчивости пены по сравнению с вариантом 3 на 10% и 7,5% соответственно, но по сравнению с контролем снижается устойчивость пены на 5,1% для варианта 4 и на 7,3% для варианта 5. Время получения устойчивой пены при добавлении продуктов «Живица» и «Целебник» сокращается на 9,4 и 26,7% соответственно по сравнению с контролем. Это объясняется тем, что в состав биомодифицированных продуктов входят белки, гелициеллюлозы и целлюлоза, которые обладают аэрирующими свойствами.

Полученные данные можно объяснить тем, что при увеличении количества воды процесс набухания белка альбуминовой фракции, пектиновых веществ, целлюлозы и гемицеллюлоз проходит быстрее, следовательно они быстрее переходят в нативное состояние. Пектин и белки вступают во взаимодействие и выступают в качестве поверхностно-активных веществ, целлюлоза и гемицеллюлоза проявляют свои аэрирующие способности. Происходит снижение вязкости раствора, что также приводит к увеличению пенообразующей способности [4].

Результаты по устойчивости пены объясняются тем, что в процессе образования пены за счет увеличения количества пенообразующих веществ увеличивается кратность пены, что увеличивает устойчивость пены, а также наличие твердых частиц (целлюлозы, гемицеллюлозы, отрубянистых веществ) повышает шероховатость каналов Гиббса-Плато, в результате, истечение жидкости по ним затруднено [5].

По результатам исследования можно сделать вывод, что оптимальным признан способ восстановления продуктов «Живица» и «Целебник» в воде, с последующим добавлением их в меланж перед взбиванием.

С целью определения влияния на пенообразующую способность меланжа различных дозировок восстановленных БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» в емкость для взбивания помещали меланж и 20, 30, 40 и 50% предварительно восстановленных биомодифицированных продуктов. В качестве контроля использовали меланж с водой в количестве 36% от массы меланжа. Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Из полученных данных видно, что при увеличении количества вносимого восстановленного продукта «Живица» от 20% до 40% к массе меланжа происходит увеличение пенообразующей способности с 540,5% до 679,2%, устойчивости пены с 67,5% до 81,9%, время получения устойчивой пены уменьшается с 13 до 12,5 минут.

Дальнейшее увеличение количества вносимого продукта приводит к снижению пенообразующей способности, устойчивости пены, и к увеличению времени получения устойчивой пены. Рост устойчивости пены с увеличением концентрации ПАВ (комплекс – белок (альбуминовой фракции) – пектин) до определенного предела (40%) соответствует насыщению адсорбционного слоя в пене.

Таблица 1 – Исследование влияния различных дозировок БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» на пенообразующую способность меланжа

Вариант	Пенообразующая способность, %	Устойчивость пены, %	Время получения устойчивой пены, мин	Влажность, %
Контроль	655	74,4	16,0	81,1
БМПО «Живица», % к массе меланжа				
20 %	540,5	67,5	13,0	79,7
30 %	564,1	68,2	13,0	80,4
40 %	679,2	81,9	12,5	81,2
50 %	444,4	80,0	15,0	81,5
БМПЯ «Целебник», % к массе меланжа				
20 %	600,0	56,7	12,5	79,7
30 %	673,1	78,6	11,5	80,4
40 %	614,0	75,0	11,0	81,2
50 %	573,8	62,8	11,5	81,5

Оптимальным признан вариант с количеством восстановленного БМПО «Живица» 40% к массе меланжа, при этом происходит увеличение пенообразующей способности на 3,7%, устойчивости пены на 10%, снижается время получения устойчивой пены на 21,9% по сравнению с контролем.

При увеличении количества вносимого восстановленного БМПЯ «Целебник» от 20% до 30% к массе меланжа происходит увеличение пенообразующей способности и устойчивости пены, время получения устойчивой пены уменьшается. Рост устойчивости пены с увели-

чением концентрации ПАВ (белка альбуминовой фракции, пектиновых веществ) до определенного предела (30%) соответствует насыщению адсорбционного слоя в пене. Дальнейшее увеличение количества вносимых продуктов с 40% до 50% приводит к снижению пенообразующей способности и устойчивости пены.

Оптимальным признан вариант с количеством восстановленного БМПЯ «Целебник» 30% к массе меланжа, при этом происходит увеличение пенообразующей способности на 2,8%, устойчивости пены на 5,6%, снижается время получения устойчивой пены на 28,1% по сравнению с контролем.

Более высокая дозировка восстановленного БМПО «Живица» (40%) по сравнению с дозировкой БМПЯ «Целебник» (30%) объясняется тем, что в состав БМПО «Живица» входит в 2,6 раза больше липидов, чем в БМПЯ «Целебник», а липиды обладают пеногасящими свойствами [6].

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» обладают пенообразующей способностью при замачивании продуктов в восстановленном состоянии при соотношении продуктов «Живица», «Целебник» и воды 1:9 в течение 90 минут при температуре 50°C.

Исследование влияния способа восстановления и физико-технологических факторов (дозировки восстановленных продуктов) на пенообразующую способность меланжа с добавлением восстановленных продуктов «Живица» и «Целебник» показали, что оптимальным признан способ восстановления продуктов «Живица» и «Целебник» в воде, с последующим добавлением их в меланж перед взбиванием. При этом повышается пенообразующая способность смеси на 5,2% и 3,9% соответственно, но снижается устойчивость пены на 5,1% и на 7,3% по сравнению с контролем. Установлено, что оптимальный вариант с дозировкой 40% восстановленного продукта «Живица» и 30% восстановленного продукта «Целебник» к массе меланжа, при этом происходит увеличение пенообразующей способности на 3,7 и 2,8%, устойчивости пены на 10 и 5,6%, снижается время получения устойчивой пены на 21,9 и 28,1% по сравнению с контролем.

Таким образом, проведенные исследования показали, что продукты биомодификации овса «Живица» и ячменя «Целебник» положительным образом влияют на функционально-технологические свойства меланжа, поэтому можно рекомендовать данные продукты для производства пенообразных кондитерских масс на основе меланжа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ребиндер, П.А. Поверхностно-активные вещества / П.А. Ребиндер. – М.: Знание, 1961. – 46 с.
2. Blancy, Sonia. Combined effects of various types of dietary fiber and protein on in vitro calcium availability / Sonia Blancy, A. Zu Gohn, Roger Mongeau, Gohanne Marin // G. Adr. and Food Chem. – 1996. – 44, № 11. – P. 3587-3590.
3. Измайлова, В.Н. Структурообразование в белковых системах / В.Н. Измайлова, П.А. Ребиндер. – М.: Наука, 1974. – 268 с.
4. Загибалов, А.Р. Технология получения и использования растительных белков в продуктах питания: дис. ...докт. техн. наук / А.Р. Загибалов. – Харьков, 1991. – 433 с.
5. Зонтаг, Г. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем / Г. Зонтаг, К. Штрэнге. – Л.: Химия, 1973. – 152 с.
6. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. академия, 1997. – 416 с.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rebinder, P.A. Poverhnostno-aktivnye vewestva / P.A. Rebinder. – M.: Znanie, 1961. – 46 s.
2. Blancy, Sonia. Combined effects of various types of dietary fiber and protein on in vitro calcium availability / Sonia Blancy, A. Zu Gohn, Roger Mongeau, Gohanne Marin // G. Adr. and Food Chem. – 1996. – 44, № 11. – P. 3587-3590.
3. Izmajlova, V.N. Strukturoobrazovanie v belkovyh sistemah / V.N. Izmajlova, P.A. Rebinder. – M.: Nauka, 1974. – 268 s.



4. Zagibalov, A.R. Tehnologija poluchenija i ispol'zovanija rastitel'nyh belkov v produktah pitaniya: dis. ...dokt. tehn. nauk / A.R. Zagibalov. – Har'kov, 1991. – 433 s.
5. Zontag, G. Koaguljacija i ustojchivost' dispersnyh sistem / G. Zontag, K. Shtrengel. – L. : Himija, 1973. – 152 s.
6. Zubchenko, A.V. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii konditerskih izdelij / A.V. Zubchenko. – Voronezh: Voronezh. gos. tehnol. akademija, 1997. – 416 s.

**Румянцева Валентина Владимировна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

**Гурова Анна Юрьевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Студент 5 курса специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 97  
E-mail: hleb@ostu.ru

**Rumyanzeva Valentina Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the  
department of «Technology of bread, confectionary and macaroni production»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

**Gurova Anna Yuryevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Fifth year student with specialization in 260202  
«Technology of bread, confectionery and macaroni products »  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 97  
E-mail: hleb@ostu.ru

УДК 644.681

Т.Н. ЛАЗАРЕВА, Т.В. МАТВЕЕВА

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНУЛИНА И ОЛИГОФРУКТОЗЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РЕЦЕПТУРНОГО КОЛИЧЕСТВА САХАРА И МЕЛАНЖА В БИСКВИТНОМ ПОЛУФАБРИКАТЕ

*Бисквитные полуфабрикаты характеризуются повышенной энергоёмкостью. В связи с этим исследована возможность использования диетических пищевых волокон, получаемых из корней цикория, для снижения рецептурного количества сахара и меланжа в бисквитном полуфабрикате. Установлено, что использование инулина и олигофруктозы способствует коррекции химического состава бисквитных полуфабрикатов, а также сохранению качественных показателей и свежести выпеченных изделий в течение всего срока реализации.*

**Ключевые слова:** бисквитные полуфабрикаты, пищевые волокна, инулин, олигофруктоза, энергетическая ценность, сахар, меланж, качество изделий.

*Biscuits are characterized by increased energy intensity. In this respect the possibility of using dietary fibers derived from chicory roots for the reduction of sugar formula amount and mélange in biscuits was studied. It was stated that the use of inulin and oligoructose promotes correction of chemical composition of biscuits as well as preservation of qualitative indicators and fresh baked products during the whole period of realization.*

**Key words:** biscuits, food fibers, inulin, oligoructose, caloric content, sugar, mélange, product quality.

Бисквитные полуфабрикаты характеризуются повышенной энергоёмкостью. По химическому составу их отличает высокое содержание легкоусвояемых углеводов, дефицит макро- и микроэлементов, витаминов и пищевых волокон. Содержание меланжа и сахара в рецептуре основного бисквитного полуфабриката составляет соответственно 45,2 и 27,12% от всего количества сырья, то есть почти  $\frac{3}{4}$  его состава приходится на белки, жиры и углеводы. Химический состав бисквитных полуфабрикатов можно сделать более сбалансированным, снизив содержание сахара и меланжа, обогатив его пищевыми волокнами. В качестве пищевых волокон для исследования использовали пищевые ингредиенты, произведенные Бельгийской фирмой «BENEО-Orafti»:

- порошок Veneo<sup>TM</sup> ST, представляющий собой стандартную форму инулина, получаемый экстракцией из корня цикория и являющийся смесью олиго- и полисахаридов, состоящих из фруктозных звеньев, соединенных между собой связями  $\beta$  (2–1);
- порошок Veneo<sup>TM</sup> P95, в основном состоящий из олигофруктозы, производимый частичным ферментативным гидролизом инулина из цикория и являющийся смесью олигосахаридов, состоящих из фруктозных звеньев, соединенных между собой связями  $\beta$  (2–1);
- порошок обогащенного инулина Veneo<sup>TM</sup> Synergy1, имеющего тщательно подобранное распределение степени полимеризации и являющийся комбинацией молекул инулина с выбранной длиной цепи, обогащенной специфической фракцией олигофруктозы, произведенной частичным ферментативным гидролизом инулина.

Для исследования влияния замены части сахара и снижения дозировки меланжа исследовались свойства теста и качество готовых изделий, приготовленных с заменой 15% сахара и уменьшенным количеством меланжа (на 10-30%). В качестве контрольного образца был взят образец, приготовленный по традиционной рецептуре. Были представлены опытные варианты:

- 1) вариант 1 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара олигофруктозой Veneo<sup>TM</sup> P95 от массы сахара и снижением количества меланжа на 10%;
- 2) вариант 2 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара олигофруктозой Veneo<sup>TM</sup> P95 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%;

- 3) вариант 3 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара олигофруктозой Beneo™ P95 от массы сахара и снижением количества меланжа на 30%;
- 4) вариант 4 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ ST от массы сахара и снижением количества меланжа на 10%;
- 5) вариант 5 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ ST от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%;
- 6) вариант 6 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ ST от массы сахара и снижением количества меланжа на 30%;
- 7) вариант 7 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ Synergy1 от массы сахара и снижением количества меланжа на 10%;
- 8) вариант 8 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ Synergy1 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%;
- 9) вариант 9 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Beneo™ Synergy1 от массы сахара и снижением количества меланжа на 30% .

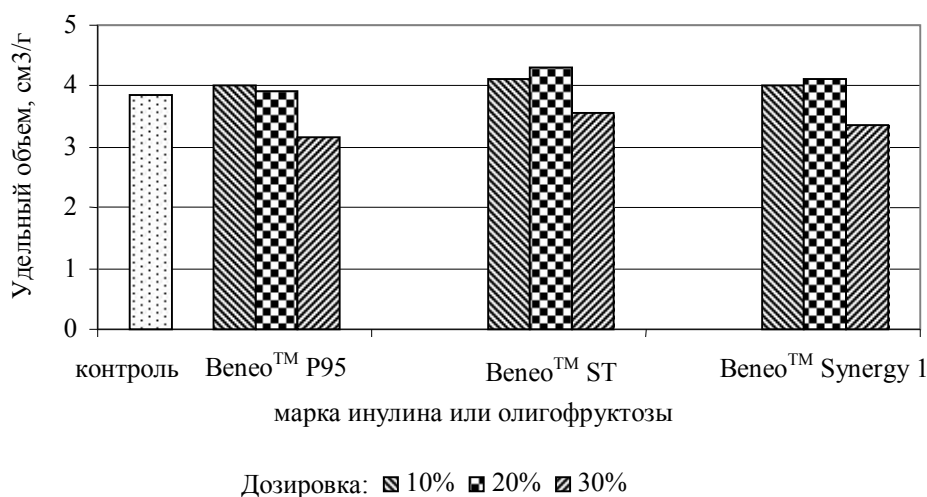
Тесто готовили, заменяя 15% сахара олигофруктозой или инулином, вводимыми в виде геля, получаемого замачиванием порошка с водой в соотношении 1:1 в течение часа. Гель вводили перед взбиванием яично-сахарной массы, уменьшая при этом содержание меланжа на 10-30%. Далее технологический процесс вели по классической технологии. Полученные полуфабрикаты анализировали по следующим показателям: плотность пены, плотность и влажность теста. Через 8 часов после выпечки готовые изделия анализировали по следующим показателям качества: органолептическая оценка, влажность, удельный объем и пористость мякиша бисквитных полуфабрикатов. Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 1 и на рисунках 1-2.

Таблица 1 – Показатели качества бисквитных полуфабрикатов с пониженной дозировкой меланжа

Вариант	Наименование показателя качества						
	Плотность пены, кг/м <sup>3</sup>	Плотность теста, кг/м <sup>3</sup>	Влажность теста, %	Влажность бисквита, %	Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	Пористость, %	Бальная оценка
Контроль	348,55	435,40	36	28	3,85	76,50	36
№1	312,21	437,41	36	31,5	4,0	76,54	36
№2	326,60	466,82	34	29	3,92	75,98	36
№3	322,77	471,94	32	29	3,17	68,33	33
№4	301,45	429,74	36	31	4,1	76,35	36
№5	303,64	442,24	35	30	4,30	76,44	36
№6	305,87	445,15	33	29	3,54	73,12	33
№7	317,89	453,61	35	30	4,0	76,15	36
№8	318,15	455,84	34	29	4,10	76,24	36
№9	320,63	460,82	32	28	3,34	69,12	34

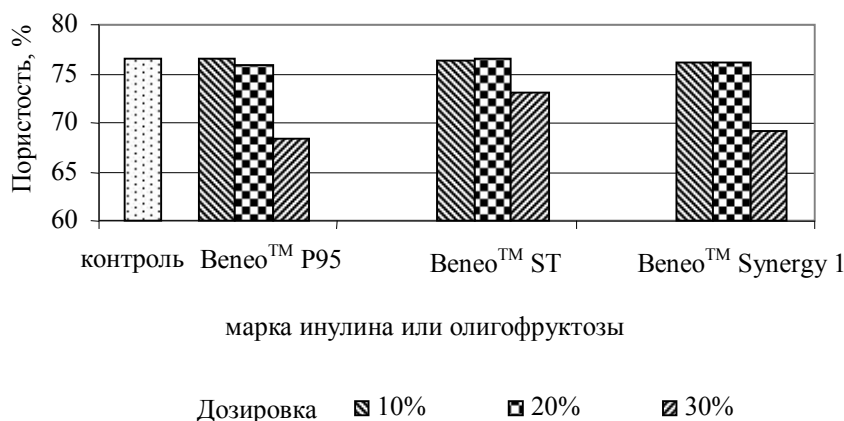
Анализ полученных данных показывает, с уменьшением закладки яиц наблюдается увеличение плотности теста на 0,5-8,4% в зависимости от марки инулина и олигофруктозы по сравнению с контрольным образцом, что объясняется недостаточным количеством пенообразующего агента.

Как видно из результатов, приведенных в таблице 1 и на рисунке 1, удельный объем при снижении дозировки меланжа от 10% до 20% с заменой 15% сахара олигофруктозой Beneo™ P95 увеличился на 1,8% и 3,9%, при снижении количества меланжа до 30% – снизился на 13,2% по сравнению с контролем. При снижении дозировки меланжа от 10% до 20% с заменой 15% сахара инулином Beneo™ ST удельный объем увеличился на 6,5% и 11,7%, при снижении количества меланжа до 30% – снизился на 8,1% по сравнению с контролем.



**Рисунок 1 – Влияние снижения дозировки меланжа на удельный объем бисквитных полуфабрикатов с заменой 15% сахара инулином и олигофруктозой**

При снижении дозировки меланжа от 10% до 20% с заменой 15% сахара Beneo™ Synergy1 удельный объем увеличился на 3,9% и 6,5%, при снижении количества меланжа до 30% – снизился на 17,7% по сравнению с контролем.



**Рисунок 2 - Влияние снижения дозировки меланжа на пористость мякиша бисквитного полуфабриката с заменой 15% сахара инулином или олигофруктозой**

Как видно из результатов, приведенных в таблице 1 и на рисунке 2, пористость мякиша бисквитного полуфабриката при снижении дозировки меланжа от 10% до 30% с заменой 15% сахара Beneo™ P95 снизился на 0,1-10,7% по сравнению с контролем. При снижении дозировки меланжа от 10% до 30% с заменой 15% сахара инулином Beneo™ ST пористость мякиша бисквитного полуфабриката снизилась на 0,1-4,4% по сравнению с контролем. При снижении дозировки меланжа от 10% до 30% с заменой 15% сахара Beneo™ Synergy1 пористость мякиша бисквитного полуфабриката снизилась на 0,5-9,6% по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальными являются образцы № 2, 5 и 8 (с заменой 15% сахара инулином или олигофруктозой и снижением количества меланжа на 20%). Для образца № 2 (с заменой 15% сахара Beneo™ P95 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%) наблюдается снижение плотности пены на 6,3%, повышение плотности теста на 7,2%, увеличение удельного объема на 1,82%, снижение пористости на 0,8%. Для образца № 5 (с заменой 15% сахара Beneo™ ST от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%) наблюдается снижение плотности пены на 12,9%, повышение плотности теста на 1,6%, увеличение удельного объема на 11,7%, снижение пористости на

0,1%. Для образца № 8 (с заменой 15% сахара Veneo™ Synergy1 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%) наблюдается снижение плотности пены на 8,7%, повышение плотности теста на 4,7%, увеличение удельного объёма на 6,5%, снижение пористости на 0,6% по сравнению с контролем. Время выпечки опытных образцов сократилось с 35 до 25 минут. Выход увеличился на 1,3-3,25% в зависимости от марки инулина или олигофруктозы, по сравнению с контролем.

Одним из показателей качества бисквитных полуфабрикатов является сохранение им свежести в процессе хранения. Бисквитные полуфабрикаты выпекались по традиционной рецептуре и выбранным оптимальным вариантам:

1 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара олигофруктозой Veneo™ P95 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%;

2 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином Veneo™ ST от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%;

3 – бисквитный полуфабрикат с заменой 15% сахара инулином, обогащенным олигофруктозой Veneo™ Synergy1 от массы сахара и снижением количества меланжа на 20%.

Образцы хранились при температуре 18-20°C и относительной влажности воздуха 75-80% в течение трех суток. О степени черствения бисквита судили по изменению влажности и структурно-механических показателей. Контролем служил бисквитный полуфабрикат, приготовленный по традиционной рецептуре. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Исследование изменений влажности и структурно-механических показателей мякиша бисквитных полуфабрикатов в процессе хранения

Вариант	Продолжительность хранения, ч	Влажность, %	N <sub>общ</sub> , ед.пр.	N <sub>пласт</sub> <sup>отн</sup> , %
Контроль	8	28	21,25	62,35
	24	26	20,53	60,50
	48	24	17,36	54,95
	72	22	15,64	51,40
Бисквитный полуфабрикат №1	8	29	22,95	64,27
	24	27	20,85	61,29
	48	25	19,05	60,47
	72	23	18,84	59,93
Бисквитный полуфабрикат №2	8	30	23,29	65,60
	24	28	20,92	62,33
	48	26	19,45	61,75
	72	24	18,73	60,49
Бисквитный полуфабрикат №3	8	29	23,24	65,62
	24	27	21,26	62,18
	48	25	20,76	61,32
	72	23	20,14	61,22

Анализируя полученные данные, можно отметить, что снижение количества меланжа, а также замена части сахара инулином или олигофруктозой не ухудшает качество бисквитов в процессе хранения. Наибольшие изменения структурно-механических показателей в течение трех суток хранения происходили в контрольном образце. Так, через 72 часа хранения значение показателей общей деформации и относительной пластичности мякиша у бисквита № 1 выше контроля на 20,46 и 16,6%, у бисквита № 2 – на 19,76 и 17,68%, у бисквита № 3 – на 28,77 и 19,11% соответственно. Это можно объяснить тем, что инулин и олигофруктоза, являясь пищевыми волокнами, обладают высокой водосвязывающей и влагоудерживающей способностью. Таким образом, срок сохранения свежести бисквита с инулином Veneo™ ST увеличился на 36 часов, бисквита с олигофруктозой Veneo™ P95 – на 32 часа, бисквита с

инулином, обогащенным олигофруктозой Veneo™ Synergy1 – на 48 часов, по сравнению с контролем.

Можно сделать вывод, что замена 15% сахара инулином или олигофруктозой и снижение на 20% количества меланжа способствует сохранению качественных показателей и свежести бисквитных полуфабрикатов в течение всего срока реализации.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Труд, 2006. – 496 с.
2. Корячкина, С.Я. Технология мучных кондитерских изделий: учебное пособие для вузов / С.Я. Корячкина. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 323 с.
3. Raftiline® и Raftilose® – ингредиенты для функциональных продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2004. – № 9. – С. 100-101.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Korjachkina, S.Ja. Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij. Nauchnye osnovy, tehnologii, recep-tury / S.Ja. Korjachkina. – Orel: Trud, 2006. – 496 s.
2. Korjachkina, S.Ja. Tehnologija muchnyh konditerskih izdelij: uchebnoe posobie dlja vuzov / S.Ja. Korjachkina. – Orel: OrelGTU, 2009. – 323 s.
3. Raftiline® i Raftilose® – ingredienty dlja funkcional'nyh produktov pitaniya // Piwevaja promysh-lennost'. / – 2004. – № 9. – S. 100-101. \A

#### **Лазарева Татьяна Николаевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29  
Тел. (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

#### **Матвеева Татьяна Владимировна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат юридических наук, соискатель кафедры  
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29  
Тел. (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

#### **Lazareva Tatjana Nikolaevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Post-graduate student at the department of  
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

#### **Matveeva Tatjana Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of law science, degree-seeking student of the department  
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb@ostu.ru

УДК 664.69:664.641.18.022.3

Г.А. ОСИПОВА

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВСА В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Разработан способ производства макаронных изделий из смеси пшеничной хлебопекарной муки и овсяной муки из целого зерна овса, позволяющий получить макаронные изделия высокого качества и пищевой ценности.*

**Ключевые слова:** макаронные изделия, альтернативное сырьё, содержание сухих веществ.

*The way of macaroni production from mixture of wheat baking flour and oat whole flour from grain oats allowing to get macaroni products of rather high quality and food value was developed.*

**Key words:** macaroni products, alternative raw materials, content of solids.

Расширение ассортимента макаронных изделий, в том числе специального назначения, а также экономия ресурсов пшеницы – одно из основных приоритетных направлений научных исследований в области макаронного производства.

Среди возможных путей решения перечисленных проблем следует выделить использование бесклейковинного крахмалсодержащего сырья (БКС). Таким сырьем могут служить, например, продукты переработки овса, в частности овсяная мука. Овес обладает более существенными физиолого-биохимическими свойствами, более богат по содержанию ценных природных компонентов, нежели пшеничная мука. Научкой также установлено, что этот уникальный злак отличается оптимальным процентным соотношением углеводов, белков, жиров и витаминов группы В.

В связи с этим использование целого зерна овса для дальнейшего получения из него овсяной муки и применение её в производстве макаронных изделий, на наш взгляд, позволит получить макаронную продукцию более высокой пищевой ценности, с диетическими свойствами.

Цель данных исследований состояла в обосновании возможности производства макаронных изделий из смеси муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и овсяной муки из целого зерна овса.

Для исследований использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта (содержание сырой клейковины 30,4%, показатель ИДК 84 ед.пр., когезионная прочность 5,6 Н, ВЕ 156%) и овес сорта «Скакун» урожая 2006 года (влажность 10%, кислотность 4,89 град., натура 462,5 г/л, масса 1000 зерен 141,25 г). Овсяную муку из целого зерна овса на первом этапе исследований вносили в количестве от 10% до 100% от общей массы муки. Контрольным образцом служил образец из муки пшеничной хлебопекарной и воды.

Для того чтобы максимально сохранить все полезные компоненты овса, в данной работе стадия подготовки и помола зерна осуществлялась следующим образом.

После определения качества зерна овса, которое полностью соответствовало ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках», зерно тщательно промывалось под проточной водой (25-28°C) в течение нескольких минут, затем его переносили на сетчатый лоток для удаления излишней влаги. Далее лотки устанавливали в сушильный шкаф, зерно высушивали при температуре 45-60°C до влажности 12%.

Готовое чистое и сухое зерно измельчали на лабораторной мельнице и просеивали через сита (проход через сито №35 (185 мкм) и сход с сита №43 (150 мкм)), и затем сход с сита №43 повторно измельчали и просеивали через это же сито, в результате получали муку с размером частиц 150 мкм и менее. Выход муки овсяной из целого зерна, размер частиц которой 150 и менее мкм, составил около 75%.

Известно, что сформировать макаронные изделия из БКС по традиционной технологии практически невозможно вследствие отсутствия вязкотекучих свойств у нативного крахмала при наиболее часто применяемых температурно-влажностных режимах замеса и формования макаронного теста. Но среди типов замесов по температуре существует горячий замес, допускающий использование воды на замес, близкой к закипанию. При этом крахмал БКС, клейстеризующийся при добавлении горячей воды, способен образовывать в тесте однородную гелеобразную связующую массу совместно с клейковиной. Однако это не всегда положительно влияет на качество готовых макаронных изделий. Поэтому исследовали влияние различных типов замесов макаронного теста по температуре на качество и, в первую очередь, на варочные свойства готовых изделий.

Температура воды на замес теста составляла при холодном замесе 25°C, при теплом замесе – 55°C, при горячем – 90°C, при этом сначала смешивали муку овсяную и рецептурное количество воды определенной температуры, а затем вносили муку пшеничную.

Исследования показали, что при использовании горячего типа замеса макаронного теста структура теста становилась более связной и пластичной, тесто легче поддавалось формованию, но при этом потери сухих веществ при варке изделий достигали максимальных значений при различных дозировках овсяной муки – от 9,92% (при 10% овсяной муки от общей массы муки) до 21% (при 100% замене пшеничной муки овсяной), а сваренные изделия теряли форму и разваривались.

Лучшие результаты получены при использовании холодного типа замеса (25°C) для различных соотношений муки пшеничной и овсяной. Однако для образцов с дозировками овсяной муки от 70% до 100% от общей массы муки потери сухих веществ в варочную воду даже при такой температуре воды, идущей на замес теста, превышали все допустимые нормы (более 9%). Поэтому на основании проведенного эксперимента выделили возможные дозировки овсяной муки – от 10% до 60% от общей массы муки.

Однако при этих дозировках овсяной муки при температурах воды 55 и 90°C потери сухих веществ возрастают, что объясняется, возможно, тем, что при смешивании овсяной муки с водой указанной температуры происходит частичная или полная клейстеризация крахмала. При варке макаронных изделий, как известно, протекают одновременно два процесса – клейстеризация крахмала и денатурация белка, и чем раньше наступает клейстеризация крахмальных зерен, тем сильнее разрушается клейковинная решетка, и большее количество крахмала выходит на поверхность, придавая клейкость изделиям и увеличивая процент сухих веществ в варочной среде. В данном случае крахмал уже находился полностью или частично в клейстеризованном состоянии.

В связи с вышперечисленным, в дальнейших исследованиях участвовали образцы с наиболее оптимальными дозировками овсяной муки, т.е. 40%, 50% и 60% от общей массы муки, при температуре воды, идущей на замес теста, равной 25°C.

Результаты исследований влияния внесения овсяной муки в количестве от 40% до 60% от общей массы муки на качество готовых макаронных изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние внесения овсяной муки на качество готовых макаронных изделий

Наименование показателя	Контроль	Образцы с внесением овсяной муки в количестве, % от общей массы муки		
		40	50	60
Влажность, %	10	8	8	10
Продолжительность варки, мин.	12	12	14	14
Коэффициент увеличения массы	1,8	2,32	2,15	2,12
Содержание сухих веществ в варочной воде, %	6,06	8,54	9,09	10,25
Сохранность формы, %	97	93,3	92,6	91,1



Анализ полученных результатов показал, что содержание сухих веществ в варочной среде после варки опытных образцов в максимальной степени увеличивается по сравнению с контролем при использовании 60% овсяной муки – на 69%. Это связано с тем, что чем большая часть пшеничной муки заменена на БКС, тем ниже содержание сырой клейковины в общей массе муки, и её не хватает, чтобы удержать клейстеризующиеся зерна крахмала.

Однако следует отметить, что все остальные результаты по потерям сухих веществ в варочную воду при варке макаронных изделий практически не превышают требования действующего ГОСТ Р 51865-2002 «Изделия макаронные. Общие технические условия» для изделий из хлебопекарной пшеничной муки, а именно 9%.

Сохранность формы макаронных изделий, выработанных с использованием овсяной муки, не ниже 90%.

По органолептическим показателям следует выделить макаронные изделия с 40% овсяной муки от общей массы муки, т. к. они практически не потеряли формы, увеличились в объеме в 2-2,5 раза, отличались приятным вкусом и запахом, имели приятный светлокремовый с мелкими вкраплениями цвет. Изделия, выработанные из смеси пшеничной и овсяной муки в соотношении 50:50 и 40:60 имели вкус и запах приятный, хлебный, но несколько худшую сохранность формы.

На основании проведенных исследований установлено, что максимально возможными дозировками овсяной муки являются 40-50% от общей массы муки. Но при использовании пшеничной муки с содержанием сырой клейковины более 30% возможно использование овсяной муки и в количестве 60% от общей массы муки.

Использование альтернативного вида муки взамен части пшеничной, причем эта замена существенная, обязательно скажется на свойствах основных компонентов пшеничной муки и реологических свойствах макаронного теста, а также повлияет на изменение химического состава и пищевой ценности готовой макаронной продукции. Для подтверждения этого нами были проведены соответствующие исследования.

При исследовании свойств клейковины пшеничной муки при замене её части овсяной мукой установлено следующее: при отмывании клейковины обычным способом собрать её было достаточно трудно, она практически вся вымывалась водой, а оставшаяся часть имела липкую, несвязанную, мелкокрошковатую консистенцию. Возможно это объясняется тем, что компоненты овсяной муки, в том числе и белковые вещества, обладают более высокой водопоглотительной способностью и, следовательно, на набухание белков клейковины не хватает влаги, и негидратированные клейковинные белки вымываются в процессе проведения эксперимента. При этом большинство белков овсяной муки являются водорастворимыми. В составе овсяной муки, полученной из целого зерна овса, присутствуют и частички клетчатки, и все это, вероятно, мешает формированию целостной структуры клейковины при отволаживании теста для её отмывания.

В работе был проведен эксперимент, подтвердивший предположение о различных водопоглотительных способностях пшеничной и овсяной муки. Установлено, что овсяная мука обладает большей водопоглотительной способностью по сравнению с мукой пшеничной (более чем в 5 раз), поэтому для получения макаронного теста, равномерно увлажненного и мелкокрошковатого, следует увеличивать количество воды, идущей на замес теста, т.е. для того, чтобы сформировать качественные макаронные изделия, влажность теста следует увеличить до 37-38%.

Таким образом, при замене части пшеничной муки овсяной происходит естественное снижение содержания сырой клейковины, поскольку снижается доля пшеничной муки в общей массе муки, и существенное изменение ее свойств. Отсюда для того, чтобы получить готовые изделия хорошего качества при замене 40-60% пшеничной муки овсяной, необходимо, чтобы пшеничная мука имела в своем составе не менее 28% сырой клейковины.

Исследование влияния различных дозровок овсяной муки на свойства пшеничного крахмала, а именно на температуру максимальной вязкости крахмального геля и максимальное усилие встряхивания штоков в вискозиметрических пробирках как характеристику вяз-

кости крахмального геля (таблица 2), показали, что по сравнению с контролем у всех опытных образцов уменьшилась вязкость крахмального геля (в среднем на 16,7-20,0%). Это, на наш взгляд, объясняется следующим: во-первых, снижается количество крахмала в смеси муки овсяной и пшеничной, так как известно, что овес по сравнению с пшеницей имеет более низкое его содержание (менее 65%); во-вторых, известно, что при температуре более 96°C происходит снижение вязкости крахмального геля овсяной муки, а при исследовании на приборе «Амилотест» АТ-97 температура достигала более высокого значения (100°C) и при этом данная температура выдерживалась некоторое время; в-третьих, вязкость крахмального геля овсяной муки существенно ниже, чем у пшеничной муки, что подтвердили соответствующими исследованиями (усилие встряхивание штоков в вискозиметрических пробирках с опытными образцами составило 4,98 Н против 8,07 Н для контроля).

Таблица 2 – Влияние оптимальных дозировок овсяной муки на свойства крахмала пшеничной муки

Наименование показателя	Контроль (пшеничная мука)	Контроль (овсяная мука)	Образцы с внесением овсяной муки в количестве, % от общей массы муки		
			40	50	60
Температура максимальной вязкости крахмального геля, °С	95,5	94,0	98,5	97,5	97,0
Вязкость крахмального геля (усилие), Н	8,07	4,98	6,72	6,42	6,38

При этом температура максимальной вязкости крахмального геля увеличилась на 2,0-3,5°C в зависимости от дозировок овсяной муки, что может быть связано с тем, что с овсяной мукой вносится дополнительно белок, клетчатка и т.д., то есть вещества, которые могут взаимодействовать с крахмалом и препятствовать процессу клейстеризации. Это обстоятельство в дальнейшем способствует снижению процента сухих веществ, переходящих в варочную воду при варке изделий.

Исследование реологических свойств макаронного теста проводили на капиллярном вискозиметре сразу после его замеса. Течение макаронного теста описывали уравнением Гершеля-Балкли:

$$\tau = |\pm \tau_0| + K \cdot \dot{\gamma}^n, \quad (1)$$

где  $\tau$  – касательное напряжение в данной точке, Па;

$\tau_0$  – предельное напряжение сдвига, Па;

$K$  – коэффициент консистенции, Па·с<sup>n</sup>;

$n$  – индекс течения.

Коэффициенты  $\tau_0$ ,  $K$  и  $n$  рассчитывали графо-аналитическим методом. Для этого использовали ту часть кривой, которая обращена выпуклостью к оси касательных напряжений и указывает на наличие упругих свойств в макаронном тесте, на что в уравнении показывает отрицательный знак перед значениями предельного напряжения сдвига.

Результаты исследований представлены в таблице 3. Значения предельного напряжения сдвига представлены в абсолютных величинах.

Установлено, что внесение овсяной муки значительно влияет на реологические свойства макаронного теста: предельное напряжения сдвига возросло по сравнению с контролем на 4%, 20% и 60% соответственно при дозировке овсяной муки 40, 50 и 60% от общей массы муки; соответственно увеличился коэффициент консистенции для опытных образцов – на 4,25%; 37,8% и 44,25% и вязкость теста – в 1,26; 1,47 и 2 раза, что связано с физико-химическими свойствами данной муки.

Таблица 3 – Реологические свойства макаронного теста при внесении различных видов добавок

Наименование образца	Наименование показателя			
	Предельное напряжение сдвига $\tau_0$ , МПа	Коэффициент консистенции, МПа*с <sup>n</sup>	Индекс течения	Вязкость, МПа·с при $\dot{\gamma}=(0,377-0,45) \text{ с}^{-1}$
Контроль	0,025	0,235	0,17	0,19
Образцы с заменой пшеничной муки овсяной в количестве, % от общей массы муки:				
40	0,026	0,245	0,31	0,24
50	0,030	0,324	0,53	0,28
60	0,040	0,339	0,52	0,38

Известно, что овсяная мука снижает реологические свойства хлебопекарного, бисквитного или песочного теста. Естественно, что макаронное тесто существенным образом отличается от всех других видов теста. Это, в первую очередь, касается его рецептуры и влажности.

В данном же случае исследования проводили при одинаковой влажности теста для всех опытных и контрольного образцов, но овсяная мука, как уже говорилось, обладает более высокой по сравнению с пшеничной мукой водопоглотительной способностью в силу своего химического состава. В связи с этим при одинаковом количестве воды, идущей на замес макаронного теста, вязкость теста с заменой части пшеничной муки овсяной будет выше, тесто будет «крепче», чем у контрольного образца.

Поскольку в производстве макаронных изделий была использована мука из целого зерна овса, в работе были проведены исследования микробиологических показателей и показателей безопасности самого зерна овса, овсяной муки и готовых макаронных изделий, результаты которых показали, что все исследуемые объекты, в том числе и макаронные изделия, соответствуют нормам СанПиН 2.3.2.1078-2001.

Так как в работе установлен достаточно высокий процент замены пшеничной муки альтернативным сырьем, имеющим химический состав, отличный от химического состава пшеничной муки, исследовали изменения содержания основных пищевых веществ в макаронных изделиях. Были проведены исследования по содержанию белка в новом виде макаронной продукции, его аминокислотному составу, аминокислотному скору, содержанию клетчатки, представленные в таблицах 4, 5, 6 и 7.

Предварительно установлено, что содержание белковых веществ в зерне овса составляет 16,35%; в овсяной муке из данного зерна – 12,25%.

Таблица 4 – Содержание белка в макаронных изделиях

Наименование показателя	Контроль	Макаронные изделия с овсяной мукой в количестве, % от общей массы муки		
		40	50	60
Содержание белка, г/100 г	10,70±0,7	11,32±0,7	11,47±0,7	11,63±0,7

Содержание белка при замене пшеничной муки на 40%, 50% и 60% овсяной мукой увеличилось по сравнению с контролем на 5,8%; 7,2%; 8,7% соответственно; содержание основной лимитирующей аминокислоты – лизина – на 24,5%; 30,67% и 36,81% соответственно, а её скор увеличился на 14,42%; 18,48% и 22,35% соответственно. При этом суточная потребность в растительном белке при употреблении нового вида макаронных изделий удовлетворяется в среднем на 38,2-23%.

Таблица 5 – Аминокислотный состав белка

Наименование показателя	Контроль	Макаронные изделия с овсяной мукой в количестве, % от общей массы муки		
		40	50	60
Незаменимые аминокислоты, мг/100 г:				
Валин	489,73	483,03	481,36	479,69
Изолейцин	447,55	424,13	418,27	412,42
Лейцин	838,51	783,10	769,25	755,40
Лизин	260,30	324,18	340,15	356,12
Метионин	159,47	151,68	149,73	147,75
Треонин	323,06	333,84	336,53	339,22
Триптофан	103,91	130,35	136,95	143,56
Фенилаланин	520,60	512,36	510,30	508,24

Таблица 6 – Аминокислотный скор белка

Наименование показателя	Контроль	Макаронные изделия с овсяной мукой в количестве, % от общей массы муки		
		40	50	60
Валин	94,18	85,34	83,93	82,49
Изолейцин	107,58	93,66	91,16	88,65
Лейцин	115,18	98,82	95,80	92,79
Лизин	45,50	52,06	53,91	55,67
Метионин	43,81	38,28	37,29	36,30
Треонин	77,65	73,72	73,35	72,92
Триптофан	99,92	115,15	119,39	123,44
Фенилаланин	83,43	75,43	74,15	72,83

Таблица 7 – Содержание клетчатки в макаронных изделиях

Наименование показателя	Контроль	Макаронные изделия с овсяной мукой в количестве, % от общей массы муки		
		40	50	60
Содержание клетчатки, %	0,1	1,18	1,44	1,72

Содержание клетчатки в новом виде макаронных изделиях значительно выше по сравнению с контролем – от 1,18 г/100 г при внесении 40% овсяной муки от общей массы муки до 1,72 г/100 г при внесении 60% овсяной муки от общей массы муки. При этом в контроле содержание клетчатки составляет всего 0,1 г/100 г макаронных изделий.

Таким образом, анализ приведенных экспериментальных данных показал, что использование овсяной муки из целого зерна овса в количестве 40%, 50% и 60% от общей массы муки оказывает существенное влияние на свойства компонентов пшеничной муки, реологию теста и пищевую ценность готовых изделий. Поэтому следует использовать такую существенную замену только пшеничной муки с высоким содержанием сырой клейковины (не менее 28%); для того, чтобы сформовать качественные макаронные изделия, влажность теста следует увеличить до 37-38%; при этом пищевая ценность готовой продукции существенно повышается.

Цена данного вида макаронной продукции составляет в среднем от 23,94 до 28,95 рублей за 1 кг в зависимости от дозировки овсяной муки. При этом интегральный показатель конкурентоспособности данных изделий существенно выше единицы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова, Л.В. Макароны свойства смесей из овсяной и пшеничной муки / Л.В. Анисимова, С.В. Якушев, Л.И. Кострова // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. – Барнаул: ГОУВПО «Алтайский ГТУ им. И.И. Ползунова», 2006. – С. 236-238.
2. Медведев, Г.М. Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья / Г. М. Медведев. – М.: ЦНИИТЭИ Минхлебопродукты, 1988. – 14 с.
3. Рыбак, А.И. Изготовление макаронных изделий, обогащенных белковыми добавками / А.И. Рыбак, Г.Ф. Пшенишнюк, Д.И. Шеремецкая. – М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1989. – 27 с.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Anisimova, L.V. Makaronnye svojstva smesej iz ovsjanoj i pshenichnoj muki / L.V. Anisimova, S.V. Jakushev, L.I. Kostrova // Sovremennye problemy tehniki i tehnologii piwevyh proizvodstv. – Barnaul: GOUVPO «Altajskij GTU im. I.I. Polzunova», 2006. – S. 236-238.
2. Medvedev, G.M. Novye vidy makaronnyh izdelij s ispol'zovaniem netradicionnyh vidov syr'ja / G. M. Medvedev – M.: CNIITJeI Minhleboprodukty, 1988. – 14 s.
3. Rybak, A.I. Izgotovlenie makaronnyh izdelij, obogawennyh belkovymi dobavkami / A.I. Rybak, G.F. Pshenishnjuk, D.I. Sheremeckaja. – M.: CNIITJeIPiweprom, 1989. – 27 s.

#### **Осипова Галина Александровна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»  
302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29  
Тел. (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb.ostu.ru

#### **Osipova Galina Aleksandrovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor a at the  
department of «Technology of bread, confectionary and macaroni production»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 87  
E-mail: hleb.ostu.ru

УДК 637.181:[635.658:66.063.6

Е.Ю. СЕРГЕЕВА

## ТОВАРНЫЕ, СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА НА ОСНОВЕ ЧЕЧЕВИЧНОЙ ДИСПЕРСИИ

*В статье представлены результаты исследований влияния закваски и хлористого кальция на выход белка при осаждении его в чечевичной дисперсии. Разработана технология аналога молочного творога с использованием нетрадиционного растительного сырья. Приведены результаты физико-химических, микробиологических и структурно-механических свойств готового продукта. Кроме этого, дана сравнительная характеристика аналога молочного творога с соевым творогом «Тофу» и обезжиренным молочным творогом.*

**Ключевые слова:** получение белкового сгустка, аналог молочного творога.

*In article results of researches of influence of ferment and chloride calcium on an exit of fiber are presented at its(his) sedimentation in a lentil dispersion. The technology of analogue of dairy cottage cheese with use of nonconventional vegetative raw materials is developed. Results of physical and chemical, microbiological and structurally-mechanical properties of a ready product are resulted(brought). Besides, the comparative characteristic of analogue of dairy cottage cheese with soya cottage cheese "Tofu" and fat-free dairy cottage cheese was studied(investigated).*

**Key words:** reception of an albuminous clot, analogue of dairy cottage cheese.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Белок – важнейший компонент пищи человека. Недостаток его вызывает физиологические, функциональные расстройства организма; задержку в росте и развитии, быструю физическую, особенно умственную утомляемость. В настоящее время в той или иной степени наблюдается дефицит животного белка, в частности молочного, что связано со снижением объемов производства и потребления основных биологически ценных продуктов питания – мяса, молока, яиц. Так, среднесуточное потребление белка в расчете на одного человека снизилось до 64 г при рекомендуемой норме 90 г, что свидетельствует об ухудшении структуры питания населения страны. Это вызывает необходимость поиска равноценных заменителей белка, например растительного происхождения [1].

В Концепции государственной политики в области здорового питания населения России сформулированы приоритетные направления получения качественно новых пищевых продуктов общего и специального назначения с изменением химического состава, конструирование новых пищевых продуктов для укрепления защитных функций организма и профилактики различных заболеваний.

Таким образом, необходим поиск новых источников питания, в том числе за счет растениеводства. С ростом населения страны потребность в растительном белке будет неуклонно расти. Для решения этой проблемы наиболее приемлемо применение методов биотехнологии, позволяющих увеличить объем переработки и расширить ассортимент продуктов на основе растительного белка.

В настоящее время наметились тенденции к производству аналогов молочных продуктов на основе суспензий и дисперсий растительного происхождения. Работы отечественных и зарубежных ученых в области теории рационального питания свидетельствуют о перспективности использования в пищу такого уникального источника полноценного белка, минеральных веществ, витаминов, как семена растений семейства бобовых, одним из которых является чечевица, которая уступает по массовой доле белка лишь сое и известна свыше 500 лет. Белки чечевицы имеют более высокую биологическую ценность по сравнению с другими растительными белками (за исключением сои) за счет присутствия всех незаменимых аминокислот, которые составляют 36,3% общей их суммы [2].

Специфический химический состав чечевицы позволяет предполагать возможность создания многофункциональных пищевых систем, включая аналоги молочных и кисломолочных продуктов, а, следовательно, разрабатывать подходы к созданию пищевых продуктов широкого спектра и в различных технологических формах.

Создание таких продуктов и поддержание научно-обоснованных рационов тесно связано с обеспечением пищевых ресурсов, дефицит которых известен. Биологические методы за счет биомодификации химической структуры и трансформации пищевых свойств различного малоиспользуемого сырья, включая чечевицу, позволяют привлечь для производства полноценных продуктов нетрадиционные источники, обеспечивающие физиологические нормы за счет комбинирования и взаимообогащения в питании [5].

Актуальность работы заключается в решении продовольственной проблемы и обеспечении населения полноценным пищевым белком, а также введение в рацион потребителей низкоаллергенной и низкокалорийной продукции.

Целью данной работы явилось изучение возможности использования чечевичной дисперсии в производстве аналога молочного творога.

В соответствии с целью поставлены задачи: разработка рецептуры и технологии аналога молочного творога; изучение влияния количества закваски и хлористого кальция на процесс свертывания растительной смеси; оценка показателей качества аналога молочного творога (органолептических, микробиологических, физико-химических); определение перевариваемости *in vitro*; установление сроков хранения готового продукта.

#### ВЛИЯНИЕ КОАГУЛЯНТА НА ВЫХОД БЕЛКА В ПРОЦЕССЕ СВЕРТЫВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ

В Воронежской государственной технологической академии разработана технология производства аналога молочного напитка – чечевичной дисперсии, которая характеризуется следующими показателями: белка – 3,4%, жира – 0,3%, углеводов – 2,1%, кислотность 12-15°Т (рН 7,0-7,5) [3].

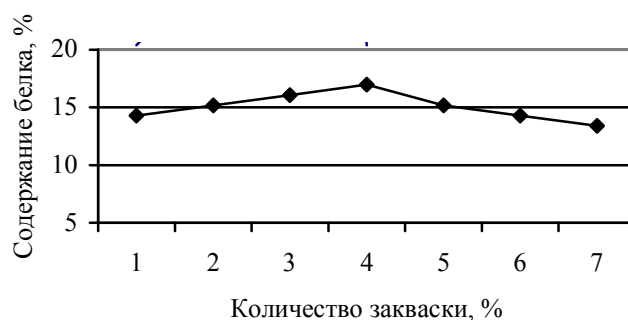
В процессе исследования возможности получения аналоговых кисломолочных продуктов в качестве основного сырья использовали чечевичную дисперсию, полученную путем экстракции белка из ее бобов, выращенных на базе ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук (Орловская область). Дисперсию получили замачиванием бобов чечевицы в щелочной среде с рН 8,2–8,6 с последующим дроблением, проведением экстракции и отделением нерастворимого осадка от белковой основы [4]. В ходе экспериментов в качестве коагулянтов в производстве аналога молочного творога использовались хлористый кальций и лиофилизированные молочнокислые бактерии.

В качестве объектов исследований были подобраны 3 пробы для изучения влияния коагулянта на выход белка при осаждении его лиофилизированными молочнокислыми бактериями и хлористым кальцием в чечевичной дисперсии с целью разработки технологии производства аналога молочного творога. В пробах проводили исследования на содержания белка, сухого вещества, влаги, кислотности и органолептическую оценку.

1 проба – использование закваски лиофилизированных молочнокислых бактерий с целью коагуляции белка чечевичной дисперсии. Были составлены 7 образцов с внесением закваски от 1 до 7%. Заквашивали образцы в течение 11 часов и установили динамику кислотообразования, органолептические и физико-химические показатели. Определение кислотности производили каждый час в течение сквашивания. Зависимость содержания белка от количества вносимой закваски представлена на рисунке 1.

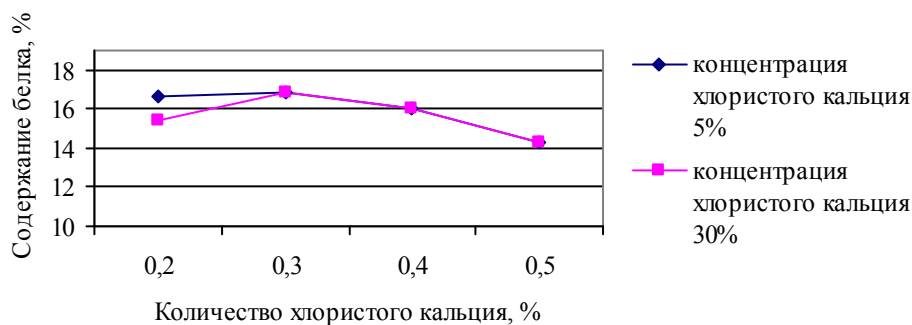
В результате проведенных исследований выявлена зависимость введения лиофилизированных молочнокислых бактерий на выход белка из растительной смеси, т.е. при внесении закваски в количестве 1-4% содержание белка увеличивается, при увеличении количества коагулянта содержание белка снижается.

В результате проведенных исследований образец № 4 оказался лучшим по содержанию белка, органолептическим показателям и кислотности.



*Рисунок 1 – Зависимость содержания белка от количества вносимой закваски*

2 проба – использование хлористого кальция с целью коагуляции белка чечевичной дисперсии. Были составлены 4 образца с внесением хлористого кальция с концентрацией 5% и 4 образца с внесением хлористого кальция с концентрацией 30% в количестве 0,2; 0,3; 0,4; 0,5%. Осаждение белка в образцах проводили в течение 15 минут, исследовали органолептические и физико-химические показатели. На рисунке 2 представлена зависимость содержания белка от количества вносимого хлористого кальция.



*Рисунок 2 – Зависимость содержания белка от количества вносимого хлористого кальция*

Из графика, представленного на рисунке 2, видно, что при внесении 5% хлористого кальция в чечевичную дисперсию в количестве 0,3% и 30% хлористого кальция в количестве 0,3% наблюдается наибольшее содержание белка в образце. Но в результате проведенных органолептических исследований образец № 2 с внесением 5% хлористого кальция в количестве 0,3% оказался лучшим по содержанию белка, органолептическим показателям и кислотности.

3 проба – использование хлористого кальция и лиофилизированных молочнокислых бактерий с целью коагуляции белка чечевицы. Были составлены 24 образца с внесением закваски в количестве от 2 до 5% и 5% хлористого кальция в количестве от 0,02 до 0,07%. Заквашивали образцы в течение 10 часов и установили динамику кислотообразования, органолептические и физико-химические показатели. Определение кислотности производили каждый час в течение сквашивания.

На рисунке 3 представлена зависимость содержания белка от количества вносимой закваски и хлористого кальция.

Из графика, представленного на рисунке 3, видно, что наибольшее содержание белка в образцах наблюдается при внесении закваски в количестве 4%. В результате проведенных исследований лучшим по содержанию белка, органолептическим показателям и кислотности оказался образец, коагуляцию белка в котором осуществляли закваской лиофилизированных бактерий в количестве 5% и хлористого кальция в количестве 0,04%.

Таким образом, при внесении лиофилизированных молочнокислых бактерий в количестве 4% и 5% хлористого кальция в количестве 0,3% в каждой пробе наблюдается наибольший выход белка из растительной смеси, при дальнейшем внесении коагулянта содержание белка снижается.



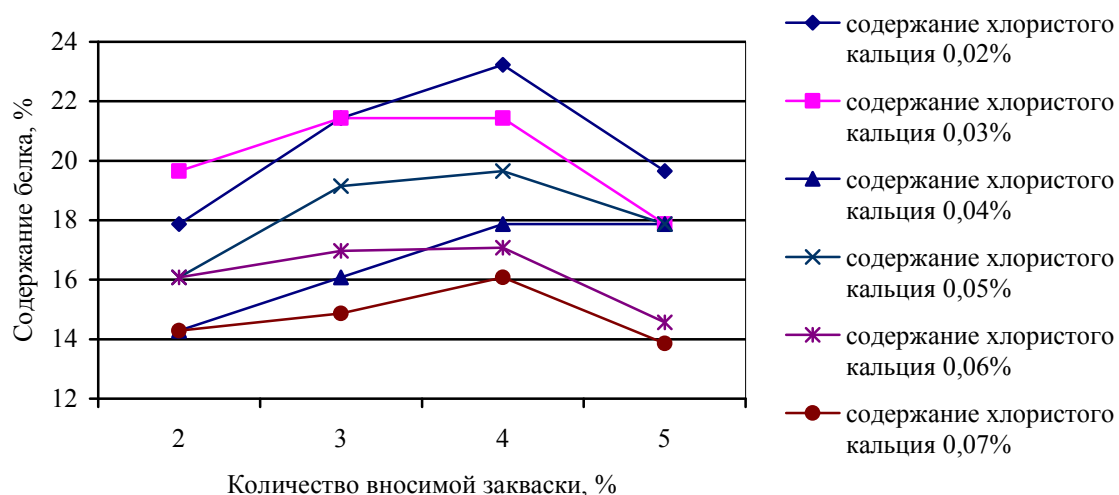


Рисунок 3 – Зависимость содержания белка от количества вносимой закваски

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТОБРАННЫХ ОБРАЗЦОВ

Из каждой пробы были выделены по одному образцу, оптимальному по содержанию белка, физико-химическим и органолептическим показателям. Основной целью исследования отобранных образцов является выбор оптимального по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям, обладающего наибольшим сроком годности.

Образец № 1 – аналог молочного творога, полученный сквашиванием лиофилизированными молочнокислыми бактериями в количестве 4%, содержание белка 16,97%.

Образец № 2 – аналог молочного творога, полученный коагуляцией 5% хлористым кальцием в количестве 0,3%, содержание белка 16,85%.

Образец № 3 – аналог молочного творога, полученный сквашиванием лиофилизированными молочнокислыми бактериями в количестве 5% и хлористым кальцием в количестве 0,04%, содержание белка 17,87%.

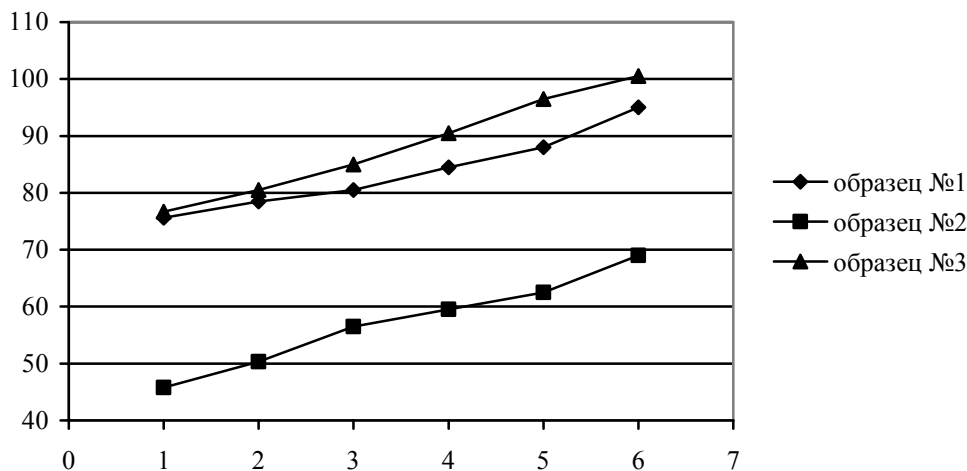
Показатели аналогов молочного творога представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели аналогов молочного творога

Показатели	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Физико- химические:			
белок, %	16,97	16,85	17,87
влага, %	78	80	70
сухое вещество, %	22	20	30
кислотность, °Т	75	44	75
активная кислотность, рН	5,97	8,30	6,03
Микробиологические :			
БГКП (колиформы)	не обнаружены	0,001	0,001
патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, (КОЕ), в 25 см <sup>3</sup> продукта	не допускается	не допускается	не допускается
плесени, КОЕ/г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Органолептические:			
цвет	светло-бежевый с сероватым оттенком	светло-коричневый с сероватым оттенком	кремовый с сероватым оттенком
вкус	кисломолочный с привкусом чечевицы	пресный с привкусом крахмала	кисловатый с привкусом бобовых
запах	насыщенный кисломолочный	насыщенный запах чечевицы	кисловатый с небольшим запахом бобовых
консистенция	плотная, однородная	мягкая, мажущаяся	мягкая однородная
Перевариваемость, %	78	57	65

В результате проведенных исследований для разработки технологии аналога молочного творога был выбран образец № 1, у которого лучшие органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, высокая перевариваемость. После проведенных исследований в образцах определяли срок годности.

На рисунке 4 представлена динамика кислотообразования образцов в процессе хранения.



*Рисунок 4 – Динамика кислотообразования образцов в процессе хранения*

Из графика представленного на рисунке 4 видно, что в течение первых трех дней у всех трех образцов нарастание кислотности происходит равномерно. Наибольшей кислотности к концу срока годности достиг образец № 3, так как у него наблюдается повышенная кислотообразующая способность. Наименьшим кислотообразованием обладает образец № 2. Лучше всего повел себя образец № 1, у которого кислотность в течение 6 дней нарастала равномерно и лишь в последние 24 часа резко возросла. Активная кислотность изменяется обратно пропорционально титруемой кислотности.

Органолептические показатели продукта в процессе хранения при температуре 2-4°C в первые пять дней у всех образцов удовлетворительные, на шестой день появляются признаки порчи продукта. Таким образом хранить продукт следует не более 5 дней.

#### ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА

В результате проведенных исследований для разработки технологии аналога молочного творога был выбран образец № 1, полученный сквашиванием лиофилизированными молочнокислыми бактериями в количестве 4%, у которого лучшие органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

Технология производства аналоговых белковых продуктов максимально приближена к технологии творога и требует незначительных дополнительных организационно-технических мероприятий для их выпуска, связанных с подготовкой чечевичной дисперсии.

Аналог молочного творога – это продукт, который вырабатывают из пастеризованной чечевичной дисперсии, сквашиванием закваской лиофилизированных молочнокислых бактерий.

Общая технология аналога молочного творога состоит из следующих операций: промывание семян чечевицы, замачивание, слив воды, дробление семян, экстракция, фильтрация, пастеризация и охлаждение, заквашивание и сквашивание, разрезание и нагревание сгустка, отделение сыворотки, прессование, охлаждение, фасовка и упаковка.

Бобы чечевицы промывают дистиллированной водой, замачивают их в 0,1% растворе соды на 8 часов. Температура воды должна быть 30-35°C. После этого воду сливают, а набухшие бобы перемалывают до кашеобразной массы на шнековом экструдоре. Полученную дисперсию экстрагируют в экстракторе в течение 15 минут при периодическом перемешивании, затем фильтруют.

Далее смесь пастеризуют при температуре  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  в течении 8-10 минут. Пастеризованную дисперсию охлаждают до температуры заквашивания  $24 \pm 2^\circ\text{C}$ . После охлаждения смесь заквашивают лиофилизированными молочнокислыми бактериями. Закваску вносят из расчета 4% от объема при включенной мешалке, затем смесь перемешивают в течение 15 минут. Продолжительность сквашивания составляет 11-14 часов при температуре  $32-35^\circ\text{C}$ . Окончание сквашивания определяют по образованию прочного сгустка и кислотности, которая составляет  $75 \pm 10^\circ\text{T}$ .

После этого готовый сгусток разрезают проволочными ножами на кубики размером  $2,0 \times 2,0 \times 2,0$  см. Разрезанный сгусток оставляют в покое от 30 до 60 мин для выделения сыворотки.

В случаях получения сгустка с плохим отделением сыворотки производят нагрев его до температуры сыворотки  $36-38^\circ\text{C}$  с выдержкой при этой температуре от 15 до 20 мин.

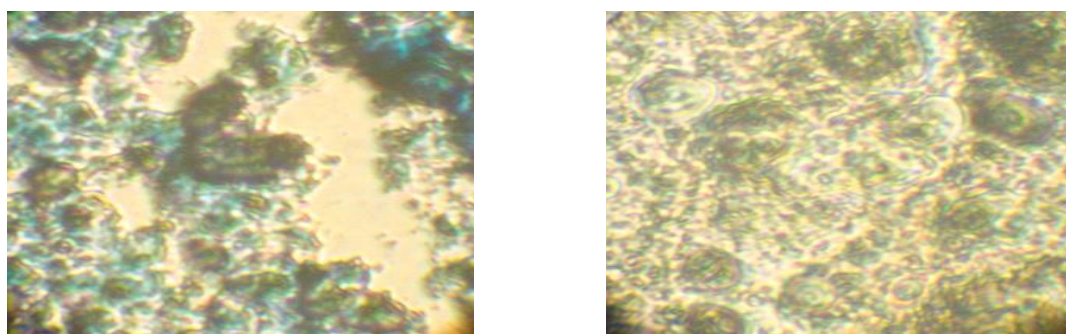
Сгусток разливают в бязевые или лавсановые мешки. Мешки со сгустком завязывают и укладывают в пресс-тележку для самопрессования творога. Продолжительность прессования творога составляет от 1 до 4 ч, после чего белковый продукт укладывают в пресс-формы для придания окончательной формы.

Охлаждают аналог молочного творога до температуры  $12 \pm 3^\circ\text{C}$  и направляют на упаковывание и маркирование. Продукт фасуют в полистироловые стаканчики по 150 г и хранят не более 5 суток при температуре  $2-6^\circ\text{C}$ .

#### МИКРОСТРУКТУРА АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА

Для изучения внутренней структуры готового продукта и определения объемно-поверхностных характеристик составляющих его компонентов готовили аналог молочного творога с использованием лиофилизированных молочнокислых бактерий. Для определения жира использовали спиртовой раствор судана III, белковую составляющую определяли с помощью красителя метиленовый синий. Фотографировали препараты на электронном микроскопе марки Биолом Р-15 (ЛОМО-МИКМЕД-1).

Микроструктурный анализ аналога молочного творога из чечевичной дисперсии показал наличие распределенных белковых и жировых компонентов по всей толще продукта. Однако наблюдается выраженная зернистость белковых молекул, что придает продукту соответствующую консистенцию.



а) б)  
Рисунок 5 – Микроструктура аналога молочного творога  
а) по белку; б) по жиру

#### СРАВНЕНИЕ АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА С СОЕВЫМ ТВОРОГОМ «ТОФУ» И ОБЕЗЖИРЕННЫМ ТВОРОГОМ

Сравнительная характеристика, полученного аналога молочного творога с соевым творогом «Тофу» и обезжиренным творогом представлены в таблице 2.

Из таблицы видно, что полученный продукт превосходит соевый творог «Тофу» и не уступает по физико-химическим показателям обезжиренному творогу. В аналоге молочного творога малое содержание жира – 0,13% и лучшая перевариваемость по сравнению с другими продуктами – 78%. Микробиологические показатели соответствуют требованиям СанПин 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольствен-

ного сырья и пищевых продуктов». У данного белкового продукта хорошие органолептические показатели, а содержание витаминов превосходит сравниваемые продукты. Содержание витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР в аналоге молочного творога превышает их содержание в «Тофу» практически в 2 раза, β-каротин равно количество, а в обезжиренном твороге отсутствует. По полученным результатам можно сделать вывод, что новый продукт превосходит соевый творог «Тофу» и уступает обезжиренному творогу лишь по содержанию белка и органолептическим показателям.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика полученного аналога молочного творога с соевым творогом «Тофу» и обезжиренным творогом

Показатели	Творог обезжиренный	Соевый творог «Тофу»	Аналог молочного творога
<b>Физико-химические:</b>			
белок, не менее, %	18	9	16,97
влага, не более, %	80	75	78
сухое вещество, %	20	25	22
кислотность, °Т	170-240	77	75
активная кислотность, рН	4,5	5,61	5,97
жир, %	1,8	5	0,13
<b>Микробиологические:</b>			
БГКП (колиформы)	0,001	не обнаружены	не обнаружены
патогенные микроорганизмы(КОЕ), в 25 см <sup>3</sup> продукта	не допускается	не допускается	не допускается
плесени, КОЕ/г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
<b>Органолептические:</b>			
цвет	белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	белый равномерный по всей массе	светло-бежевый с сероватым оттенком
вкус и запах	чистые кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов.	мягкий нейтральный вкус без посторонних привкусов и запахов	кисломолочный с привкусом чечевицы
внешний вид и консистенция	мягкая, мажущаяся с наличием или без ощутимых частиц молочного белка	плотная, однородная, без выделения сыворотки	плотная, однородная, без выделения сыворотки
<b>Витамины, мг:</b>			
С	0,2	0,5	1,2
В <sub>1</sub>	–	0,4	0,11
В <sub>2</sub>	–	0,13	0,21
РР	–	0,9	1,8
β-каротин	–	0,03	0,04
Перевариваемость, %	56	44	78
Энергетическая ценность, ккал	101	93	90
Срок хранения, сутки	не более 10	не более 3	не более 5

Аминокислотный состав продуктов представлен в таблице 3.

Из таблицы видно, что аналог молочного творога по аминокислотному составу уступает обезжиренному творогу за счет того, что это продукт животного происхождения, а по сравнению с соевым творогом значительно превосходит его.

#### **ВЫВОДЫ**

В ходе проведения исследований в соответствии с целью были решены поставленные задачи, позволяющие сделать следующие выводы:

1. Подобрано оптимальное количество закваски для наилучшего сквашивания чечевичной дисперсии. Для сквашивания использовался концентрат из лиофилизированных молочнокислых бактерий, который вносили в количестве 4%.

Таблица 3 – Аминокислотный состав продуктов

Аминокислоты, мг/ 100г	Обезжиренный Творог	Соевый творог «Тофу»	Аналог молочного творога
Незаменимые:			
валин	990	255	699
изолейцин	1000	177	438
лейцин	1850	313	994
лизин	1450	283	916
метионин	480	129	316
треонин	800	280	838
триптофан	180	127	295
фенилаланин	930	224	608
Заменимые:			
аланин	440	105	225
аргинин	810	199	496
аспарагиновая кислота	1000	309	438
гистидин	560	151	353
глицин	260	173	397
глутаминовая кислота	3300	803	1768
пролин	2050	407	1005
серин	820	299	185
тирозин	930	274	730
цистин	100	54	143
Общее количество аминокислот	17950	4562	10844
Лимитирующая аминокислота, скор %	Метионин+ цистин 92	Метионин + цистин 52	Метионин + цистин 70

2. Разработаны технологические режимы и параметры производства нового продукта.

3. Новый продукт по содержанию белка превосходит соевый творог «Тофу» в 1,9 раз и уступает обезжиренному творогу в 1,06 раза.

4. В продукте содержится 0,13% жира, тогда как в обезжиренном твороге 1,8%, в соевом твороге 5%, поэтому продукт может быть использован в диетическом питании.

5. У разработанного продукта высокая степень перевариваемости по сравнению с соевым и обезжиренным творогом – 78%.

6. В продукте содержатся витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, что говорит о сбалансированности витаминного состава.

7. По аминокислотному составу аналог молочного творога превосходит соевый творог «Тофу» и уступает обезжиренному молочному творогу – это продукт животного происхождения, следовательно он имеет в своем составе полноценный белок.

8. Срок хранения продукта составляют не более 5 суток.

Внедрение разработанных продуктов в производство будет достаточно выгодным, что подтверждают полученные технико-экономические показатели. Расчет себестоимости свидетельствует об их доступности для массового потребителя. Оптовая цена 1 т аналога молочного творога составит 99332,9 руб. Данная технология доступна для освоения на предприятиях молочной отрасли, позволяет использовать оборудование, имеющееся на предприятии, может повысить эффективность производства и расширить ассортимент.

Предлагается внедрить в производство аналоговые продукты на основе чечевичной дисперсии, так как они имеют сбалансированный питательный и витаминный состав, обладают повышенной биологической ценностью, что предполагает успешное продвижение продуктов на рынок.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова, Л.В. Использование растительных белков на пищевые цели / Л.В. Антипова, В.М. Перельгин, Е.Е. Курчаева // Молочная промышленность. – 2001. – №5. – С.29-30.
2. Антипова, Л.В. Белковая фракция бобов чечевицы в аналоге молочного продукта / Л.В. Антипова, В.М. Перельгин, Е.Е. Курчаева // Молочная промышленность. – 2002. – №7. – С.29-30.

3. Гаппаров, М.М. Роль белка в питании человека в условиях загрязнения окружающей среды / М.М. Гаппаров // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2002. – № 9. – С.20-22.
4. Ермакова, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермакова. – М.: Агропромиздат, 1999.
5. Способ получения белкового молока: пат. 2185736 Российская Федерация: А23С11/10 / Антипова Л.В., Перельгин В.М., Курчаева Е.Е.; заявитель и патентообладатель гос. образовательное учреждение Воронежская гос. технол. академ. – №2001108339/13; заявл. 28.03.2001; опубл. 27.07.2002, Бюл. №21. – 9 с.
6. Способ получения соевого продукта типа сыра-тофу: пат. 2178658 Российская Федерация: А23Л1/20, А23J1/14 / Константинова О.В.; Малиновская В.С.; Никуленкова Т.Ф.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт жиров. – № 2000118965/13; заявл. 17.07.2000; опубл. 27.01.2002.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Antipova, L.V. Ispol'zovanie rastitel'nyh belkov na piwevye celi / L.V. Antipova, V.M. Pere-lygin, E.E. Kurchaeva // Molochnaja promyshlennost'. – 2001. – №5. – S.29-30.
2. Antipova, L.V. Belkovaja frakcija bobov chechevicy v analoge molochnogo produkta / L.V. Antipova, V.M. Perelygin, E.E. Kurchaeva // Molochnaja promyshlennost'. – 2002. – №7. – S.29-30.
3. Gapparov, M.M. Rol' belka v pitanii cheloveka v usloviyah zagriznenija okruzhajuwej sredy / M.M. Gapparov // Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk. – 2002. – № 9. – S.20-22.
4. Ermakova, A.I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A.I. Ermakova. – М.: Агропромиздат, 1999.
5. Sposob poluchenija belkovogo moloka: pat. 2185736 Rossijskaja Federacija: А23S11/10 / Antipova L.V., Perelygin V.M., Kurchaeva E.E.; zajavitel' i patentoobladatel' gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie Voro-nezhskaja gos. tehnol. akad. – №2001108339/13; zajavl. 28.03.2001; opubl. 27.07.2002, Bjul. №21. – 9 s.
6. Sposob poluchenija soevogo produkta tipa syra-tofu: pat. 2178658 Rossijskaja Federacija: А23L1/20, А23J1/14 / Konstantinova O.V.; Malinovskaja V.S.; Nikulenкова T.F.; zajavitel' i patentoobladatel' Vseros-sijskij nauchno-issledovatel'skij institut zhirov. – № 2000118965/13; zajavl. 17.07.2000; opubl. 27.01.2002.

#### **Сергеева Екатерина Юрьевна**

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

Старший преподаватель кафедры «Технологии производства и переработки молока»

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Тел. (4862) 76 48 80

E-mail: Katy31051979@rambler.ru

#### **Sergeeva Ekaterina Yuryevna**

Orel State Agrarian University

Senior teacher at the department of «Technology of production and processing of milk »

302019, Orel, ul. Generala Rodina, 69

Phone (4862) 76 48 80

E-mail: Katy31051979@rambler.ru

УДК 36-173:36.83

О.А. РЯЗАНОВА, Ю.В. МОРДЫНСКАЯ

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЦЫГАПАНА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*Рассмотрена биологическая ценность биологически активной добавки Цыгапан и приведены примеры продуктов функционального назначения, выработанных с его использованием.*

***Ключевые слова:** биологически активные добавки, продукты функционального назначения, Цыгапан.*

*Biological value of bioactive additive Cigapan is described. And the examples of functional nutrition products produced with its use are given.*

***Key words:** bioactive additive, functional nutrition products, Cigapan.*

В последние годы в Европе, США и Японии, а также других странах особое внимание уделяется улучшению качества и комфортности жизни населения при помощи биологически активных веществ, выделенных из растительного и животного сырья. Особенно богаты этими продуктами регионы земного шара, которые находятся на востоке и севере, о чем свидетельствуют данные анализа исторических источников древних цивилизаций Китая, Кореи, Японии и других стран.

Наша страна, как одна из самых богатых по запасам целебных растений и животных, располагает неисчерпаемыми ресурсами, из которых можно изготавливать новые лекарства или биологически активные добавки (БАД) [1].

Одним из таких ресурсов животного мира являются панты марала (*Cervus elaphus sibiricus*), изюбря (*Cervus elaphus xanthopygus*) и пятнистого оленя (*Cervus nippon hortulorum*). Именно их и называют пантовыми оленями (из обитающих на территории России).

В панты оленей и их экстракты входят разнообразные по своей химической природе биологически активные вещества (всего их идентифицировано более 80), которые условно можно разделить на пять больших групп: минеральные вещества, аминокислоты, пептиды, липиды и основания нуклеиновых кислот.

Известно, что биологически активные вещества пантов северного оленя гораздо эффективнее, чем у благородных оленей, поскольку они в процессе миграции осваивают громадные территории, свободные от промышленной и сельскохозяйственной нагрузки [2].

В нашей стране в фармации выделяются два направления по изготовлению лечебных средств из пантов оленей. Первое – это переработка пантов благородных оленей в различные формы спиртового экстракта типа препарата «Пантокрин». Второе – переработка пантов северных оленей в таблетки «Рантарин», «Эпсорин», а из закоростеневших рогов производят Цыгапан.

Цыгапан состоит из порошка зрелых рогов северного оленя. Порошок измельчают по специальной технологии, включающей стадии отмывки, грубого дробления, двойного измельчения, рассеивания и упаковки.

В Цыгапане обнаружено более 60 микро- и макроэлементов, 20 аминокислот, 12 витаминов, жирные кислоты, коллагеновые и неколлагеновые белки, которые оказывают разностороннее положительное влияние на различные органы и системы организма человека.

Аминокислоты – пластический материал для синтеза всех белковых структур. Используются организмом для собственного роста и восстановления, выработки различных гормонов, ферментов и антител.

Витамины: А, В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, Д, Н, мезо-инозит в небольших количествах необходимы для нормальной жизнедеятельности организма, повышения умственной и физической работоспособности; С, Е – обладают антиоксидантным действием.

Общие липиды, в том числе фосфолипиды, необходимы для поддержания структурной целостности клеточных мембран; принимают участия в их рецепторной, барьерной и транспортной функциях; участвуют в регуляциях липидного обмена.

Белки, 20 аминокислот, в том числе незаменимые: треонин, валин, метионин, лейцин, изолейцин, лизин, гистидин в составе пептидов и белков.

Доказано, что Цыгапан оказывает положительный эффект на заживление кожных, кожно-мышечных ран, переломов костей, восстановительные процессы при повреждении поджелудочной железы, способствует снижению артериального давления и нормализации обмена веществ. Способствует выведению из организма накоплений остеотропных изотопов, в том числе стронция 90 (<sup>90</sup>Sr) на 78%. Главным достоинством Цыгапана, по результатам проведенных исследований, является его способность к постепенному, но неуклонному восстановлению всех нарушенных функций организма [1].

Применение продуктов питания, обогащенных пантами, позволяет повысить неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, восполнить дефицит нутриентов, получить механизм поддержки функций отдельных органов и систем организма человека, тем самым обеспечивает укрепление здоровья, снижение заболеваемости, продление жизни человека [3].

Ряд пищевых предприятий страны освоили выпуск продуктов функционального назначения, выработанных с добавлением БАД Цыгапан. Так, ООО «Истринская фабрика кулинарии» выпускает в соответствии с ТУ 9196-002-53966104-2002 «Палочки из гречневой крупы «Наша забота» с Цыгапаном». В рецептуру палочек входит следующее биологически ценное сырье: гречневая крупа, кукурузная крупа, БАД Цыгапан, диетический сахарозаменитель «Свитли 200».

Известно, что продукты из гречневой и кукурузной крупы широко используются в диетическом питании для приготовления диетических блюд. Гречневая крупа по сравнению с другими крупяными изделиями больше всего содержит растительных жиров – 3,3 г на 100 г продукта, богатая по белковому компоненту, особенно незаменимыми аминокислотами, больше всего содержит витамина Е – 6,65 мг на 100 г продукта [4].

Учитывая повышенную пищевую и биологическую ценность «Палочек из гречневой крупы «Наша забота» с Цыгапаном», они были включены в рацион питания детей 3-7 лет с 12/24 часовым пребыванием в дошкольном образовательном учреждении г. Москвы [5].

В связи с высокой биологической активностью Цыгапана, содержащего в себе все необходимые элементы, в Омском государственном аграрном университете было исследовано влияние БАД Цыгапан на процесс развития микрофлоры как производственной, так и материнской заквасочной культуры «БП – Углич-4», которая применяется на сыродельных заводах Омской области. Результаты исследований подтвердили предположение о позитивном влиянии на качество заквасок БАД Цыгапан. Например, протеолитическая активность производственной закваски через 24 часа составила с 0,4 г Цыгапана – 12,11 мг%, количество фракций казеина – 17; соответственно с 0,8 г Цыгапана – 12,38 мг% и 17 фракций, тогда как в контрольном варианте протеолитическая активность составила всего 9,57 мг%, казеин закваски разделился только на 12 фракций.

Для достижения желаемого эффекта достаточно внести 0,4 г Цыгапана на 1000 мл производственной закваски, доза внесения менее 0,4 г существенно снижает показатель активности заквасочных культур [6].

В Московском государственном университете технологий и управления получены положительные результаты по применению Цыгапана в производстве обогащенных хлебобулочных изделий. Установлено, что при добавлении Цыгапана в количестве от 0,1 до 1,0% к массе муки улучшался показатель подъемной силы прессованных дрожжей на 6,0 и 8,0% соответственно, что позволяет рассматривать добавку Цыгапан в указанных количествах как активатор



процесса брожения. Также с внесением Цыгапана в пшеничную муку увеличивается аминокислотный СКОР белков хлеба, в том числе СКОР лимитирующих аминокислот – лизина на 6,6% и треонина на 7,0% по сравнению с контролем. На основании полученных данных можно рекомендовать использовать БАД Цыгапан в качестве белкового обогатителя [7].

В этой связи нами за основу взяты аналогичные соотношения вносимого обогатителя Цыгапан – от 0,5 до 1%.

Поскольку полученные результаты открывают большие возможности по использованию БАД Цыгапан в производстве функциональных продуктов, то целью нашей работы явилось исследование качества мучных кондитерских изделий, выработанных на основе дрожжевого теста с добавлением БАД Цыгапан.

Объектами исследования были выбраны кекс «Здоровье», ромовая баба и крекер «Визит на север», изготовленные на основе дрожжевого теста. Цыгапан вводили в количестве 0,1%, 0,5% и 1% на стадии приготовления опары, предварительно растворив его в горячем молоке (при производстве кексов) и в горячей воде (при производстве ромовых баб и крекеров). В качестве контроля служили образцы кекса, ромовой бабы и крекера, выработанные по стандартным рецептурам без внесения БАД.

По результатам органолептических исследований наилучшими образцами являются кексы «Здоровье», крекеры «Визит на север» с добавлением БАД Цыгапан в количестве 0,5% и ромовые бабы и с добавлением БАД Цыгапан в количестве 1%.

По результатам физико-химических исследований установлено, что с увеличением внесения дозы Цыгапана в кексы массовая доля влаги возрастает с 13 (при 0,1%-ной добавке) до 18,2% (при 1%-ной добавке), что не превышает требований, установленных ГОСТ 15052-96 «Кексы. Общие технические условия».

Массовая доля жира и сахара варьируется незначительно по сравнению с контрольным образцом в пределах нормативных значений с 1,82 (при 0,1%-ной добавке) до 1,81% (при 1%-ной добавке) и с 2,47 (0,1%) до 2,48 (1%).

Общая кислотность в контрольном образце составляет 1,44 градуса, а с увеличением количества добавки она увеличивается с 1,52 град (0,1%) до 3,84 град (1%). Вероятно, что Цыгапан в данном случае является активатором процесса молочно-кислого брожения, что соответствует данным литературы [7]. Последнее значение не соответствует требованиям ГОСТ 15052-96, поэтому этот образец был исключен из последующих исследований.

Содержание влаги в ромовой бабе с содержанием Цыгапана в количестве 0,1% варьируется от 23 до 26% с 1%-ной добавкой. Следовательно, с точки зрения содержания влаги наиболее оптимальным является образец № 3 ромовой бабы с внесением Цыгапана в количестве 1%, в котором содержание влаги составляет 26%.

Значения массовой доли жира и сахара по сравнению с контролем изменяются незначительно. Общая кислотность по мере внесения БАД изменяется с 3,6 градусов (0,1% добавки) до 2,8 (1% добавки).

Внесение Цыгапана в крекеры способствует небольшому увеличению влажности – с 5,5 (в контроле) до 6,2% (с 1%-ной добавкой Цыгапана), но в количествах, не превышающих требований нормативных документов (НД).

Поскольку Цыгапан является преимущественно минеральной добавкой, то его внесение в продукцию способствует увеличению зольности с 0,06 (в контроле) до 0,09% (с 0,5%-ной добавкой), что соответствует требованиям нормативной документации. Внесение большего количества обогатителя признано нецелесообразным из-за повышения зольности до 0,13%.

Добавление Цыгапана привело к некоторому увеличению кислотности – с 2,3 до 2,7 град. (в образце с 1%-ной добавкой); кроме того, увеличилась намокаемость крекера со 145 (в контроле) до 160% (в образце с 1%-ной добавкой).

Следовательно, наилучшими физико-химическими характеристиками обладают кексы и крекеры с добавкой БАД в количестве 0,5%, соответствующие всем требованиям ГОСТ 15052-96 «Кексы. Общие технические условия» и ГОСТ 14033-96 «Крекер (сухое пе-

ченье). Общие технические условия», соответственно. Среди образцов ромовых баб наилучшими физико-химическими характеристиками, соответствующими ТУ 9136-009-17146372-99 «Баба ромовая. Технические условия», обладает образец № 3 с добавлением Цыгапана в количестве 1%.

По результатам проведенных исследований разработана и утверждена следующая техническая документация:

- ТУ 9136-079-02068315-08 «Кекс «Здоровье», обогащенный БАД «Цыгапан» (в количестве 0,5%)»;
- ТУ 9136-078-02068315-08 «Ромовая баба, обогащенная биологически активной добавкой «Цыгапан» (в количестве 1%)»;
- ТУ 9132-080-02068315-07 «Крекер, обогащенный БАД «Цыгапан», «Визит на север» (в количестве 0,5%)».

Поскольку мучные кондитерские изделия с выраженными функциональными свойствами содержат биологически активные вещества, то их можно рекомендовать для лечебно-профилактического питания лицам, страдающим различными алиментарными заболеваниями. Для оптимизации питания в зависимости от характера заболевания достаточно потреблять в сутки 50-100 г данных видов мучных кондитерских изделий.

Таким образом, использование Цыгапана как биологически активной добавки при производстве продуктов питания позволит решить проблему обеспечения населения продуктами функционального назначения с выраженными лечебно-профилактическими свойствами, что, несомненно, будет способствовать повышению качества жизни населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыганков, В.В. Роль минеральной компоненты пищевой добавки «Цыгапан» в радиозащите / В.В. Цыганков, А.А. Иванов, Н.К. Шандала // Биологически активные добавки к пище: XXI век. Сборник тезисов докладов IV Международного симпозиума (СПб., 22-24 мая 2000г.). – М.: Миннауки РФ, 2000. – С. 90-92.
2. Добряков, Ю.И. Лекарственные средства Дальнего Востока. Панты / Ю.И. Добряков. – Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1970. – С. 32.
3. Александров, В.В. Лечебно-профилактическое использование продуктов пантового оленеводства / В.В. Александров. – Барнаул, 2003. – 457 с.
4. Официальный сайт ООО «Истринская фабрика кулинарии» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.ifk-istra.ru](http://www.ifk-istra.ru)
5. Организация питания в дошкольных образовательных учреждениях: Методические указания города Москвы / И.Я. Конь, А.В. Мосов, В.И. Тобис, М.М. Цепенко. – М., 2007. – 320 с.
6. Нагибина, Н.А. Активизация молочнокислой микрофлоры «БП – Углич-4» с помощью БАД «Цыгапан» / Н.А. Нагибина, В.Л. Иванов, А.П. Скоков, А.П. Аникина // Современные проблемы производства продуктов питания: Сборник докладов 7-ой научно-практической конференции с международным участием / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. – С. 132-134.
7. Малкина, В.Д. Влияние Цыгапана на качество хлеба / В.Д. Малкина, С.В. Захаров, В.В. Цыганков // Пищевая промышленность. – 2006. – № 1. – С. 76-77.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Cygankov, V.V. Rol' mineral'noj komponenty piwevoj dobavki «Cygapan» v radiozawite / V.V. Cygankov, A.A. Ivanov, N.K. Shandala // Biologicheskii aktivnye dobavki k piwe: XXI vek. Sbornik tezisov dokladov IV Mezhdunarodnogo simpoziuma (SPb., 22-24 maja 2000g.). – M.: Minnauki RF, 2000. – S. 90-92.
2. Dobrjakov, Ju.I. Lekarstvennye sredstva Dal'nego Vostoka. Panty / Ju.I. Dobrjakov. – Vladivostok: Dal'nevostochnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1970. – S. 32.
3. Aleksandrov, V.V. Lechebno-profilakticheskoe ispol'zovanie produktov pantovogo olenevodstva / V.V. Aleksandrov. – Barnaul, 2003. – 457 s.
4. Oficial'nyj sajt ООО «Istrinskaja fabrika kulinarij» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [www.ifk-istra.ru](http://www.ifk-istra.ru)
5. Organizacija pitaniya v doshkol'nyh obrazovatel'nyh uchrezhdenijah: Metodicheskie ukazaniya goroda Moskvy / I.Ja. Kon', A.V. Mosov, V.I. Tobis, M.M. Capenko. – M., 2007. – 320 s.
6. Nagibina, N.A. Aktivizacija molochnokisloj mikroflory «BP – Uglich-4» s pomow'ju BAD «Cyga-pan» / N.A. Nagibina, V.L. Ivanov, A.P. Skokov, A.P. Anikina // Sovremennye problemy proizvodstva produktov pitaniya: Sbornik dokladov 7-oj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem / Alt. gos. tehn. un-t im. I.I. Polzunova. – Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2004. – S. 132-134.

7. Malkina, V.D. Vlijanie Cygarana na kachestvo hleba / V.D. Malkina, S.V. Zaharov, V.V. Cygankov // Piwevaja promyshlennost'. – 2006. – № 1. – S. 76-77.

**Рязанова Ольга Александровна**

Российский государственный торгово-экономический университет, Кемеровский институт (филиал)  
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры  
«Товароведение и экспертиза товаров»  
650992, Кемеровская область, г. Кемерово, Кузнецкий проспект, д. 39  
Тел. (3842) 75 27 76, 73 40 76  
E-mail: oliar1710@mail.ru

**Мордынская Юлия Валерьевна**

Российский государственный торгово-экономический университет, Кемеровский институт (филиал)  
Аспирант кафедры «Товароведение и экспертиза товаров»  
650992, Кемеровская область, г. Кемерово, Кузнецкий проспект, д. 39  
Тел. (3842) 31 85 31, (3842) 75 54 70  
E-mail: Julia7032@yandex.ru

**Rjazanova Olga Aleksandrovna**

Russian state university of trade and economics, Institute of Kemerovo (branch)  
Doctor of agricultural science, professor of the department  
«Commodity science and expert examination of goods»  
650992, Kemerovo Region, Kemerovo, Kuznetsky prospect, 39  
Phone (3842) 75 27 76, 73 40 76  
E-mail: oliar1710@mail.ru

**Mordynskaja Yulia Valerjevna**

Russian state university of trade and economics, Institute of Kemerovo (branch)  
Post graduate student of the department  
«Commodity science and expert examination of goods»  
650992, Kemerovo Region, Kemerovo, Kuznetsky prospect, 39  
Phone (3842) 31 85 31, (3842) 75 54 70  
E-mail: Julia7032@yandex.ru

УДК 634.722 664.8/9

Н. В. МЯСИЩЕВА, Е. Н. АРТЕМОВА

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ЯГОД КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ НОВЫХ СОРТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЙНЫХ ПРОДУКТОВ

*Использование в технологии желейных изделий свежих и замороженных ягод красной смородины новых сортов, обладающих повышенным содержанием биологически активных веществ, а именно пектинов, органических кислот, аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ, позволяет получить качественный диетический продукт функционального назначения с высокой пищевой ценностью без добавления студнеобразователей.*

**Ключевые слова:** красная смородина, новые сорта, замораживание, пектин, пищевая и диетическая ценность, желе, мармелад, сахарозаменители.

*Using in technology of jelly products fresh and frozen berries red currant new varieties with high content of bio-stances, namely pectin, organic acids, ascorbic acid, P-active substances, can get high-quality dietary product functional-purpose with high nutritional value without adding studneobrazovateley*

**Key words:** red currant, new kinds, freezing, pectin, food and diet value, jelly, fruit paste sweet, sugar substitute.

В связи с ухудшением экологической обстановки под действием техногенных факторов представляется целесообразным вовлечение новых безопасных в пищевом отношении видов сырья в производство продуктов питания и включение их в рацион современного человека. При этом особое внимание уделяется использованию в переработке местного растительного сырьевого потенциала в виде ягод, являющихся ценным источником биологически активных веществ для обеспечения населения витаминными продуктами питания функционального назначения.

Значительный интерес вызывает расширение ассортимента и улучшение качества выпускаемых пектинсодержащих плодово-ягодных желейных продуктов, вследствие повышенного внимания к ним со стороны потребителей благодаря привлекательному внешнему виду, насыщенному цвету, приятному вкусу, нежной консистенции. Однако большинство таких продуктов наряду с пищевой ценностью обладают повышенной калорийностью вследствие преобладания в их технологии большого количества сахара, что ведет к развитию ряда заболеваний: ожирению, сахарному диабету, нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы. При этом большинство рецептов приготовления изделий с желеобразной структурой основано на внесении дорогостоящих студнеобразователей, таких как пектин, желатин, агар, агароид, фулцеларан, что усложняет процесс производства готового продукта и сказывается на конечной его стоимости. Поэтому производство низкокалорийных функциональных желейных продуктов на основе плодово-ягодного сырья, богатого биологически активными веществами, содержащего в нативном состоянии значительное количество пектиновых веществ, является актуальным в настоящее время.

Ягоды красной смородины в полной мере удовлетворяют требованиям производства высококачественных продуктов питания. Красная смородина известна с XV века, но ее селекция имела эпизодический характер и велась в небольших объемах – отсюда бедность сортамента России. Объемы производства продукции на основе красной смородины сдерживаются малочисленностью сортов, отвечающих современным требованиям.

Однако красная смородина все больше привлекает внимание как производителей, так и садоводов-любителей, и интерес этот обоснован. По урожайности красная смородина уступает лишь крыжовнику среди наиболее распространенных ягодных культур. Для нее

нередки урожаи 30-40 т/га (9-15 кг с куста). Красная смородина вторая после земляники открывает сезон потребления свежих плодов и ягод. Она благополучно зимует в районах с умеренным климатом и благодаря зимостойкости приобретает большое значение в районах, где выращивание других ягодных культур затруднено из-за суровых климатических условий.

Красная смородина широко употребляется в медицине многих стран. Сок обладает желчегонным, противовоспалительным и кровоостанавливающим действиями, способствует выведению из организма мочекислых солей, назначается при язвенной болезни с невысокой кислотностью, при гипертонической болезни и склерозе как успокаивающее средство. Красная смородина используется также для улучшения обмена веществ при подагре и сахарном диабете. Ягоды красной смородины и продукты их переработки обладают тонизирующим действием, улучшают аппетит, повышают усвояемость пищи, усиливают перистальтику кишечника. Сок красной смородины используется для укрепления кровеносных капилляров при малокровии, кожных заболеваниях. Ягоды красной смородины содержат защитные вещества, предупреждающие лучевую болезнь. Эту культуру широко используют в производстве продуктов для детского и диетического питания, для людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями и др.

Согласно литературным данным ягоды красной смородины являются десертным и лечебным продуктом, так как в них содержатся дубильные и красящие вещества – 0,11-0,42%, азотистые вещества, белки – 0,20-1,5%, соли железа – 3-3,5 мг/100 г, йода – 16-26 мкг/100г, витамины: А (β-каротин) – 0,2-0,5 мг/100 г, Н (биотин) – 2,5 мкг/100 г, В9 (фолиевая кислота) – 3-5 мкг/100 г. Найдены также витамины В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>6</sub> (пиридоксин), Е (токоферолы), К (филохинон), РР (никотиновая кислота).

Своеобразной особенностью красной смородины является накопление довольно большого количества кумаринов – 1,7-4,4 мг/100 г, которые способны снижать свертываемость крови, что играет важную роль в профилактике инфарктов. Содержание кумаринов в ягодах красной смородины выше, чем у черной смородины и крыжовника, близкое к таким накопителям этих веществ как инжир, гранат, черемуха магалебская и обыкновенная, вишня песчаная, морозника, черника. Ягоды красной смородины содержат 80-90% воды, которая отличается высокой степенью чистоты. Она почти стерильна, активизирует секрецию желудочно-кишечного тракта, деятельность почек и кожи, очищает организм и усиливает обмен веществ.

Ее ягодам присущи диетические свойства вследствие преобладания в их составе легкоусвояемых глюкозы и фруктозы практически при полном отсутствии сахарозы. Красная смородина ценится антиоксидантными свойствами, которые обуславливаются наличием в ягодах аскорбиновой кислоты, веществ Р-активной природы, пектинов и способны сдерживать свободно-радикальное окисление в организме человека, предотвращая процесс старения.

Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах в роли промежуточного катализатора, тормозит развитие атеросклероза путем снижения содержания холестерина, сдерживает образование «бляшек» в артериях, улучшает обмен веществ в организме.

Витамин Р оказывает положительное влияние на прочность и проницаемость капилляров, обладает «сберегающим» действием в отношении аскорбиновой кислоты, то есть потребность организма удовлетворяется за счет тех ее запасов, которые сохраняются в органах. Р-активные вещества оказывают нормализующее влияние на лимфоток, что связано с их противоотечными свойствами. Они известны, как слабые кардиотонические средства, способные урежать ритм сердечных сокращений и увеличивать их амплитуду, и соединения, влияющие на состав крови.

Ценность пектинов как биологически активных веществ определяется их способностью образовывать нерастворимые комплексы с поливалентными металлами (железом, кобальтом, цинком, оловом, хромом, стронцием), радионуклидами, другими токсичными элементами и выводить их из организма человека. Пектиновые вещества благотворно влияют на организм человека: обладают противовоспалительным, антибактериальным, кровоостанавливающим, противосклеротическим действием, повышают устойчивость организма к аллергии,

являются природными диоксидантами, препятствуют гнилостным и воспалительным процессам в слизистой оболочке кишечника.

Благодаря ценным биологическим и химическим свойствам пектин является основным компонентом лечебно-профилактического и диетического питания. Свойство пектинов красной смородины давать студень в присутствии сахара и кислоты позволяет рекомендовать ее для использования в пищевых технологиях при производстве высококачественных жележных изделий: конфитюров, джемов, желе, пастилы, мармеладов, муссов, самбуков, которые, наряду с ценными потребительскими свойствами, будут характеризоваться высокой пищевой ценностью и способностью выводить из организма человека тяжелые металлы, радионуклиды, снижать уровень холестерина в крови.

Круглогодичное производство пищевых продуктов на основе ягод красной смородины затруднено вследствие их сезонности. Использование замораживания как эффективного способа консервирования, позволяет максимально сохранить витаминные свойства сырья, обеспечить функционирование перерабатывающих предприятий в течение всего года и расширить ассортимент плодово-ягодной продукции.

Замораживание блокирует ряд окислительно-восстановительных процессов, убивает патогенную микрофлору, снижает активность свободной воды, находящейся в продуктах, что позволяет с большей эффективностью, чем при тепловом консервировании, сохранить органолептические свойства, биологически активные вещества и компоненты, обуславливающие пищевую и энергетическую ценность. При быстром замораживании важнейшие показатели пищевой ценности свежих плодов, ягод и овощей остаются без заметных изменений даже при длительном хранении. При размораживании же клеточный сок хорошо поглощается межклеточными коллоидами, что говорит о высокой обратимости процесса.

Однако не все сорта красной смородины пригодны для получения продуктов со студнеобразной структурой и с высокой пищевой ценностью.

В последние годы благодаря целенаправленной работе Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) (г. Орел) сортимент красной смородины неизменно пополняется посредством выведения и распространения конкурентоспособных высокоадаптивных сортов со стабильной продуктивностью, высокими товарными и потребительскими свойствами ягод. Ведется селекция на морозо- и зимостойкость, иммунитет и высокую устойчивость к болезням и вредителям, слаборослость и компактность габитуса, высокую самоплодность, улучшенный биохимический состав, вкусовые качества плодов и пригодность к различным видам переработки [1]. В связи с этим актуальным является обоснование возможности использования технологических свойств ягод красной смородины новых помологических сортов в производстве жележных продуктов с высокой пищевой ценностью и прочным студнем без внесения студнеобразователей.

В качестве объекта исследования были выбраны ягоды красной смородины 14 сортов, перспективных для выращивания в Центрально Черноземном Регионе (ЦЧР), 11 из них селекции ВНИИСПК: Ася, Баяна (сорт с белой окраской ягод), Валентиновка, Вика, Дана, Дар Орла, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Орловчанка, Подарок лета, в том числе находящиеся в Госреестре – Баяна, Валентиновка, Вика и Дана, сорт Рачновская селекции ВСТИСП (г. Москва), сорт Красная Виксне, полученный латвийскими селекционерами. Контролем являлся наиболее распространенный в ЦЧР сорт Голландская красная.

Изучение пищевой ценности свежих и замороженных ягод по показателям: растворимые сухие вещества (РСВ), органические кислоты, сахара, аскорбиновая кислота, Р-активные вещества, пектины указывает на количественные изменения химического состава в процессе хранения под действием низких температур. По содержанию РСВ (более 12,5%) выделились сорта Дана, Дар Орла, Красная Виксне, Орловская звезда. При этом наибольшее значение этого показателя отмечено в сорте Дар Орла (13,2%), наименьшее – в сорте Валентиновка (9,0%).

При замораживании, сразу после воздействия шоковой температуры (-30°), отмечено устойчивое снижение массовой доли сухих веществ до 8%. В течение 9-ти месяцев холодильного хранения (-18°С) происходит концентрация массовой доли РСВ до 8% в ягодах

большинства сортов, вероятно, за счет вымораживания влаги и накопления некоторых питательных веществ. В сортах Ася, Баяна, Голландская красная, Рачновская содержание сухих веществ на конец хранения незначительно уменьшилось до 4%.

Среднее содержание органических кислот в свежих ягодах составило 2,3% с разнообразием по сортам от 1,76% (сорт Вика) до 2,95% (сорт Подарок лета). Значение этого показателя в исследуемых сортах сразу после замораживания уменьшилось на 4-8%. Исключение составил лишь сорт Ася, кислотность которого повысилась на 5% от исходного содержания. Количество органических кислот в процессе хранения у большинства сортов к концу хранения возросло от 1 до 9%. Предположительно это связано с накоплением фенолкарбоновых и оксикоричных кислот, а также с ферментативным окислением моносахаров и вымораживанием влаги, что согласуется с литературными данными [6. 11]. При этом в сортах Ася и Рачновская наблюдалась обратная зависимость, и после 9 месяцев хранения кислотность упала на 2%.

Среднее содержание сахаров в свежих ягодах составило 8,2%, при этом более 95% от общего количества сахаров по сортам составили моносахара. Как наиболее сахаристый выделен сорт Дар Орла (сумма сахаров 10,8%), как наименее – Валентиновка (6,7%). Высокими значениями (более 8,0%) по этому показателю характеризуются также сорта Ася, Вика, Дана, Красная Виксне, Нива. Стоит отметить, что в сортах Баяна, Дана, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Орловчанка сахароза полностью отсутствовала, что подчеркивает их диетическую ценность.

Сразу после замораживания, а также после 3-х месяцев хранения отмечено снижение общего количества сахара в ягодах большинства сортов от 4 до 25%, за счет уменьшения как моносахаров, так и сахарозы. После 6-ти месяцев хранения происходит некоторое увеличение моно- и дисахаридов до 7% от исходного их значения на начало хранения. Возможно, это связано со способностью клеток защищать белки, обладающие гидрофильными свойствами, от денатурации во время обезвоживания, вызванного замораживанием, активностью гидролитических ферментов, способствующих накоплению моносахаров, а также с уменьшением влаги при замораживании и увеличением концентрации клеточного сока вследствие роста содержания сухих веществ. К концу хранения содержание суммы сахаров у преобладающего числа сортов стабилизировалось и существенно не отличалось от их содержания на начало заморозки, однако, количество сахарозы несколько снизилось (на 1-21%). Это можно объяснить гидролизом сахарозы [4], содержание которой в сортах Баяна, Голландская красная, Дана, Мармеладница, Орловчанка упало до 0%.

Высокое содержание пектиновых веществ отмечено у сортов Орловчанка (11,1%), Мармеладница (10,2%), Подарок лета (10,1%), Орловская Звезда (9,6%), минимальное – у сорта Красная Виксне (7,4%) при среднесортном – 9,0% на сухую массу. При низкотемпературном воздействии на ягоды было отмечено снижение количеств пектинов у всех сортов от 6 до 28% от исходных значений на начало хранения, вероятно за счет гидролиза сложных высокомолекулярных компонентов, содержащихся в кожице и мякоти ягод [5].

В свежих ягодах изучаемых сортов среднее содержание аскорбиновой кислоты по культуре составило 50,7 мг/100 г (таблица 1). Сорт Мармеладница выгодно отличается от других наибольшим содержанием витамина С (74,8 мг/100 г). Высокие значения по этому показателю отмечены у сортов Ася и Нива, 71,3 и 65,1 мг/100 г соответственно, что превышает средние литературные показатели – 40-50 мг/100 г и требуемый уровень – 60 мг/100 г. Экспериментальные данные показали, что низкотемпературное хранение способствует деструкции витамина С. Потери аскорбиновой кислоты по сортам через 9 месяцев хранения ягод составили от 31 до 39%. Такое уменьшение при замораживании витамина С может быть связано с необратимыми гидролитическими процессами под действием тканевых ферментов и окислением железа, входящего в состав плодов [4].

Среднее содержание суммы фенольных соединений в свежих ягодах красной смородины изученных сортов составило 367,0 мг/100 г с интервалом варьирования от 215,5 мг/100 г (сорт Баяна, имевший золотисто-белую окраску ягод) до 1070,0 мг/100 г (сорт

Красная Вискне с вишневым цветом ягод). Последний выделяется по всем изучаемым компонентам: антоцианы, лейкоантоцианы, катехины. На конец низкотемпературного хранения количество Р-активных веществ возросло в среднем по сортам на 30%, возможно, это связано с гидролизом олигомерных форм, а также с накоплением фенольных веществ, происходящим за счет ферментативных процессов или синтезом полифенолов, на что указывают некоторые литературные данные [5, 11].

Таблица 1 – Содержание витаминов в свежих и замороженных ягодах красной смородины новых помологических сортов

Сорт	Содержание мг/100г, $\bar{x} \pm S \bar{x}$			
	аскорбиновой кислоты		суммы Р-активных веществ	
	до замораживания	после 9-ти месяцев хранения (-18° С)	до замораживания	после 9-ти месяцев хранения (-18° С)
Голландская красная (контроль)	34,5±3,2	21,1±2,8	357,0±24,3	477,2±26,3
Ася	71,3±5,1	45,6±4,3	357,5±50,7	345,8±50,6
Баяна	53,7±4,4	33,3±3,9	215,5±21,3	266,0±21,5
Валентиновка	42,2±3,0	25,7±2,5	237,2±29,0	225,1±28,9
Вика	31,7±4,1	20,3±3,5	361,5±25,1	493,7±25,7
Дана	50,2±2,6	30,6±2,0	291,3±46,6	341,4±46,7
Дар Орла	50,2±4,3	31,6±3,5	373,8±37,9	429,7±38,1
Красная Вискне	56,3±4,6	34,9±4,0	1069,5±69,5	1636,5±71,5
Мармеладница	74,8±3,8	47,9±3,3	257,6±85,2	442,5±85,7
Нива	65,1±2,4	41,1±2,1	442,0±30,4	620,6±31,3
Орловская звезда	51,9±2,5	32,7±2,1	266,2±41,9	347,7±42,1
Орловчанка	54,6±1,3	33,9±1,3	353,5±39,2	610,4±40,1
Подарок лета	29,0±5,1	18,3±4,5	283,8±22,9	370,9±23,3
Рачновская	43,1±5,8	26,3±5,3	249,6±37,9	273,0±37,9
Среднее по сортам	50,6	31,7	365,4	491,5
Min	29,0	18,3	215,5	225,1
Max	74,8	47,9	1069,5	1636,5

Была выявлена прямая корреляция с высокими положительными коэффициентами корреляции и большой степенью достоверности по всем показателям (0,999\*\*\*), указывающая на то, что сорта, имевшие лучшую пищевую ценность в свежем виде, являлись более ценными в течение всего срока хранения после воздействия низких температур.

Были получены образцы непастеризованного желе из свежих и замороженных ягод после шести месяцев их низкотемпературного хранения, сваренные по классической технологии без добавления пектина и органических кислот. Качество желе оценивали по пищевой ценности, органолептическим, структурно-механическим и микробиологическим показателям через шесть месяцев его хранения при температуре от 0 до 10°С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Установлено, что органолептические свойства готового продукта зависят от сортовых особенностей ягод и существенно не меняются после воздействия на них низких температур и последующего хранения (рисунок 1). Наилучшие органолептические характеристики имели сортообразцы (сумма баллов 22,0 и выше): Мармеладница, Орловчанка, Орловская звезда, Баяна, Вика, Нива, Подарок лета. Максимальную сумму баллов в желе как из свежих, так и замороженных ягод получил сортообразец Мармеладница (более 23 баллов). Сорт Красная Вискне не пригоден для данного вида переработки, так как был непрозрачным в тонком слое, характеризовался мажущейся консистенцией, несмотря на высокое качество ягод.

Изучение пищевой ценности желе из свежих ягод показывает, что по наличию антиоксидантов – витаминов С и Р выделились образцы желе Мармеладница (34,3 и 65,3 мг/100 г); Орловчанка (24,6 и 38,3 мг/100 г); Вика (23,8 и 47,5 мг/100 г); Красная Вискне (22,0 и 118,8 мг/100 г), Нива (22,0 и 83,2 мг/100 г) соответственно, по количеству пектинов отмечены сортообразцы Мармеладница, Вика (2,1%); Орловчанка (2,0%), Орловская звезда и Баяна



(1,5%). Установлено, что пищевая ценность желе из замороженных ягод после 6-ти месяцев их хранения, не уступает продукту, полученному из свежего сырья, при этом отмечена высокая сохраняемость аскорбиновой кислоты и некоторое накопление Р-активных веществ.

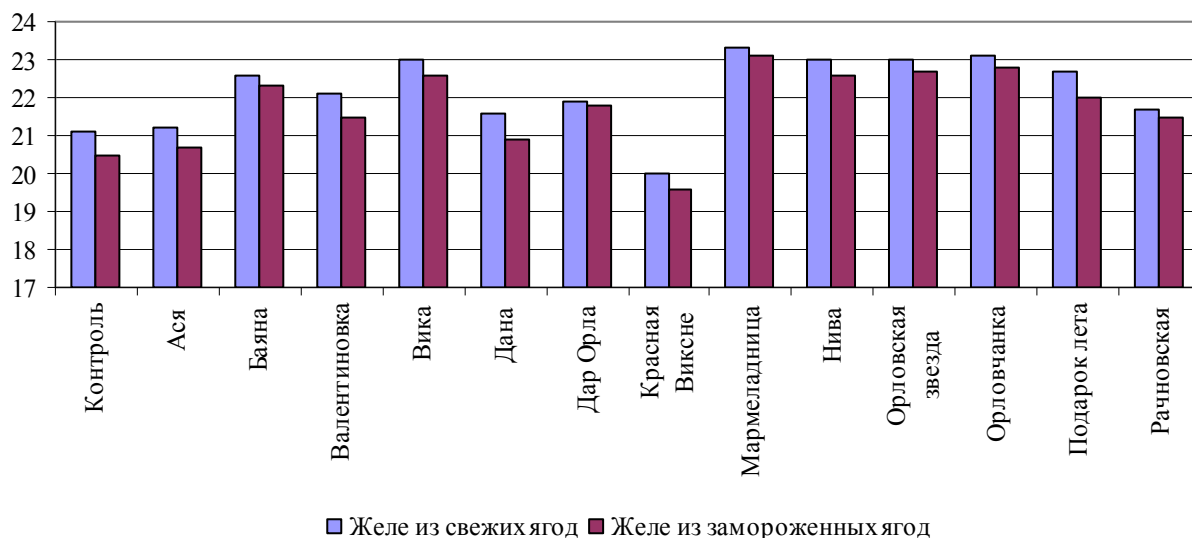


Рисунок 1 – Органолептическая оценка качества желе

Исследование прочности студня на приборе «Структурометр» показало, что сортообразцы Баяна, Вика, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Орловчанка имели значения усилия нагружения выше среднего в продукте как из свежих (более 30,0 г), так и из замороженных ягод (более 27,1 г) и отличались наиболее прочной консистенцией. Лучшим по прочности студня являлось желе из сорта Мармеладница.

Установлена высокая положительная корреляционная зависимость между количеством витаминов С и Р, пектинов в ягодах и в желе на их основе ( $r$  до +0,946\*\*\*), а также между содержанием пектиновых веществ в готовом продукте и усилием нагружения ( $r$ =+0,849\*\*\*).

На основании проведенной комплексной товароведно-технологической оценки желе выделены наиболее ценные для этого вида переработки сорта сорта – Мармеладница, Орловчанка, Орловская звезда, Вика, Баяна, Нива, Подарок лета. При этом сортообразец Мармеладница характеризовался наилучшим качеством.

Высокое качество ягод сорта Мармеладница позволило предложить способы варки непастеризованного желе и фруктово-ягодного пластового мармелада без добавления структурообразователей с уменьшенным содержанием сахара и полной его заменой сахарозаменителями (сорбитом и фруктозой) в различных соотношениях, учитывая их степень сладости по отношению к сахарозе, при этом количество сока и пюре оставляли постоянным в соответствии с традиционными рецептурами продуктов. На основании многочисленных экспериментальных исследований, включая оценку органолептических и структурно-механических свойств, были рекомендованы три оптимальных рецептурных варианта для желе и один – для мармелада с полной заменой сахара с соотношением сорбита и фруктозы для желе: 1:1; 0,75:1; 0,6:1; для мармелада – 1:1, а также технология мармелада с уменьшенным содержанием сахара с пропорциями пюре:сахар – 1:0,7.

Качество разработанных желе и мармелада оценивали по пищевой ценности, органолептическим, структурно-механическим свойствам, показателям безопасности. Контрольными образцами являлись непастеризованное желе и фруктово-ягодный пластовый мармелад из ягод сорта Мармеладница, сваренные по классическим рецептуре и технологии на основе сахара без добавления пектина.

По результатам органолептической оценки желейных продуктов в процессе хранения установлено, что вариант желе с соотношением сорбита и фруктозы 0,75:1 превышал опытные и контрольный образцы вследствие наиболее привлекательного внешнего вида, гармо-

ничного вкуса, плотной консистенции и был признан лучшим. Образцы мармелада не имели существенных различий между собой и контролем и характеризовались высоким качеством. Установлено, что исследуемые продукты в отличие от контрольных вариантов имели ярко выраженный запах готового продукта, вероятно за счет свойств фруктозы усиливать естественный аромат фруктов и ягод.

Анализ пищевой ценности желе и мармелада показал, что по содержанию растворимых сухих, редуцирующих веществ и влажности опытные варианты соответствовали нормативным документам (таблица 2).

Таблица 2 – Пищевая ценность жележных продуктов

Сорт	РСВ, %/ * Влажность, %, $\bar{x} \pm S$	Органические кислоты, %, $\bar{x} \pm S$	Аскорбиновая кислота, мг/100 г, $\bar{x} \pm S$	Витамин Р, мг/100 г, $\bar{x} \pm S$	Пектиновые вещества, %, $\bar{x} \pm S$	Энергоценность, ккал
Желе						
Контроль	68,0±1,3	1,94±0,09	34,3±1,1	65,3±3,1	2,1±0,009	262,8
С сахарозаменителями	68,0±0,9	2,30±0,07	45,3±0,9	77,9±3,3	2,1±0,007	240,1
Мармелад						
Контроль	29,0±0,9	2,37±0,09	15,8±0,5	65,0±2,9	2,1± 0,007	288,8
С сахаром	29,0±1,1	2,76±0,07	17,6±0,7	71,9±3,1	2,2±0,007	242,7
С сахарозаменителями	29,0±1,3	2,48±0,11	18,5± 0,9	70,9±3,3	2,2± 0,007	265,5

Примечание: \* – для мармелада нормируемым показателем качества является влажность

По содержанию аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ жележные продукты превышали контрольные образцы, при этом употребление 100 граммов диетических желе и мармелада в сутки может удовлетворить суточную потребность взрослого человека в витамине С на 75,5% и превысить ее по количеству витамина Р. Опытные варианты желе и мармелада не уступали контрольным по количеству пектинов, которое превосходило рекомендуемую суточную норму потребления (2 г). Это позволяет позиционировать их как функциональные продукты.

Исследование прочности студня жележных продуктов на приборе «Структурометр» по усилию нагружения показало, что вариант желе с сахарозаменителями с соотношением сорбита и фруктозы 0,75:1 имел прочный студень (45,0 г) и незначительно уступал контролю по этому показателю (56,0 г). Образец мармелада на основе сахарозаменителей отличался более высоким значением усилия нагружения (167,0 г), чем контроль (148,0 г) и вариант на основе сахара (145,4 г) и, следовательно, обладал лучшими желеобразующими свойствами. Результаты исследований структурно-механических свойств желе и мармелада на приборе «Реотест-2» представлены на рисунке 2. Экспериментальные точки кривых течения  $\lg \theta = \lg \theta(\lg D)$  графиков для желе и мармелада, характеризующие зависимость касательного напряжения от скорости сдвига, расположенные на рисунке в верхней области его построения, указывают на более прочную структуру продукта.

Кривизна графиков кривых течения указывает на то, что в контрольном варианте желе проявляются только упругие свойства в отличие образца желе с сахарозаменителями, который в области малых скоростей сдвига ведет себя как упруго-вязкая, а при больших скоростях после точки перегиба – как пластично-вязкая среда. Образцы мармелада относятся к пластично-вязким твердообразным структурам.

Установлено, что сорта характеризуются высокой пищевой ценностью как свежих, так и замороженных ягод и сохраняют свои свойства в переработке. Образцы желе изучаемых сортов превосходят по качеству контрольный вариант Голландская красная по всем показателям – органолептическая оценка, пищевая ценность, прочность студня.

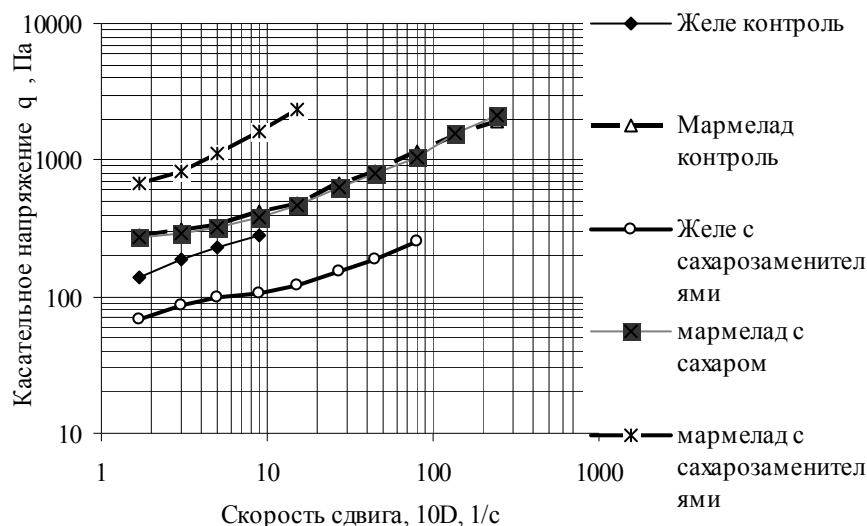


Рисунок 2 – Зависимость касательного напряжения от скорости сдвига жележных продуктов из ягод красной смородины сорта Мармеладница

Это обуславливает интерес их использования в переработке и доказывает целесообразность их вовлечения в промышленное производство жележных продуктов. Выделены наиболее ценные для приготовления желе сорта – Мармеладница, Орловчанка, Орловская звезда, Вика, Баяна, Нива, Подарок лета. Сортообразец Мармеладница характеризовался наилучшим качеством. Его использование в технологии желе и мармелада позволяет уменьшить количество вносимого в рецептурную смесь сахара, как одного из компонентов получения студня, а также полностью заменить его сахарозаменителями без ухудшения консистенции изделия, получать продукты с повышенным содержанием биологически активных веществ, при этом снижение энергетической ценности в желе достигает 10 (%), в мармеладе – 16 (%), что придает им диетическую направленность. В связи с этим ягоды красной смородины, в том числе новых сортов селекции ВНИИСПК, можно рекомендовать в качестве ценного сырья для круглогодичного производства диетических продуктов функционального назначения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемова, Е. Н. Физико-химические свойства желе из красной смородины / Е. Н. Артемова, Н. В. Макаркина // Пищевая промышленность. – №7. – 2006. – С. 58-59.
2. Артемова, Е. Н. Качество диетического желе из ягод красной смородины сорта Мармеладница / Е. Н. Артемова, Н. В. Макаркина // Хранение и переработка сельхозсырья. – №12. – 2006. – С. 39-41.
3. Артемова, Е. Н., Замораживание – эффективный способ консервирования ягод красной смородины / Е. Н. Артемова, Н. В. Мясичева // Пищевая промышленность. – №12. – 2007. – С. 50-51.
4. Васильева, С. Б. Товароведная характеристика плодов ирги и продуктов ее переработки: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / С. Б. Васильева. – Кемерово, 2003. – 177 с.
5. Гусейнова, Б. М. Технологические и биохимические аспекты производства протертых смесей из замороженных плодов и ягод: дис. ... канд. с.-х. наук : 05.18.01 / Б. М. Гусейнова. – М. : 2005.
6. Ковалевская, И. Н. Товароведная характеристика ягод барбариса и продуктов его переработки: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / И. Н. Ковалевская. – Кемерово, 2003. – 204 с.
7. Лучшие сорта плодовых и ягодных культур Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур: справ. издание / Е. Н. Седов, О. Д. Голяева, Е. Н. Джигадло [и др.] ; под ред. Е. Н. Седова. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 124 с.
8. Макаркина, М. А. Биохимическая оценка сортов и гибридов красной смородины в связи с их использованием в селекции и производстве: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / М. А. Макаркина. – Брянск, 2000. – 195 с.
9. Мясичева, Н. В. Сравнительная характеристика реологических свойств желе из ягод красной смородины / Н. В. Мясичева, В. П. Корячкин, Е. Н. Артемова // Хранение и переработка с/х сырья. – №10. – 2008. – С. 74-75.
10. Мясичева, Н. В. Товароведно-технологическая оценка новых помологических сортов красной смородины и жележных продуктов на их основе: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Н. В. Мясичева. – Москва, 2009. – 193 с.

11. Сайфулина, З. Р. Товарно-технологическая характеристика дикорастущих черники и калины и продуктов их комплексной переработки: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / З. Ф. Сайфулина. – Новосибирск, 2003. – 147 с.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Artemova, E. N. Fiziko-himicheskie svojstva zhele iz krasnoj smorodiny / E. N. Artemova, N. V. Makarkina // *Piwevaja promyshlennost'*. – №7. – 2006. – S. 58-59.
2. Artemova, E. N. Kachestvo dieticheskogo zhele iz jagod krasnoj smorodiny sorta Marmeladnica / E. N. Artemova, N. V. Makarkina // *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja*. – №12. – 2006. – S. 39-41.
3. Artemova, E. N., Zamorazhivanie – jeffektivnyj sposob konservirovanija jagod krasnoj smorodiny / E. N. Artemova, N. V. Mjasiweva // *Piwevaja promyshlennost'*. – №12. – 2007. – S. 50-51.
4. Vasil'eva, S. B. Tovarovednaja harakteristika plodov irgi i produktov ee pererabotki: dis. ...kand. tehn. nauk : 05.18.15 / S. B. Vasil'eva. – Kemerovo, 2003. – 177 s.
5. Gusejnova, B. M. Tehnologicheskie i biohimicheskie aspekty proizvodstva protertyh smesej iz zamorozhennyh plodov i jagod: dis. ... kand. s.-h. nauk : 05.18.01 / B. M. Gusejnova. – M. : 2005.
6. Kovalevskaja, I. N. Tovarovednaja harakteristika jagod barbarisa i produktov ego pererabotki: dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 / I. N. Kovalevskaja. – Kemerovo, 2003. – 204 s.
7. Luchshie sorta plodovyh i jagodnyh kul'tur Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta selekcii plodovyh kul'tur: sprav. izdanie / E. N. Sedov, O. D. Goljaeva, E. N. Dzhigadlo [i dr.] ; pod red E. N. Sedova. – Orel : Izdvo VNIISPK, 2005. – 124 s.
8. Makarkina, M. A. Biohimicheskaja ocenka sortov i gibridov krasnoj smorodiny v svjazi s ih ispol'zovaniem v selekcii i proizvodstve: dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.05 / M. A. Makarkina. – Brjansk, 2000. – 195 s.
9. Mjasiweva, N. V. Sravnitel'naja harakteristika reologicheskikh svojstv zhele iz jagod krasnoj smorodiny / N. V. Mjasiweva, V. P. Korjachkin, E. N. Artemova // *Hranenie i pererabotka s/h syr'ja*. – №10. – 2008. – S. 74-75.
10. Mjasiweva, N. V. Tovarovedno-tehnologicheskaja ocenka novyh pomologicheskikh sortov krasnoj smorodiny i zhelejnyh produktov na ih osnove: dis. ...kand. tehn. nauk: 05.18.15 / N. V. Mjasiweva. – Moskva, 2009. – 193 s.
11. Sajfulina, Z. R. Tovarovo-tehnologicheskaja harakteristika dikorastuwih cherniki i kaliny i produktov ih kompleksnoj pererabotki: dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 / Z. F. Sajfulina. – Novosibirsk, 2003. – 147 s.

#### **Мясишева Нина Викторовна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры  
«Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г.Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-61  
E-mail: makarkinanv@mail.ru

#### **Артемова Елена Николаевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой  
«Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г.Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-61  
E-mail: aln@ostu.ru

#### **Myasisheva Nina Viktorovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, senior teacher at the  
department of «Technology and organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Тел. (4862) 41-98-61  
E-mail: makarkinanv@mail.ru

#### **Artyomova Elena Nikolaevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Doctor of technical science, professor, head of the department of  
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Тел. (4862) 41-98-61  
E-mail: aln@ostu.ru

УДК 620.2:635.64-152(470.46)

Е.В. ПЕРШИНА, Н.В. ДОЛГАНОВА

**ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА САЛАТНЫХ СОРТОВ  
ТОМАТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ,  
ВЫРАЩЕННЫХ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В статье представлены результаты исследований товароведных характеристик салатных сортов томата отечественной селекции в условиях Астраханской области. Кроме того, изучалась сохранность плодов томата в различной степени зрелости и условиях хранения. По результатам проведенных исследований разработаны рекомендации по возможности использования плодов томата салатных сортов.*

**Ключевые слова:** томат, салатные сорта, оценка качества.

*The research results of consumer properties of tomato salad sorts of native selection at the Astrakhan region conditions are presented in the article. Besides safekeeping of tomato at different stage of condition and storage conditions are analyzed. Recommendation how to use tomato salad sorts were elaborated according to the results of researches.*

**Key words:** tomato, salad sorts, quality value.

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Основной овощной культурой в Астраханской области является томат благодаря своим ценным питательным и диетическим качествам, большому разнообразию сортов и высокой отзывчивости на применяемые приемы выращивания. Однако рынок заполнен томатами твердых голландских сортов. У этих томатов грубая белая сердцевина, нет свойственного элитным местным сортам аромата и вкуса. Учитывая требования современного рынка, необходимо расширить сортимент сортов томата, выращиваемых в хозяйствах области, и провести их всестороннюю товароведную оценку в условиях региона.

Целью работы явилось изучение потребительских свойств и определение способов реализации оригинальных (салатных) сортов томата отечественной селекции в условиях Астраханской области при сборах в различной степени зрелости. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: исследование товароведных характеристик томатов; изучение сохранности салатных сортов томата; разработка рекомендаций по возможности использования плодов томата салатных сортов.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для изучения потребительских свойств томатов были выбраны 11 салатных сортов томата отечественной селекции, выращенных в Астраханской области: Бычье сердце, Малиновый гигант, Москвичка, Буденовка, Король Лондона, Хурма, Восторженный, Подарочный, Гигантелла, Розовый гигант, Астраханская яблочная.

Оценку томатов по анатомо-морфологическим признакам, органолептическим и физико-химическим свойствам проводили на кафедре товароведения, технологии и экспертизы товаров Астраханского государственного технического университета. При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методы, а также современные физико-химические методы анализа. Содержание сухих веществ определяли путем высушивания до постоянной массы, сахара – феррицианидным методом, общую кислотность – титрованием 0,1 н щелочью. Критерием оценки способов сохранения и лежкоспособности томатов были выбраны следующие показатели: выход стандартной продукции после хранения, величина естественной убыли массы при хранении, количество отходов и потерь за счет порчи (гниения). После определения всех показателей провели систематизацию изученных сортов по направлениям использования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представленные салатные сорта томатов относят к крупноплодным – средняя масса плодов составляет 200-300 г, причем у некоторых сортов может достигать 600-800 г (Король Лондона, Малиновый гигант, Бычье сердце). Салатные сорта томатов, подвергшихся исследованию, имеют в основном округлую (Астраханская яблочная, Розовый гигант, Восторженный, Подарочный, Буденовка, Король Лондона, Бычье сердце) и плоскую форму (Гигантела, Хурма, Малиновый гигант, Москвичка).

Морфометрические измерения салатных сортов томатов показали, что диаметр плодов в среднем составляет от 7 до 10 см, но некоторые экземпляры достигали максимального размера 15 см в диаметре. У томатов сортов Астраханская яблочная, Восторженный и Подарочный выявлен наиболее стабильный размер плодов, что облегчает калибровку, упаковку и подбор томатов примерно по одному размеру и при выкладке в магазине позволяет улучшить товарный вид продукции. Результаты морфометрических исследований салатных сортов томатов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические характеристики томатов

Сорт	Размер плода по наибольшему диаметру, см			Масса плода, г		
	$x \pm \varepsilon$	min	max	$x \pm \varepsilon$	min	max
Гигантела	8,64 ± 0,2	7,0	10,6	211,50 ± 15	120	355
Астраханская яблочная	7,35 ± 0,2	5,7	8,9	183,44 ± 12	105	380
Розовый гигант	7,24 ± 0,2	5,1	9,5	182,11 ± 14	102	325
Восторженный	7,60 ± 0,2	6,4	9,4	214,89 ± 15	120	365
Хурма	7,8 ± 0,2	6,2	9,8	189,66 ± 14	115	315
Буденовка	9,41 ± 0,4	6,7	11,5	325,26 ± 30	180	505
Король Лондона	9,31 ± 0,2	7,1	15,9	319,2 ± 18	205	875
Малиновый гигант	10,42 ± 0,4	6,5	12,7	348,03 ± 25	100	615
Бычье сердце	8,45 ± 0,2	6,2	10,9	276,45 ± 20	150	620
Подарочный	6,96 ± 0,2	5,3	8,6	146,13 ± 10	70	320
Москвичка	9,21 ± 0,2	7,5	11,7	270,53 ± 19	145	530

Для оценки качества салатных сортов томата важное значение имеют его органолептические показатели. Наиболее значимые показатели для потребителя – внешний вид, вкус и сочность плода. Согласно проведенной органолептической оценке качества томатов по 5-балльной шкале, определив внешний вид, вкус, сладость плода, сочность, консистенцию, вычислили общий средний балл для каждого сорта томатов, представленный в таблице 2.

Сравнение данных исследования органолептических показателей выявило, что наиболее высокую оценку получили томаты сортов Гигантела, Буденовка, Хурма, Восторженный за товарный внешний вид и отличные вкусовые качества. Самую низкую оценку по внешнему виду получили томаты следующих сортов: Малиновый гигант, Москвичка, Буденовка, Король Лондона, Бычье сердце, так как плоды данных сортов имеют дефекты формы, дефекты развития, опробкование в верхней части плода, что значительно ухудшает товарный вид. Салатные сорта томата предназначены для употребления в свежем виде, обладают нежной, сочной консистенцией, тонкой кожицей, отличаются высокими вкусовыми и товарными качествами.

Результаты органолептической оценки подтверждаются данными физико-химических исследований. По содержанию основных химических веществ, все сорта имели высокие показатели. В полностью созревших плодах томатов салатных сортов содержится от 4,5 до 6,5% сухих веществ, из них более 50% приходится на сахара (2,1-4,0% от общей массы плодов). Сахара в томатах представлены глюкозой, фруктозой, мальтозой. При этом наибольшее содержание сахаров обнаружено в сортах Буденовка, Гигантела, Хурма, Восторженный. Следовательно, эти сорта будут храниться лучше, с наименьшими вкусовыми потерями. Среди органических кислот преобладают лимонная и яблочная (0,14-0,24% в пересчете на яблочную кислоту). Кислотно-сахарный индекс зрелых плодов превышал 7 и составил 9,1-23,5, что в 1,3-2,3 раза выше рекомендуемого. Результаты исследований показали, что

самый высокий сахарокислотный коэффициент имеют такие сорта томатов как Буденовка (23,5), Хурма (18,5), Восторженный (18,1), Гигантелла (17,1). Плоды, убранные наполовину созревшими, имеют существенно меньшее содержание сахаров. Перезревшие плоды теряют сахар, превращаясь в органические кислоты, отчего их вкус страдает.

Таблица 2 – Органолептическая оценка зрелых томатов по балльной шкале

Сорт	Балльная оценка показателей					
	внешний вид	сладость плода	сочность	консистенция	общая вкусовая оценка	среднее значение оценки
Гигантелла	5,0	4,0	4,8	5,0	4,4	4,64
Астраханская яблочная	5,0	2,8	4,2	4,2	3,8	4,0
Розовый гигант	4,8	3,2	4,2	1,2	3,4	3,36
Восторженный	5,0	3,1	4,4	4,2	3,7	4,14
Хурма	5,0	3,1	4,9	4,0	3,8	4,16
Буденовка	4,0	3,7	4,2	5,0	4,0	4,18
Король Лондона	4,3	2,7	4,2	4,5	3,1	3,76
Малиновый гигант	4,2	3,1	4,5	4,5	3,6	3,98
Бычье сердце	4,4	2,6	3,8	5,0	2,5	3,66
Подарочный	4,6	2,9	4,4	4,9	3,5	4,06
Москвичка	4,4	3,0	4,1	5,0	3,0	3,9

По данным дегустационной комиссии более вкусными оказались сорта томатов Буденовка, Гигантелла, Хурма и Восторженный. На основе исследований регионального рынка томатов можно сделать вывод, что по вкусовым характеристикам потребительские предпочтения оказались на стороне томатов отечественной селекции. Это обусловлено тем, что зарубежные производители ведут селекцию на внешний вид и длительную сохранность овощей.

Проведенные исследования томатов в процессе хранения показали, что наименее стойкие в хранении плоды сортов Король Лондона, Бычье сердце, Малиновый гигант. Данные сорта томатов можно рекомендовать для реализации на местном товарном рынке, однако промышленные посадки требуют тщательного ухода, а, следовательно, и больших затрат. Хорошей лежкостью и транспортабельностью обладают томаты следующих сортов: Подарочный, Восторженный, Хурма, Розовый гигант. Плоды томатов перечисленных сортов малокамерные, плотные, мясистые, имеют мелкоклетчатую структуру мякоти и кожицы, с повышенным содержанием сухих веществ, сахаров, округлой формы, имеют толстую кожицу. Эти сорта можно рекомендовать для транспортировки и реализации в промышленные центры РФ.

На основании проведенных исследований салатных сортов томатов были предложены обоснованные рекомендации по введению в производство перспективных сортов томата в хозяйствах Астраханской области для насыщения потребительского рынка высококачественными томатами салатных сортов.

Все сорта томата отечественной селекции обладают высокими вкусовыми и товарными качествами и представляют большой интерес для потребителей. При грамотном решении вопроса перевозки с поля до торговой сети нежных плодов изучаемых сортов может быть удовлетворен спрос на нежные, сочные и крупные плоды томата.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология возделывания и хранения салатных сортов томата: рекомендации / В.В. Коринец [и др.]. – Астрахань: Российская академия с.-х. наук; ГНУ ВНИИОБ; ФГОУ ВПО «АГТУ»; Министерство сельского хозяйства Астраханской области, 2010. – 24 с.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tehnologija vzdelyvanija i hranenija salatnyh sortov tomata: rekomendacii / V.V. Korinec [i dr.] – Astrahan': Rossijskaja akademija s.-h. nauk; GNU VNIIOB; FGOU VPO «AGTU»; Ministerstvo sel'skogo ho-zjajstva Astrahanskij oblasti, 2010. – 24 s.

**Першина Елена Викторовна**

ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»  
Доцент кафедры «Товароведение, технология и экспертиза товаров»  
414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
Тел. (8512) 61 42 55  
E-mail: n.dolganova@astu.org

**Долганова Наталья Вадимовна**

ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»  
Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой  
«Товароведение, технология и экспертиза товаров»  
414025, г. Астрахань, ул. Татищева 16  
Тел. (8512) 61 42 55  
E-mail: n.dolganova@astu.org

**Pershina Elena Viktorovna**

FSEI HPE «Astrakhan state technical university»  
Assistant professor at the department of «Commodity science, technology and expert examination of goods»  
414025, Astrakhan, ul. Tatischeva, 16  
Phone (8512) 61 42 55  
E-mail: n.dolganova@astu.org

**Dolganova Natalia Vadimovna**

FSEI HPE «Astrakhan state technical university»  
Doctor of technical science, professor, head of the department  
«Commodity science, technology and expert examination of goods»  
414025, Astrakhan, ul. Tatischeva, 16  
Phone (8512) 61 42 55  
E-mail: n.dolganova@astu.org



**Упаковка, хранение и транспортировка рыбы и  
рыбных продуктов**

**Учебное пособие**

**Долганова Н.В., Мижужева С.А.,  
Газиева С.А., Першина Е.В.**

Учебное пособие имеет гриф УМО в области технологии сырья и продуктов животного происхождения, но может быть использовано в учебном процессе по специальности «Товароведение и экспертиза товаров».

В книге рассмотрена роль тары и упаковки в сохранении качественных и количественных характеристик товаров; виды тары, ее основные функции, требования, предъявляемые к таре и упаковочным материалам, способы упаковывания и утилизации использованной упаковки; описаны тара и материалы, применяемые для упаковки рыбы и рыбных продуктов. Изложены основы хранения и транспортирования товаров: подходы к подбору условий и режимов хранения, правила размещения товаров на складе, методы хранения. Особое внимание уделено особенностям хранения и перевозки рыбы и рыбных продуктов.

**По вопросам приобретения пособия обращаться:  
Издательство «ГИОРД», г. С-Петербург, тел./факс: (812) 449-92-20**



Г.Я. РЕЗГО

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМИРУЕМОЙ И ФАКТИЧЕСКОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ БАКАЛЕЙНЫХ ТОВАРОВ

*В статье представлено сравнение нормируемой естественной убыли с фактическими экспериментально установленными потерями массы бакалейных товаров. Установлено, что действующие нормы по большинству бакалейных товаров являются необоснованно заниженными. Выявлен ряд несоответствий норм. Определено соотношение между потерями массы круп гречневой, рисовой и проса вследствие дыхания и распыла.*

**Ключевые слова:** *крупя гречневая, рисовая, пшено, хранение, естественная убыль, нормы естественной убыли.*

*The comparison between normalized natural loss and the factual experimentally determined weight loss of grocery is given in the article. It is determined that operative norms of most grocery are groundlessly understated. Discrepancy series are discovered. Correlation as the result of respiration and milling loss between the weight loss of buckwheat, rice grits and millet is defined.*

**Key words:** *buckwheat, rice grits, millet, storage, natural loss, rates of natural loss, norms of natural loss.*

В действующих Нормах естественной убыли крупы отнесены к бакалейным товарам. Несмотря на достаточно широкий ассортимент круп, нормы естественной убыли на них не дифференцированы по видам. Более того, к ним приравнены зернобобовые и саго, хотя весьма сомнительно, что естественная убыль круп с разной степенью дробления зерна и муки будет одинаковой, несмотря на общность проходящих в них процессов.

Естественная убыль круп обусловлена происходящими в них процессами: испарением воды и дыханием, при которых затрачиваются сухие вещества, содержащиеся в крупах. Однако дыхание свойственно лишь крупам, не подвергшимся термической обработке и сохранившим жизнеспособные ткани. Пропаренные, быстрораствориваемые крупы содержат мертвые ткани и клетки, в которых процесс дыхания отсутствует, тем не менее, они не выделены в отдельную группу.

Испарение воды из круп зависит от целостности или степени измельченности зерна, из которого крупы изготовлены. Массовая доля воды у круп одинакова (13-14%), поэтому их влажность не влияет на интенсивность испарения воды. Большее значение имеет водоудерживающая способность тканей, которая в крупах определяется количественным составом и качественным состоянием крахмала, белков, моно- и дисахаридов, клетчатки, целлюлозы, гемицеллюлозы, легнина, слизи и др. соединений.

Повышенное содержание крахмала белков, их способность к поглощению и удержанию воды усиливает водоудерживающую способность круп и снижает интенсивность испарения воды. Кроме того, по нашему мнению, на водоудерживающую способность круп может влиять размер крахмальных зерен и крахмала, содержащегося в крупах.

Характерной особенностью круп является то, что их естественная убыль массы складывается из потерь, образующихся от испарения воды, дыхательных процессов, а также распыла при фасовании [1].

Целью проведенной работы явилось сравнение действующих норм естественной убыли бакалейных товаров с фактическими потерями массы, определенными экспериментально.

Для этого нами проведен анализ норм естественной убыли отдельных бакалейных товаров, реализуемых в розничной торговой сети, согласно приложению № 31 к Приказу № 304 [2] (таблица 1).

Учитывая химический состав и свойства указанных товаров, значения установленных норм вызывают сомнения.

Таблица 1 – Нормы естественной убыли бакалейных товаров в розничной торговой сети

Наименование вида	Нормы естественной убыли, %					
	климатические группы					
	I		II		III	
	группы магазинов					
	1	2	1	2	1	2
Крупа, включая зернобобовые и саго	0,14	0,20	0,15	0,21	0,16	0,23
Макаронные изделия	0,21	0,30	0,22	0,31	0,23	0,33
Мука и крахмал	0,14	0,20	0,15	0,21	0,16	0,23
Сахар-песок	0,08	0,12	0,09	0,13	0,10	0,14
Сахар-рафинад	0,13	0,18	0,14	0,19	0,15	0,21
Кофе в зернах	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Соль поваренная	0,32	0,45	0,33	0,46	0,35	0,50
Дрожжи прессованные	0,39	0,55	0,40	0,56	0,42	0,60

Анализ данных таблицы 1 показывает, что нормы естественной убыли завышены для прессованных дрожжей (0,39-0,60%), поваренной соли (0,32-0,50%) и несколько занижены для сахарного песка (0,08-0,14%) и кофе в зернах (0,10%). Объяснить выявленные несоответствия норм для дрожжей и поваренной соли с позиций химического состава и биологических особенностей указанных товаров невозможно, так как дрожжи являются живым объектом и дышат, а у соли дыхание отсутствует. Непонятно также, для какого кофе в зернах установлены нормы: сырого (зеленого) или жареного. Для разных видов кофе должны быть установлены дифференцированные нормы, ибо они отличаются между собой по многим параметрам.

Высокие нормы естественной убыли поваренной соли, имеющей влажность не более 0,3%, не коррелируют с нормами для муки и крахмала, которые в 1,4 раза меньше. Особенно непонятной представляется разница в нормах на эти товары, если учесть повышенную по сравнению с солью влажность муки (не более 13%) и крахмала (не более 20%), расход сухих веществ муки на ее дыхание и высокую степень измельченности, вследствие чего следует ожидать более высоких потерь от распыла. Если же учесть, что соль поваренная обладает хорошей гигроскопичностью и в связи с этим не столько теряет воду, сколько её поглощает, то такая градация норм не поддается объяснению. Поэтому считаем, что нормы естественной убыли поваренной соли являются завышенными, а муки и крупы – заниженными.

Естественная убыль бакалейных товаров зависит от температурно-влажностного режима хранения, интенсивности испарения воды, у живых товаров – еще и от дыхания, а у мелкоизмельченных видов продукции и от распыла.

Указанные в таблице 1 виды бакалейных товаров хранят совместно в неохлаждаемых складах с пониженной относительной влажности воздуха, поэтому потери массы от испарения воды у товаров этой группы должны зависеть от массовой доли в них влаги.

Среди перечисленных товаров самой низкой влажностью обладают сахар-рафинад (0,30%), сахарный песок (0,15%) и поваренная соль (0,50%) [3]. Это заставляет предположить, что нормы естественной убыли у них должны быть одинаковыми или близкими. Такой вывод можно сделать благодаря свойству, которым обладают эти товары, а именно: у них отсутствует процесс дыхания. Несмотря на все изложенное нормы естественной убыли, установленные для поваренной соли, в 3,5-4 раза выше, чем нормы для сахарного песка.

Потери от распыла при перетаривании у сахарного песка и поваренной соли примерно одинаковые, поэтому такие значительные расхождения в их нормах естественной убыли трудно объяснимы.

Среди указанных в таблице 1 бакалейных товаров к живым объектам относятся крупы, мука, сырой кофе и дрожжи прессованные, а к неживым – макаронные изделия, крахмал, сахар-песок и рафинад, жареный кофе в зернах. Живым товарам присуще дыхание, у неживых – оно отсутствует, вследствие чего нормы естественной убыли у последних при одинаковой низкой влажности должны быть меньше, чем у живых товаров.

В то же время анализ действующих норм естественной убыли показывает, что у макаронных изделий они примерно на 30% выше, чем у муки, из которой они изготовлены, и у круп. Неживой продукт – крахмал объединен в один вид с мукой, хотя его нормы естественной убыли должны быть ниже, чем муки.

Кофе в зернах сырой и жареный имеют разные потери массы, так как живые клетки сырого кофе дышат, а убитые при обжаривании клетки кофейных зерен теряют это свойство, поэтому потери массы жареного кофе должны быть меньше, чем сырого. Кроме того, жареный кофе содержит и меньше влаги, так как при обжарке зерен удаляется часть воды. Указанные обстоятельства обуславливают необходимость дифференциации действующих норм естественной убыли кофе в зернах сырого, жареного, а также молотого, так как степень измельченности продукта влияет на потери массы от испарения воды и распыла.

Сравнение норм естественной убыли продуктов, идентичных по влажности, но с разной степенью измельченности, должно было выявить большую естественную убыль у мелкоизмельченных продуктов (мука, сахар-песок, соль), чем у неизмельченных (крупя, сахар-рафинад).

Однако нормы естественной убыли у мелкоизмельченной (порошкообразной) муки одинаковы с нормами для крупы, некоторые виды которой (гречневая, рисовая, пшеничная, зернобобовые крупы) имеют относительно большие размеры крупинок, чем частицы муки, да к тому же эти крупинки покрыты сверху защитными оболочками (плодовой и семенными оболочками, алейроновым слоем). По-видимому, нормы естественной убыли крупы должны быть дифференцированы в зависимости от размера крупинок (целые крупинки у гречневой, Полтавской и рисовой круп, бобовых, проса, гороха, фасоли или дробленые крупинки у ячневой, продела, манной, Артек и др.).

Анализ норм естественной убыли одноименных бакалейных товаров по климатическим группам свидетельствует, что между ними нет существенной разницы. Так, для муки, крупы, макаронных изделий, сахара расхождения лежат в пределах 0,01-0,03%, а для кофе в зернах они отсутствуют. Однако нормы естественной убыли для дрожжей и поваренной соли различаются в зависимости от климатической группы. Более низкие нормы установлены для I-ой климатической группы, а более высокие – для III-ей климатической группы. Разница между значениями норм составляет от 0,03 до 0,05%.

Различия между нормами естественной убыли бакалейных товаров для магазинов 1-й и 2-й групп более существенны (0,06-0,18%), но трудно объяснимы, так как условия хранения в подсобных помещениях крупных (1-ая группа), средних и мелких (2-ая группа) магазинов мало отличаются, а торговая площадь магазинов, как основной идентифицирующий признак, не влияет на процессы, обуславливающие естественную убыль.

Сравнение норм естественной убыли бакалейных товаров при хранении в розничной торговой сети (приложение № 31 к Приказу № 304) и на мелкооптовых базах (приложение № 39) показывает, что они отличаются существенно. Нормы на мелкооптовых базах в 2-3,5 раза меньше, чем нормы в розничной торговой сети. Лишь у прессованных дрожжей нормы естественной убыли при хранении на мелкооптовых базах близки к нормам, действующим в розничной торговой сети.

Диапазоны колебаний норм естественной убыли отдельных товаров при хранении в магазинах и на мелкооптовых базах представлены в таблице 2.

Нормы естественной убыли товаров, хранящихся на мелкооптовых базах, дифференцированы по климатическим группам. При этом нормы между I-ой и II-ой группами не отличаются у крупы, сахара (песка и рафинада), кофе в зернах и соли. У остальных товаров (мука, крахмал, макаронные изделия и т.д.) отличаются на 0,01%, а у дрожжей – на 0,03%. Такая же разница (0,01%) выявлена между нормами для II-ой и III-ей климатических групп на крупу, сахар, кофе в зернах, соль, а разница для норм на дрожжи составила 0,05%. При этом следует учесть, что нормы естественной убыли указанных продуктов для II-ой климатической группы установлены расчетным путем, так как в прежних нормах эта климатическая группа (зона) отсутствовала.

Таблица 2 – Нормы естественной убыли бакалейных товаров в розничной торговой сети и на мелкооптовых базах

Вид товара	Нормы естественной убыли, % (круглый год)	
	магазины*	мелкооптовые базы*
Крупа	0,14-0,23	0,04-0,05
Мука	0,14-0,23	0,04-0,06
Сахар-песок	0,08-0,14	0,02-0,03
Сахар-рафинад	0,13-0,21	0,03-0,04
Кофе в зернах	0,10	0,05-0,06
Соль поваренная	0,32-0,50	0,15-0,17
Дрожжи прессованные	0,39-0,60	0,42-0,50

Примечание\*: Приведены минимальные и максимальные значения норм по трем климатическим группам.

Разница в 0,01% не является значительной, так как эта величина находится в пределах наименьшей существенной разницы, поэтому возникает сомнение в необходимости дифференциации норм естественной убыли по климатическим группам.

Следует отметить, что Нормы естественной убыли бакалейных товаров, хранящихся в предприятиях розничной торговой сети и на мелкооптовых базах, существенно отличаются как по структуре, так и по значениям на одни и те же товары. Так, для предприятий розничной торговой сети нормы на крупу, муку и крахмал, макаронные изделия и сахарную пудру по непонятным причинам представлены отдельно, хотя их можно объединить, поскольку они одинаковы как в пределах климатических групп, так и по группам магазинов. Также представлены отдельно нормы на макаронные изделия и сахарную пудру, которые различаются незначительно только для предприятий розничной торговой сети, находящихся во II-ой и III-ей климатических группах (на 0,01% и 0,03% соответственно).

В то же время для мелкооптовых баз нормы естественной убыли указанных товаров представлены иначе. В частности, объединены в одну группу нормы на муку, макаронные изделия, сахарную пудру и другие товары и отдельно выделена норма на группу зернобобовых и саго, которая практически не отличается от предыдущей. Помимо этого необходимо подчеркнуть, что анализируемые нормы, предназначенные для мелкооптовых баз и предприятий розничной торговли, существенно отличаются по своим значениям. Так, нормы естественной убыли на одноименные товары в предприятиях розничной торговой сети выше, чем нормы для мелкооптовых баз в 3-7 раз. Все вышеприведенные факты не поддаются объяснению, поэтому встает вопрос о необходимости систематизации норм как по видам товаров, так и видам предприятий, реализующих эти товары.

Учитывая особенности современного ассортимента бакалейных товаров, основная масса которых фасуется либо в предприятиях пищевой промышленности, либо на оптовых или мелкооптовых базах, нормы естественной убыли на базах и на предприятиях розничной торговли должны быть одинаковыми. Это обусловлено тем, что потери от распыла при фасовании в разных местах будут одинаковыми, а они занимают значительную долю в суммарной естественной убыли. Потери воды от испарения и сухих веществ при дыхании бакалейных товаров, хранящихся в нерегулируемых условиях подсобных помещений розничных торговых организаций и складов мелкооптовых баз, также не должны существенно отличаться.

Это подтверждает необходимость пересмотра действующих норм естественной убыли бакалейных товаров на основе экспериментальных исследований и анализа данных с учетом биологических особенностей и химического состава отдельных видов товаров. Кроме того, необходимо расширить сферу применения норм естественной убыли бакалейных товаров не только для мелкооптовых, но и оптовых баз, которые будут возрождаться и занимать достойное место в звене товародвижения. В то же время в установленных нормах и литературе отсутствуют сведения о том, какую долю естественной убыли занимают потери от распыла. Полученные нами данные в этой связи представляют определенный практический интерес.

Для решения поставленных задач нами отбирались следующие виды круп: рисовая шлифованная, пшено шлифованное, гречневая ядрица быстрорастворивающаяся, длительное хранение которых осуществлялось в течение 12 месяцев. Следует отметить, что в настоящее время в силу ряда причин длительное хранение бакалейных товаров (крупы, мука, сахар и т.д.) на складах и базах оптовой торговли практически не осуществляется, за исключением отдельных случаев (гуманитарная помощь, импорт и др.). Однако краткосрочное хранение товаров в пределах от 1 до 5 месяцев имеет место. С возрождением оптовой торговли все присущие ей функции должны быть реанимированы.

Взвешивание крупы в мешках осуществлялось на поверенных почтовых весах до и после хранения на складах ОАО «Бакалейные товары и минеральные воды», а также после её фасования в потребительскую тару (бумажные или целлофановые пакеты). Масса фасовки 0,8-1 кг. Отбор выборки (мешков для взвешивания) из товарной партии осуществлялся в соответствии с ГОСТ 5550-74 «Крупа гречневая. Технические условия», ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия», ГОСТ 572-60 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия».

Рисовая крупа для проведения эксперимента отбиралась из 7 партий, пшено – из 2-х, гречневая крупа – из одной. Данные о естественной убыли круп при хранении и потерь при фасовании представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Фактическая естественная убыль круп при длительном хранении и их потери при фасовании

Вид круп	Естественная убыль массы, %		
	при хранении	при фасовании	всего
Рисовая шлифованная	0,33±0,08	0,18±0,05	0,51
Пшено шлифованное	1,05±0,05	0,37±0,08	1,42
Ядрица быстрорастворивающаяся	1,52±0,10	0,65±0,08	2,17
Средние значения по видам потерь	0,97	0,40	1,37
Доля вида потерь в общей величине потерь, %	70,8	29,2	100,0

Наибольшая естественная убыль по результатам двух технологических операций отмечалась у гречневой крупы ядрицы (2,17%), наименьшая – у рисовой крупы (0,51%). Пшено по показателю естественной убыли занимало промежуточное положение.

Повышенная убыль массы ядрицы быстрорастворивающейся объясняется тем, что вследствие термической обработки при производстве образуются неживые покровные ткани, из-за чего снижаются защитные свойства оболочек, покрывающих эндосперм и зародыш. При высокой температуре происходит и частичная денатурация белков мучнистого ядра, что также снижает водоудерживающую способность тканей. Однако зародыш остается в жизнеспособном состоянии, поэтому в крупе продолжают идти процессы усыхания. Указанные причины и обусловили более высокую убыль массы быстрорастворивающейся ядрицы при хранении за счет интенсивного испарения воды.

Одним из важных аргументов, объясняющих повышенную убыль массы у гречневой крупы по сравнению с рисовой и пшеном, является наличие внутри ядрицы крупного зародыша и отсутствие зародышей у пшена и риса.

Кроме того, крупа ядрица отличается сравнительно большим содержанием мучели, а также дробленого ядра по сравнению с пшеном, что подтверждается повышенными нормами допусков по этим показателям в ГОСТ 5550-74. Поэтому у ядрицы наблюдались самые высокие потери массы не только за счет испарения воды при хранении, но и от распыла при фасовании (0,65%). Причем они в 3,6 раза превышают аналогичные потери у риса и в 1,7 раза – у пшена (0,18-0,37%).

Самая низкая естественная убыль наблюдалась у рисовой крупы, причем доли потерь ее массы от испарения воды при хранении почти в 2 раза превышали величину потерь от распыла. Вероятно, это можно объяснить тем, что эндосперм риса, особенно сорта с высокой стекловидностью, отличается повышенной твердостью по сравнению с пшеном и ядрицей. Кроме

того, рис отличается более высоким содержанием крахмала (70,7%) по сравнению с пшеном (64,8%) и ядрицей (60,7%), а рисовые крахмальные зерна имеют меньшие размеры. Все это обуславливает повышенную водоудерживающую способность тканей и, как следствие, меньшее испарение воды. К тому же при механической обработке зерна риса обрушиванием удаляются зародыши, которые обладают более интенсивным дыханием, чем ткани эндосперма.

Нами впервые продифференцированы потери массы указанных круп, образующиеся при хранении и фасовании. Установлено, что соотношение потерь массы при хранении, образующихся за счет испарения воды и дыхания, к потерям массы от распыла, образующимся при фасовании круп, составляет примерно 70:30. Располагая такой информацией, становится возможным определить естественную убыль круп на разных стадиях технологического процесса подготовки товара к продаже.

Нами установлено, что это соотношение неодинаково для всех круп. У рисовой крупы оно составляет 65:35, у пшена – 74:26, у гречневой крупы ядрицы – 70:30.

Фактическая естественная убыль пшена при хранении в 3 раза превышает убыль массы рисовой крупы. Это объясняется не только меньшим содержанием крахмала и пониженной водоудерживающей способностью тканей эндосперма, но и меньшими размерами зерен крупы, вследствие чего удельная поверхность у пшена (отношение площади поверхности к массе) будет значительно больше, чем у рисовой крупы. В результате этого происходит более интенсивное испарение воды из пшена по сравнению с рисом.

В заключении необходимо отметить, что естественные потери у всех видов круп обусловлены в большей мере испарением воды, а у живых круп без термической обработки – еще и расходом сухих веществ на дыхание и, в меньшей мере, распылом при фасовании. Разные виды исследуемых круп значительно отличаются между собой по показателю естественной убыли (в 2-3,5 раза). Поэтому считаем целесообразным разработать Нормы естественной убыли круп при длительном хранении на складах и базах оптовой торговли и дифференцировать их с учетом вида круп. На данном же этапе, когда отсутствуют нормы, можно только предположить, что мелкоизмельченные или дробленые крупы (манная, ячневая, пшеничные № 3, 4 и 5, кукурузная) будут иметь большую естественную убыль, чем крупы с целым эндоспермом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания: Приказ Минэкономразвития и торговли от 07.09.2007 № 304.
2. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: Учебник для вузов. / М.А. Николаева. – М.: Норма, 2009. – 437 с.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ob utverzhdenii norm estestvennoj ubyli prodovol'stvennyh tovarov v sfere torgovli i obwest-vennogo pitaniya: Prikaz Minjekonomrazvitija i torgovli ot 07.09.2007 № 304.
2. Nikolaeva, M.A. Teoreticheskie osnovy tovarovedeniya: Uchebnik dlja vuzov. / M.A. Nikolaeva. – M.: Norma, 2009. – 437 s.

#### **Резго Георгий Яковлевич**

ГОУ ВПО «Российский государственный торгово-экономический университет»  
Проректор по учебной работе, кандидат технических наук, профессор  
125993, г. Москва, ул. Смольная, д.36, к.200б  
Тел. (495) 660 19 32  
Email: ocpkrt@mail.ru

#### **Rezgo Georgy Yakovlevitch**

State educational institution of higher professional education  
«Russian State University of Trade and Economics»  
Prorector for constant professional education, candidate of technical science, professor  
125993, Moscow, ul. Smolnaja, 36, k.200b  
Phone (495) 660 19 32  
Email: ocpkrt@mail.ru

М.А. НИКОЛАЕВА

## КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

*В статье представлена разработанная автором Концепция развития и совершенствования товароведения. Определено место товароведения среди других наук. Анализ современного состояния развития товароведения проведено по двум направлениям: научному и образовательному. Выявлены угрозы для развития товароведения и его стратегические задачи. Показаны приоритетные направления развития товароведения.*

**Ключевые слова:** концепция, товароведение, наука, образование, угрозы, стратегические задачи.

*In article the Concept of development developed by the author and perfection of commodity research is submitted. The place of commodity research among other sciences is determined. The analysis of a modern condition of development of commodity research is carried out (spent) on two directions: scientific and educational. Threats for development of commodity research and his (its) strategic problems (tasks) are revealed. Priority directions of development of commodity research are shown.*

**Key words:** the concept, commodity research, a science, formation (education), threats, strategic problems (tasks).

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Концепция как система взглядов предназначена для выявления существующего состояния объектов в определенной научной области или сфере профессиональной деятельности, а также для определения перспективных направлений их развития и совершенствования.

Целью настоящей концепции является установление современного состояния товароведения как науки и учебной дисциплины, определения тенденций и перспективных направлений его развития и совершенствования.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- выявить реальные и потенциальные угрозы для товароведения;
- определить стратегические задачи товароведения;
- установить приоритетные направления развития и совершенствования товароведения.

Становление товароведения как самостоятельной науки началось в начале XIX века. До этого товароведные знания входили в состав сельскохозяйственных или экономических наук, химии, а позднее технологии производства товаров и носили описательный характер. Так, в России первые товароведные исследования появились в трудах ученых Вольного экономического общества в начале XIX века.

Долгое время велись споры о том, можно ли считать товароведение наукой или эта область научных знаний. Иногда высказывания, отрицающие принадлежность товароведения к науке, возникают и сейчас. Если рассмотреть этот вопрос с формальной точки зрения, согласно которой наукой считается область научных знаний, имеющих свой объект и методы исследования, то товароведение отвечает этим критериям.

Объектом науки товароведения являются основополагающие характеристики товаров, их информационное подкрепление, процессы, происходящие в них при товародвижении, а также факторы, влияющие на формирование и сохранение указанных характеристик.

Методы товароведения подразделяются на общенаучные теоретические, экспериментальные и научно-практические. Как и многие другие науки, товароведение заимствует общенаучные теоретические методы из методологии науки. В отношении экспериментальных методов есть и заимствования, и собственные методы. К последним относятся органолептические и измерительные методы по определению товарных потерь, градаций качества, диагностике дефектов и др.

По мнению ученых естественно-математических наук, принадлежность к науке определяется наличием и использованием математического аппарата. В этом направлении научные исследования в области товароведения пока недостаточны, и такое направление в дальнейшем необходимо развивать и усиливать.

Согласно существующей общепринятой классификации современных наук, выделяющих три главных раздела научного знания: естествознание, общественных (социальных) наук и философию, товароведение относится к естественным наукам. Естествознание включает естественно-математические, технические, сельскохозяйственные и медицинские науки. В соответствии с этой градацией товароведение относится к техническим наукам, что подтверждается и научной специальностью ВАК 05.15.18 «Технология и товароведение пищевых продуктов, функционального и специализированного назначения и общественного питания».

Товароведение относится к интегрированной науке, находящейся на стыке технических, сельскохозяйственных и экономических наук. Такая тенденция взаимодействия отдельных отраслей, на основе которого возникают и развиваются новые науки, характерны для научных знаний. По мнению М.Ф.Трифонова и др. [1], «на таких «стыках» находятся наиболее активные точки развития современной науки, делаются наиболее важные научные открытия. Об этой особенности упомянул еще Ф.Энгельс в работе «Диалектика природы», отмечая, что именно в местах соприкосновения наук нужно ожидать наибольших результатов» [2].

Развитие любой науки проходит несколько этапов: фактологический (описательный), аналитический, синтетический (обобщающий) и прогностический.

За два столетия товароведение как наука прошла фактологический (описательный) и аналитический этапы развития. В настоящее время она находится на этапе синтетических (обобщающих) исследований. Лишь отдельные инновационные работы имеют прогностический характер, но пока таких работ еще недостаточно.

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Анализ современного состояния развития товароведения целесообразно проводить по двум взаимосвязанным направлениям:

- научному, определяющему товароведение как прикладную науку;
- образовательному, определяющему товароведение как естественно-научную дисциплину.

Эти направления взаимосвязаны между собой и обеспечивают взаимную информационную поддержку и насыщение. Научные товароведные исследования являются базисом для развития теории товароведения, что обуславливает формирование товароведного мышления как у ученых, так и практиков-товароведов. Последние как проводники и реализаторы товароведных знаний в практику работы специалистов торговых организаций становятся катализаторами процессов модернизации и инновационных преобразований торговой деятельности. Наряду с этим, инновационный путь развития неизбежно порождает новые проблемы, решение которых требует привлечения научных кадров.

Научное направление товароведения на современном этапе его развития обеспечивается в основном за счет диссертационных работ. Это объясняется тем, что в государственных программах НИР практически отсутствуют прикладные темы, в том числе и товароведного характера. Считается, что такие работы должны заказывать торговые организации. Однако бизнес-сообщество в настоящее время не имеет потребности в научных разработках, считая затраты на них бесполезными расходами. Хотя отсутствие научно обоснованных рекомендаций по ряду товароведных проблем (управлению ассортиментом, экспертизе и оценке качества товаров, обеспечению их сохранности, рациональному использованию и др.) приводят к неоправданно высоким затратам или утраченной выгоде.

Несмотря на указанные трудности функционирования товароведная наука продолжает развиваться.

Основными направлениями научных товароведных исследований, определяющими их тематику, являются:



- управление ассортиментом товаров;
- разработка новых товаров, в том числе с улучшенными функциональными свойствами, и оценке их потребительских свойств;
- идентификация и обнаружение фальсификации товаров;
- исследование факторов, формирующих ассортимент и качество товаров;
- обеспечение безопасности товаров;
- разработка инновационных технологий хранения продовольственных товаров;
- оценка конкурентоспособности товаров;
- определение товарных потерь.

Анализ научных работ (диссертаций, монографий, статей, тезисов научных конференций) свидетельствует о том, что наибольшее количество публикаций и диссертаций посвящено проблемам разработки функциональных продуктов питания, а также идентификации и фальсификации пищевых продуктов. Такой повышенный интерес к указанным проблемам неслучаен и обусловлен увеличением общественных и индивидуальных потребностей в обеспечении здоровья людей с помощью функционального питания и предупреждения реализации и/или использования некачественных и/или неполноценных продуктов питания.

Общеизвестен факт широкого распространения технологических и предрезализационных фальсификаций товаров, поступающих в розничную торговую сеть. При этом не полностью удовлетворяются физиологические, в частности пластические потребности людей в биологически активных веществах, что приводит к возникновению неинфекционных заболеваний. Некоторые из этих заболеваний (диабет, гипертония, сердечно-сосудистые и желудочно-кишечные болезни) в последние годы получили широкое распространение.

Наряду с указанными проблемами, очень важное народнохозяйственное значение имеет проблема рационального использования товарных ресурсов. Одним из путей решения этой проблемы является обеспечение сохранности товаров с минимальными потерями за счет внедрения инновационных технологий.

Актуальность такого пути обусловлена тем, что на современном этапе продолжительность хранения товаров у производственных и торговых организаций обусловлена не только особенностями товаров как объектов хранения, в ряде случаев сезонностью производства, но и необходимостью создания товарных запасов для смягчения опасности возникновения неблагоприятных внешних воздействий (природных и техногенных чрезвычайных ситуаций). Кроме того, в условиях рыночной экономики могут возникать ситуации вынужденного длительного хранения товаров из-за отсутствия или недостаточности спроса.

Анализ научной литературы показал, что в последнее десятилетие исследовательских работ по вопросам хранения продовольственных товаров проводится неоправданно мало. Так, обзор специализированного журнала «Хранение и переработка сельхозсырья» выявил наличие 2-3 работ по хранению в течение 2010 года, а в отдельные годы такие публикации вообще отсутствуют. По непродовольственным товарам таких работ практически нет.

Наряду с указанной узкоспециализированной тематикой, в отдельных научных товароведных исследованиях отмечается интегрированный подход, выражающийся в сочетании двух, ранее трех направлений. Однако глубоко интегрированных работ в товароведении очень мало. Еще меньше фундаментальных исследований, нацеленных для получения систематизированных общенаучных знаний в области товароведения.

Глубина и обширность товароведных знаний фундаментального и прикладного характера определяет развитие и совершенствование не только науки, но и учебной дисциплины товароведения. Недостаточность товароведных знаний предопределяет ограниченность учебной информации. Этим, по нашему мнению, объясняется тот факт, что, несмотря на огромное количество учебников по товароведению, очень мало появляется инновационной литературы, в которой нашли бы отражение современные тенденции изменений в ассортименте, уровне качества, информационном подкреплении товаров.

Ряд учебников содержат откровенный плагиат, причем иногда из некогда великолепных учебников по товароведению, изданных в 60-х годах, но сегодня с некоторыми устаревшими положениями и характеристиками.

Таким образом, развитие товароведения как науки обуславливает совершенствование его как учебной дисциплины, происходящее двумя путями:

- написание и издание учебной литературы инновационного характера;
- модернизация образовательного процесса преподавания дисциплин товароведного цикла.

Анализ состояния учебной товароведной литературы показал, что на современном этапе развития товароведения эта дисциплина изучается не только в торговых, но и технологических, сельскохозяйственных вузах, вследствие чего издаются учебники, изданные авторами, которые не имеют базового товароведного образования. Такая ситуация характеризуется двумя аспектами.

Первый аспект – положительный, обуславливает интеграцию знаний из товароведения и технологии производства, что усиливает их научную глубину.

Второй аспект – отрицательный, заключающийся в том, что технологические вопросы начинают доминировать, оттесняя на второстепенный план товароведные характеристики.

В этой связи чрезвычайно важно, чтобы авторы-технологи при написании учебников переориентировались на товароведное мышление и рассматривали процессы производства лишь как один из факторов, формирующих основополагающие товароведные характеристики товаров.

Актуальной проблемой ряда учебников является отсутствие инновационных подходов при изложении учебной информации и ориентация на ранее изданные учебники, о чем ранее уже упоминалось.

Необходимость модернизации образовательного процесса при усвоении студентами товароведных дисциплин обусловлена возросшими запросами работодателей к качеству подготовки товароведов и других специалистов, применяющих товароведные знания в профессиональной деятельности, а также расширением сферы использования специалистов-товароведов не только в традиционной торговой, но и производственной, банковской, страховой, экспертной видах деятельности.

Кроме того, модернизация российского образования на основе компетентностного подхода обуславливает необходимость совершенствования содержания и образовательных технологий всех дисциплин, в том числе и товароведных, на принципах профессиональной значимости знаний, их соответствия требованиям ФГОС ВПО, запросам работодателей, а также научной обоснованности учебной информации и рационального ее отбора.

Реализация компетентностного подхода потребует переориентации в первую очередь преподавателей с традиционных форм обучения, основанных на репродуктивном методе определения показателей химического состава, распознавания ассортимента по внешнему виду, к инновационным образовательным технологиям с использованием продуктивной и творческой деятельности, а также оценочных средств III уровня. Для этого необходимы научно-методические исследования, направленные на разработку ситуационных задач (миникейсов), деловых игр и творческих проектов.

Применение инновационных образовательных технологий должно также базироваться на рациональном отборе дидактических единиц содержания с учетом их профессиональной значимости для подготовки товароведов и других специалистов (коммерсантов, логистов, маркетологов, рекламистов, экономистов и т.п.), для профессиональной деятельности которых необходимы товароведные знания. При этом не все новые сведения необходимо внедрять в образовательный процесс, а только систематизированные, обобщенные и научно обоснованные, отражающие перспективные направления развития товароведения и смежных дисциплин.

При разработке и совершенствовании научного и образовательного направления товароведения необходимо выявить реальные и потенциальные угрозы и риски, а также страте-

гические задачи, которые необходимо решить, чтобы предотвратить или смягчить последствия реальных угроз и рисков, обеспечить модернизацию товароведения в русле научно-технических преобразований, происходящих в стране.

#### УГРОЗЫ И РИСКИ РАЗВИТИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Многие угрозы носят общий характер и присущи не только товароведению, но и другим наукам.

Первая угроза. Недостаточность фундаментальных исследований, что замедляет темпы развития прикладной науки товароведения и развития теоретических и методологических её основ, а также информационного обеспечения учебной дисциплины.

Последствиями наступления этой угрозы является мелкотемье научных исследований, их деградация и отказ от обновления и совершенствования учебной информации.

Вторая угроза обусловлена тем, что в условиях массового притока в товароведение специалистов из других областей научных знаний (технологов, химиков, биологов, агрономов и др.) может быть утрачена триединая сущность товароведения, базирующаяся на трёх «китах» – основополагающих характеристиках: ассортиментной, квалиметрической и количественной.

Подмена товароведных знаний технологическими, маркетинговыми, экономическими и другими знаниями из смежных областей обуславливает возникновения риска выхолащивания сущности товароведения, сведения его роли к второстепенной области научных знаний. Особенно тяжелыми эти последствия могут быть в образовательной сфере, в которой формируется профессиональное товароведное мышление. Более того, указанная подмена и искажение приоритетов может привести к утверждению о ненужности товароведения как науки и учебной дисциплины.

Такой печальный опыт имел место в 90-х годах в бывшем Московском коммерческом институте (ныне РГТЭУ), когда создали дисциплину с названием «Коммерческое товароведение», подменив товароведные знания маркетинговыми. После этого на уровне ректората было заявлено, что товароведение изжило себя и в условиях рыночной экономики не нужно. К счастью для товароведения, против таких взглядов выступили практики – торговые работники, а также руководство Роскомторга, что избавило товароведение от полного разрушения в отдельно взятых вузах.

Третья угроза заключается в значительном оттоке кадров профессиональных товароведов: ученых и педагогов в другие области научных знаний: маркетинг, коммерцию, менеджмент при недостаточном пополнении новыми кадрами, в том числе из молодежи. В реальности имеет место естественная убыль товароведов-преподавателей, восполняемая зачастую специалистами без профессионального товароведного образования. В значительной мере это объясняется сложностью товароведения как интеграционной науки и учебной дисциплины, освоение которой требует обширных и глубоких знаний из смежных отраслей научных знаний.

Четвертая угроза состоит в том, что в настоящее время товароведение развивается лишь как вузовская наука. В России отсутствуют научно-исследовательские институты и центры, специализирующиеся на товароведных научно-исследовательских работах (НИР). В советское время товароведные НИР проводились в товароведных лабораториях ВНИИЭСистем, а также ряде вузов. В современной России такие научные подразделения отсутствуют, а вузовская наука из-за отсутствия должного финансирования подменяется написанием многочисленных учебников и учебных пособий, определенная часть которых похожи друг на друга как братья-близнецы. Вследствие этого возникает риск застоя, а в дальнейшем и деградации товароведения как науки.

Пятая угроза обусловлена низкой востребованностью инновационных товароведных НИР в практике работы торговых организаций. Многие руководители и специалисты, особенно не имеющие профессионального образования, не обладают интеллектуальными потребностями в инновациях, а предпочитают копировать положительный опыт передовых отечественных и зарубежных организаций.

Кроме того, в погоне за прибылью любыми способами такие руководители и специалисты используют в своей профессиональной деятельности противозаконные методы, средства и приёмы. К их числу относится формирование торгового ассортимента только за счёт прибыльных категорий, реализация некачественного фальсифицированного, в том числе и контрафактного или опасного товара, с просроченными сроками годности. В этом случае рациональные правила работы с товарами с учётом их товароведных характеристик только мешают. В этой связи высок риск утраты квалификации научных товароведных кадров.

### СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

К стратегическим задачам дальнейшего развития и совершенствования товароведения относятся:

- разработка и совершенствование теоретических и методологических основ науки товароведения путём написания докторских диссертаций, издания научных монографий и теоретических статей;

- акцентирование внимания в научных разработках и учебной литературе по сугубо товароведной проблематике и выявление товароведных аспектов в смежных и интегрированных областях научных знаний;

- преемственность развития товароведения как науки и учебной дисциплины, базирующаяся на учёте, систематизация всей совокупности накопленных научных знаний, что не исключает необходимость целенаправленного отбора наиболее современной и рациональной информации и исключения устаревших недействующих и неперспективных положений;

- разработка и внедрение инновационных идей, положений, объектов, технологий упаковывания, маркирования, а также промышленного использования некачественных, но не опасных товаров;

- интеграция товароведения не только с традиционными для него науками и предшествующими дисциплинами (химия, физика, математика и т.п.), но и с экономическими науками и дисциплинами (маркетингом, логистикой, экономикой и т.п.), для которых товароведение является предшествующей дисциплиной, при этом необходимо исключить слепое и бездумное дублирование вопросов из указанных смежных областей научных знаний;

- реанимация научных школ в области товароведения по различным направлениям: повышение эффективности их функционирования;

- разработка инновационных образовательных технологий и оценочных средств, обеспечивающих реализацию компетентного подхода при преподавании товароведения.

### ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Направления развития научных исследований в области товароведения определены паспортом специальности 05.15.18. Однако в этом документе даны направления в трёх областях знаний: технологии пищевых продуктов, товароведения и технологии общественного питания, поэтому представляется целесообразным выделить отдельно перспективные направления развития в области товароведения. Не претендуя на бесспорность, считаем возможным отнести к числу приоритетных следующие направления:

1. Управление ассортиментом продовольственных и непродовольственных товаров, включая разработку категорийного менеджмента товаров.

2. Формирование и оценка новых потребительских свойств инновационных потребительских товаров, в том числе продуктов функционального и специализированного назначения.

3. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных или непродовольственных товаров.

4. Обеспечение безопасности потребительских товаров.

5. Обеспечение сохранности продовольственных или непродовольственных товаров путём разработки инновационных технологий хранения.

6. Оценка конкурентоспособности товаров и эффективности товароведных методов её обеспечения.

7. Определение товарных потерь и установление причин их возникновения.

8. Влияние внешних и внутренних факторов на сохраняемость продовольственных или непродовольственных товаров.

9. Оценка качества питьевой воды (бутилированной, водопроводной, очищенной с помощью бытовых фильтров и природных адсорбентов) и эффективности разных методов водоочистки.

10. Сравнительная характеристика потребительских свойств отечественных и импортных одновидовых товаров разных торговых марок.

Проведение научных товароведных исследований должно осуществляться на интегрированной основе с использованием подходов и методов из других смежных областей знаний (маркетинга, логистики, экономики, социологии, математики, стандартизации, метрологии и др.). Вместе с тем, важно, чтобы товароведение не подменяло указанные науки.

Кроме того, при выполнении товароведных НИР необходимо обеспечить комплексный и системный подходы, что позволит обеспечить необходимые инновации, а также научно-технический, экономический и социальный эффект. Социально-экономическая значимость товароведения как науки должна определяться, прежде всего, указанными эффектами, который приносит её конечный продукт – инновационные продукты и/или технологии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трифонова, М.Ф. Основы научных исследований / М.Ф. Трифонова, П.М. Заика, А.П. Устюжанин. – М.: Колос, 1993. – 239 с.
2. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: учебник для вузов / М.А. Николаева. – М.: Норма, 2009. – 437 с.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Trifonova, M.F. Osnovy nauchnyh issledovaniy / M.F. Trifonova, P.M. Zaika, A.P. Ustjuzhanin. – M.: Kolos, 1993. – 239 s.
2. Nikolaeva, M.A. Teoreticheskie osnovy tovarovedenija: uchebnik dlja vuzov / M.A. Nikolaeva. – M.: Norma, 2009. – 437 s.

#### **Николаева Мария Андреевна**

Отраслевой центр повышения квалификации работников торговли  
Министерства экономического развития РФ

Директор центра, доктор технических наук, профессор кафедры  
маркетинга и рекламы ГОУ ВПО «Российский государственный  
торгово-экономический университет»

127427, г. Москва, ул. Ботаническая, дом 11, к. 231

Тел/факс 8 (495) 610 85 30

E-mail: ocpkrt@mail.ru

#### **Nikolayeva Maria Andreyevna**

Industrial Training Center of Commerce, Ministry of Economic Development

Doctor of technical science, professor at the department of

« Marketing and advertising » of Russian State University of Trade and Economics

127427, Moscow, ul. Botanicheskaya, d. 11, k. 231

Phone 8 (495) 610 85 30

E-mail: ocpkrt@mail.ru

Е.А. НОВИЦКАЯ, А.В. ШВАЯКОВА

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОУСОВ

*В статье приведен обзор классификации соусов, а также физико-химические особенности их технологии производства и основные компоненты. Особое внимание уделено роли эмульгаторов и стабилизаторов в производстве холодных соусов.*

**Ключевые слова:** соус, эмульсия, эмульгирование, майонез.

*Review of sauce classification as well as physical-chemical features of their production methods and general components are introduced in the article. The special attention is drawn to the role of emulsifiers and stabilizers in cold sauce production.*

**Key words:** sauce, emulsion, emulsifying, mayonnaise.

Соус (от фр. *sauce* – подливка) – это жидкая приправа к основному блюду и/или гарниру. Соусы придают блюдам сочность, особый аромат и вкус, частично обогащают состав блюд, повышают их калорийность, возбуждают аппетит и способствуют лучшему усвоению основных продуктов блюда. Это обусловлено содержащимися в них экстрактивными, ароматическими и вкусовыми веществами, которые усиливают секрецию пищеварительных желез.

При изготовлении и подаче блюд на предприятиях общественного питания используют соусы собственного и промышленного производства. Соусы подают к готовым блюдам и используют в процессе их приготовления (тушат или запекают с соусом). Для придания соусам вкуса и аромата используют специи, пряности и приправы.

Соусы классифицируют по характеру жидкой основы, температуре подачи и другим признакам.

По жидкой основе:

– с мукой: на бульонах (красные и белые): на мясном, на рыбном, на грибном бульоне; в диетическом питании: на воде, на овощных отварах, на крупяных отварах; сметанные (белые); молочные (белые);

– без муки (только белые): на сливочном масле; на растительном масле; яично-масляные; на уксусе.

По температурному режиму, то есть в зависимости от температуры, при которой их используют: горячие (подаются к горячим блюдам); холодные (подаются как к холодным, так и к горячим блюдам).

По назначению (подаются к): мясу, рыбе, птице, макаронам, овощам, крупяным блюдам, сладким блюдам, салатам (заправки).

По консистенции: жидкие (консистенция жидкой сметаны, для поливки и тушения блюд); средней густоты (консистенции густой сметаны, для запекания и добавления в овощные блюда); густые (консистенции вязкой манной каши, для фарширования и добавления в некоторые блюда).

Сладкие соусы составляют отдельную группу. Их готовят из разнообразных фруктово-ягодных отваров, соков, молока, красного вина. В качестве дополнительной части служат сахар, ванилин, шоколад, какао. Загустителями в этих соусах используются картофельный крахмал, в некоторых – мука.

Большую группу соусов составляют холодные соусы, которые представлены майонезами, маринадами, заправками и масляными смесями. Такие соусы, как правило, подают к холодным блюдам и закускам.

Майонезы представляют группу соусов на растительном масле. При изготовлении майонезов растительное масло сохраняет биологическую ценность, хорошо усваивается. Происхождение слова майонез во французском языке неизвестно. Larousse Gastronomique

1961 придерживается мнения, что слово произошло от старого французского «тоуеу», которое, среди прочего, означало желток. Существуют и другие версии его происхождения, в основном легендарные и основанные на ярких исторических событиях. Вот одна из них. Слово «майонез» – географического происхождения и связано с названием города Маон – столицы испанского острова Менорка, входящего в состав Балеарских островов. Как указано в одном из французских энциклопедических словарей, Маон был завоеван герцогом Ришелье. В 1757 году англичане осадили этот город. У французов иссякли запасы продовольствия, за исключением яиц и оливкового масла. Из этих продуктов повара готовили яичницу и омлеты, которые изрядно надоели французским офицерам. Герцог Ришелье приказал своему повару приготовить какое-нибудь новое блюдо. Находчивый повар взбил яйца с маслом и приправил эту смесь солью и пряностями. Понравившийся соус называли «майонезом», в честь города Маон. На самой Менорке майонез называется *salsa mahonesa* (маонский соус). Вполне возможно, что этот простой соус довольно древен и возник независимо в нескольких местах Средиземноморья – там, где есть оливковое масло и яйца. Существует и еще одна версия, что майонез произошел от соуса али-оли (чеснок, перетертый с оливковым маслом), известного с незапамятных времен.

Майонез представляет собой высокодисперсную эмульсию типа «масло в воде», где дисперсной фазой является масло. Для получения майонеза яичные желтки растирают с солью, сахаром и горчицей. Затем постепенно, малыми дозами добавляют растительное масло, энергично растирая смесь. Когда масло полностью проэмульгирует, добавляют уксус. При этом соус становится белым и разжижается. При приготовлении майонеза вручную жировые шарики получаются различного размера и недостаточно мелкими, эмульсия оказывается нестойкой. Поэтому часто для придания стойкости эмульсии используют эмульгаторы.

Эмульгаторы – вещества, способные образовывать и стабилизировать эмульсию. Они обеспечивают возможность создания и сохранения дисперсии двух или более несмешивающихся веществ. Стойкость эмульсиям придают используемые вещества, которые имеют дифильную структуру молекулы и способны частично растворяться и в масле, и в воде, связывая эти компоненты. Механизм действия эмульгаторов следующий: адсорбируясь на поверхности раздела фаз, снижают поверхностное натяжение; ориентирование молекул эмульгатора на поверхности частиц дисперсионной фазы придает им электрический заряд, который приводит к отталкиванию капель. Для получения эмульсий типа «масло в воде» используют гидрофильные эмульгаторы, которые способны лучше растворяться в воде, чем в масле. Эти вещества улучшают начальное диспергирование и придают эмульсиям стойкость на некоторое время, но проблему продолжительной стабильности эмульсии не решают.

Деэмульгирование оказывает содействие следующим процессам в эмульсиях: расслоению (седиментации или кинетической нестойкости); флокуляции (образованию агрегатов частиц дисперсионной фазы); коалесценции (агрегативная нестойкость); созреванию по Оствальду. Стойкость мелкодисперсной эмульсии можно улучшить, увеличивая вязкость дисперсионной среды. На практике используют стабилизаторы структуры – эти вещества должны растворяться только в водной фазе и увеличивать ее вязкость путем образования коллоидных растворов. Имея структуру длинной цепи, стабилизаторы окутывают частицы дисперсионной фазы, не проникая в середину структуры, как эмульгаторы. Для образования вязкой стойкой гелеподобной структуры низко- и среднекалорийных эмульсий с увеличенным содержанием воды в рецептуре добавляют загустители структуры. При их использовании дисперсионная среда эмульсии превращается в гель, который дополнительно препятствует расслоению эмульсии с низкой массовой долей жира.

Для производства соусов в качестве эмульгаторов используют естественные пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ). Естественные ПАВ – это белково-липидные комплексы с разным составом как высоко-, так и низкомолекулярных эмульгирующих веществ.

Как правило, из молочных продуктов в качестве эмульгаторов используют сухое обезжиренное и цельное молоко, сухие сливки и сыворотку молочную. Белки молока при взаимодействии с эмульгированными жирами образуют комплекс, который выполняет функции

эмульгатора. Основной фракцией белков молока является казеиновый комплекс (около 80%) и сывороточные белки (17%), которые имеют большее содержание незаменимых аминокислот.

Их концентрат используют как заменитель яичного порошка в низкокалорийных майонезах. При создании низкокалорийных и диетических сортов соусов молочных и майонезов в качестве эмульгаторов иногда используют растительные белки, в основном соевые, которые содержат в значительном количестве лецитин. Кроме того, в этом качестве можно использовать продукты растительного происхождения – обезжиренную муку зерен пшеницы, овса. В качестве загустителей структуры используют крахмалы природные и модифицированные. Природного происхождения крахмалы (кукурузные, картофельные и пшеничные) хорошо диспергируют в воде. При нагревании до температуры 55-85°C они набухают, образуя клейстер – крахмальную пасту. Поэтому в соусах такие загустители используют после тепловой обработки. Крахмалы – более дешевые ингредиенты и включаются в рецептуры в значительных количествах. Но большое содержание крахмала плохо влияет на органолептические свойства эмульсий, образуя ощущение липкости и густоты так же, как лишнее количество гидроколлоидного стабилизатора приводит к разрежению.

В общем случае в состав соусов входят пищевые добавки четырех групп: вещества, улучшающие внешний вид (красители); вещества, регулирующие консистенцию (эмульгаторы, стабилизаторы, загустители); вещества, регулирующие вкус и аромат (ароматизаторы, вкусовые добавки); вещества, увеличивающие срок хранения (консерванты, антиоксиданты).

Количество консерванта, которое вносится при производстве продуктов эмульсионного типа, обуславливается следующими правилами: эффективность консерванта выше в кислой среде; чем выше кислотность продукта, тем меньше необходимо консерванта; в продуктах сниженной калорийности с высоким содержанием воды количество консерванта увеличивается на 30-40%; при добавлении сахара, соли, уксуса, имеющих консервирующий эффект, количество консерванта снижается. Витамины и антиоксиданты, к которым относятся б-каротин, витамины С и Е, замедляют процессы окисления ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов.

Для приготовления высококачественных продуктов эмульсионного типа необходимо знать особенности и последовательность введения компонентов. Эмульгатор легко растворяется в сливках при температуре до 65°C. После этого дисперсионная смесь масла со стабилизатором и загустителем легко вводятся в сливки с заранее раскрытым эмульгатором. В готовый к эмульгированию сливочный раствор вносится остаток масла. Чтобы образовалась мелкодисперсионная эмульсия, масло необходимо подавать небольшими порциями при постоянном перемешивании. В отдельности готовят уксусно-солевую смесь. В уксусную кислоту необходимой концентрации вводится соль, сахар, сода, консервант, горчица в соответствии с рецептурой. Заключительным этапом в жировую мелкодисперсионную эмульсию маленькими порциями при перемешивании вносят уксусно-солевую смесь. Добавленный преждевременно уксус может привести к гидролизу стабилизатора и загустителя.

Несмотря на то, что данные продукты не соответствуют концепции здорового питания, спрос потребителей на соусы и майонезы с каждым годом возрастает. Так, по данным исследования «Рынок майонеза в России», майонез входит в рацион 92% российских семей, а в отдельных регионах России этот показатель достигает 98%. Рост объемов производства и потребления майонеза в России произошел, главным образом, в период 2005-2007 годов. Исходя из данных статистики, среднестатистическое потребление майонеза в 2008 году достигло показателя в 6,5 кг на одного совершеннолетнего человека, потребляющего майонез. В 2009 г производство майонеза превысило 766 тыс. тонн, при этом потребление выросло со 120 до почти 730 тыс. тонн.

Самыми известными торговыми марками на российском рынке являются «CALVE», выпускаемый ООО «Юнилевер Русь», «MRRisso» и «Ласка» (ОАО «Казанский жировой комбинат»), «Скит» (ООО «Компания Скит»), «Обжорка» и «Ермак» (ООО «Счастливые времена»), «Янта» (ОАО «Иркутский МЖК»), «Моя семья» и «Мечта хозяйки» (компания



«Hainz-Ps»), «Здрава» (ОАО «Кировский маргзавод»), «Балтимор» (Компания «Балтимор»), «Добавкин» (ООО «Курская масложировая компания»).

Все это говорит о необходимости разработки технологии производства майонеза с использованием добавок растительного происхождения, которые могут не только стабилизировать структуру получаемого продукта, но и улучшить его лечебно-профилактические свойства. Кроме того, необходимо стремиться к расширению ассортимента низкожирных соусов и майонезов, которые позволят снизить калорийность ежедневного рациона питания и максимально приблизить его к категории здорового питания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология продукции общественного питания/А.С.Ратушный, Б.А.Баранов [и др.]. – М. : Мир, 2004. – 416 с.
2. Соус [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/соус>
3. Российский рынок майонеза – нет предела совершенству [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sfera.fm/journals.php/?articles=108>
4. Обзор российского рынка майонезов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-12390.html>

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tehnologija produkcii obwestvennogo pitaniya./A.S.Ratushnyj, B.A.Baranov [i dr.]. – М.:Mir, 2004. – 416s.
2. Sous [Jelektronnyj resurs]–Rezhim dostupa: <http://ru.wikipedia.org/wiki/coyc>
3. Rossijskij rynok majoneza – net predela sovershenstvu [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.sfera.fm/journals.php/?articles=108>
4. Obzor rossijskogo rynka majonezov [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-12390.html>

#### **Новицкая Елена Александровна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г.Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 43  
E-mail: [fidelity@rambler.ru](mailto:fidelity@rambler.ru)

#### **Шваякова Анна Владимировна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Студентка 3 курса, специальность 260501  
«Технология продуктов общественного питания»  
302029, г. Орел, Наугорское шоссе, д.29  
Тел. 8 980 367 77 77  
E-mail: [anna\\_shayakova@mail.ru](mailto:anna_shayakova@mail.ru)

#### **Novickaja Elena Aleksandrovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the  
department of «Technology and organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 43  
E-mail: [fidelity@rambler.ru](mailto:fidelity@rambler.ru)

#### **Shvayakova Anna Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Third year student with specialization in 260501 «Technology public catering products»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone 8 980 367 77 77  
E-mail: [anna\\_shayakova@mail.ru](mailto:anna_shayakova@mail.ru)

А.П. СИМОНЕНКОВА, Т.Н. ИВАНОВА

## МЕТОДОЛОГИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ДЕРЕВА КАЧЕСТВА ДЛЯ ВЗБИТЫХ ФРИЗЕРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ

*В статье проанализированы показатели, формирующие качество и конкурентоспособность взбитых фризерованных десертов, построена иерархическая структура понятия качества, установлены коэффициенты весомости. Определена номенклатура показателей потребительских предпочтений в формировании дерева свойств.*

**Ключевые слова:** *качество продукции, оценка качества, потребительские предпочтения, дерево свойств, номенклатура показателей качества, взбитые фризерованные десерты.*

*Factors forming quality and competitive performance of beaten frozen desserts are analyzed, hierarchical structure of quality notion is drawn, and weighting coefficients are stated in the article. Index list of consumer preferences at quality tree formation is determined.*

**Key words:** *production quality, quality value, consumer preferences, quality tree, quality index list, beaten frozen desserts.*

Качество и безопасность продукции закреплены в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120. Обоснованный выбор и использование номенклатуры показателей, количественно выражающих свойства продукции, являются важным условием обеспечения безопасности и эффективности управления качеством [1].

Для управления качеством продукции и его повышения необходимо оценить уровень качества. Оценка уровня качества продукции является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством продукции [2]. В связи с тем, что международные стандарты ИСО рассматривают качество как совокупность характеристик, построение дерева свойств продукции позволяет установить номенклатуру показателей, определяющих качество, установить коэффициенты их весомости, построить иерархическую структуру понятия качества.

С учетом вышеизложенного и на основании изучения потребительских мотиваций и предпочтений нами была предпринята попытка создать дерево свойств для взбитых фризерованных десертов, включающее три основных группы показателей качества: идентификационные, показатели безопасности и показатели потребительских предпочтений.

Первые две группы показателей в формировании общей оценки качества установлены и строго регламентируются требованиями Технического регламента на молоко и молочную продукцию ФЗ 12.06.2008 № 88.033, ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя», ГОСТ Р 52175-2003 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия» и определялись нами как «коэффициенты вето» (рисунок 1).

Для взбитых фризерованных десертов безусловным показателем качества выступают показатели безопасности. Номенклатура показателей безопасности устанавливается требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (рисунок 2).

В решении проблемы качества немаловажная роль отводится потребителям, диктующим свои требования и запросы производителям продукции. Потребительские показатели качества продукции были получены нами в результате маркетинговых исследований. Наиболее важные для потребителей показатели представлены на рисунке 3.

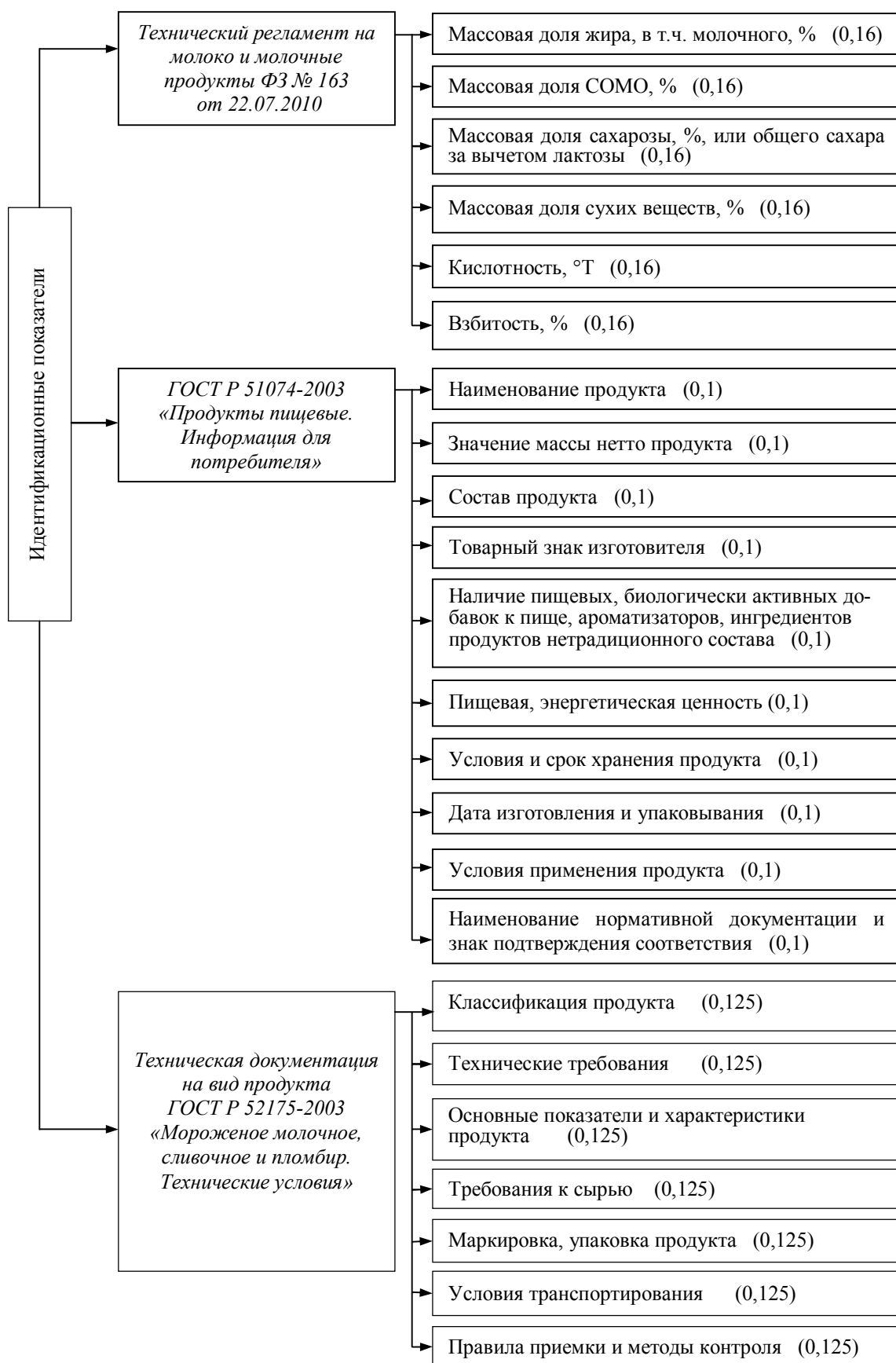


Рисунок 1 – Фрагмент дерева качества (идентификационные показатели) взбитых фризерованных десертов



Рисунок 2 – Фрагмент дерева качества (показатели безопасности) взбитых фризерованных десертов

Немаловажно, что при выборе взбитых фризерованных десертов потребители обращают внимание на такие факторы, как приемлемая цена – так ответили 55% респондентов, в том числе пенсионеры. 25% респондентов предпочитают при выборе продукта ориентироваться на его торговую марку и известность. Меньшее внимание респонденты уделяют качеству и составу продукта – 10 и 8% соответственно. На вид фасовки и упаковки обращают внимание лишь 2% потребителей.

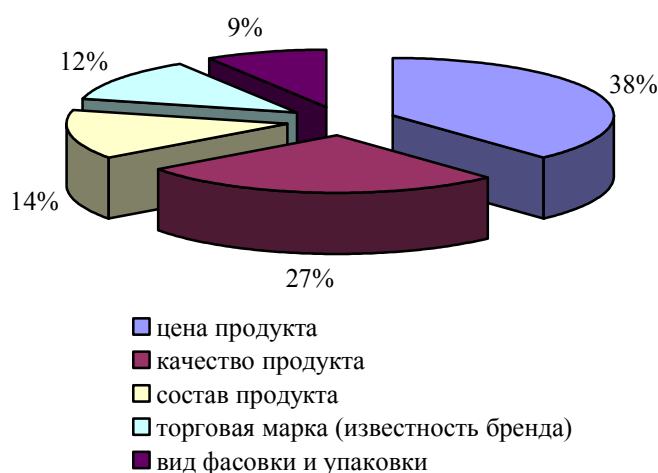
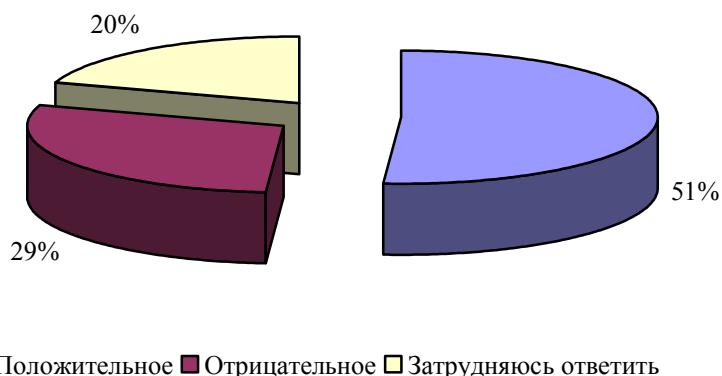


Рисунок 3 – Мотивации потребителей при покупке взбитых фризерованных десертов, представленных в торговой сети г. Орла

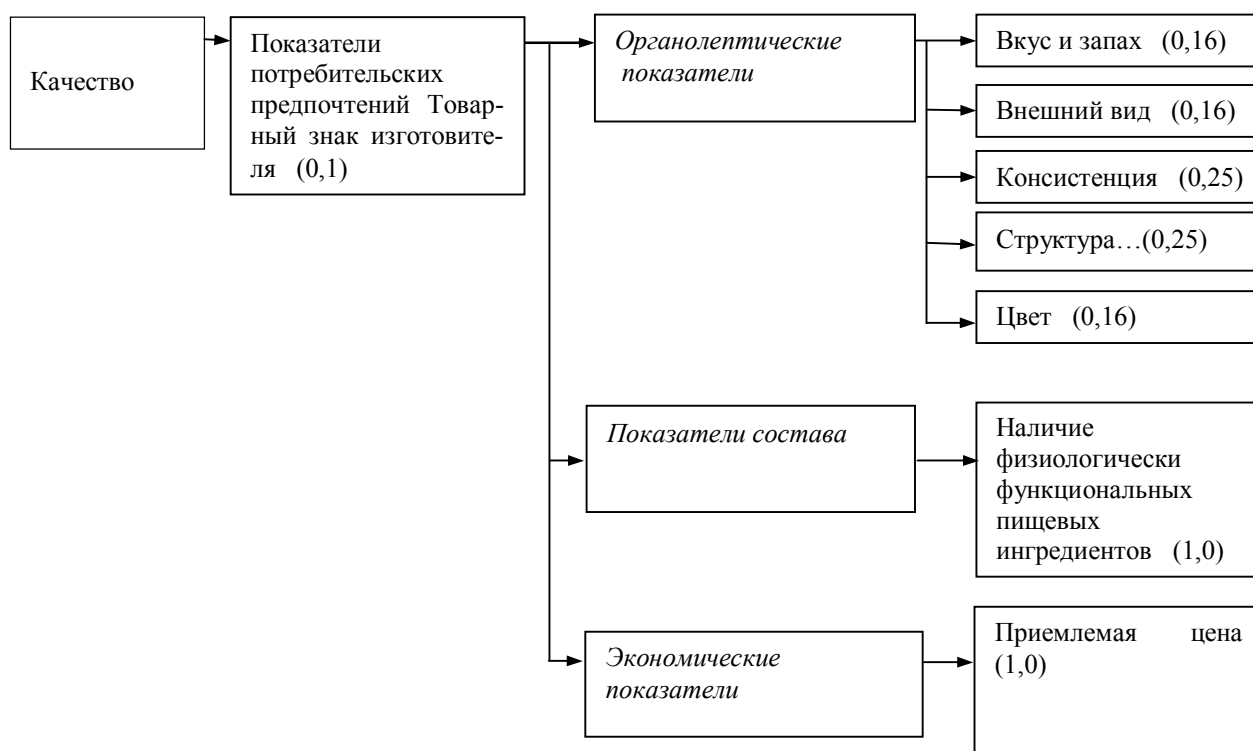
С учетом разработанной балльной шкалы и на основании мнения потребителей среди показателей, формирующих качество взбитых фризерованных десертов можно выделить: вкус, запах и аромат, консистенцию, структуру и внешний вид. В настоящее время на отече-

ственном рынке продуктов питания доля так называемых «полезных для здоровья» продуктов составляет 5-7%, а в ближайшие 10 лет их доля достигнет 30% всего продуктового рынка [1]. Отношение потребителей к обогащению взбитых фризерованных десертов физиологически функциональными ингредиентами представлено на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Отношение респондентов к обогащению взбитых фризерованных молочных десертов физиологически функциональными ингредиентами**

Поэтому среди показателей качества взбитых фризерованных десертов нам представляется важным выделить «показатель состава», включающий наличие в десерте физиологически-функциональных пищевых ингредиентов (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Фрагмент дерева качества (показатели потребительских предпочтений) взбитых фризерованных десертов**

Таким образом, можно заключить, что в формировании качества взбитых фризерованных десертов в условиях острой конкуренции особое место принадлежит показателям потребительских предпочтений, выполнение которых производителями будет являться ключом к повышению конкурентоспособности готового продукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунченко, Н.И. Квалиметрия и управление качеством в пищевой промышленности: Учебник / Н.И. Дунченко, В.С. Кочетов, В.С. Янковская, А.А. Коренкова. – М.: Издательство РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 287 с.
2. Гиссин, В.И. Управление качеством (2-е издание) / В.И. Гиссин. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2003. – 400 с.
3. ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». – Введен 01-01-2003 – Опувл. 03-03-2003. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 24 с.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». – М.: 2004. – 20 с.
5. Технический регламент на молоко и молочную продукцию (с изменениями от 22 июля 2010 года). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2008. – 131 с.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Dunchenko, N.I. Kvalimetrija i upravljenje kachestvom v piwevoj promyshlennosti: Uchebnik / N.I. Dunchenko, V.S. Kochetov, V.S. Jankovskaja, A.A. Korenkova. – М.: Izdatel'stvo RGAU – MSHA im. K.A. Timerjazeva, 2010. – 287 s.
2. Gissin, V.I. Upravlenie kachestvom (2-e izdanie) / V.I. Gissin. – М.: IKC «MarT», Rostov-n/D: Izdatel'skij centr «MarT», 2003. – 400 s.
3. GOST R 51074-2003 «Produkty piwevyje. Informacija dlja potrebitelja. Obwie trebovanija». – Vve-den 01-01-2003 – Opubl. 03-03-2003. - М.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2004. – 24 s.
4. SanPiN 2.3.2.1078-01 «Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i piwevoj cennosti piwevyh pro-duktoy». – М.: 2004. – 20 s.
5. Tehniceskij reglament na moloko i molochnuju produkciju (s izmenenijami ot 22 ijulja 2010 goda). – М.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2008. – 131 s.

### **Симоенкова Анна Павловна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 99  
E-mail: Simonenkova1@mail.ru

### **Иванова Тамара Николаевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой  
«Технология и товароведение продуктов питания»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 99  
E-mail: ivanova@ostu.ru

### **Simonenkova Anna Pavlovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the  
department of «Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 99  
E-mail: Simonenkova1@mail.ru

### **Ivanova Tamara Nikolaevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Doctor of technical science, professor, head of the department  
«Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 99  
E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 331.42:628.8]-047.43:664

А.В. АБРАМОВ, М.В. РОДИЧЕВА, И.В. БОРИСОВА

## ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УЛУЧШЕНИЮ

*На рабочих местах предприятий пищевой промышленности формируются негативные условия труда, обусловленные нагревающим микроклиматом. Применяемые на предприятиях средства индивидуальной и коллективной защиты не позволяют оптимизировать условия труда на рабочих местах. Авторами предлагаются подходы к проектированию эффективной защитной одежды и приводятся результаты экспериментальных исследований процессов теплообмена в биотехнической системе «человек – одежда – окружающая среда».*

**Ключевые слова:** *вентилируемая спецодежда, теплообмен, биотехническая система «человек-одежда-окружающая среда», вентиляционные элементы.*

*Negative working conditions caused by heating microclimate are being formed at workplaces of food industry enterprises. Applied individual and collective protection at factory does not allow optimize the working conditions at workplaces. The authors recommend the approaches to draft effective protection clothes and show the results of experimental researches of heat exchange processes in biotechnical system «man-clothes-environment».*

**Keywords:** *ventilated work wear, heat exchange, biotechnical system «man-clothes-environment», ventilated elements.*

Как показывают результаты аттестации рабочих мест по условиям труда, одним из наиболее неблагоприятных факторов на предприятиях пищевой промышленности, в пищеблоках и столовых являются микроклиматические. Тепловая нагрузка на работающего определяется не только параметрами воздушной среды, но также размерами рабочей зоны, видом и характеристиками используемого оборудования, состоянием средств защиты.

Авторами обобщены собственные результаты измерений микроклиматических параметров воздушной среды на предприятиях Орловской области и определен диапазон значений каждого параметра.

В холодный период года температура воздуха колеблется в диапазоне 23-28°C; относительная влажность воздуха в диапазоне 26-50%; скорость движения воздуха 0-0,01 м/с (при выключенной приточно-вытяжной вентиляции), 0,01-0,03 м/с (при работающей приточно-вытяжной вентиляции). Индекс тепловой нагрузки среды изменяется от 23,9 до 24,3°C.

В теплый период года температура воздуха рабочей зоны колеблется в диапазоне 29-34°C; относительная влажность воздуха – 41-60%; скорость движения воздуха – 0-0,02 м/с (при выключенной приточно-вытяжной вентиляции), 0,02-0,04 м/с (при работающей приточно-вытяжной вентиляции). Индекс тепловой нагрузки среды – 24,1-24,6°C.

В зависимости от марки и мощности используемого оборудования интенсивность теплового облучения рабочего составляет от 450 до 870 Вт/м<sup>2</sup>, в некоторых случаях эта величина превышает 1500 Вт/м<sup>2</sup>.

Такие сочетания термодинамических параметров воздуха формируют нагревающий микроклимат в рамках каждого отдельно взятого рабочего места. Его влияние на организм человека может приводить к перегреву при воздействии в течение рабочей смены.

Система приточно-вытяжной вентиляции не всегда обеспечивает эффективную защиту на рабочем месте. Поэтому для создания безопасных условий труда работающего активно используется специальная одежда. Перечни бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) для различных профессий регламентируются Приказами Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

Однако типовые комплекты специальной одежды нередко оказываются малоэффективными. В то же время, существуют резервы создания наукоемкой специальной одежды для работников предприятий пищевой промышленности, подверженных негативному тепловому воздействию со стороны окружающей среды.

Основной подход к проектированию эффективных СИЗ основан на введении стабилизированных прослоек воздуха в структуру пакета одежды. Такая воздушная прослойка может быть обеспечена за счет увеличенной прибавки на свободу облегания, а также жестких каркасных элементов на опорных поверхностях (линия талии, плечи).

Жесткие элементы способствуют равномерному отведению одежды от тела человека. Тепловое состояние человека во многом определяется интенсивностью процессов теплообмена в воздушной прослойке. Поэтому рационально организованный и регулируемый забор воздуха под одежду позволяет изменять интенсивность процессов тепло- и влагоотдачи с поверхности тела человека и, соответственно, его тепловое состояние.

Для решения этой задачи авторами статьи предложен спектр конструктивных элементов для регулирования естественной вентиляции пододежного пространства. Один из вариантов представлен на рисунке 1 [1].

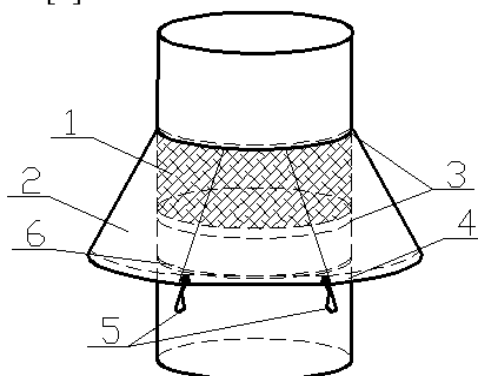


Рисунок 1 – Конструктивные элементы для регулирования естественной вентиляции пододежного пространства

Элемент представлен сетчатой вставкой (1) в цилиндрический раструб, по низу и верху которого смонтированы жесткие каркасные элементы (3). Над вставкой расположен конический воздухозаборный элемент (2), угол конусности которого может изменяться посредством разомкнутого каркасного элемента (4) и кулисы (5). За счет стягивания кулисы воздухозаборный элемент перекрывает доступ воздуха под одежду через сетчатую вставку.

В открытом состоянии воздухозаборное устройство позволяет интенсифицировать естественноконвективные процессы в пододежном пространстве, что приводит к дополнительному охлаждению человека. В закрытом состоянии воздухозаборные элементы способствуют снижению естественноконвективной составляющей теплоотдачи. Таким образом, одежда с воздухозаборными элементами позволяет снизить нагревающее воздействие на человека со стороны окружающей среды. При проектировании вентилируемой одежды для работников предприятий пищевой промышленности необходимо выбирать такие конструктивные решения, которые обеспечивают максимальный уровень теплоотдачи в воздушную прослойку.

Интенсивность теплообменных процессов в воздушной прослойке определяется ее толщиной, а также конструктивными параметрами воздухозаборных элементов.

Таким образом, на этапе проектирования вентилируемой одежды необходимо исследовать совокупность теплообменных процессов с учетом геометрических параметров биотехнической системы «человек-одежда-окружающая среда».

Теоретическая оценка процессов теплообмена в биотехнической системе возможна при введении ряда ограничений на геометрические условия и коэффициенты составляющих теплообмена. Это существенно влияет на получаемые результаты. Поэтому задачи поиска оптимальных конструктивных параметров СИЗ для работников предприятий пищевой промышленности решаются с помощью экспериментальных исследований.



Для этих целей может быть использован биотехнический эмулятор процессов теплообмена в системе «человек-одежда-окружающая среда» [3]. Принцип работы биотехнического эмулятора сводится к поддержанию в рабочем объеме заданного значения температуры за счет подачи питания на ТЭН. Тепловая энергия отдается с поверхности эмулятора в воздушную прослойку посредством естественной конвекции и теплового излучения и может быть количественно оценена по величине напряжения на ТЭНе и электрического сопротивления ТЭНа.

Учитывая особенности анализируемых рабочих мест, авторами предложена следующая экспериментальная схема (рисунок 2). На рабочую поверхность биотехнического эмулятора (1) помещается исследуемый пакет одежды (2), характеризующийся определенными значениями толщины воздушной прослойки и геометрическими параметрами воздухозаборного элемента. Внешняя поверхность пакета подвержена воздействию теплового излучения с интенсивностью 500-600 Вт/м<sup>2</sup> от источника (3).

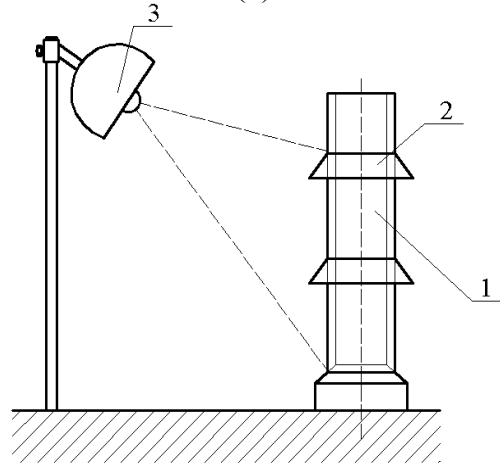


Рисунок 2 – Схема проведения экспериментального исследования

Избыточная тепловая энергия с внешней поверхности пакета передается воздушной прослойке посредством естественной конвекции и рабочей поверхности эмулятора посредством теплового излучения. Теплоотдача с поверхности тела человека в воздушную прослойку также осуществляется за счет естественной конвекции и теплового излучения.

В этом случае, тепловой баланс воздушной прослойки описывается уравнениями (1, 2):

$$Q_{под} = Q_{\Sigma} = Q_{конв} + Q_{луч} , \quad (1)$$

$$\begin{cases} Q_{под} = \frac{U^2}{R}, \text{ Вт}; \\ Q_{конв} = S \cdot v \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t, \text{ Вт}; \\ Q_{луч} = \sigma \varepsilon F \left( \left[ \frac{T_{пов}}{100} \right]^4 - \left[ \frac{T_{пов2}}{100} \right]^4 \right), \text{ Вт} \end{cases} \quad (2)$$

где  $Q_{под}$  – тепловая энергия, подаваемая в эмулятор, Вт;

$Q_{\Sigma}$  – величина общей теплоотдачи с поверхности эмулятора, Вт;

$Q_{конв}$ ,  $Q_{луч}$  – конвективная и лучистая составляющие теплоотдачи, Вт;

$U$  – напряжение на ТЭНе, В;

$R$  – электрическое сопротивление ТЭНа, Ом;

$v$  – скорость движения воздуха, измеренная в воздушной прослойке, м/с;

$\rho$  – плотность воздуха в прослойке, г/м<sup>3</sup>;

$c$  – теплоемкость воздуха, Дж/кг·°С;

$T_{пов}$  – температура поверхности эмулятора, К;

$T_{пов2}$  – температура внешнего слоя пакета одежды, К;

$F$  – площадь поверхности эмулятора, м<sup>2</sup>;

- S – площадь сечения воздушной прослойки, м<sup>2</sup>;
- σ – постоянная Стефана-Больцмана (5,67·10<sup>-8</sup> Вт/м<sup>2</sup>К<sup>4</sup>);
- ε – степень черноты рабочей поверхности эмулятора.

Для расчета составляющих теплового баланса, при проведении экспериментальных исследований необходимо проводить измерения ряда параметров. Для их инструментальной оценки используются различные приборы и измерительные преобразователи, некоторые из которых представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Измерительные приборы и первичные преобразователи температуры и скорости движения воздуха**

*а - первичные преобразователи температуры;  
б - приборы для измерения скорости движения воздуха*

Выходным сигналом измерительных преобразователей чаще всего является электрическое сопротивление. При автоматизированных измерениях и обработке информации электрическое сопротивление первичного преобразователя температуры преобразуется в цифровой сигнал, удобный для индикации и записи на внешние носители. Представленные на рисунке 3 приборы и преобразователи обеспечивают точность измерения до 0,1°С и 0,01м/с, что вполне достаточно для исследований теплозащитных свойств одежды.

Ранее авторами были разработаны соответствующие методики инструментального контроля за различными параметрами микроклимата в пододежном пространстве [2].

Для количественной оценки влияния геометрических параметров вентиляционных элементов и толщины воздушных прослоек на величину теплоотдачи предлагается величина W, характеризующая эффективность вентиляционных клапанов [3] (3):

$$W = \frac{Q_{\Sigma 6} - Q_{\Sigma 3}}{Q_{\Sigma 0} - Q_{\Sigma 3}} \cdot 100 \% , \quad (3)$$

где Q<sub>Σв</sub> – теплоотдача с рабочей поверхности эмулятора в воздушную прослойку при исследуемом образце с открытыми вентиляционными элементами, Вт;

Q<sub>Σз</sub> – теплоотдача с рабочей поверхности эмулятора в воздушную прослойку при исследуемом образце с закрытыми вентиляционными элементами, Вт;

Q<sub>Σ0</sub> – теплоотдача с поверхности «обнаженного» эмулятора, Вт.

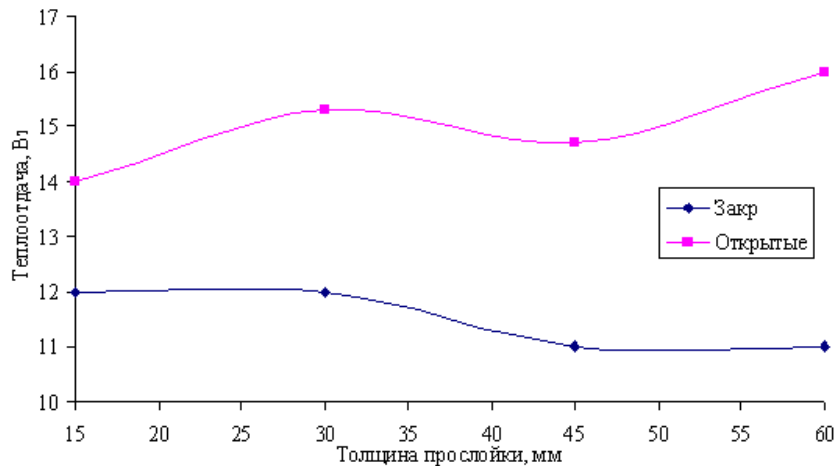
Коэффициент эффективности является относительной величиной. Его значение равно 100% в том случае, когда одежда практически не создает препятствий для теплообмена человека с окружающей средой, т.е. тепловое состояние в одежде равно тепловому состоянию раздетого человека.

Экспериментальные исследования проводились авторами на примере пакетов одежды с толщиной воздушной прослойки от 10 до 50 мм с шагом 10 мм, для вариантов системы естественной вентиляции пододежного пространства, представленной воздухозаборными «кошками», 1-4 вентиляционными элементами.

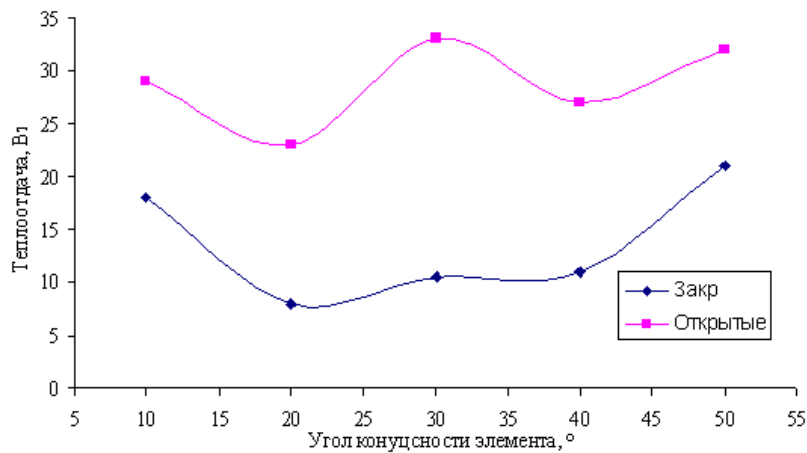
Погрешность расчетов, проведенных на основе измеренных данных, не превышает 4%, что допустимо для научных исследований.

На рисунке 3 приведены некоторые результаты исследования теплоотдачи эмулятора на примере пакетов различной структуры. Рисунок 4 а иллюстрирует зависимость теплоотдачи от толщины прослойки при постоянном значении угла конусности воздухозаборного элемента (30°). Рисунок 4 б – динамику теплоотдачи с поверхности эмулятора в воздушную

прослойку фиксированной толщины (10 мм) при различной угле конусности воздухозаборного элемента.



а)



б)

**Рисунок 4 – Динамика теплоотдачи с рабочей поверхности эмульгатора в воздушную прослойку**  
 а - зависимость величины теплоотдачи от толщины воздушной прослойке при угле конусности воздухозаборного элемента 30°; б - зависимость величины теплоотдачи от угла конусности воздухозаборного элемента, при толщине воздушной прослойки 10 мм

Как видно из приведенных данных, корреляция между величиной теплоотдачи и толщиной воздушной прослойки практически отсутствует. На графике наблюдаются локальные максимумы, приходящиеся на значения 30 и 50 мм. Зависимость между величиной теплоотдачи и углом конусности воздухозаборного элемента более четкая. Локальные максимумы теплоотдачи приходятся на значения 30° и 60°.

Таким образом, можно сказать, что для обеспечения эффективной защиты работающего от негативного нагревающего микроклиматического воздействия в рассматриваемом случае могут быть предложены следующие параметры элементов системы вентиляции: воздухозаборные элементы с углом конусности 30° и 60° в совокупности с воздушной прослойкой толщиной 30 или 50 мм.

В настоящий момент, на основе проведенных исследований и отработанных параметров элементов, авторами статьи проводится разработка вентилируемой одежды для работников предприятий пищевых производств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устройство для обеспечения регулируемой вентиляции под одеждой: пат. 2340267 Российская Федерация: МПК7 А 41 D 27/28 / Родичева М.В., Уваров А.В., Абрамов А.В., Некрасов Ю.Н.; заявитель и патентообладатель Орловский гос. агр-й ун-т – №2007112697/12; заявл. 06.04.2007; опубл. 10.12.2008, Бюл. №34. – 5 с.

2. Родичева, М.В. Моделирование процессов тепломассообмена в биотехнической системе «человек - одежда - окружающая среда» / М.В. Родичева, А.В. Абрамов, А.В. Уваров // Швейная промышленность. – №6. – 2009. – С.38-40.

3. Родичева, М.В. Проектирование одежды с естественной вентиляцией для работы в условиях термонейтрального и нагревающего микроклимата.: дисс. ... канд. технич. наук / М.В. Родичева. – Орел: 1999. – 24 с.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ustrojstvo dlja obespechenija regulirujemoj ventiljacii pod odezhdoy: pat. 2340267 Rossijskaja Federacija: MPK7 A 41 D 27/28 / Rodicheva M.V., Uvarov A.V., Abramov A.V., Nekrasov Ju.N.; zajavitel' i patento-obladatel' Orlovskij gos. agr-j un-t – №2007112697/12; zajavl. 06.04.2007; opubl. 10.12.2008, Bjul. №34. – 5 s.

2. Rodicheva, M.V. Modelirovanie processov teplomassoobmena v biotehnicheskoy sisteme «chelovek - odezhda - okruzhajuwaja sreda» / M.V. Rodicheva, A.V. Abramov, A.V. Uvarov // Shvejnaja promyshlennost'. – №6. – 2009. – S.38-40.

3. Rodicheva, M.V. Proektirovanie odezhdy s estestvennoj ventiljaciej dlja raboty v uslovijah termonejtral'nogo i nagrevajuwego mikroklimate.: diss. ... kand. tehnich. nauk / M.V. Rodicheva. – Orel: 1999. – 24 s.

#### **Абрамов Антон Вячеславович**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 76 14 39

E-mail bgdgtu@mail.ru

#### **Родичева Маргарита Всеволодовна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»

Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой

«Технология и конструирование швейных изделий»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 55 11 20

E-mail tikshi@ostu.ru

#### **Борисова Ирина Викторовна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»

Старший преподаватель кафедры «Охрана труда и окружающей среды»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 76 14 39

E-mail bgdgtu@mail.ru

#### **Abramov Anton Vyacheslavovich**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, assistant professor of the department

«Work safety and environment protection»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Phone (4862) 76 14 39

E-mail bgdgtu@mail.ru

#### **Rodicheva Margarita Vsevolodovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, assistant professor, head of the department

«Technology and garment design»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Phone (4862) 55 11 20

E-mail tikshi@ostu.ru

#### **Borisova Irina Viktorovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Senior teacher of the department « Work safety and environment protection »

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Phone (4862) 76 14 39

E-mail bgdgtu@mail.ru

## **АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ЙОГУРТОВЫХ НАПИТКОВ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В статье представлены результаты маркетинговых исследований рынка йогуртовых продуктов, реализуемых в крупных торговых центрах города Орла, выявлены основные тенденции и направления его развития.*

**Ключевые слова:** рынок, кисломолочные напитки, йогуртовые напитки.

*Marketing researches results of the market of yoghurt drinks selling in large Orel supermarkets are introduced in the article. General tendencies and trends of its development are found out.*

**Key words:** market, sour-milk drinks, yoghurt drinks.

В современном мире правильный анализ ожидаемого спроса на новый товар играет немаловажную роль. Быстро растущее разнообразие новых пищевых продуктов не оставляет места для ошибок на стадиях их разработки, производства и реализации. В связи с этим производителю новой продукции необходимо максимально точно проанализировать и выделить сегмент рынка, на котором эта продукция будет наиболее востребована. Кроме того, в условиях жёсткой конкуренции производителю необходимо не только анализировать, но и предвидеть потребности потребителей. Чтобы максимально удовлетворить эти потребности, необходимо обеспечить наряду с высоким качеством, его пищевую ценность.

Таким образом, изучение спроса населения на кисломолочные напитки имеет большое значение, так как позволяет определить потенциальные возможности предприятия на рынке, а именно выявить соотношение между спросом и предложением, определить целевой сегмент рынка, сформировать ценовую политику.

В ходе маркетинговых исследований нами были использованы методы социологического опроса реальных и потенциальных потребителей йогуртовых напитков, а также статистические данные о покупательской способности населения за период с 2000 по 2008 гг. с учетом рыночных цен на йогуртовые напитки и среднемесячных затрат потребителей на приобретение йогуртов.

Отбор респондентов осуществлялся методом многоступенчатой выборки. На первом этапе методом механической выборки из пяти районов города были отобраны три – Железнодорожный, Заводской и Советский. Шаг отбора был просчитан по формуле:

$$K = N/n, \quad (1)$$

где  $N$  – генеральная совокупность;

$n$  – выборочная совокупность.

Шаг отбора  $K=3$ , таким образом, для социологического опроса в каждом районе были отобраны три крупных супермаркета: Железнодорожный район (гипермаркет «Юнмарт»), Заводской район (гипермаркет «Линия»), Советский район (супермаркет «Европа»). В числе опрошенных были также беременные женщины, так как кисломолочные продукты немаловажны для этой группы населения. Всего было опрошено 147 респондентов, из которых 59% составили женщины. Характеристика половозрастных признаков респондентов представлена в таблице 1.

Среди женщин наибольший удельный вес (31%) составляли респонденты в возрасте от 20 до 29 лет; среди мужчин (28%) – от 45 до 54 лет.

Социальный статус респондентов представлен на рисунке 1. Наибольший удельный вес занимали рабочие (32%) и студенты (23%), наименьший – безработные (3%).

Таблица 1 – Характеристика половозрастных признаков респондентов, %

Возраст, лет	Женщины, %	Мужчины, %
До 20	2	1
20 - 29	31	5
30 – 44	12	7
45 – 54	14	28

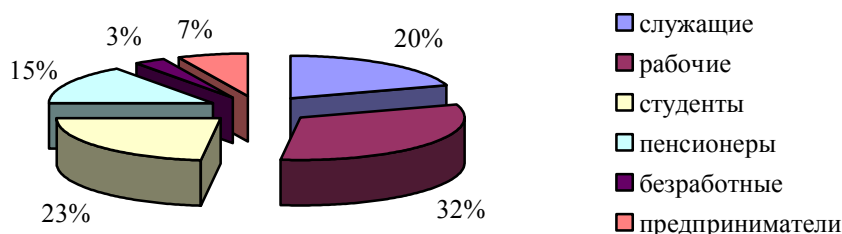


Рисунок 1 – Социальный статус респондентов

Уровень среднемесячного дохода респондентов в расчете на одного члена семьи показан на рисунке 2.

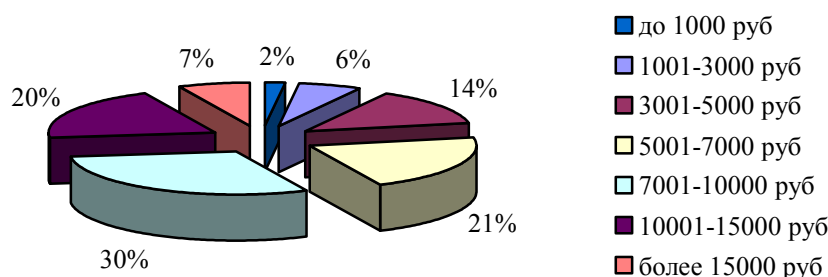


Рисунок 2 – Уровень среднемесячного дохода респондентов в расчете на одного члена семьи

По данным опроса 30% респондентов имеют доход от 7000 до 10000 руб./мес. на одного члена семьи, 7% респондентов – более 15000 руб. Минимальный доход (до 1000 руб.) имеют 2% опрошенных, к которым относятся безработные, пенсионеры и часть студентов.

Представляет интерес доля расходов семейного бюджета на питание. По данным опроса 65,1% респондентов расходуют на питание более половины семейного бюджета (согласно международной статистике, такие семьи считаются бедными), 13,5% семей – более 70% семейного дохода. Аналогичная ситуация по расходу бюджета на продукты питания прослеживается и в других регионах России. Так, в Орловской области в 2006 г. более половины семейного дохода тратили на питание 87,2% семей, а в 2008 году их доля снизилась до 62%.

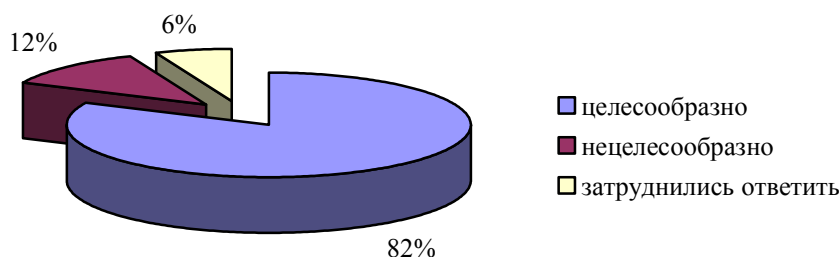
Приобретают кисломолочные напитки 89,7% опрошенных, причем независимо от уровня доходов и возраста. В среднем на одного человека приобретается в месяц 1 л кисломолочных напитков. Потребители с уровнем дохода от 7000 до 15000 руб. в месяц приобретают кисломолочные напитки чаще, чем потребители с уровнем дохода от 1000 до 3000 руб.

При покупке кисломолочных напитков предпочтение отдается кефиру (34%), сметане (17%), 6% опрошенных не употребляют представленный ассортимент, 8% – предпочитают йогурт и «Снежок». На вопрос, почему вы покупаете эти продукты, 21% респондентов ответили, что он им просто нравится, 25,5% – из-за вкусовых качеств, 12,7% – из-за пищевой ценности, 19,25% – из-за лечебных свойств.

89,5% респондентов положительно относятся к появлению на потребительском рынке йогуртовых напитков с различными добавками. При выборе наполнителей 23,5% респондентов предпочтение отдают клубнике, 17,5% – персику, 13% – плодово-ягодной смеси, и по 11% предпочитают мюсли и смородину. 19,5% опрошенных выбирают и клубничный, и персиковый наполнитель. При выборе кисломолочного напитка 46% респондентов не обращают

внимание на товаропроизводителя и лишь 32% опрошенных ответили, что предпочитают отечественного, 22% – зарубежного. На вопрос, знаете ли вы, что молочные продукты богаты витаминами, 66% опрошенных ответили, что знают, и 30% – не знают.

Результаты опроса респондентов о целесообразности употребления кисломолочных напитков, обогащенных добавками, приведены на рисунке 3.



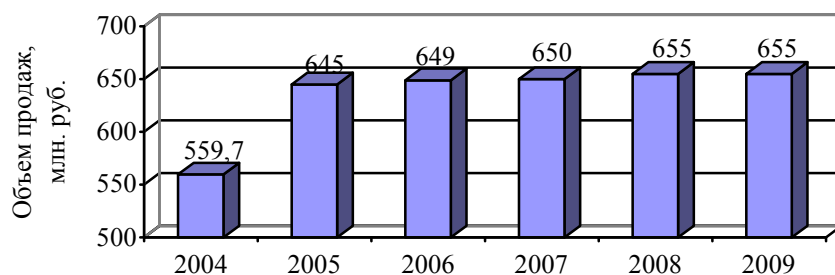
**Рисунок 3 – Результаты опроса респондентов о целесообразности употребления кисломолочных напитков, обогащенных натуральными растительными добавками**

Из приведенных данных видно, что 82% респондентов считают целесообразным употребление йогуртов с добавками.

Таким образом, маркетинговые исследования подтвердили актуальность разработки высококачественных йогуртовых напитков, обогащенных фруктово-ягодными добавками.

Одной из главных проблем продвижения на потребительский рынок инновационных разработок является внедрение их в производство. В настоящее время производственный потенциал промышленных предприятий позволяет осваивать новые технологии и производить конкурентоспособные продукты питания повышенной пищевой ценности, но в сложной экономической ситуации интерес производителей к инновациям невысок. Необходима научная организация производства, позволяющая обосновать эффективность новых технологий, провести маркетинговую оценку рынка и осуществлять целенаправленное управление инновациями.

Проведем анализ статистических данных потребительского рынка йогуртовых напитков. Продажи йогуртов в 2008 г. составили 655 млн. руб., что на 5% больше, чем в 2007-м (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Объем рынка йогуртов в 2004-2009 гг.**

Вопреки ожиданиям производителей, в натуральном выражении сегмент йогуртов демонстрировал меньший рост. Разница между ростом продаж в натуральном и стоимостном выражении объясняется увеличением цен за единицу продукции. Рост цен в свою очередь обусловлен тем, что потребители начали переключать свое внимание на более дорогие продукты. Одной из основных причин замедления роста продаж йогуртов в натуральном выражении стало то, что в большинстве российских городов этот рынок достиг точки насыщения. Развитие данного сегмента в сельской местности происходит медленно, так как жители этих регионов предпочитают более традиционные кисломолочные продукты, например кефир [1].

В рассматриваемый период основную часть продаж сегмента составляли йогурты с фруктами. Так, в 2008 году в стоимостном выражении на долю этой продукции приходилось 75% продаж. Отечественные потребители считают йогурты с фруктами более натуральными и



высококачественными, в то время как ароматизированные, по их мнению, содержат большое количество искусственных добавок, и, следовательно, отличаются более низким качеством.

Рыночная доля йогуртов с фруктовыми наполнителями в 2009 году составила 65% в натуральном выражении (рисунок 5). Наименее развитым по-прежнему остается сегмент ароматизированных йогуртов – его доля составила лишь 7,2% рынка.

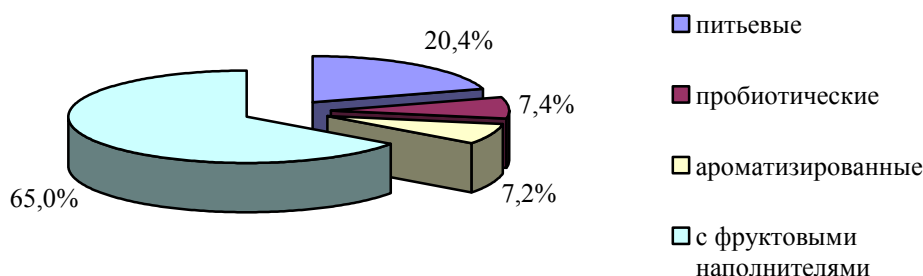


Рисунок 5 - Структура рынка йогуртовых напитков по видам

Йогурты делятся на «живые», содержащие живые микробные культуры закваски, и йогурты, в которых эта закваска отсутствует. Срок хранения «живого» йогурта сравнительно небольшой – не более 1 месяца и только в холодильнике. Остальные продукты являются йогуртовыми напитками. За январь-июнь 2010 года в России было произведено 367 тыс. тонн йогурта, основная часть его – это йогурт с пищевыми добавками. Выпуск йогурта без пищевых добавок в рассматриваемом периоде составил 60 тыс. тонн (16%).

Практически весь йогурт, произведенный в России, предназначен для внутреннего потребления. Исследования показали, что и питьевые, и густые йогурты являются для многих групп населения продуктом, потребление которого происходит если не ежедневно, то не менее 2-3 раз в неделю. Таким образом, можно считать, что йогурт входит в повседневный рацион.

Уже сейчас можно говорить о сложившейся структуре рынка йогуртов региона: в сегменте питьевых йогуртов работают в основном региональные производители, а в сегменте густых йогуртов преобладают общероссийские. Такое разделение связано, в первую очередь, с особенностями технологии производства этих продуктов. Так, питьевые йогурты с небольшим сроком хранения делают с помощью обычной технологии производства кисломолочных продуктов, которой владеет большинство региональных предприятий [4].

Многие же требования, которые предъявляют потребители и продавцы к качественным характеристикам густого йогурта – например, 47% потребителей густого йогурта предпочитают в нем крупные кусочки фруктов, а продавцы требуют длительный срок хранения, – не могут быть выполнены без приобретения специального оборудования, которое должно позволить провести термизацию продукта (его нагрев до определенной температуры вместе с ломтиками фруктов, а затем охлаждение). Закупка подобного оборудования требует больших инвестиционных вложений, возврат которых может быть обеспечен только созданием разветвленной сбытовой сети во многих регионах России [1].

Лидерами среди вкусов йогуртов в 2009 году оставались фруктовые смеси, шоколад и клубника. В то же время на данном рынке стали появляться и более экзотические вкусы, хотя они все еще более характерны для сегмента питьевых йогуртов. Так, ООО «Эрманн» (Москва) выпустило новую серию питьевых йогуртов со смешанными вкусами, в частности «манго-апельсин» и «вишня-банан». А в апреле 2009 года ООО «Данон-Индустрия» (Московская область) приступило к производству йогуртов Activia с черносливом. Продукты с содержанием чернослива полезны для здоровья и пользуются большим спросом у отечественных потребителей [3].

Сегмент йогуртов разделен между четырьмя наиболее сильными игроками, где лидером является компания «Вимм-Билль-Данн», рыночная доля которой достигла 33% в стоимостном выражении. Компания продолжает осуществлять интенсивную стратегию продвижения на региональные рынки. В настоящее время «Вимм-Билль-Данн» является лидером по производству функциональных продуктов [2].



В молочной отрасли сегмент йогуртов и йогуртовых напитков является одним из самых динамично развивающихся. Данные продукты являются привлекательными как для потребителей, так и для производителей. В первую очередь, это связано с широкими ассортиментными возможностями. Обновление ассортимента данного вида молочной продукции со стороны производителей происходит постоянно. При этом сравнительно небольшая доля молочного сырья в составе йогуртов позволяет использовать дорогое и качественное молоко, что, несомненно, влияет на полезность продукта и его вкусовые качества.

Кроме того, стоит выделить следующую особенность. С одной стороны йогурты и йогуртовые напитки – продукты с высокой добавленной стоимостью, что выгоднее для промышленников, в сравнении с кефиром. С другой стороны – старшее поколение отдает предпочтение кефиру. Для справки: в январе – мае 2010 года кефира было произведено в 1,5 раза больше йогурта (чуть менее 560 тыс. тонн). А вот молодое поколение наоборот, все чаще выбирает йогурт. В этой связи сегмент йогуртов и йогуртовых напитков имеет достаточно большой потенциал для роста и развития.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Куваева, И.Б. Микроэкологические и иммунные нарушения у детей / И.Б. Куваева, К.С. Ладодо. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
2. Павлова, Л.Н. Бюджетное финансирование и проблема государственного долга / Л.Н. Павлова // Экономист. – 2009. – № 4. – С.45
3. Молочная индустрия мира и Российской Федерации. Ежегодник РСПМО-2010. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2010. – 147 с.
4. Харитонов, В.Д. Тенденция развития технологий переработки молока / В.Д. Харитонов, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева // Молочная промышленность. – 2003. – №10. – С.25.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Kuvaeva, I.B. Mikroekologicheskie i immunnye narusheniya u detej / I.B. Kuvaeva, K.S. Ladodo. – M.: Medicina, 1991. – 240 s.
2. Pavlova, L.N. Bjudzhetnoe finansirovanie i problema gosudarstvennogo dolga / L.N. Pavlova // Jeko-nomist. – 2009. – № 4. – S.45
3. Molochnaja industrija mira i Rossijskoj Federacii. Ezhegodnik RSPMO-2010. – M.: ANO «Moloch-naja promyshlennost'», 2010. – 147 s.
4. Haritonov, V.D. Tendencija razvitija tehnologij pererabotki moloka / V.D. Haritonov, I.A. Evdo-kimov, L.R. Alieva // Molochnaja promyshlennost'. – 2003. – №10. – S.25.

#### **Лунева Ольга Николаевна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел.(4862) 41 98 99  
E-mail: ivanova@ostu.ru

#### **Lunyova Olga Nikolaevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 99  
E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 339.13:664.647.4:63.5-153

К.В. ВЛАСОВА, В.А. КОЗЛОВА

## АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ПЕСОЧНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ С МУКОЙ СЕМЯН ТЫКВЫ

*Маркетинговые исследования позволяют сделать вывод о целесообразности разработки и внедрения на рынок новых продуктов питания, а также определить круг их потенциальных потребителей. В статье представлены результаты исследования информированности населения о мучных кондитерских изделиях, анализа частоты употребления продуктов данной группы. Выявлены факторы, влияющие на потребление мучных кондитерских изделий, дана характеристика контингента. По результатам исследований, проведённых в форме опроса, можно утверждать, что песочный полуфабрикат с мукой семян тыквы будет пользоваться спросом, поскольку его характеристиками являются сравнительно низкая цена и высокая полезность.*

**Ключевые слова:** *песочный полуфабрикат, семена тыквы, анкетирование, респондент, потребительские предпочтения, частота употребления песочного полуфабриката, цена продукта, конкурентоспособность.*

*Marketing researches allow us to come to the conclusion about practicability of development and introduction of the new food products in the market as well as define the circle of their potential demands. Research results on people information awareness about flour confectionery goods and analysis of frequency use of such group products are pointed out in the article. Factors influencing on flour confectionery goods consumption are introduced, characteristic of subpopulation is given. According to the research results conducted as a polling we can conclude that shortcake with pumpkin seed flour would be in demand because of its characteristics they are rather low price and high usefulness.*

**Key words:** *shortcake, pumpkin seeds, questionnaire, respondent, consumer demands, shortcake consumption frequency, price of product, competitiveness.*

Маркетинговые исследования позволяют сделать вывод о целесообразности разработки и внедрении на рынок новых продуктов питания, а также определить круг их потенциальных потребителей.

В данной работе проводили оценку потребительского спроса на песочные полуфабрикаты с мукой семян тыквы. Дело в том, что в последнее время особую актуальность приобретает использование нетрадиционного сырья при производстве продуктов питания. Многочисленные литературные источники говорят о полезности семян тыквы для здоровья, а проведённые нами исследования подтвердили высокие потребительские достоинства разработанного полуфабриката. Вместе с тем, покупатели зачастую придерживаются традиционных стереотипов и проявляют некоторый потребительский консерватизм при выборе продуктов. Довольно часто выбор делается в пользу уже знакомого продукта. Поэтому очень важным является определение предпочтений покупателей, что позволит в дальнейшем превратить их в конкурентные преимущества продукта.

Исследование проводилось в несколько этапов: сбор первичной информации; подготовка к обработке, систематизация информации, её обработка; анализ обработанной информации.

Сбор первичной информации осуществлялся в форме опроса. В качестве инструмента для получения данных была выбрана анкета. Опрос населения проводился на предприятиях торговли и общественного питания города Орла и Орловской области в июне-августе 2010 года.

Статистическую обработку результатов маркетинговых исследований проводили с помощью пакета прикладных программ «Statistica 5.5».

Схема проведённого исследования выглядела следующим образом:

- изучение информированности населения о товарах данной группы;
- анализ частоты употребления продуктов данной группы;

- выявление факторов, влияющих на потребление продуктов группы;
- характеристика контингента.

При изучении потребительского спроса уделяли особое внимание социально-демографическому портрету респондентов, в частности таким его характеристикам, как пол, возраст, семейное положение, уровень доходов, социальный статус, место проживания.

Для определения размера выборки была использована формула 1:

$$n = \frac{1}{\Delta^2 + \frac{1}{N}} \cdot \quad (1)$$

Принимая за размер генеральной совокупности население Орловской области (N), при этом учитывая, что допустимая ошибка  $\Delta = 5\%$ , доверительная вероятность  $P = 0,954$ , коэффициент соответствия доверительной вероятности  $t = 2$ , имеем:  $n = 399$ .

Учитывая, что размер выборки должен составлять не менее 399 человек, в опросе приняли участие 400 респондентов от 13 до 70 лет, имеющих различный род занятий.

Социально-экономические и демографические характеристики респондентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – «Паспортичка»

Характеристика	Количество респондентов, %
1 Пол	
женский	61,5
мужской	38,5
2 Возраст	
до 20 лет	37,6
20-30 лет	25,7
31-40 лет	21,3
41-50 лет	12,2
51-60 лет	2,2
более 60 лет	1,0
3 Семейное положение	
замужем (женат)	49,1
не замужем (холост)	50,9
4 Уровень дохода	
менее 5000 рублей	33,6
от 5000 до 10000 рублей	34,3
более 10000 рублей	32,1
5 Род занятий	
учащиеся	4,0
студенты	32,0
работающие	48,0
домохозяйки	6,0
пенсионеры	10,0
6. Место проживания	
город	83,9
село	16,1

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. Количество опрошенных мужчин почти в два раза меньше, чем женщин. Этот факт вполне объясним, поскольку женщины являются основными покупателями продуктов питания, они чаще бывают в магазинах, поэтому их ответы являются более показательными.

Большую часть респондентов (59,2%) составляют люди среднего возраста (от 20 до 50 лет). Именно в этом возрастном сегменте традиционно отмечается более высокий уровень доходов, так как это, как правило, работающие граждане. Эти люди более осознанно подходят к выбору продуктов питания, тем самым они представляют максимальный интерес для

производителей. Из результатов опроса видно, что большинство респондентов не состоят в законном браке.

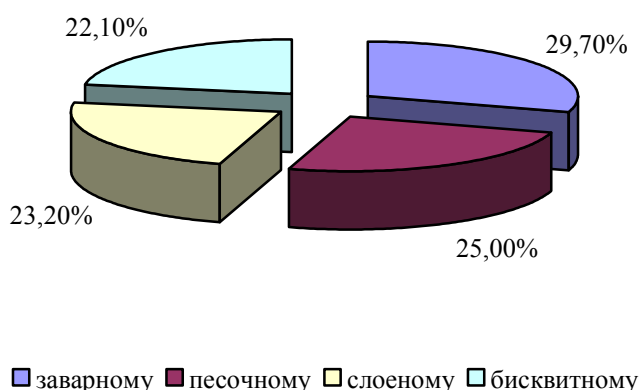
В настоящее время потребительские предпочтения и покупательский спрос на продукты питания определяются многими факторами. В качестве основного фактора, влияющего на выбор, является совокупный денежный доход потребителей.

В целом отмечен средний уровень доходов, хотя присутствуют и менее обеспеченные респонденты. Однако, учитывая тот факт, что песочный полуфабрикат не относится к категории дорогостоящих товаров, данную группу потребителей также стоит рассматривать в качестве потенциальных покупателей.

Доминирующая часть опрошенных является экономически активным населением.

Большинство респондентов – жители областного центра (83,9%), население районных центров представлено в количестве 16,1%.

Рассмотрев и проанализировав основные характеристики опрошенных, перешли к определению их вкусов и предпочтений. Прежде всего, необходимо было установить, входят ли мучные кондитерские изделия в рацион респондентов. Установлено, что 76,4% граждан употребляют в пищу мучные кондитерские изделия и 23,6% дали отрицательный ответ. При этом большинство опрошенных отдали свои предпочтения заварным мучным кондитерским изделиям (29,7%). В целом, среди песочных, слоёных и бисквитных кондитерских изделий явных предпочтений выявлено не было, выбор респондентов распределился приблизительно равномерно (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Предпочтения респондентов в мучных кондитерских изделиях**

Оценивая частоту употребления песочного полуфабриката, установлено, что большинство респондентов употребляет песочные полуфабрикаты один раз в месяц (37,1%).

Чуть меньшее количество опрошенных (33,9%) употребляют песочные полуфабрикаты один раз в неделю. Покупают полуфабрикат каждый день всего лишь 13,2% человек. Очень редко включают в свой рацион исследуемый продукт 15,8% респондентов (рисунок 2).

При определении предпочтений в органолептических показателях качества песочного полуфабриката установили, что главным показателем качества для потенциальных покупателей является вкус продукта, его отметили 51,1% опрошенных (рисунок 3).

Далее следуют такие показатели, как запах – 17,1%, цвет – 15,6%. Гораздо меньше респонденты уделяют внимание консистенции и форме (9 и 6,4% соответственно). Поверхность и вид в изломе практически не интересуют потенциальных покупателей, эти показатели отметили лишь 0,5 и 0,3% соответственно.

При покупке любого продукта каждый потребитель, как правило, руководствуется своими собственными критериями значимости. Для кого-то это вкусовые качества и запах, кому-то важен внешний вид. Существует категория покупателей, для которых при выборе продукта определяющим фактором является цена.

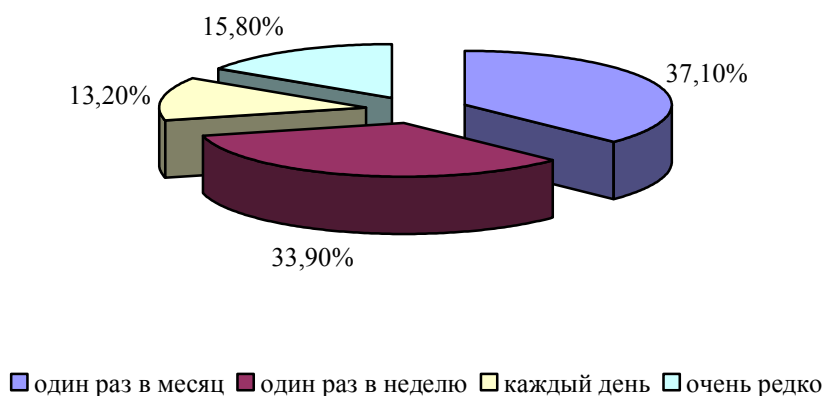


Рисунок 2 – Частота употребления песочного полуфабриката

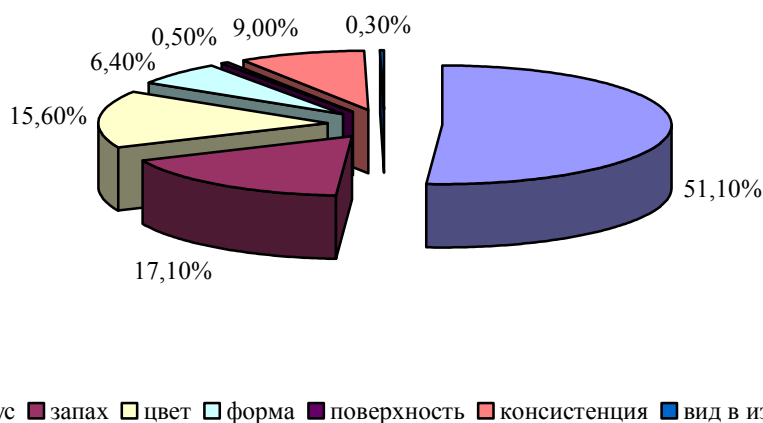


Рисунок 3 – Предпочтения респондентов в органолептических показателях

Люди, заботящиеся о своём здоровье, стараются ориентироваться на полезность продукта. В данном исследовании установлено, что наиболее важное значение для респондентов имеет вкус и запах (44,2%). Обращают внимание на внешний вид продукта 20,8% потребителей. Менее показательными являются цена и полезность, имеющие практически одинаковые значения (рисунок 4).

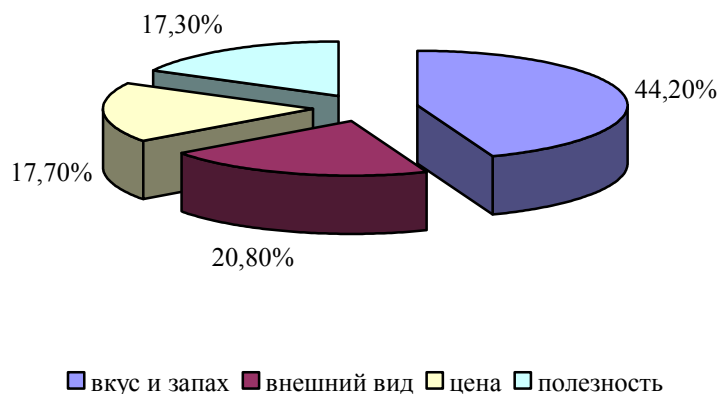
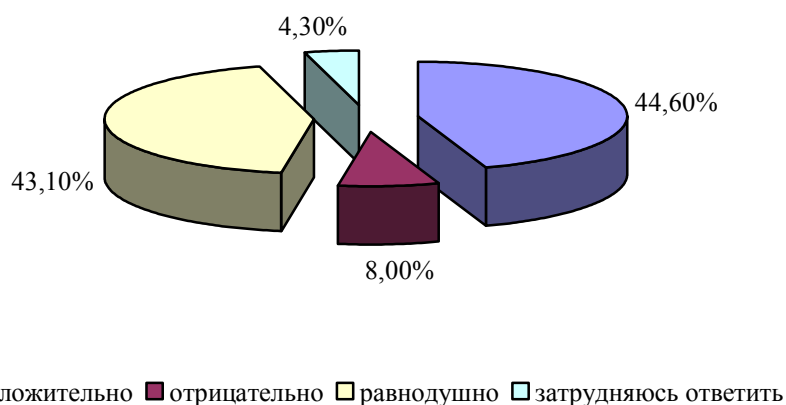


Рисунок 4 – Анализ показателей продукта, влияющих на покупку

Разрабатываемый новый мучной полуфабрикат с содержанием муки семян тыквы, бесспорно, обладает полезными для здоровья человека свойствами, однако далеко не все потребители знают об этом. Подтвердили это результаты проведенного опроса. Так почти половина респондентов (49,3%) не обладают информацией о полезности семян тыквы. В то же время 50,7% опрошенных слышали об этом. Достаточно часто люди, даже зная о полезности продукта, не употребляют его в пищу, либо делают это крайне редко. Аналогичная ситуация сложилась и с семенами тыквы, которые, как показал опрос, употребляют в пищу лишь 42% респондентов.

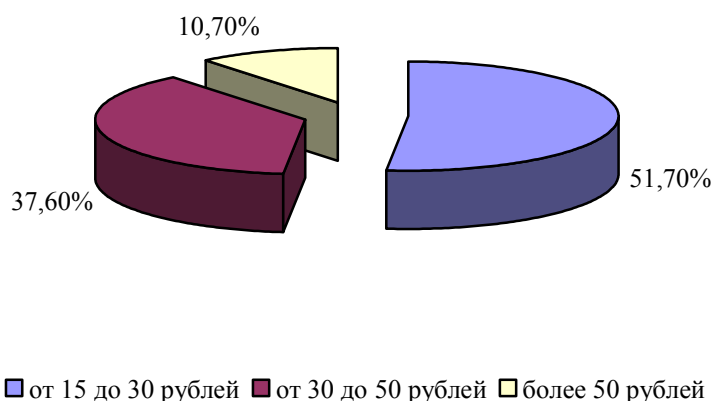
Введение в традиционные продукты нетрадиционных компонентов всегда воспринимается покупателями неоднозначно. Подобная ситуация сложилась и с песочным полуфабрикатом с мукой семян тыквы (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Анализ отношения респондентов к наличию в составе песочного полуфабриката семян тыквы**

Положительно к введению в песочный полуфабрикат семян тыквы отнеслись 44,6% респондентов, практически такое же количество опрошенных (43,1%) остались равнодушными к этой информации и лишь 8% не готовы употреблять песочный полуфабрикат с семенами тыквы.

Важным вопросом при выборе продуктов питания является их цена (рисунок 6).



**Рисунок 6 – Цена, которую респонденты готовы заплатить за упаковку песочного полуфабриката с мукой семян тыквы**

Большинство респондентов (51,7%) хотели бы приобрести упаковку песочного полуфабриката с мукой семян тыквы массой 400 г за 15-30 руб. Заплатить более высокую цену (50 руб. за единицу упаковки песочного полуфабриката) готовы лишь 10,7% респондентов. Предполагаемая стоимость полуфабриката дана в интервалах. В нашем случае рассматривается

три интервала. Центральная варианта равна полусумме верхней и нижней границ интервала. За центральный вариант последнего открытого интервала берётся сумма нижней границы и половины последнего интервала (таблица 2).

Таблица 2 – Расчёт среднего квадратического отклонения по возможности респондентов покупать песочный полуфабрикат

Стоимость песочного полуфабриката, руб.	Количество респондентов	Центральное значение Варианты	Отклонение центральной варианты от средней арифметической	Квадрат отклонений	Произведение квадрата отклонений на частоту
$x$	$f$	$x'$	$x' - \bar{x} = d$	$d^2$	$d^2 f$
15-30	128	22,5	- 14,45	208,8	26726,4
30-50	221	40	3,05	9,3	2055,3
Более 50	51	60	23,05	531,3	27096,3
Итого	400	–	–	–	55878

Центральные варианты позволяют вычислить среднее значение данного интервального ряда. Для этого используем формулу 2:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k xf}{\sum f} \quad (2)$$

$$\bar{x} = (128 \cdot 22,5 + 221 \cdot 40 + 51 \cdot 60) / 400 = 36,95 \text{ руб.}$$

Таким образом, исследуемая выборка в среднем готова заплатить за упаковку песочного полуфабриката 36,95 рублей.

Далее рассчитаем среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ). Оно определяет меру разброса данных и рассчитывается по одномерной табуляции посредством расчёта отклонения каждого значения от среднего и возведения в квадрат этих отклонений. Затем квадраты отклонений умножаются на соответствующие значениям частоты, произведения суммируются, а их сумма делится на число событий.

Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) вычисляется по формуле 3:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}} \quad (3)$$

Используя данные таблицы 2, получим значение среднего квадратического отклонения: 55878.

$$\sigma = \sqrt{\frac{55878}{400}} = \sqrt{139,7} = 11,8 \text{ руб.}$$

Таким образом, можно с определённой степенью достоверности утверждать, что основная масса выборки способна заплатить за упаковку песочного полуфабриката 36,95 рублей  $\pm$  11,8 рублей, то есть от 25,15 рублей до 48,75 рублей.

Итак, по результатам маркетинговых исследований, проведённых в форме опроса можно утверждать, что песочный полуфабрикат с мукой семян тыквы будет пользоваться спросом, поскольку его важными характеристиками являются сравнительно низкая цена и высокая полезность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аминов, Э. Этапы разработки и реализации конкурентной стратегии / Э. Аминов // Практический маркетинг. – 2006. – № 6. – С. 30-34
2. Берёзкина, А. В. Формирование системы мониторинга маркетинговой деятельности конкурентов: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А. В. Берёзкина. – М., 2005. – 24 с.
3. Евтушенко, Е. В. Управление поведением потребителей в сфере услуг розничной торговли и туризма: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Е. В. Евтушенко. – Н. Новгород, 2003. – 24 с.

4. Лукин, В. П. Оценка инновационного потенциала региона по реализации социально значимых программ / В. П. Лукин, Т. Н. Иванова, С. А. Легостаева. – Орёл: ОрёлГТУ, 2001. – 137 с.
5. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности: Учебник / Под ред. проф. В. А. Алексунина. – М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. – 516 с.
6. Черных, А. Р. Экономические аспекты развития производства и маркетинга школьного питания: автореф. дисс... канд. экон. наук / А. Р. Черных. – М., 2004 – 24 с.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Aminov, Je. Jetapy razrabotki i realizacii konkurentnoj strategii / Je. Aminov // Prakticheskij marketing. – 2006. – № 6. – S. 30-34
2. Berjozkina, A. V. Formirovanie sistemy monitoringa marketingovoj dejatel'nosti konkurentov: av-toref. dis. ... kand. jekon. nauk / A. V. Berjozkina. – M., 2005. – 24 s.
3. Evtushenko, E. V. Upravlenie povedeniem potrebitelej v sfere uslug roznichnoj trgovli i turiz-ma: avtoref. dis... kand. jekon. nauk / E. V. Evtushenko. – N. Novgorod, 2003. – 24 s.
4. Lukin, V. P. Ocenka innovacionnogo potenciala regiona po realizacii social'no znachimyh pro-gramm / V. P. Lukin, T. N. Ivanova, S. A. Legostaeva. – Orjol: OrjolGTU, 2001. – 137 s.
5. Marketing v otrasljah i sferah dejatel'nosti: Uchebnik / Pod red. prof. V. A. Aleksunina. – M.: Iz-datel'sko-knigotorgovij centr «Marketing», 2001. – 516 s.
6. Chernyh, A. R. Jekonomicheskie aspekty razvitija proizvodstva i marketinga shkol'nogo pitaniya: av-toref. diss... kand. jekon. nauk / A. R. Chernyh. – M., 2004 – 24 s.

#### **Власова Кристина Владимировна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Старший преподаватель кафедры «Технология и организация питания,  
гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 61  
E-mail: turizm@ostu.ru

#### **Козлова Вероника Александровна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания,  
гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 61  
E-mail: turizm@ostu.ru

#### **Vlasova Kristina Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Senior teacher at the department of « Technology and  
organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 61  
E-mail: turizm@ostu.ru

#### **Kozlova Veronika Aleksandrovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the department of  
« Technology and organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 61  
E-mail: turizm@ostu.ru



О.В. ФЕОФИЛАКТОВА, О.В. ГОЛУБ

## АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ МОТИВАЦИЙ НА РЫНКЕ СОУСОВ ЕКАТЕРИНБУРГА

*Проведены исследования рынка соусов Екатеринбурга, проанализированы потребительские предпочтения в отношении соусов. Выявлена степень готовности респондентов к употреблению соусов, обогащенных бифдо-, лактобактериями и лактулозой и номенклатура основных для потребителей показателей качества соусов. Представлен моделируемый профиль майонезных соусов. Результаты исследования явились основой для разработки нового вида пищевых продуктов - биосоусов.*

**Ключевые слова:** исследование рынка, анализ потребительских предпочтений, моделируемый профиль, биосоусы.

*The investigation of the market dips of Yekaterinburg and analyzed consumer preferences for sauces. Revealed the degree of readiness of respondents to the use of sauces enriched bifdo-, lactic acid bacillus, and lactulose and the nomenclature of the major consumers of quality sauces. Presented a simulated profile mayonnaise. Results of the study were the basis for developing a new kind of food - biosousov.*

**Key words:** market research, analysis of consumer preferences, the simulated profile biosouusy.

Процесс разработки идеи нового товара является составной частью и исходным пунктом создания нового продукта и его совершенствования. Источниками новых идей являются маркетинговые исследования первичной информации.

До начала разработки нового товара необходимо четко знать: какому рынку, точнее – его сегменту, он предназначен, какие выгоды принесет потребителю и сколько будет стоить. На основании вышесказанного проведены исследования рынка соусов и проанализированы потребительские предпочтения в отношении соусов с учетом их характера и назначения.

Названный сегмент товарного рынка на сегодняшний день представляет наиболее перспективную нишу для инноваций, экспериментов с упаковкой, вкусами и т.д.

На сегодняшний день на региональном рынке Екатеринбурга представлены следующие категории соусов (рисунок 1):

- майонез, кетчуп, холодные соусы (употребляются с холодными блюдами) – изготовлены на различной основе (соевая, майонезная, сметанная, сыр, йогурт, томат и т.д.);
- горячие соусы (употребляются в разогретом виде, не требуют дополнительного приготовления);
- заправки для салатов – изготовлены на различной основе (растительное масло, уксус, сметана, сыр и т.д.), предназначены специально для салатов;
- другие – фруктовые, дипы, сухие быстрорастворивающиеся, быстрого приготовления соусы и т.д.

Из рисунка 1 можно проследить, что наибольшую долю в структуре ассортимента соусов продовольственного рынка Екатеринбурга занимает майонез (71%), т.к. он является традиционным и востребованным продуктом питания, большинство семей не могут обходиться без него. Екатеринбург находится на первом месте по потреблению майонеза в стране [5].

Кетчуп занимает долю в ассортименте соусов в размере 20%, что обусловлено соответствующим спросом. Ассортимент майонеза и кетчупа постоянно обновляется за счет различной жирности и добавок, тем самым производители удерживают потребителей, лояльно относящихся к новинкам.

Холодные соусы представлены меньше (7%), а горячие, заправки для салатов и другие занимают совсем небольшую долю – 0,5, 1,0 и 0,5% соответственно – это объясняется более низким их употреблением и недостаточной информированностью потребителей.

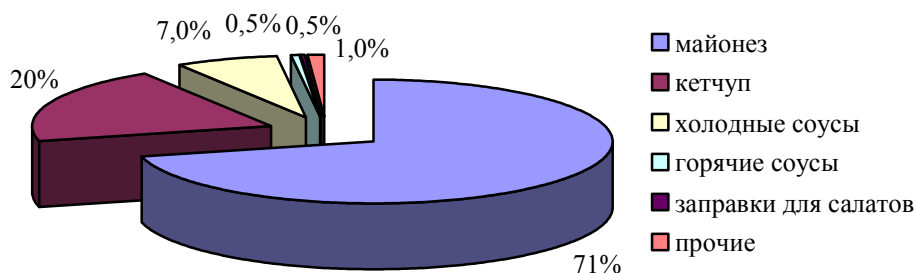


Рисунок 1 – Структура ассортимента соусов, реализуемых на рынке Екатеринбурга

Производители соусов стараются удивить потребителей новизной, оригинальностью упаковки, а также ярким оформлением. Часто упаковка подчеркивает происхождение соусов. В последнее время акцент в оформлении упаковки делается на использовании изображения красочных блюд, вызывающих аппетит и сообщающих о вариантах применения соуса и др.

Наиболее распространенной упаковкой на рынке соусов в Екатеринбурге является дой-пак с различным количеством и составом слоев пленки, формой (преимущественно с крышечкой-дозатором) – 54,4%. Такая упаковка представлена в сегменте майонезов, кетчупов, салатных заправок и холодных соусов.

Стеклобутылка занимает 25,2% в структуре ассортимента и используется в первую очередь для соусов сегмента премиум и соусов иностранных производителей. Она подчеркивает их эксклюзивность и узнаваемость, а также обеспечивает сохранность в течение длительного времени.

Менее распространенной является пластиковая упаковка – 19,2% (бутылки, банки и т.д.), характерная для среднего и низкого ценового сегмента соусов. Она удобна в транспортировке, а относительно недавно появившаяся ее разновидность – упаковка top down – «перевертыш», широко используемая в европейских странах, еще и экономична – позволяет использовать продукт до последней капли.

Другие виды упаковки (бумажная, металлическая, алюминиевая и т.д.) представлены на рынке незначительно, их доля составляет 1,2%.

Рынок соусов Екатеринбурга представлен различными торговыми марками.

В категории майонеза это торговые марки – «Calve» (18%), «Щедрое лето» (11%) и «Провансаль ЕЖК» (30%), «Слобода» (11%), «Mr . Ricco» (8%), «Альтеро» (6%), «Ряба» (6%), «Махеев» (5%), на долю других марок приходится 5%. По данным исследования наибольшая доля в ассортименте принадлежит майонезу «Провансаль ЕЖК», вырабатываемому местным производителем – Екатеринбургским жировым комбинатом. Торговая марка «Провансаль ЕЖК» включает непосредственно «Провансаль ЕЖК», «Провансаль ЕЖК домашний» и «Провансаль ЕЖК золотой».

Категория кетчупов представлена торговыми марками «Балтимор» (38%), «Хайнц» (30%), «Calve» (10%), «Щедрое лето» (5%) и «Акмалько» (8%), другие марки занимают 4%.

В структуре ассортимента холодных соусов, в том числе майонезных, самая большая доля приходится на соусы торговой марки «Calve» (36%), «Хайнц» и «Стебель Бамбука» занимают по 10%, соусы «Киккоман» – 4%, у «Spilva» и «Акмалько» – по 3%, доля других марок составляет 2%.

Активно развивается на рынке сегмент майонезных соусов и соусов на основе растительных масел. Основное назначение этой категории соусов – придание оригинального вкуса традиционным блюдам. Их используют как для заправки салатов, так и в качестве соусов к готовым блюдам, бутербродам, для приготовления различных блюд.

На рынке Екатеринбурга представлены различные виды майонезных соусов и соусов на основе растительных масел.

Торговая марка «Calve» представлена следующими их видами: «Знойный орех» – для рыбы, «Тартар» – для мяса, «Сливочно-чесночный», «Сырный Цезарь», «Укропный с огурчиками» и «Итальянский сливочный» – для салатов, «1000 островов» и «С лесными грибами» – для пельменей.

Группа компаний «Хайнц-Рс» представлена на рынке следующими видами соусов данной категории: «Моя Семья к мясу», «Моя Семья к пельменям», «Моя Семья к сосискам», «Моя Семья к рыбе», «Моя Семья к картофелю», «Моя Семья к макаронам», «Хайнц» – «Чесночный» и «Хайнц» – «Деликатесный».

Торговой маркой «Акмалько» на рынке Екатеринбурга представлены следующие соусы: «Соус Горчичный По-Берлински», «Соус Андалузский», «Соус Французский Сливочный», «Соус Сметанный По-Русски», «Соус Новый Цезарь», «Соус 1000 островов», «Соус Айоли», «Соус Карри».

Компания «Spilva» под аналогичной торговой маркой представлена следующими видами соусов: «Чесночный», «Соус для закусок», «Огуречный», «Соус к картофелю».

Следовательно, на рынке соусов Екатеринбурга представлен широкий ассортимент майонезных соусов и соусов на основе растительных масел с различными вкусовыми добавками и наполнителями, различной пищевой ценности за счет входящих в их состав ингредиентов, различных производителей и торговых марок. Отдельные соусы имеют предназначение к определенным блюдам, другие имеют широкий спектр употребления.

Однако в группе майонезных соусов и соусов на основе растительных масел на рынке Екатеринбурга продукция профилактического назначения не представлена. Производители ориентированы на основное назначение своей продукции – придание с помощью соусов блюдам разнообразных вкусовых и ароматических характеристик.

В ходе проведенных исследований установлено, что основная масса реализуемых соусов, вне зависимости от их классификации, торговых марок и разновидностей, вырабатывается на российских предприятиях (84%), а остальные поступают из Германии, Японии, Китая.

Таким образом, на рынке Екатеринбурга представлены различные категории соусов, наиболее широко представлены майонез и кетчуп. Наиболее распространенной упаковкой соусов является упаковка дой-пак. Основными производителями майонезных соусов и соусов на основе растительных масел, чья продукция представлена на рынке Екатеринбурга являются: ООО «Юнилевер Русь» ТМ «Calve», ГК «Хайнц-Рс», компании Акмалько и Spilva. Продукция данных компаний представлена различными видами соусов с различными вкусовыми добавками и наполнителями. Майонезные соусы профилактического назначения на рынке Екатеринбурга не представлены.

Товарное предложение должно максимально удовлетворять требованиям покупателей. При несоблюдении условия адаптации к вкусам потребителей нельзя рассчитывать на долю рынка, которая окупит вкладываемые в развитие производства средства. Люди будут приобретать товары других производителей, находя их более приемлемыми по предъявляемым требованиям. На основании вышесказанного, были проведены исследования по выявлению потребительских мотиваций на рынке соусов. Объектом исследований потребительских мнений являлось население Екатеринбурга. Для оценки знаний о состоянии покупательских мнений в отношении новых соусов проведены социологические исследования выборочным методом с помощью анкетного опроса [1, 2, 3, 4]. Выборка распределялась по районам города пропорционально численности взрослого населения. Объем выборки для проведения исследований составил 384 человека с доверительным интервалом 5. Из них 168 мужчин и 216 женщин. Преобладали респонденты в возрасте от 26 до 50 лет.

Результаты исследования показали, что большинство респондентов (94,8%) употребляют соусы, и только 5,2% соусы не употребляют. Последние считают, что соусы скрывают истинные достоинства блюд, другая часть опрошенных использует в качестве соусов заливку из консервов, отдельные респонденты затруднились обозначить причину, по которой они не употребляют соусы.

Установлено, что 55% респондентов употребляют соусы каждый день, 26,4% респондентов употребляют соусы несколько раз в неделю, несколько раз в месяц и несколько раз в год – 9,7 и 2,8% респондентов соответственно, 6% затруднились ответить на данный вопрос. Такие результаты говорят о достаточной степени востребованности данной группы пищевых продуктов.

Потребители более всего ориентированы на майонезы и кетчупы, которые по-прежнему остаются наиболее популярными (майонез – 40,5% и кетчуп – 31,3%). Другие виды соусов, в отличие от традиционных майонеза и кетчупа, до сих пор являются для большинства россиян новым продуктом, поэтому их доля ниже. На третьем месте по предпочтениям респондентов находятся холодные соусы (17,1%). Среди них респонденты отметили соевый и «Краснодарский» соусы, в т.ч. майонезные – «Итальянский», «1000 островов» и «Цезарь». По другим видам соусов предпочтения потребителей распределились следующим образом: горячие соусы – 4% (больше предпочтений отдавалось Балоньезу), другие виды соусов предпочитают 1,2% респондентов.

Результаты исследования свидетельствуют о постепенном замещении доли традиционных соусов (майонеза и кетчупа) другими видами, в частности, холодными соусами, то есть о формировании новых предпочтений и культуры потребления.

Следующим этапом в исследовании явилось выявление предпочтений респондентов по виду упаковки, т.к. для восприятия потребителями такого продукта, как соус, важным условием является упаковка, которая несет в себе функциональную и имиджевую составляющую продукта.

Наиболее предпочтительной является упаковка дой-пак (53,9%), респонденты выбирают ее за простоту и удобство использования. Соусы в стеклянной банке предпочитают 10,2% и стеклянной бутылке – 14,1% респондентов. Данная упаковка ассоциируется у потребителей с высоким качеством продукта и гарантией высокой степени его сохранности, а также в ней хорошо виден сам продукт. 14,3% опрошенных предпочитают покупать соусы в пластиковой бутылке. Приобретать соусы в пластиковых пакетах предпочитают 3,8% респондентов. Для 1,9% опрошенных упаковка соуса не имеет значения.

Анализ структуры респондентов по знанию майонезных соусов показал, что 64,8% респондентов знают этот вид соусов. Большинство опрошенных следят за появляющимися новинками на рынке, их привлекает название и назначение таких соусов для различных блюд, в том числе как альтернатива майонезных соусов традиционным майонезам. При этом можно отметить, что достаточно большая доля респондентов (35,2%) не имеет представления о рассматриваемой группе продукции, часто ошибочно относя их к низкокалорийным разновидностям майонеза.

Можно отметить такой факт, что респонденты, знающие майонезные соусы (59,8%), используют их в основном как простой майонез (при употреблении с различными группами продуктов), только 14,8% используют их по назначению (как вспомогательный ингредиент основного блюда).

В ходе проведенных исследований выявлено, что 54,8% респондентов интересуются составом соусов, 25,1% абсолютно не читают состав соуса на маркировке продукта и 20,2% респондентов не всегда смотрят на состав приобретаемого ими соуса (интересуются составом товара, когда впервые покупают что-то новое) (рисунок 2). Такие результаты свидетельствуют о том, что потребители в большинстве случаев заинтересованы в том, что они едят (большинство респондентов отметили, что почти все понимают, что написано и что это означает с точки зрения пользы для здоровья), а, следовательно, озабочены поддержанием здорового образа жизни и заинтересованы в профилактике возможных заболеваний.

Результаты исследования показали достаточно высокую информированность потребителей о полезности бифидо- и лактобактерий, а также лактулозы: 74,6% респондентов знают о пользе бифидо-, лактобактерий и лактулозы. Этому способствуют информация в средствах массовой информации и широкое их применение в производстве кисломолочных напитков. Практически все респонденты данной группы отметили необходимость лакто- и

бифидобактерий для регуляции стула, при расстройствах живота, для улучшения пищеварения и показали свою неинформированность о пользе продуктов их жизнедеятельности и иммунномоделирующем действии этих микроорганизмов. Часть респондентов отметила, что лактулоза стимулирует работу желудочно-кишечного тракта, помогает при запорах. Однако, ими не было отмечено стимулирование роста и развития собственных бифидо- и лактобактерий кишечника. Несколько респондентов отметили, что бифидо- и лактобактерии необходимо употреблять только в высушенном виде в качестве лекарственных препаратов для лечения диареи, а регулярное поддержание микрофлоры с их помощью осуществлять не нужно, в чем показали свое заблуждение. Незнание респондентов проявлялись в большей степени по отношению к лактулозе, и их количество по результатам исследования составило 25,4%.

Одним из важных направлений исследования являлся опрос респондентов о готовности к употреблению майонезных соусов, обогащенных бифидо-, лактобактериями и лактулозой.

По результатам исследования установлено, что 64% респондентов будут употреблять майонезные соусы, содержащие бифидо-, лактобактерии и лактулозу, т.к. считают употребление таких соусов целесообразным и полезным, 24% респондентов – затруднились ответить на данный вопрос, т.к. данный вид соусов им не знаком и для принятия решения такого рода им необходима дополнительная информация о потребительских свойствах данной продукции (органолептических, функциональных, назначения и т.д.), а 12% – не готовы употреблять данный вид соусов, т.к. предпочитают другой вид продукции и не собираются менять свои привычки.

Требования потребителей к основополагающим характеристикам товаров, являются наиболее значимыми на этапе разработки нового продукта. Однако потребители не всегда могут четко и правильно сформулировать свои требования к нему. Систематизируя результаты опроса респондентов, была получена номенклатура наиболее важных показателей качества майонезных соусов (рисунок 2).

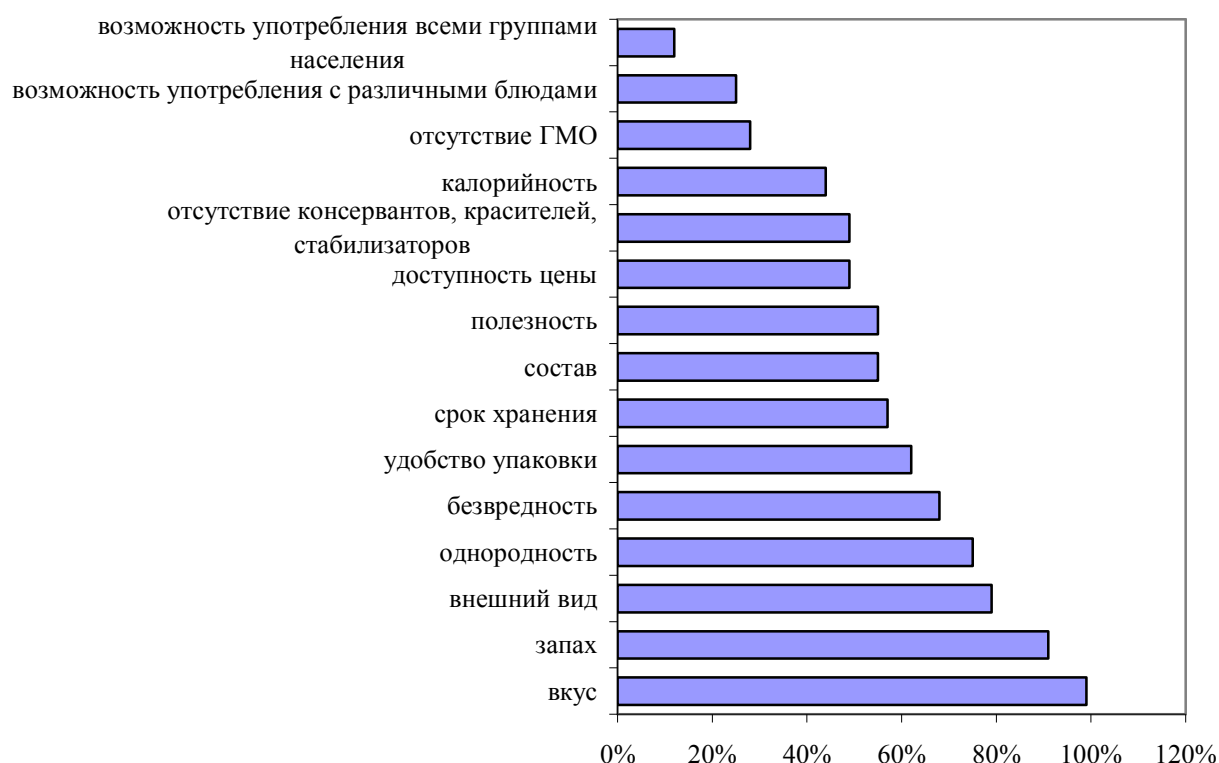
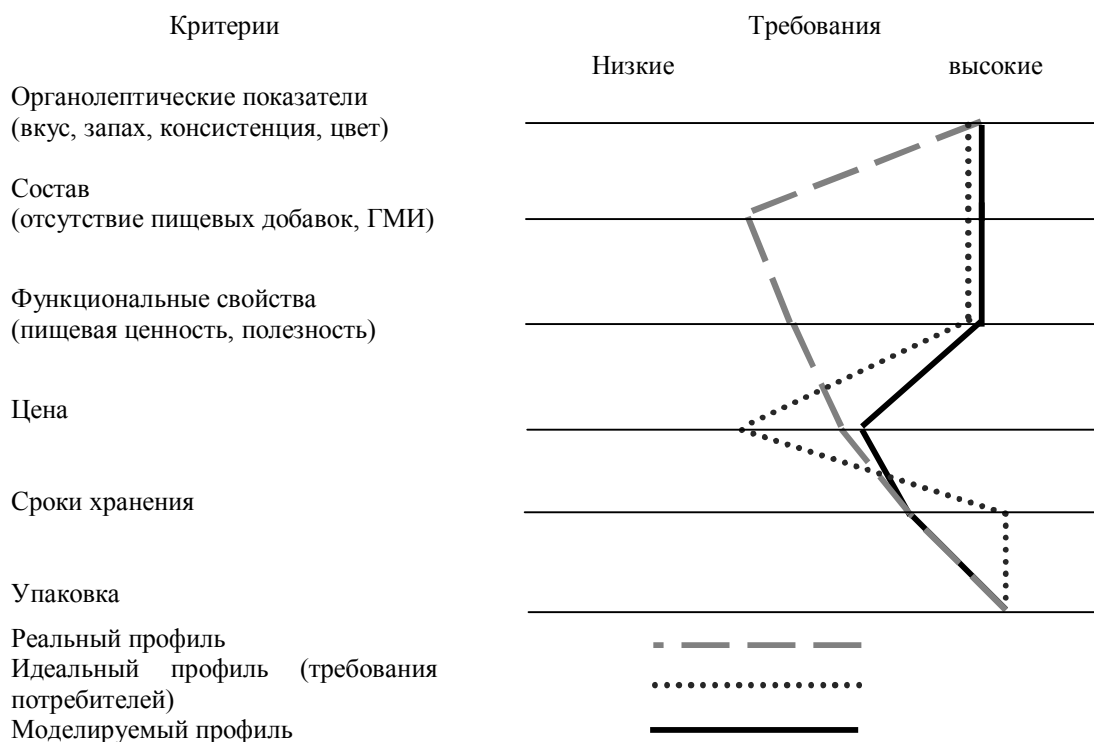


Рисунок 2 – Важные, по мнению респондентов, показатели майонезных соусов

По результатам опроса наиболее важными свойствами майонезных соусов оказались вкус (99% опрошенных), запах (91%), внешний вид (79%), однородность (75%), безвредность (68%), удобство упаковки (62%), срок хранения (57%), состав (55%) и полезность (55%). В меньшей степени потребители отметили такие показатели, как доступность цены (49%), от-

сутствие консервантов и др. (45%), калорийность (44%), отсутствие ГМО (28%), возможность употребления с различными блюдами и всеми группами населения – 25% и 12% соответственно. Таким образом, маркетинговые исследования потребительских мотиваций и предпочтений подтверждают необходимость и актуальность разработки майонезных соусов, содержащих сим- и синбиотики, соответствующих требованиям потребителей.

Используя модель с идеальной точкой [3], построены профиль требований потребителей (идеальный профиль), реальный профиль (профиль имеющихся на рынке майонезных соусов) и моделируемый профиль майонезных соусов. Графически профили представлены на рисунке 3. Для представления информации был выбран метод семантического дифференциала, при этом для оценки характеристик использовались немаркированные шкалы.



**Рисунок 3– Степень соответствия профиля требований, реального и моделируемого профилей майонезных соусов**

Из данных рисунка 3 видно, что профиль моделируемого продукта будет иметь следующие характеристики:

- органолептические достоинства должны соответствовать как реальному, так и идеальному профилям, так как они являются основными критериями при покупке любого пищевого продукта;
- в состав не будут входить пищевые добавки и ГМО, ассоциирующиеся у потребителя с веществами, наносящими вред здоровью (красители, консерванты и т.д.);
- будет иметь повышенные свойства назначения за счет содержания сим- и синбиотиков, что также согласуется с требованиями потребителей, однако в отличие от идеального продукта он будет обладать более высокой ценой, что связано с дополнительными затратами на сырье, технологию и выведение нового продукта на рынок (затратами на маркетинг), а также в связи с наличием в составе про- и пребиотических компонентов будет иметь невысокий срок годности;
- наиболее удобную упаковку, что также согласуется с желаниями потребителей.

Таким образом, разрабатываемый продукт будет отличаться от идеального только ценой и сроком хранения, что на наш взгляд не будет являться препятствием при выведении продукции на рынок. Опираясь на проведенные когнитивную (восприятие характеристик продукта) и мотивационную (пригодность продукта для удовлетворения потребностей) оценки, с определением органолептических, физических, химических и микробиологических

характеристик продукции, а также подбором упаковки, с учетом требований существующей нормативной документации, разработаны новые продукты – биосоусы.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аакер, Д. Маркетинговые исследования. 7-е издание / Д. Аакер, В. Кумар, Дж. Дэй. – СПб.: Питер, 2004. – 848 с.
2. Беляевский, И.К. Маркетинговое исследование / И.К. Беляевский. – М.: МГУЭСИ, 2004. – 414 с.
3. Бронникова, Т.С. Маркетинг: Учебное пособие / Т.С. Бронникова, А.Г. Черняевский. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. – 97 с.
4. Бронникова, Т.С. Маркетинг: теория, методика, практика: учеб. пособие по специальности «Менеджмент организации» / Т.С. Бронникова. – М.: КноРус, 2010. – 208 с.
5. Factopedia. Энциклопедия фактов. Мировые факты. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://factopedia.ru/facts/global>

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Aaker, D. Marketingovye issledovaniya. 7-e izdanie / D. Aaker, V. Kumar, Dzh. Dzej. – SPb.: Piter, 2004. – 848 s.
2. Beljaevskij, I.K. Marketingovoe issledovanie / I.K. Beljaevskij. – M.: MGUJeSI, 2004. – 414 s.
3. Bronnikova, T.S. Marketing: Uchebnoe posobie / T.S. Bronnikova, A.G. Chernjaevskij. – Taganrog: Izd-vo TRTU, 1999. – 97 s.
4. Bronnikova, T.S. Marketing: teorija, metodika, praktika: ucheb. posobie po special'nosti «Me-nedzhment organizacii» / T.S. Bronnikova. – M.: KnoRus, 2010. – 208 s.
5. Factopedia. Jenciklopedija faktov. Mirovye fakty. [Jelektronnyj resurs]. – Jelektron. dan. – Rezhim dostupa: <http://factopedia.ru/facts/global>

**Феофилактова Ольга Владимировна**

Уральский государственный экономический университет  
Старший преподаватель  
620078, г. Екатеринбург, ул. Мира, 38-1  
Тел. (343)221 17 22  
E-mail: [ukaso@mail.ru](mailto:ukaso@mail.ru)

**Голуб Ольга Валентиновна**

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
Доктор технических наук, профессор  
650056, г. Кемерово, 56, б-р Строителей, 47.  
Тел. (3842)39 58 64  
E-mail: [golubiza2010@mail.ru](mailto:golubiza2010@mail.ru)

**Feofilaktova Olga Vladimirovna**

Ural State Economic University  
Senior teacher  
620078, Ekaterinburg, ul. Mira, 38-1  
Phone (343) 221 17 22  
E-mail: [ukaso@mail.ru](mailto:ukaso@mail.ru)

**Golub Olga Valentinovna**

Kemerovo Institute of Food Science and Technology  
Doctor of technical science, professor  
650056, Kemerovo, 56, bulvar Stroiteley, 47.  
Phone (3842) 39 58 64  
E-mail: [golubiza2010@mail.ru](mailto:golubiza2010@mail.ru)

УДК 338.45:664]:005.521(062)

С.Ю. ЗОМИТЕВ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ  
СБАЛАНСИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*В статье рассматривается сущность термина «производственная программа», роль производственной программы в системе планов предприятия. Представлены внешние и внутренние факторы формирования производственной программы.*

**Ключевые слова:** производственная программа, система планов предприятия, внешние факторы, внутренние факторы.

*The article deals with the essence of the term «production program», the role of the production program in the plans of the enterprise. The external and internal factors shaping the production program are presented.*

**Key words:** production program, the system plans the enterprise of, external factors, internal factors.

Современное состояние рыночной среды, характеризующееся высокой степенью неопределенности, создает жесткие условия инновационного развития предприятий, выпускающих продукты питания. Функционируя в условиях нарастания процессов глобализации и интеграции России в мировое экономическое пространство, они вынуждены непрерывного повышать конкурентоспособность за счет расширения ассортимента и повышения качества продукции.

Эта задача особенно актуальна в условиях финансово-экономического кризиса. Несмотря на преодоление кризисных ситуаций с производством молочных продуктов в последние годы, положение с увеличением объемов их выработки нельзя считать устойчивым. Одним из приоритетных направлений развития предприятий молочной промышленности в этих условиях является производственная диверсификация, направленная на расширение ассортимента, освоение новых видов продукции с целью получения экономической выгоды, а в наиболее сложных ситуациях и на предотвращение банкротства.

Большая часть предприятий отрасли сталкивается с проблемами, препятствующими их развитию и эффективному использованию имеющегося потенциала. Одной из них является низкая эффективность производственного менеджмента. В условиях обострения конкуренции на рынке и существенного роста динамики внешней среды, являющегося следствием развития рыночных отношений, предъявляются повышенные требования к эффективности выполнения производственных планов и программ.

Актуальность и практическая значимость проблемы формирования и управления производственной программой предприятия обусловили интерес к их исследованию большого числа специалистов, как в нашей стране, так и за рубежом. При этом термин «производственная программа» не всегда толкуется однозначно.

Ряд авторов считает, что производственная программа определяет основные направления производственной деятельности предприятия, содержащие в себе систему плановых заданий по выпуску продукции определенного объема, установленной номенклатуры и ассортимента, соответствующего качества.

Так, О.М. Горелик определяет производственную программу как «...основной раздел перспективного и годового бизнес-плана развития предприятия. В производственной программе определяется объем продукции, которая будет изготовлена и выпущена, ее номенк-



латура, ассортимент, качество в натуральном и стоимостном выражениях» [1, с.97-99]. Автор также отмечает, что в рыночной экономике производственная программа предприятия должна ориентироваться на конечного потребителя и исходить из маркетинговых исследований.

А.И. Ильин приводит близкое определение: «Производственная программа определяет необходимый объем производства продукции в плановом периоде, соответствующий по номенклатуре, ассортименту и качеству требованиям плана продаж. Она обуславливает задания по вводу в действие новых производственных мощностей, потребность в материально-сырьевых ресурсах, численности персонала, транспорте. Этот раздел плана тесно связан с планом по труду и заработной плате, планом по издержкам производства, прибыли и рентабельности, финансовым планом» [2, с.330].

В.А. Василенко и Т.И. Ткаченко определяют производственную программу как «...календарный план работы предприятия на всю годовую программу работ. Производственная программа отражает основные направления и задачи развития предприятия в плановом периоде, производственно-хозяйственные связи с другими предприятиями, профиль, степень специализации и комбинирования производства» [3, с.186].

В.Я. Горфинкель и В.А. Швандар рассматривают производственную программу (план производства и реализации продукции) как «...комплексное задание по выпуску и реализации продукции определенного ассортимента и качества в натуральных и стоимостных показателях, ориентированных на достижение целей организации (предприятия)» [4, с.353]. При этом авторы подчеркивают, что в основу составления производственной программы должна быть положена реальная потребность в конкретной продукции.

М.И. Бухалков считает, что «...производственная программа предприятия представляет собой развернутый или комплексный план производства и продажи продукции, характеризующий годовой объем, номенклатуру, качество и сроки выпуска требуемых рынком товаров и услуг. В рыночных условиях основу плана производства на различных предприятиях составляют заключенные договоры с потребителями, имеющийся портфель заказов и существующая потребность в товарах, а также действующие законы спроса и предложения на продукцию, работы и услуги» [5, с.91]. Автор отмечает, что главной целью плановой работы является удовлетворение потребностей покупателей и получение максимальной прибыли.

Таким образом, существует два подхода к формированию производственной программы – производственный, в основе которого лежит максимальное использование производственных возможностей предприятия, и рыночный подход, нацеленный на удовлетворение потребностей потребителей.

Более глубоко содержание производственной программы раскрывают Л.А. Давыдова и В.К. Фальцман: «... производственная программа предприятия определяет по группам однородной продукции (позициям ассортимента) объем ее производства в натуральном и стоимостном выражении за определенный период времени (месяц, квартал, год). Цель расчета производственной программы состоит в согласовании производственных возможностей предприятия с потребностями рынка сбыта продукции. В свою очередь, производственная возможность (производственная мощность) предприятия (цеха, участка) характеризует потенциальную его способность удовлетворять потребность рынка в продукции определенного ассортимента» [6, с.114-115].

В процессе разработки производственной программы приходится решать большое количество сложных задач, согласовывать множество факторов. Следует отметить, что региональные предприятия молочной промышленности на практике применяют методы, направленные в основном на оптимизацию использования имеющихся ресурсов и практически не учитывают изменение структуры потребностей, в то время как именно потребности рынка в определенном объеме продукции определяют необходимый производственный потенциал предприятия. В период экономического кризиса сложности вызывают существенные диспропорции между спросом и предложением продукции на рынке из-за недостатка финансо-

вых ресурсов на всех звеньях цепи поставок [4]. При этом нельзя забывать о сезонных колебаниях спроса на молочную продукцию и сезонности производства сырого молока.

Сезонный характер производства и закупок молока обуславливает такое распределение объемов производства и реализации продукции по периодам года, при котором наиболее полно удовлетворяются потребности потребителей в молочной продукции. В сезон массового поступления молока (весенне-летний период) планируют излишки молока направлять на выработку продукции с длительным сроком хранения, чтобы в осенне-зимний период за счет них удовлетворять существующий спрос [11, с.260].

В этой связи считаем целесообразным использовать при формировании производственной программы предприятий молочной промышленности точку зрения, сформулированную Л.А. Давыдовой и В.К. Фальцманом, о необходимости согласования производственных возможностей с потребностями рынка сбыта продукции предприятия, так как эти две группы факторов являются основополагающими.

Таким образом, при формировании производственной программы необходимо учитывать существенное воздействие на производственную программу факторов динамичной внешней среды, а также наиболее эффективное использование трудовых, материальных, финансовых и прочих ресурсов предприятия, имеющихся в его распоряжении (рисунок 1). При этом приоритеты между выпускаемыми товарными позициями необходимо расставлять с учетом решения задач производственного развития и ресурсосбережения.

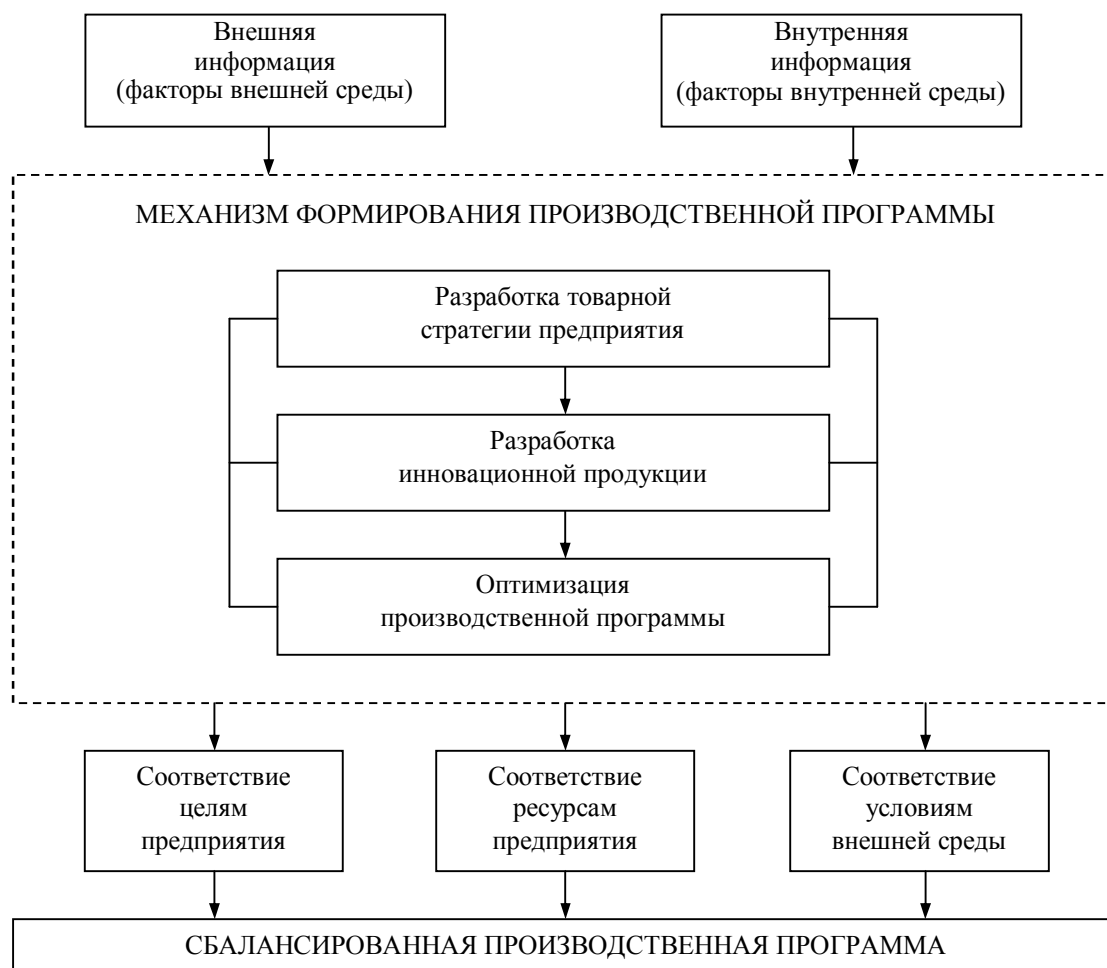


Рисунок 1 – Формирование производственной программы

Как отмечалось ранее, при формировании производственной программы помимо спроса на продукцию необходимо ориентироваться на фактические и потенциальные возможности предприятия по производству этой продукции, т.е. на производственную мощность. Она напрямую влияет на объем продукции, который может выпустить предприятие, т.е. на производственную программу, и потому является мощным стратегическим средством

в конкурентной борьбе. В случае превышения спроса на продукцию предприятия над реальным объемом производства определяется необходимый прирост объемов продукции, который может быть реализован на рынке.

Иными словами, необходимо добиться баланса между загрузкой производственной мощности и спросом, существующим на рынке. Это задача не так проста, как кажется на первый взгляд, хотя бы потому, что спрос обычно носит непрогнозируемый характер, а гибкость оборудования далеко не так велика, как хотелось бы [7].

Помимо производственной мощности и спроса производственная программа опирается на большое количество факторов, которые часто меняются в условиях динамичной рыночной среды. Необходим постоянный мониторинг этих факторов, их изменений во внешней и внутренней среде, для своевременного принятия решения о корректировке производственной программы. Совокупность факторов формирования производственной программы можно разделить на внешние и внутренние (рисунок 2) [8, 9, 10].



**Рисунок 2 – Факторы формирования производственной программы**

Весь спектр представленных факторов выступает в качестве системы ограничений. Одним из важнейших факторов прямого воздействия является государство. Его роль проявляется в установлении налогового и инвестиционного климата, антимонопольного законодательства и т.д.

Особая роль отводится поставщикам сырья. Ситуация на рынке молока и молочных продуктов во многом определяется современным состоянием и перспективами развития сырьевого потенциала. Сырое молоко является основным ресурсом для производства продукции молочной промышленности, составляет более половины себестоимости конечной

продукции и существенно влияет на динамику молочного производства. Следует отметить, что объем молочных ресурсов в течение последних лет имеет устойчивую тенденцию к снижению на фоне роста потребительского спроса на молочную продукцию.

Влияние поставщиков материалов, полуфабрикатов, энергии, оборудования и других ресурсов также проявляется через уровень цен на данные ресурсы, качество, объемы и сроки их поставки. В связи с этим предприятия молочной промышленности не могут оставаться пассивными потребителями ресурсов и должны разрабатывать стратегию выбора поставщиков посредством анализа возможных альтернативных вариантов поставки. В условиях конкурентной среды у каждого предприятия появляются реальные возможности такого выбора.

Воздействие потребителей на эффективность формирования производственной программы обуславливает необходимость постоянного изучения рыночного спроса, поиска возможностей расширения рынка, освоения новых его сегментов.

Конкуренты, являясь фактором прямого воздействия, оказывают влияние на инновационную и конкурентную активность предприятий отрасли. Так на российском молочном рынке представлены игроки трех типов – это крупные компании (лидеры отечественного молочного рынка), компании – региональные лидеры и аутсайдеры. Несмотря на незначительную консолидацию предприятий, рынок строго сегментирован и является высококонкурентным, поэтому товаропроизводители вынуждены нести дополнительные издержки на совершенствование производственной программы, на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки ради сохранения занятой ими доли рынка.

Внешние факторы макросреды, хотя и имеют «косвенное» воздействия на процесс формирования производственной программы, не менее важны, чем факторы микросреды.

Состояние экономического окружения предприятия (покупательная способность населения, уровень инфляции, реальные доходы населения) влияет на многие аспекты его деятельности.

Научно-технические факторы макросреды имеют решающее значение для появления технологических инноваций в области производства молочной продукции.

К социальным факторам относятся организационная и потребительская культура населения. Именно социальная среда во многом определяет номенклатуру, объемы производства и качество продукции, которую приобретает потребитель.

Демографические факторы относятся к числу важнейших при разработке производственной программы, поскольку динамика изменения численности населения формирует уровень и масштабы рыночных потребностей.

Политические факторы определяют степень стабильности в обществе.

К природно-климатическим факторам, в которых осуществляется деятельность предприятия, относятся наличие энергоресурсов, воды, транспортных коммуникаций, климатические условия, которые оказывают прямое воздействие на размещение предприятия, а, следовательно, на издержки предприятия, связанные с транспортировкой материально-сырьевых ресурсов.

Экологические факторы выступают в качестве ограничений с точки зрения возможностей использования природного сырья и загрязнения окружающей среды отходами, образующимися в процессе производства.

При разработке производственной программы необходимо также учитывать внутренние лимитирующие факторы.

Так, производственно-технические факторы определяют возможность модернизации производственного процесса, переналадки оборудования, усовершенствование технологического процесса.

Наличие кадрового потенциала позволяет использовать совмещение профессий для более полной загрузки работников, роста производительности труда.

Финансовое состояние предприятия определяет возможность приобретения дополнительных ресурсов, финансирования НИИОК.

Инновационная активность предприятия задает скорость обновления ассортимента, характер используемых инноваций и сроки их освоения.

Наличие развитой коммерческой службы влияет на наличие портфеля заказов, на структуру заключенных договоров с покупателями, выгодность условий поставки сырья и материалов, их качественно-ценовые параметры.

Наличие развитой маркетинговой службы обеспечивает точность рыночной аналитики и прогнозов, рост лояльности клиентов, укрепление конкурентоспособности предприятия.

Развитая структура управления позволяет четко распределять обязанности по выполнению планов, обеспечивает эффективность планирования и выполнения производственных программ.

Следует отметить, что влияние на производственную программу внешних и внутренних факторов может носить как стимулирующий, так и сдерживающий характер. Своевременное обновление и совершенствование производственной программы с целью достижения ее соответствия требованиям рынка и возможностям предприятия, является одним из основных рычагов роста деловой активности предприятия и его конкурентоспособности.

Отечественные предприятия молочной промышленности функционируют на высококонкурентном рынке в условиях динамичной среды, для которой характерны значительные колебания спроса на продукцию и изменения в технологических процессах, приводящие к определенной несбалансированности системы.

Для эффективной работы предприятия необходимо повысить обоснованность производственной программы путем разработки механизма обеспечения ее сбалансированности. Проблема разработки сбалансированных планов является актуальной на всех этапах экономического развития. Степень ее решения определяется ростом масштабов и изменением структуры экономики, развитием теории и практики планирования.

Проблему сбалансированности планов в своих работах рассматривали Л.И. Абалкин, В.Д. Белкин, В.М. Тихобаев, В.Н. Богачев, Г.Д. Казакевич, В.А. Василенко, Т.И. Ткаченко, А.В. Силаков.

По определению В.М. Тихобаева «...сбалансированность – нужные ресурсы в нужном месте и количестве в нужное время и по приемлемым ценам» [12, с.6].

В.Д. Белкин считает, что «...сбалансированными являются такие пропорции системы, при которых обеспечивается максимальная эффективность ее функционирования» [13]

Процесс формирования производственной программы на основе сбалансированного подхода рассматривается в работах В.А. Василенко и Т.И. Ткаченко. Авторы дают следующее определение: «Сбалансированность плана обеспечивается преемственностью баланса показателей по иерархии, например, функциональной модели объекта, стоимостной модели (при проведении функционально-стоимостного анализа), а также увязки потребностей в ресурсах с возможностями фирмы, баланса поступления и распределения ресурсов» [3, с.183]. При этом они отмечают, что одной из основных задач производственного планирования является «...достижение баланса между загрузкой производственных мощностей и спросом» [3, с.181].

С нашей точки зрения наиболее точное определение дано А.В. Силаковым. По его мнению «... сбалансированным следует считать такой товарный портфель производства, который обеспечивает достижение наиболее важных целей работы предприятия и необходимую динамику его развития за счет обеспечения оптимального состава и структуры товарного предложения, которое должно быть ориентировано не только на текущий рыночный спрос, но и на будущий. При этом состав и структура товарного портфеля, по возможности, должны влиять на формирование будущих потребительских предпочтений в интересах фирмы» [14, с.25].

Формирование сбалансированной производственной программы, основанное на реализации целого комплекса управленческих решений, возможно только в рамках конкретной стратегии предприятия. Место производственной программы в системе планов предприятия,

включающей три этапа – долгосрочное (стратегическое), среднесрочное (текущее) и краткосрочное (оперативное), представлено на рисунке 3.

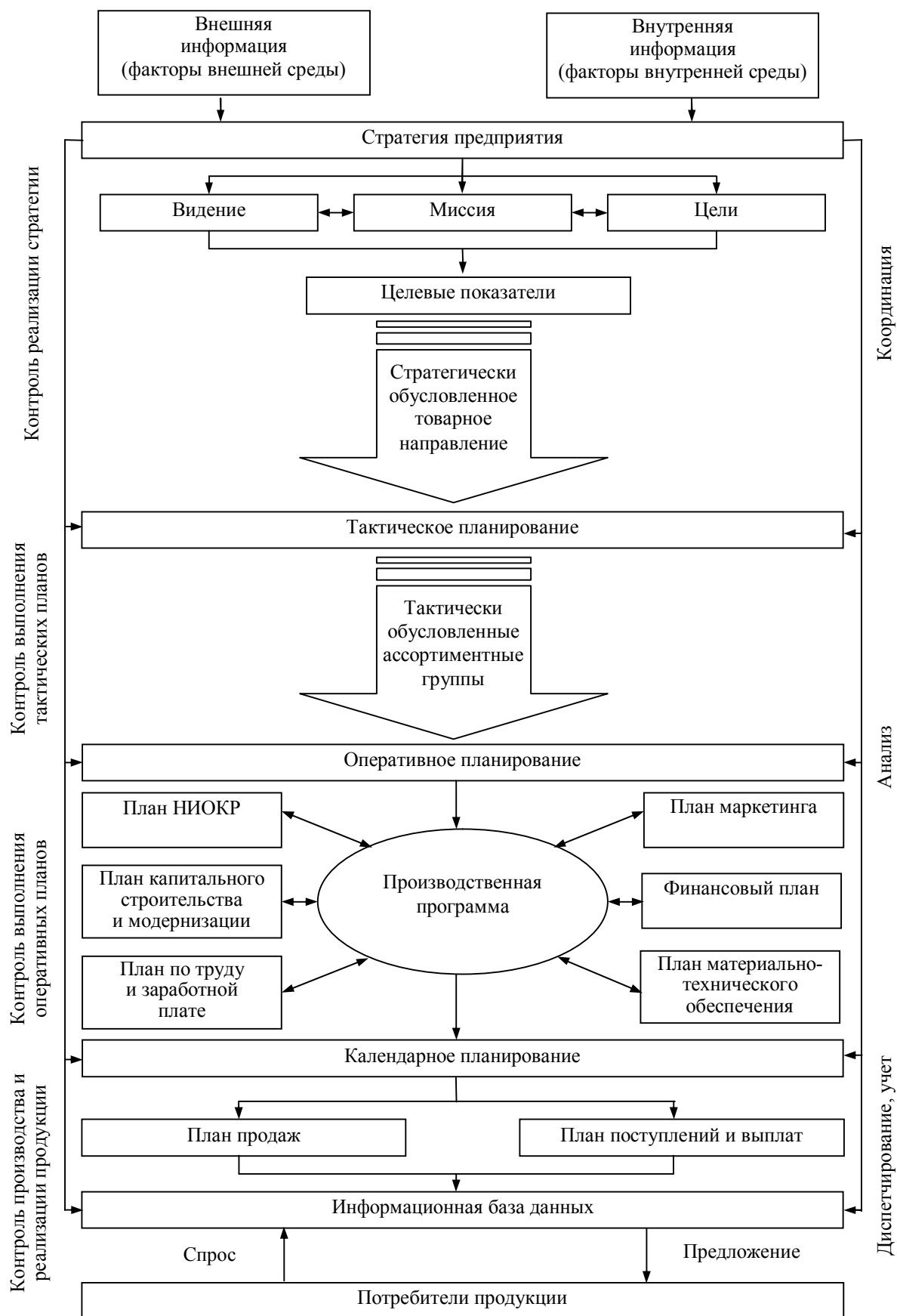


Рисунок 3 – Место производственной программы в системе планов предприятия

В заключение необходимо отметить, что представленный подход к формированию производственной программы предприятия является сложным многоэтапным процессом, в ходе которого должны учитываться многочисленные факторы, в числе которых – ограниченность сырьевых ресурсов предприятий молочной промышленности и сезонный характер их производства. Сбалансированная производственная программа должна быть всесторонне обоснована спросом на продукцию, наличием сырьевых ресурсов и производственной мощностью.

Процесс формирования и моделирования сбалансированной структуры товарного предложения предприятия должен рассматриваться в строгой увязке представленных уровней планирования, что при соответствующем информационном обеспечении позволит сформировать механизм принятия рациональных стратегических и оперативно-тактических решений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горелик О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений: учебное пособие / О.М. Горелик. – М.: КНОРУС, 2007. – 272 с.
2. Ильин, А.И. Планирование на предприятии: Учебник / А.И. Ильин. – Мн.: Новое знание, 2001. – 635 с.
3. Василенко, В.А. Производственный (операционный) менеджмент: Учебное пособие / В.А. Василенко, Т.И. Ткаченко. – К.: ЦУЛ, 2003. – 532 с.
4. Экономика организаций (предприятий): Учебник для вузов / Под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 608 с.
5. Бухалков, М. И. Внутрифирменное планирование: Учебник / М. И. Бухалков. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 392с.
6. Давыдова, Л.А. Экономика и управление предприятием. Основы немецкой теории Betriebswirtschaftslehre, адаптированной для применения в России / Л.А. Давыдова, В.К. Фальцман. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 224 с.
7. Гэлловэй, Л. Операционный менеджмент : принципы и практика / Л. Гэлловэй ; [под общ. ред. к. э. н. Л. А. Волковой ; пер. с англ. С. Жильцова]. – СПб. : Питер, 2001. – 319 с.
8. Азнабаева, Г.Х. Теоретические и методические основы организации оперативного управления производственной программой на промышленном предприятии. Препринт. / Г.Х. Азнабаева. – Пермь: Изд-во НИИУМС, 2006 г. – 36 с.
9. Выварец, А.Д. Экономика предприятия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)» / А.Д. Выварец. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 543 с.
10. Сиротенко, А.С. Формирование производственной программы предприятия кондитерской промышленности: 08.00.05 «Экономика и упр. нар. хоз-вом»: автореф. дис. на соискание учен. степ. канд. экон. наук Алексей Сергеевич Сиротенко; [Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухов]. – Белгород, 2010. – 24 с.: ил. – Библиогр.: с.23.
11. Данченков, М.Б. Организация и планирование производства на предприятиях молочной промышленности / М.Б. Данченков. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 391 с.
12. Тихобаев, В.М. Сбалансированность развития экономики в условиях рынка: дис. ... д-ра экон. наук. : 05.13.10 / В.М. Тихобаев. – М.: 1998. – 275 с.
13. Белкин, В.Д., Сбалансированность и эффективность / В.Д. Белкин, Г.Д. Казакевич, В.Н. Богачев и др. – М.: Наука, 1988. – 296 с.
14. Силаков, А.В. Разработка метода формирования сбалансированной структуры товарного портфеля текстильного предприятия: дис. ... канд. экон. наук. : 08.00.05. / А.В. Силаков. – М.: 2004. – 186 с.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gorelik O.M. Proizvodstvennyj menedzhment: prinjatij i realizacija upravlencheskih reshenij: uchebnoe posobie / O.M. Gorelik. – M.: KNORUS, 2007. – 272 s.
2. Il'in, A.I. Planirovanie na predpriyatij: Uchebnik / A.I. Il'in. – Mn.: Novoe znanie, 2001. – 635 s.
3. 3. Vasilenko, V.A. Proizvodstvennyj (operacionnyj) menedzhment: Uchebnoe posobie / V.A. Vasilenko, T.I. Tkachenko. – K.: CUL, 2003. – 532 s.
4. Jekonomika organizacij (predpriyatij): Uchebnik dlja vuzov / Pod red. prof. V.Ja. Gorfinkelja, prof. V.A. Shvandara. – M.: JuNITI-DANA, 2003. – 608 s.
5. Buhalkov, M. I. Vnutrifirmennoe planirovanie: Uchebnik / M. I. Buhalkov. – M.: INFRA-M, 2000. – 392s.

6. Davydova, L.A. Jekonomika i upravlenie predprijatijem. Osnovy nemeckoj teorii Betriebswirtschaftslehre, adaptirovannoj dlja primenenija v Rossii / L.A. Davydova, V.K. Fal'cman. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 224 s.
7. Gjellovvej, L. Operacionnyj menedzhment : principy i praktika / L. Gjellovvej ; [pod obw. red. k. je. n. L. A. Volkovoj ; per. s angl. S. Zhil'cova]. – SPb. : Piter, 2001. – 319 s.
8. Aznabaeva, G.H. Teoreticheskie i metodicheskie osnovy organizacii operativnogo upravlenija proizvodstvennoj programnoj na promyshlennom predprijatii. Preprint. / G.H. Aznabaeva. – Perm': Izd-vo NIIUMS, 2006 g. – 36 s.
9. Vyvarec, A.D. Jekonomika predprijatija: uchebnik dlja studentov vuzov, obuchajuvihsja po special'no-sti 080502 «Jekonomika i upravlenie na predprijatii (po otrasljam)» / A.D. Vyvarec. – M.: JuNITI-DANA, 2007. – 543 s.
10. Sirotenko, A.S. Formirovanie proizvodstvennoj programmy predprijatija konditerskoj promyshlennosti: 08.00.05 «Jekonomika i upr. nar. hoz-vom»: avtoref. dis. na soiskanie uchen. step. kand. jekon. nauk Alek-sej Sergeevich Sirotenko; [Belgorodskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet im. V.G. Shuhov]. – Belgorod, 2010. – 24 s.: il. – Bibliogr.: s.23.
11. Danchenkov, M.B. Organizacija i planirovanie proizvodstva na predprijatijah molochnoj promyshlennosti / M.B. Danchenkov. – M.: Piwevaja promyshlennost', 1972. – 391 s.
12. Tihobaev, V.M. Sbalansirovannost' razvitija jekonomiki v uslovijah rynka: dis. d-ra jekon. nauk. : 05.13.10. / V.M. Tihobaev. – M.: 1998. – 275 s.
13. Belkin, V.D., Sbalansirovannost' i jeffektivnost' / V.D. Belkin, G.D. Kazakevich, V.N. Bogachev i dr. – M.: Nauka, 1988. – 296 s.
14. Silakov, A.V. Razrabotka metoda formirovanija sbalansirovannoj struktury tovarnogo portfelja tekstil'nogo predprijatija: dis. ... kand. jekon. nauk. : 08.00.05. / A.V. Silakov. – M.: 2004. – 186 s.

**Зомитев Станислав Юрьевич**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Аспирант кафедры «Экономика и менеджмент»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 54-06-58  
E-mail: sz\_mail@inbox.ru

**Zomitev Stanislav Yuryevich**

State University-Education-Science-Production Complex  
Post-graduate student at the department of «Economics and Management »  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 54-06-58  
E-mail: sz\_mail@inbox.ru



Н. В. КУДРЕВАТЫХ

## АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ КЛАСТЕР: ПОНЯТИЕ, ФУНКЦИИ, УСЛОВИЯ И ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ

*В статье предпринята попытка обосновать целесообразность формирования агропродовольственных кластеров в регионах для решения проблемы продовольственной безопасности. Дано определение агропродовольственного кластера, структурная схема, его функции, основные черты, условия и принципы формирования.*

**Ключевые слова:** агропродовольственный кластер, продовольственный рынок, продовольственная безопасность.

*In article attempt to prove expediency of formation agrofood joint ventures in regions for a solution of a problem of food safety is undertaken. Definition agrofood joint ventures, the block diagram, its functions, the basic lines, conditions and formation principles is made.*

**Key words:** agrofood joint ventures, the food market, food safety.

Переход России к рыночной экономике повлек за собой противоречивые изменения на продовольственном рынке страны. С одной стороны, произошел переход к многоукладной экономике в продовольственном секторе, с другой стороны государство полностью самоустранилось от регулирования внутри- и межотраслевых экономических отношений. С одной стороны, произошел переход к рыночным принципам распределения продукции, что предоставило товаропроизводителям свободу выбора каналов и условий реализации своей продукции, с другой – они лишились гарантии ее сбыта и защиты от импорта, что привело к возникновению проблемы продовольственной безопасности страны.

Негативные процессы повлекли за собой спад агропромышленного производства, рост импорта продовольствия и зависимость от него субъектов федерации и страны в целом.

Дезорганизация экономики в условиях поспешной массовой приватизации усугублялась в стране разрушением прежних вертикальных управленческих структур и отсутствием адекватных им структур в новых условиях хозяйствования.

Очевидно, что в данных условиях остро встала проблема продовольственной безопасности как страны в целом, так и ее отдельных регионов.

В настоящее время в научных кругах достаточно широко рассматривается проблема кластеризации экономики как способ повышения экономической эффективности функционирования отраслей. Учеными-экономистами предлагается создание различных типов кластеров: металлургических, топливно-энергетических и др. Это обусловлено наличием значительного ряда достоинств кластеризации.

Согласно теории М. Портера, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга [1].

Кластерный подход позволяет получить взрывной эффект от совместного использования маркетинговых, снабженческо-сбытовых, транспортных, конструкторско-технологических, производственных и иных ресурсов предприятиями, объединенными в производственный кластер.

Идея формирования интегрированных структур в целях развития агропромышленного комплекса проявляется в работах ряда ученых. Так, по словам С. Ворокова «создание интегрированных агропромышленных формирований в настоящее время является определяющим путем вывода сельского хозяйства из сложившегося положения» [2].

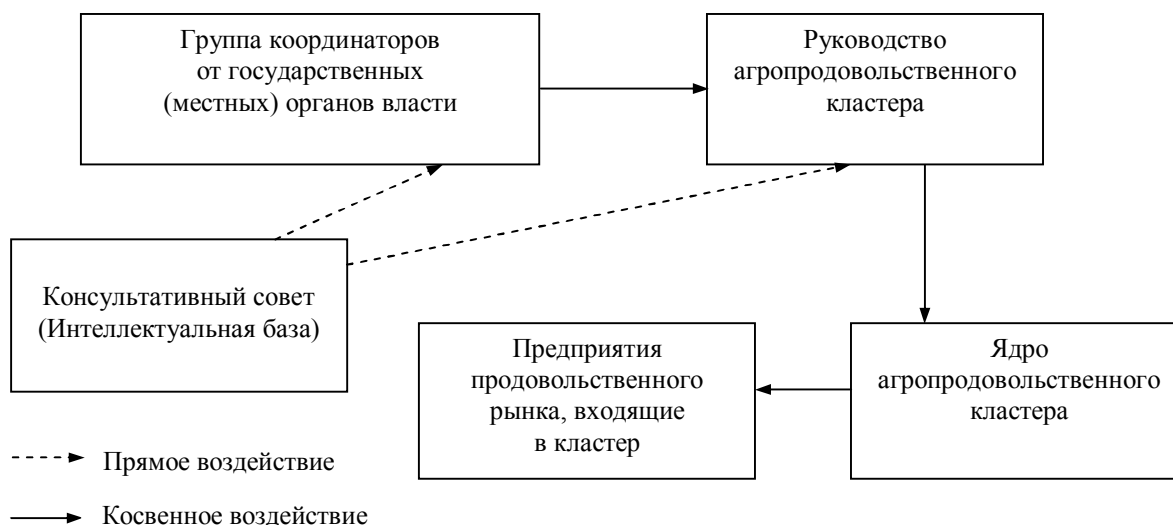
Р. Гумеров в своей работе констатирует следующее: «представляется необходимым инициировать и поддерживать интеграционные процессы в сельской местности как на основе создания производственных и потребительских сельскохозяйственных кооперативов, ас-

социаций и союзов производителей, так и путем интеграции личных подсобных хозяйств населения и фермерских хозяйств в структуры, обслуживающие крупные финансово-агропромышленные объединения (группы)» [3].

Поэтому нам представляется перспективным создание целостной системы по производству, переработке и реализации продукции на корпоративной основе, объединяя в нее функционирующие на территории административно-территориальных образований страны предприятия – агропродовольственных кластеров.

Под агропродовольственным кластером автором понимается региональная концентрация сельскохозяйственных предприятий, перерабатывающих производств, других предприятий агропромышленного комплекса, а также вспомогательных производств по хранению, транспортировке и реализации продуктов питания, объединенных общими стратегическими приоритетами, конкурирующих, но, вместе с тем, сотрудничающих друг с другом, привлекая при этом выгоды синергии из совместного расположения и функционирования.

Структурная схема агропродовольственного кластера представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Структурная схема агропродовольственного кластера**

Комплексный характер развития производств агропродовольственного кластера обуславливает, с одной стороны, необходимость универсализации и интеграции инфраструктурных объектов и отраслей, функционирующих на продовольственном рынке, с другой – необходимость углубления специализации данных производств в целях повышения качества и объемов производимой продукции.

В основу создания агропродовольственных кластеров должны быть положены следующие принципы:

1. Добровольность участников при вхождении в кластер, свобода выбора ими организационно-правовой формы.
2. Исключение экономически неоправданных посредников в процессе производства и реализации продукции.
3. Соответствие принимаемых решений законодательным и другим нормативно-правовым актам.
4. Способность устранения возможности монопольного положения отдельных хозяйствующих субъектов и создание равных социально-экономических условий всем участникам агропродовольственного кластера.
5. Прямое и косвенное воздействие региональных и местных органов власти на процессы функционирования кластера.

Применение изложенных принципов является важнейшей предпосылкой устойчивого функционирования агропродовольственных кластеров.

Привлекательность кластерной модели организации заключается в том, что:

1. Появляются дополнительные преимущества для предприятий, входящих в кластер, в том числе:

- финансовые (возможность получения дополнительных заемных источников для развития у крупных предприятий выше),
- организационные (сбыт продукции, ремонт оборудования, помощь государственных органов власти и пр.),
- информационные (поиск новых партнеров).

Эти преимущества позволят предприятиям агропродовольственного кластера увеличить объем выпускаемой продукции и сократить ее себестоимость.

2. Для государственных органов власти упрощается возможность контроля за функционированием и развитием предприятий, входящих в кластер (в том числе за качеством продукции, ценообразованием и пр.).

3. Наличие в регионе группы крупных кластеров, имеющих развитую производственную, маркетинговую, информационную и пр. службы повышает его инвестиционную привлекательность в целом и предоставляет ему дополнительный канал оживления бизнеса на территории. Так, например, по словам И. Бойко «своеобразной «лабораторией» по «выращиванию конкурентных преимуществ» региона является инновационный кластер» [4].

Созданные в регионах агропродовольственные кластеры способны выполнять функции стабилизаторов воспроизводственных процессов во входящих в них предприятиях. Это достигается путем взаимоподдержки партнеров и оказания помощи в сбыте продукции, получении ссуд, использовании инструмента, ремонте оборудования, перетоке кадров.

Кроме этого динамизм кластерной организации взаимосвязей проявляется и в расширении географии этих взаимосвязей в пределах региона. Это обусловлено тем, что эффективность современной технологической политики обеспечит быстрое распространение коммерчески успешных технологий между большим количеством предприятий продовольственного рынка и взаимосвязанных с ним локальных рынков.

Нельзя не отметить и мультипликативный эффект, который возникнет при функционировании агропродовольственного кластера. Эффективная работа элементов кластера повлечет за собой улучшение показателей взаимосвязанных производств.

Это, в свою очередь, обеспечит наращивание объемов производства и собственных региональных средств для инвестирования перспективных предприятий. Все это обеспечит на региональном уровне решение таких макроэкономических задач, как увеличение доходов жителей, рост занятости и прочих задач, обеспечивающих повышение качества жизни населения.

В результате, благодаря использованию кластерной модели на уровне региона будут решены следующие задачи (рисунок 2):

1. Увеличатся объемы производства собственной региональной продукции.
2. Повысятся доходы бюджета.
3. Улучшится качество продуктов питания.
4. Обеспечится конкурентоспособность местных товаропроизводителей.
5. Повысится занятость населения, как в сельском хозяйстве, так и в других отраслях.

Согласно имеющимся оценкам, деятельность одного сельскохозяйственного работника обеспечивает не менее шести несельскохозяйственных рабочих мест [3].

6. Развитие продовольственного рынка как «точка роста» повлияет на развитие других локальных рынков региона и др.

Можно выделить следующие черты агропродовольственного кластера:

- 1) географическая локализация;
- 2) наличие ядра кластера – ведущего предприятия;
- 3) специализация на выпуске и реализации продуктов питания;
- 4) координация работы всех предприятий, входящих в кластер в рамках единой стратегии.



Рисунок 2 – Влияние агропродовольственного кластера на общую экономическую ситуацию региона

Сформированные агропродовольственные кластеры способны осуществлять следующие функции:

1. Интегрирующая функция, способствующая реализации интересов отдельных хозяйствующих субъектов посредством их объединения как субъектов общественного производства, облегчая налаживание экономических связей.

2. Регулирующая функция заключается в том, что:

- агропродовольственные кластеры способны направлять деятельность входящих в них субъектов хозяйствования на решение задач, необходимых для развития региона;
- обеспечивается возможность регулирования цен на региональном продовольственном рынке.

3. Контрольная функция, позволяющая региональным органам власти осуществлять контроль за ситуацией на региональном продовольственном рынке.

4. Стимулирующая функция заключается в том, что агропродовольственные кластеры способны оказывать синергетический эффект как на входящие в них субъекты хозяйствования, так и на другие институты, функционирующие на территории региона.

5. Сокращение транзакционных издержек. Выделение данной функции основано на работе Р. Коуза «Природа фирмы», в которой он, отвечая на вопрос, какая причина заставляет индивидуальных предпринимателей объединяться в фирму, говорит, что для успешного функционирования на рынке предприниматель должен иметь достоверную и обстоятельную информацию, которая требует больших транзакционных издержек [5]. Автор согласен с мнением В. Деревянко, который в своей работе, посвященной формированию институтов в современной экономике, свидетельствует о том, что «институты – средство снижения транзакционных издержек» [6]. Данное положение подтверждает А. Нестеренко – «Главный путь снижения транзакционных издержек – уменьшение неопределенности экономической среды и соблюдение прав собственности за счет устойчивых правил поведения. Эти устойчивые правила поведения и есть институты» [7]. Таким образом, сформированные в регионе эконо-

мические институты типа «агропродовольственный кластер» позволят минимизировать транзакционные издержки входящим в них субъектам хозяйствования.

6. Информационная функция заключается в накоплении, оценке и передаче информации в пространстве и во времени. Выполняя данную функцию, агропродовольственные кластеры обеспечивают непрерывность общественного воспроизводства. Выделение и обоснование интегрирующей, информационной функций и функции сокращения транзакционных издержек основано на работе В. Деревянко «Функции институтов в современной экономике» [6].

Реализация данных функций позволяет агропродовольственным кластерам оказывать положительное влияние на развитие региональных продовольственных рынков и на повышение качества жизни населения субъектов федерации.

Создание и устойчивое функционирование агропродовольственных кластеров возможно при наличии следующих условий:

- 1) заинтересованность региональных и местных органов власти;
- 2) наличие компетентного адаптивного менеджера (лидера, способного организовать вокруг себя единомышленников и возглавить крупный кластер);
- 3) производственно-техническая общность объединяемых отраслей и производств, их рациональное территориальное размещение;
- 4) заинтересованность в создании агропродовольственного кластера со стороны потенциальных участников;
- 5) пропорциональность в развитии элементов (производств), входящих в агропродовольственный кластер;
- 6) оптимальный уровень специализации и концентрации производства объединяемых предприятий и организаций, обеспечивающий широкое применение прогрессивной техники и технологии производства;
- 7) рациональная структура управления и форма организации производства, способствующая эффективному сочетанию отраслей и укреплению межотраслевых связей.

После формирования кластеров государственные органы власти получают возможность проведения кластерной политики повышения конкурентоспособности региона. Выделяют четыре типа кластерной политики, отличающиеся друг от друга по роли органов власти при ее проведении:

– *каталитическая кластерная политика*, когда государство сводит заинтересованные стороны (например, частные компании и исследовательские организации) между собой, но обеспечивает ограниченную финансовую поддержку проекта;

– *поддерживающая кластерная политика*, при которой каталитическая функция государства дополняется его инвестициями в инфраструктуру региона, образование, тренинг и маркетинг для стимулирования развития кластеров;

– *директивная кластерная политика*, когда поддерживающая функция государства дополняется проведением специальных программ, нацеленных на трансформацию специализации региона через развитие кластеров;

– *интервенционная кластерная политика*, при которой государство наряду с выполнением своей директивной функции перенимает у частного сектора ответственность за принятие решений о дальнейшем развитии кластеров и посредством трансфертов, субсидий, ограничений или регулирования, а также активного контроля над фирмами в кластере, формирует его специализацию [8].

Таким образом, в зависимости от поставленных целей и тенденций, складывающихся на продовольственном рынке области, государственные органы власти смогут корректировать выбранную кластерную политику.

Разнообразие видов кластерной политики еще раз подтверждает целесообразность применения интеграционного подхода в развитии региональных продовольственных рынков. Это обусловлено тем, что отпадает необходимость контроля и регулирования отдельных

предприятий, так как проще использовать данные государственные функции на более крупном объекте.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Портер, М. Международная конкуренция / М. Портер. – М.: Международные отношения, 1993. – 896 с.
2. Вороков, С. С. Развитие регионального продовольственного рынка: теория, методология, практика: дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Схатбий Салихович Вороков. – Краснодар, 2004. – 294 с.
3. Гумеров, Р. Р. О реализации национальных интересов в АПК в условиях кризиса / Р.Р. Гумеров // Российский экономический журнал. – 2009. – № 3-4. – С. 17-24.
4. Бойко, И. В. Как «выращивать» конкурентные преимущества региона? / И.В. Бойко // ЭКО.– 2008. – №7. – С. 122-129.
5. Гукасьян, Г.М. Экономическая теория: проблемы новой экономики / Г.М. Гукасьян. – СПб: Питер, 2003. – 191 с.
6. Деревянко, В.М. Функции институтов в современной экономике / В.М. Деревянко // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «Экономика и управление». – 2010. – №2.
7. Нестеренко, А.Н. Экономика и институциональная теория / А.Н. Нестеренко. – М: Эдиториал УРСС, 2002. – 416 с.
8. Часовской, В.П. Кластеры как инструмент формирования устойчивого социально-экономического развития Чукотского автономного округа / В.П. Часовской // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – №5.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Porter, M. Mezhdunarodnaja konkurencija / M. Porter. – М.: Mezhdunarodnye otnoshenija, 1993. – 896 s.
2. Vorokov, S. S. Razvitie regional'nogo prodovol'stvennogo rynka: teorija, metodologija, praktika: dis. ... d-ra jekon. nauk : 08.00.05 / Shatbij Salihovich Vorokov. – Krasnodar, 2004. – 294 s.
3. Gumerov, R. R. O realizacii nacional'nyh interesov v APK v uslovijah krizisa / R.R. Gumerov // Rossijskij jekonomicheskij zhurnal. – 2009. – № 3-4. – S. 17-24.
4. Bojko, I. V. Kak «vyravivat'» konkurentnye preimuwestva regiona? / I.V. Bojko // JeKO.– 2008. – №7. – S. 122-129.
5. Gukas'jan, G.M. Jekonomicheskaja teorija: problemy novoj jekonomiki / G.M. Gukas'jan. – SPb: Piter, 2003. – 191 s.
6. Derevjanko, V.M. Funkcii institutov v sovremennoj jekonomike / V.M. Derevjanko // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Jekonomika i upravlenie». – 2010. – №2.
7. Nesterenko, A.N. Jekonomika i institucional'naja teorija / A.N. Nesterenko. – M: Jeditorial URSS, 2002. – 416 s.
8. Chasovskoj, V.P. Klasterij kak instrument formirovanija ustojchivogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Chukotskogo avtonomnogo okruga / V.P. Chasovskoj // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. – 2009. – №5.

#### **Кудреватых Наталья Владимировна**

ГОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет»

Старший преподаватель кафедры «Финансы и кредит»

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Тел. 8 903 941 01 20

E-mail: knv.fk@yandex.ru

#### **Kudrevatykh Natalia Vladimirovna**

Kuzbass State Technical University

Senior teacher at the department of «Credit and Finance»

650000, Kemerovo, ul. Vesennaya, 28

Phone 8 903 941 01 20

E-mail: knv.fk@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).
- В одном сборнике может быть опубликована только **одна** статья **одного** автора, включая соавторство.
- 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 иверху – 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, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравниваются 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.ostu.ru](http://www.ostu.ru).

*Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.*

*Адрес учредителя:*

Орловский государственный технический университет  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 42-00-24  
Факс (4862) 416684  
www.ostu.ru  
E-mail: unpk@ostu.ru

*Адрес редакции:*

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27  
www.ostu.ru  
E-mail: fpbit@mail.ru

Технический редактор Г.М. Зомитева  
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .2011 г.  
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.  
Тираж 500 экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе ОрелГТУ  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.