

# Технология и товароведение ИННОВАЦИОННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

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

<p><b>Редакционный совет:</b>  <b>Голенков В.А.</b> д-р техн. наук, проф.,  <i>председатель</i>  <b>Радченко С.Ю.</b> д-р техн. наук,  <i>проф., зам. председателя</i>  <b>Борзенков М.И.</b> канд. техн. наук, доц.,  <i>секретарь</i>  <b>Астафичев П.А.</b> д-р юрид. наук, проф.  <b>Иванова Т.Н.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Киричек А.В.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Колчунов В.И.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Константинов И.С.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Новиков А.Н.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Попова Л.В.</b> д-р экон. наук, проф.  <b>Степанов Ю.С.</b> д-р техн. наук, проф.</p>	<h2 style="text-align: center;">Содержание</h2> <h3 style="text-align: center;">Научные основы пищевых технологий</h3> <p><i>Еремина О.Ю.</i> Исследование изменений микроструктуры круп в процессе экстрагирования..... 3  <i>Румянцева В.В., Ковач Н.М.</i> Влияние продуктов переработки овса и ячменя на показатели качества мармелада при хранении..... 8  <i>Литвинова Е.В., Большакова Л.С., Кобзева С.Ю., Киселева М.В., Бурцева Е.В.</i> Характеристика рыбо-растительного сырья применительно к разработке рецептурного состава йодированной кулинарной продукции..... 14  <i>Полякова Е.Д., Иванова Т.Н., Бельчикова В.А.</i> Минеральный состав эхинацеи, как ингредиента пищевого обогатителя..... 21  <i>Глебова Н.В., Артёмова Е.Н.</i> Разработка взбивных молочно-крупяных десертов на основе исследования технологических свойств круп..... 29</p>
<p><b>Редколлегия:</b>  <b>Главный редактор:</b>  <b>Иванова Т.Н.</b> д-р техн. наук, проф.,  <i>заслуженный работник высшей школы Российской Федерации</i></p>	<h3 style="text-align: center;">Продукты функционального и специализированного назначения</h3> <p><i>Чугунова О.В.</i> Функционально-физиологические свойства сырья при моделировании продуктов..... 34</p>
<p><b>Заместители главного редактора:</b>  <b>Зомитева Г.М.</b> канд. экон. наук, доц.  <b>Артемова Е.Н.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Корячкина С.Я.</b> д-р техн. наук, проф.</p>	<h3 style="text-align: center;">Товароведение пищевых продуктов</h3> <p><i>Корячкина С.Я., Ахмедова Д.К., Матвеева Т.В.</i> Комплексная оценка качества пшеничного хлеба с добавлением инулина и олигофруктозы..... 40  <i>Шилов О.А.</i> Потребительские свойства молочных продуктов в зависимости от качества молочного сырья..... 46  <i>Макарова Т.Н., Сотникова Е.А.</i> Создание определенной атмосферы торгового зала с учетом основных приемов мерчандайзинга..... 53</p>
<p><b>Члены редколлегии:</b>  <b>Громова В.С.</b> д-р биол. наук, проф.  <b>Дерканосова Н.М.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Дунченко Н.И.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Елисеева Л.Г.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Корячкин В.П.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Куценко С.А.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Николаева М.А.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Позняковский В.М.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Савватеева Л.Ю.</b> д-р техн. наук, проф.  <b>Черных В.Я.</b> д-р техн. наук, проф.</p>	<h3 style="text-align: center;">Экология и безопасность пищевых продуктов</h3> <p><i>Кузнецова Е.А., Седов Ю.А., Алехина Ю.И.</i> Повышение безопасности зерна злаковых культур путем комплексной обработки ферментным препаратом Ксибетен и формазаном..... 61  <i>Макарова А.Н., Симакова И.В., Перкель Р.Л.</i> Исследование влияния на организм закусочных и сдобных мучных кондитерских изделий при их длительном потреблении по клиническому анализу крови..... 67</p>
<p><b>Ответственный за выпуск:</b>  <b>Новицкая Е.А.</b></p>	<h3 style="text-align: center;">Исследование рынка продовольственных товаров</h3> <p><i>Евдокимова О.В.</i> Методология мониторинга качества питания населения с использованием моделей измерений латентных переменных в социологических исследованиях..... 74  <i>Рязанова О.А., Пирогова О.О.</i> Состояние и анализ рынка биологически активных добавок за рубежом и в Российской Федерации..... 84  <i>Мижужева С.А., Балашова М.В.</i> Изучение потребительских предпочтений плодоягодной продукции на рынке г.Астрахани..... 94</p>
<p><b>Адрес редакции:</b>          302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29          (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,          41-98-27          www.gu-unpk.ru          E-mail: fpbit@mail.ru</p> <p>Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.          Свидетельство: ПИ № ФС77-41630 от 12.08.2010 года</p>	<h3 style="text-align: center;">Экономические аспекты производства продуктов питания</h3> <p><i>Зомитева Г.М., Степанов Ю.С., Прокопина О.В.</i> Маркетинговый подход к созданию и выведению на рынок инновационных пищевых продуктов..... 98  <i>Шевелева О.Б.</i> Оценка возможностей агропромышленного комплекса Кемеровской области с точки зрения продовольственной самодостаточности..... 109  <i>Зомитев С.Ю.</i> Влияние динамичной рыночной среды на процесс формирования производственной программы предприятий молочной промышленности..... 114</p>
<p>Подписной индекс <b>12010</b>          по объединенному каталогу          «Пресса России»</p> <p>© Госуниверситет - УНПК, 2011</p>	

<i>Editorial council:</i>	
<b>Golenkov V.A.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof., president</i>	
<b>Radchenko S.Y.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof., vice-president</i>	
<b>Borzenkov M.I.</b> <i>Candidat Sc. Tech., Assistant Prof., secretary</i>	
<b>Astafichev P.A.</b> <i>Doc. Sc. Low., Prof.</i>	
<b>Ivanova T.N.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Kirichek A.V.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Kolchunov V.I.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Konstantinov I.S.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Novikov A.N.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Popova L.V.</b> <i>Doc. Sc. Ec., Prof.</i>	
<b>Stepanov Y.S.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<i>Editorial Committee</i>	
<i>Editor-in-chief</i>	
<b>Ivanova T.N.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<i>Editor-in-chief Assistants:</i>	
<b>Zomiteva G.M.</b> <i>Candidate Sc. Ec., Assistant Prof.</i>	
<b>Artemova E.N.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Koryachkina S.Ya.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<i>Members of the Editorial Committee</i>	
<b>Gromova V.S.</b> <i>Doc. Sc. Bio., Prof.</i>	
<b>Derkanosova N.M.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Dunchenko N.I.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Eliseeva L.G.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Koryachkin V.P.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Kutsenko S.A.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Nikolaeva M.A.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Poznyakovskj V.M.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Savvateeva L.Yu.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<b>Chernykh V.Ya.</b> <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i>	
<i>Responsible for edition:</i>	
<b>Novitskaya E.A.</b>	
<i>Address</i>	
302020 Orel, Naugorskoye Chaussee, 29 (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27 www.gu-unpk.ru E-mail: fpbit@mail.ru	
Journal is registered in Federal Department for Mass Communication. The certificate of registration ПИ № ФЦ77-41630 from 12.08.2010	
Index on the catalogue of the « <i>Pressa Rossii</i> » 12010	
© State University-ESPC, 2011	

## Contents

### **Scientific basis of food technologies**

<i>Eremina O.Yu.</i> <b>Investigations of cereal microstructure changes in process of extraction.....</b>	3
<i>Rumyanzeva V.V., Kovach N.M.</i> <b>Influence of processing products of oat and barley grains on marmalade quality index at storage.....</b>	8
<i>Litvinova E.V., Bolshakova L.S., Kobzeva S.Yu., Kiseleva M.V., Burtseva E.V.</i> <b>Characteristic of fish raw materials in respect to the development of recipe structure of iodine culinary production....</b>	14
<i>Polyakova E.D., Ivanova T.N., Belchikova V.A.</i> <b>Mineral composition of echinacea, as an ingredient of food enricher.....</b>	21
<i>Glebova N.V., Artyomova E.N.</i> <b>Development of whipped milk-grain desserts on the basis of grain technological characteristics research.....</b>	29

### **Products of functional and specialized purpose**

<i>Chugunova O.V.</i> <b>Functional-physiological properties of raw materials at product modeling.....</b>	34
--	----

### **The study of merchandise of foodstuffs**

<i>Koryachkina S.Ya., Akhmedova D.K., Matveeva T.V.</i> <b>Complex quality estimation of white bread with insulin and oligofructose addition.....</b>	40
<i>Shilov O.A.</i> <b>Consumer properties of dairy products depending on raw milk quality.....</b>	46
<i>Makarova T.N., Sotnikova E.A.</i> <b>Creating a certain atmosphere of a trading hall with the main reception merchandising.....</b>	53

### **Ecology and safety of foodstuffs**

<i>Kuznetsova E.A., Sedov Y.A., Alekhina Y.I.</i> <b>Grain varieties safety enhancement by complex processing of enzyme preparation of Ksibeten and formazan.....</b>	61
<i>Makarova A.N., Simakova I.V., Perkel R.L.</i> <b>Research of influence on organism of appetizers and rich pastry confectionery at their long-term consumption according to clinical blood test.....</b>	67

### **Market study of foodstuffs**

<i>Evdokimova O.V.</i> <b>Monitoring methodology of population food quality with measurement models of latent variables in sociological researches.....</b>	74
<i>Ryazanova O.A., Pirogova O.O.</i> <b>Condition and market analysis of biologically active additives abroad and in the Russian Federation.....</b>	84
<i>Mizhueva S.A., Balashova M.V.</i> <b>Investigation of consumer preferences on the Astrakhan region fruit-berry market.....</b>	94

### **Economic aspects of production and sale of foodstuffs**

<i>Zomiteva G.M., Stepanov Yu.S., Prokonina O.V.</i> <b>Marketing approach to the creation and loss of market innovative food.....</b>	98
<i>Sheveleva O.B.</i> <b>Assessment of possibilities of the Kemerovo region agroindustrial complex in terms of food self-sufficiency.....</b>	109
<i>Zomitev S. Yu.</i> <b>Effects of the dynamic market environment on the formation of production program for dairy industry.....</b>	115

УДК 664.5.016.8.061.34-047.37

О.Ю. ЕРЕМИНА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОСТРУКТУРЫ КРУП В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ**

*В статье представлены результаты исследования изменений микроструктуры круп в процессе их экстрагирования с применением различных концентраций ферментного препарата с амилолитической активностью.*

***Ключевые слова:** крупяные экстракты, ферментные препараты, микроструктура, продолжительность настаивания.*

Одной из актуальнейших задач, стоящих перед пищевой и перерабатывающей промышленностью, является развитие глубокой переработки зерна с целью получения продуктов высокой добавленной стоимости – крахмала, пшеничного глютенa, глютамата натрия, лизина, молочной и янтарной кислот, глюкозных и глюкозно-фруктозных сиропов и других.

Крупы как сырье для глубокой переработки обладают рядом неоспоримых преимуществ, среди которых следует выделить безопасность, относительно невысокую стоимость, широкую доступность, пищевую ценность.

Анализ химического состава круп позволяет сделать вывод о возможности получения из них экстрактов, поскольку к водорастворимым веществам круп относятся минеральные элементы, витамины, моно- и дисахара. Крупы содержат большое количество крахмала, при гидролизе которого могут образовываться растворимые сахара, мигрирующие в экстрагент и, таким образом, обеспечивающие получение экстракта со сладким вкусом. Кроме того, при переработке зерна в крупу удаляются поверхностные слои зерна, в которых концентрируются токсичные элементы, радионуклиды и микрофлора. Такая обработка обеспечивает безопасность круп как сырья для экстрагирования. Крупяные экстракты используются в качестве обогатителей и натуральных подсластителей сиропов, безалкогольных и кисломолочных напитков, мороженого [1-5].

Известно, что экстрактивность растительного сырья обусловлена многими факторами: количеством водорастворимых веществ, пленчатостью, структурой, размером частиц.

С целью интенсификации процесса экстрагирования применяют предварительную обработку сырья: обжаривание, замачивание, дробление, обработку ультразвуком, ферментирование и некоторые другие технологические операции. Из всех видов предварительной обработки сырья на скорость процесса экстрагирования наиболее эффективно влияет ферментирование, которое почти на порядок увеличивает коэффициент внутренней диффузии [6].

Нами изучено влияние ферментного препарата амилоризин П10х на миграцию сухих веществ круп в экстрагент. Амилоризин П10х – препарат с  $\alpha$ -амилазной активностью 2000-2500 ед./г, получаемый из культуры гриба *Aspergillus oryzae*, производится в Российской Федерации. При проведении экстрагирования поддерживали оптимальные параметры проведения процесса: рН 4,7 (цитратный буфер) и температура 55°C. Объектами исследования явились гречневая, овсяная и пшеничная крупы. Полагаясь на результаты предыдущих исследований, гречневую крупку и пшено использовали в нативном виде, овсяную крупку – в виде помола до размеров средней крупки [7]. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Анализ приведенных данных показывает, что при экстрагировании гречневой крупы максимальная массовая доля сухих веществ в экстракте составила 2,9%. Указанная концентрация достигалась при применении амилоризина П10х в концентрации 0,12% спустя 6 часов настаивания. Дальнейшее увеличение концентрации ферментного препарата не вызывало увеличения миграции сухих веществ круп в экстрагент, а лишь ускоряло этот процесс. Так,

при концентрации ферментного препарата 0,14% массовая доля сухих веществ в экстракте стабилизировалась спустя 5 часов, однако, наиболее предпочтительно все же проведение 6-и часового настаивания при наименьшей концентрации ферментного препарата.

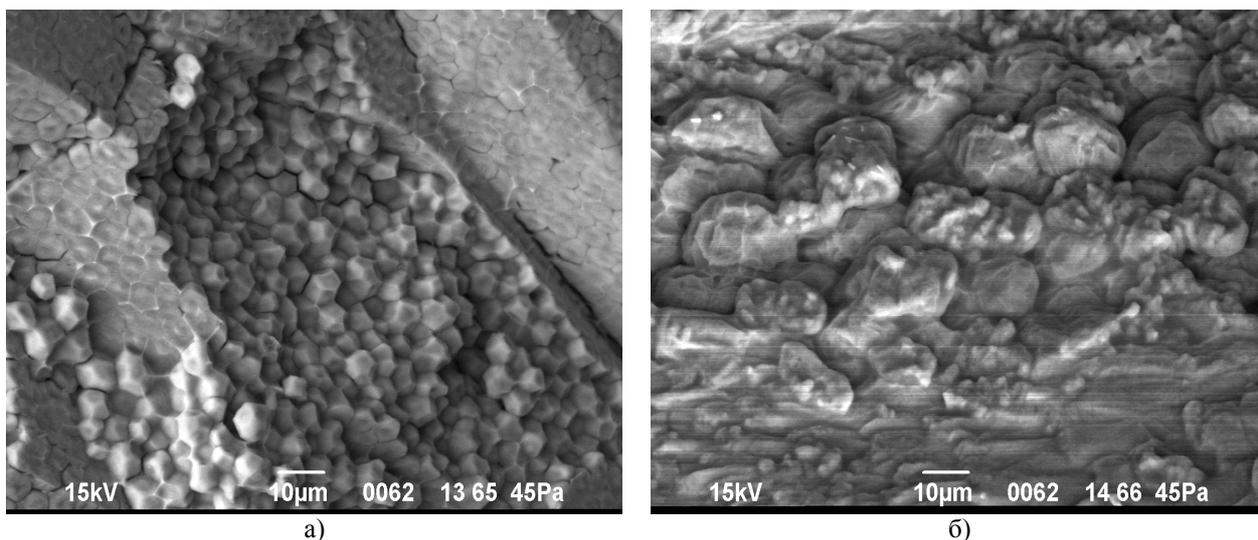
Таблица 1 – Влияние концентрации амилоризина П10х и продолжительности экстрагирования на массовую долю сухих веществ в экстрактах

Дозировка амилоризина П10х, %	Массовая доля сухих веществ, %							
	Время настаивания, час							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Гречневая ядрица								
0,10	0,4	0,75	1,2	1,6	1,8	2,0	2,0	2,0
0,11	0,6	1,2	1,6	1,9	2,2	2,4	2,4	2,4
0,12	0,8	1,35	1,9	2,45	2,8	2,9	2,9	2,9
0,13	0,9	1,7	2,35	2,75	2,8	2,9	2,9	2,9
0,14	1,2	2,0	2,6	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9
Овсяная крупа								
0,10	0,3	0,6	0,95	1,25	1,45	1,6	1,6	1,6
0,11	0,4	0,7	1,1	1,55	1,8	2,0	2,0	2,0
0,12	0,5	1,0	1,5	1,6	1,9	2,2	2,2	2,2
0,13	0,7	1,3	1,8	2,0	2,15	2,3	2,3	2,3
0,14	1,0	1,6	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3
Пшено								
0,10	0,3	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,3	1,3
0,11	0,4	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,7
0,12	0,5	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9	1,9	1,9
0,13	0,6	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,0	2,0
0,14	0,8	1,2	1,4	1,7	1,8	2,0	2,0	2,0

При экстрагировании овсяной крупы максимальная массовая доля сухих веществ в экстракте составила 2,3%. При этом концентрация амилоризина П10х составила 0,13%. Дальнейшее увеличение концентрации ферментного препарата не вызывало увеличения массовой доли сухих веществ в экстракте, наблюдалось лишь увеличение массовой доли сухих веществ в первые 4 часа экстрагирования, однако, к 6-му часу проведения экстрагирования наступала стабилизация массовой доли сухих веществ в экстракте и миграция питательных веществ из круп прекращалась.

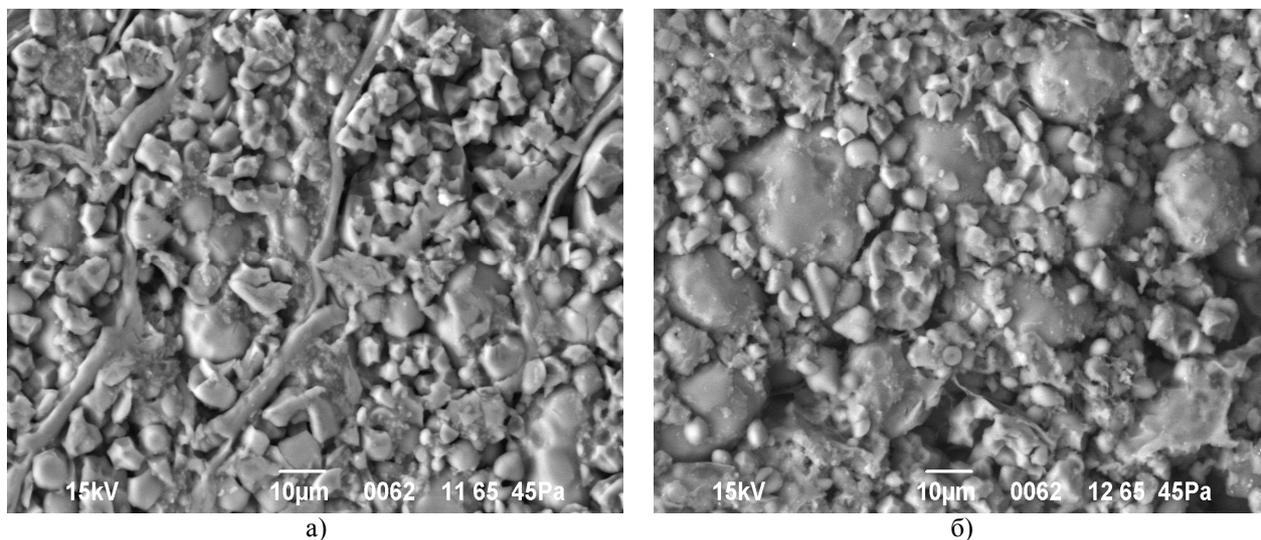
Наименьший выход сухих веществ (2,0%) наблюдался при экстрагировании пшена. Примечательно, что максимальный переход сухих веществ из пшена в экстрагент обеспечивался при той же концентрации амилоризина П10х, что и в опытах с овсяной крупой, – 0,13%. При увеличении концентрации ферментного препарата возрастала лишь скорость перехода сухих веществ из пшена в экстрагент, однако после 6-и часов настаивания увеличения массовой доли сухих веществ в экстракте не наблюдалось.

Таким образом, гречневая ядрица обладает наибольшей экстрактивностью (2,9%), пшено – наименьшей (2,0%). Одним из факторов, существенно влияющим на экстрактивность, является структура кристаллической решетки в крупах [8]. Нами исследована микроструктура круп в нативном виде, до экстрагирования и по окончании экстрагирования. Для оценки характера изменения структуры круп в результате экстрагирования готовили поперечные срезы, которые изучали при увеличении в интервале 200-2000. Микроструктурные исследования проводили с помощью электронного сканирующего микроскопа JEOL JSM 6390 (Япония). Подготовленные образцы помещали на медный диск, напыляли слой платины в вакуумном испарителе JEOL JSM 44E и проводили съемку на сканирующем микроскопе при ускоренном напряжении 15 кВ. Полученные результаты исследований представлены на рисунках 1-3.



**Рисунок 1 – Микроструктура гречневой крупы (x1000)**  
*а) нативная крупа; б) крупа после экстрагирования*

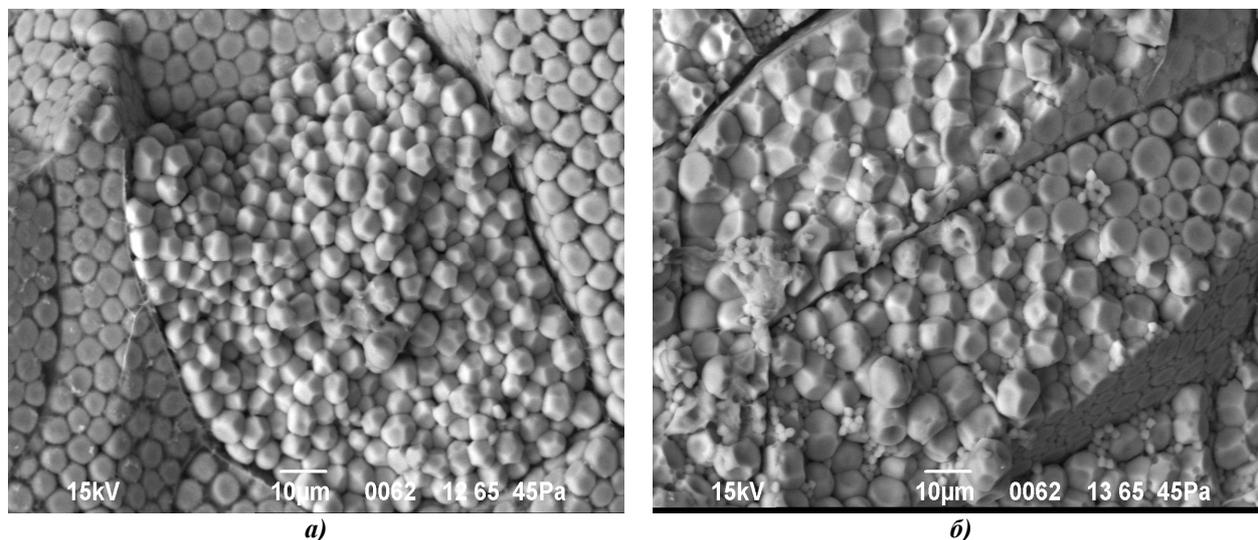
Результаты исследований микроструктуры (рисунок 1) показали, что в нативном виде эндосперм гречневой крупы представляет собой белковый матричный комплекс, в котором размещены крахмальные зерна в форме многогранников. В натуральном виде крахмальные зерна имеют четко выраженную форму, однородные по цвету и размеру. Белковая матрица достаточно прочная, однородная и полностью покрывает зерна крахмала. В клетке имеются небольшие воздушные полости, что, с одной стороны, определяет хорошую набухаемость крупы, с другой стороны, свидетельствует о недостаточно прочной связи белок – крахмал. Экстрагирование привело к значительным изменениям эндосперма гречневой крупы: нарушилась белковая матрица, зерна крахмала утратили форму, набухли, основная часть их слиплась в конгломераты и клейстеризовалась. Набухшие зерна крахмала гречневой крупы по всей поверхности имеют углубления – результат воздействия амилолитического ферментного препарата.



**Рисунок 2 – Микроструктура овсяной крупы (x1000)**  
*а) нативная крупа; б) крупа после экстрагирования*

Результаты исследований микроструктуры (рисунок 2) показали, что в нативном виде эндосперм овсяной крупы представляет собой белковый матричный комплекс, в котором размещены крахмальные зерна различных форм и размера. Крупные крахмальные зерна имеют нечетко выраженную сферическую форму, мелкие – в виде неправильных многогранников. Белковая матрица прерывистая, располагается в виде частиц-отрезков между зёрнами крахмала. Структура клетки рыхлая, имеется большое количество воздушных полостей. В

овсяной крупе после экстрагирования отмечается достаточно сильное разрушение белковой матрицы, на микрофотографии (рисунок 2б) видно, что произошло их сильное истончение, зерна крахмала набухли, однако, в отличие от зерен крахмала гречневой крупы, не образовали конгломератов, не утратили формы и увеличились в размерах незначительно. Поверхности крахмальных зерен овсяной крупы имеют отдельные повреждения в результате воздействия амилоризина П10х, однако, в отличие от крахмальных зерен гречневой крупы, эти углубления не наблюдаются по всей поверхности крахмального зерна, что свидетельствует о более низкой атакуемости крахмальных зерен овсяной крупы  $\alpha$ -амилазой.



**Рисунок 3 – Микроструктура пшена (x1000)**  
а) нативная крупа; б) крупа после экстрагирования

Микроструктура нативного пшена (рисунок 3а), на первый взгляд, схожа с микроструктурой нативной гречневой крупы (рисунок 1а). Крахмальные зерна пшена погружены в белковую матрицу, которая представляет собой монолитный каркас. Форма крахмальных зерен пшена ближе к сферической, зерна однородны по форме и размеру, в клетках имеются воздушные полости, которые при визуальном сравнении с гречневой крупой более выражены. При исследовании микроструктуры пшена после экстрагирования отмечается наименьшее изменение микроструктуры клетки по сравнению с другими крупами. Крахмальные зерна пшена набухли слегка, белково-матричный каркас не разрушился, произошла лишь гидратация белковых молекул, в результате которой белковые молекулы набухли, и на микрофотографии (рисунок 3б) видно, что матричный каркас представляет собой линейно-цепочечную прочную неразрушенную систему из белковых частиц. Крахмальные зерна пшена местами имеют единичные углубления – результат воздействия ферментного препарата амилоризина П10х.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что одним из факторов, определяющим экстрактивность круп, является структура их кристаллической решетки: разрушение белковой матрицы гречневой крупы в процессе экстрагирования приводит к наибольшей миграции сухих веществ гречневой крупы по сравнению с другими крупами (2,9%), сохранение белково-матричного каркаса пшена в процессе экстрагирования обуславливает наименьшую миграцию сухих веществ пшена в экстрагент (2,0%).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова, Т.Н. Органолептическая оценка качества крупяных концентратов, сиропов и напитков на их основе / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина // Товароведение в XXI веке: материалы научно-практической конференции с международным участием (20-22 ноября, 2002 г., Новосибирск). – Новосибирск, 2002. – С. 100-101.
2. Еремина, О.Ю. Использование натуральных наполнителей при производстве мороженого / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 11. – С. 24-25.

3. Еремина, О.Ю. Использование крупяных концентратов при производстве мороженого / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 4, – С. 70-72.
4. Еремина, О.Ю. Кисломолочные напитки с крупяными концентратами / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 55-56.
5. Еремина, О.Ю. Формирование и оценка потребительских свойств молочных коктейлей / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова, С.А. Куценко // Товаровед продовольственных товаров. – 2008. – №6. – С. 8-11.
6. Лысянский, В.М. Экстрагирование в пищевой промышленности / В.М. Лысянский, С.М. Гребенюк. – М.: Агропромиздат, 1987. – 188 с.
7. Еремина, О.Ю. Кинетика перехода сухих веществ из круп в экстракты / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова // Известия ОрелГТУ. Серия «Легкая и пищевая промышленность». – 2006. – №3-4. – С. 65-66.
8. Winkler, R. Sticksotoff-/Proteinbestimmung mit der Dumas – Methode in Getreide und Getreideprodukten / R. Winkler, S. Botterbrods, E. Rave, M.G. Lindhaner // Getreide Mehl Brot. – 2000. – Jg. 54, H. 2. – S. 86-91.

**Еремина Ольга Юрьевна**

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. 8 905 169 03 72  
E-mail: o140170@rambler.ru

O.YU. EREMINA

**INVESTIGATIONS OF CEREAL MICROSTRUCTURE CHANGES  
IN PROCESS OF EXTRACTION**

*The article presents the results of changes in the microstructure of cereals in the process of extraction using different concentrations of enzyme with amylolytic activity.*

**Key words:** cereal extracts, enzyme preparations, microstructure, duration of infusion.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ivanova, T.N. Organolepticheskaia ocenka kachestva krupnykh koncentratov, siropov i napitkov na ih osnove / T.N. Ivanova, O.Ju. Eremina // Товароведение в XXI веке: материалы научно-практической конференции с международным участием (20-22 ноября, 2002 г., Новосибирск). – Новосибирск, 2002. – С. 100-101.
2. Eremina, O.Ju. Ispol'zovanie natural'nykh napolnitelej pri proizvodstve morozhenogo / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova // Piwevaja promyshlennost'. – 2007. – № 11. – С. 24-25.
3. Eremina, O.Ju. Ispol'zovanie krupnykh koncentratov pri proizvodstve morozhenogo / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2008. – № 4, – С. 70-72.
4. Eremina, O.Ju. Kislomolochnye napitki s krupnykh koncentratami / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova // Piwevaja promyshlennost'. – 2009. – № 3. – С. 55-56.
5. Eremina, O.Ju. Formirovanie i ocenka potrebitel'skikh svoystv molochnykh koktejlej / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova, S.A. Kucenko // Товаровед продовольственных товаров. – 2008. – №6. – С. 8-11.
6. Lysjanskij, V.M. Jekstragirovanie v piwevoj promyshlennosti / V.M. Lysjanskij, S.M. Grebenjuk. – М.: Агропромиздат, 1987. – 188 с.
7. Eremina, O.Ju. Kinetika perehoda suhih vewestv iz krup v jekstrakty / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova // Izvestija OrelGTU. Serija «Legkaia i piwevaja promyshlennost'». – 2006. – №3-4. – С. 65-66.
8. Winkler, R. Sticksotoff-/Proteinbestimmung mit der Dumas – Methode in Getreide und Getreideprodukten / R. Winkler, S. Botterbrods, E. Rave, M.G. Lindhaner // Getreide Mehl Brot. – 2000. – Jg. 54, H. 2. – С. 86-91.

**Eremina Olga Yurievna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, associate professor at the  
department of «Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone: 8 905 169 03 72  
E-mail: o140170@rambler.ru

УДК 664.858:[633.13+633.16]-021.632

В.В. РУМЯНЦЕВА, Н.М. КОВАЧ

## ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВСА И ЯЧМЕНЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАРМЕЛАДА ПРИ ХРАНЕНИИ

*Продукты переработки овса и ячменя обладают функционально-технологическими свойствами – участвуют в процессе студнеобразования, что позволяет сделать вывод о целесообразности их использования при производстве мармелада. В свою очередь это позволит получить качественно новые продукты при одновременном снижении рецептурного количества дорогостоящего импортного сырья – пектина и сахара-песка при его производстве, улучшить качество готовых изделий, а также увеличить сроки хранения.*

**Ключевые слова:** зерно овса, зерно ячменя, химический состав, активность воды, прочность студня.

На сегодняшний день перед пищевой промышленностью стоит важная задача изыскания новых видов сырья, обладающего необходимыми функционально-технологическими свойствами, богатого по химическому составу, структурные компоненты которого позволят не только интенсифицировать ход технологического процесса, но и экономить дефицитное сырье, используемое в промышленности, повышать качество и пищевую ценность готовой продукции, а также способные увеличивать сроки ее хранения. Продукты переработки зерна, используемые при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий, позволяют существенно увеличить сроки хранения при сохранении показателей качества и пищевой ценности [6].

Цель работы – исследование влияния продуктов переработки овса и ячменя на показатели качества мармелада при хранении. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: изучить изменения активности воды в мармеладе с продуктами переработки овса и ячменя; изучить изменение его микробиологических, физико-химических и структурно-механических показателей качества в процессе хранения.

В качестве продуктов переработки овса и ячменя использовались биомодифицированные продукты (БМП) овса «Живица» и ячменя «Целебник», химический состав которых представлен в таблице 1. Природные гидроколлоиды ( $\beta$ -глюкан и пектин, белки, целлюлоза и гемицеллюлоза, крахмал), содержащиеся в продуктах, могут увеличить количество прочно-связанной влаги в готовом мармеладе, т.е. снизить ее активность [3, 4, 5].

Таблица 1 – Химический состав продуктов переработки овса и ячменя

Показатели	БМПО «Живица»	БМПЯ «Целебник»
1	2	3
Белки, %	17,2	13,6
Жиры, %	3,5	2,7
Углеводы, %, в т.ч.:	62,9	68,0
моно- и дисахариды	2,9	3,94
гемицеллюлоза	9,81	6,12
целлюлоза	9,44	4,95
крахмал	31,11	46,8
пектин	2,96	2,12
$\beta$ -глюкан	6,68	3,99
Минеральные вещества, мг/100г:		
кальций	69,32	105,87
магний	177,54	174,33
железо	4,03	11,23

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Витамины, мг/100г:		
Е	4,5	4,23
В <sub>1</sub>	0,56	0,38
В <sub>2</sub>	0,28	0,24
РР	1,65	2,86
холин	63,55	125,26

Количество связанной влаги определяли с помощью тензиметрического метода Ван-Бамелена. В качестве контрольного образца использовался мармелад «Балтика». Результаты исследования представлены на рисунке 1.

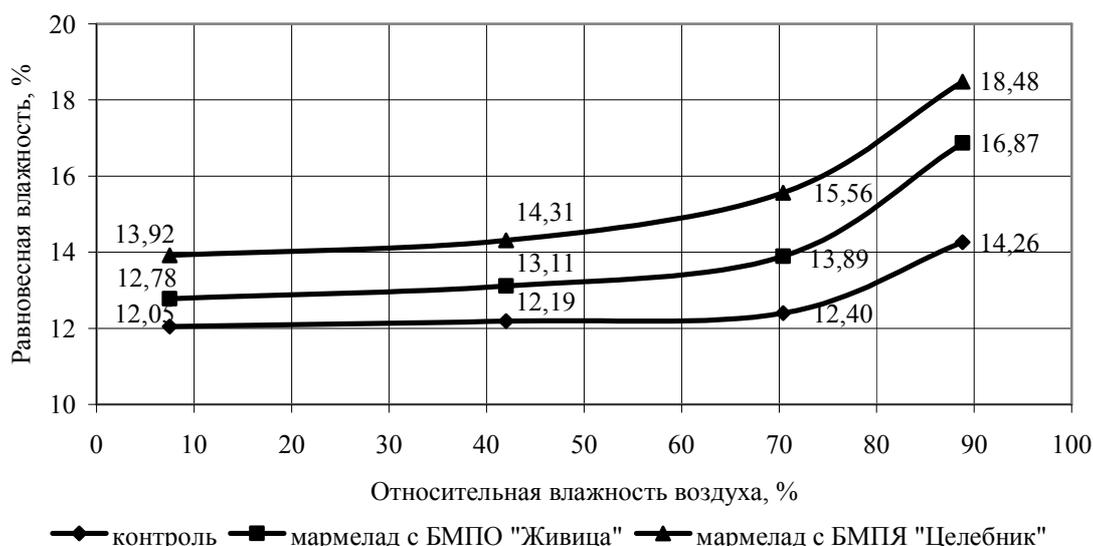


Рисунок 1 – Зависимость равновесной влажности мармелада с применением БМП от относительной влажности воздуха

По результатам анализа установили, что для мармелада на основе БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» характерно более высокое суммарное содержание связанной влаги.

Для характеристики состояния влаги в продукте наряду с влагосодержанием, влагоемкостью, водосвязывающей способностью чаще используют интегральную характеристику – «активность воды». С помощью этого показателя производят оценку степени участия воды в различных химических, биохимических и микробиологических реакциях, протекающих в продукте, как в процессе изготовления, так и в процессе его хранения: ферментативную и неферментативную активность, гидролитические реакции, развитие микроорганизмов.

Из общего количества воды, содержащейся в пищевом продукте, микроорганизмы, например, могут использовать для своей жизнедеятельности лишь определенную «активную» ее часть. И для каждого вида микроорганизмов существует максимальное, минимальное и оптимальное значение активности воды [2]. Результаты определения активности воды приведены на рисунке 2.

Отклонение значения активности воды от оптимального приводит к торможению процессов жизнедеятельности микроорганизмов, а иногда и к их гибели, пороговое значение активности воды продуктов, при котором не происходит развитие бактерий, плесени и грибов, является значение ниже 0,55. Результаты показывают, что мармелад с применением БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» имеет активность воды намного ниже порогового значения [2]. Данные результаты объясняются тем, что в состав мармелада с применением БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» вместе с биомодифицированными продуктами вносятся целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, β-глюкан, крахмал, которые прочно связывают влагу.

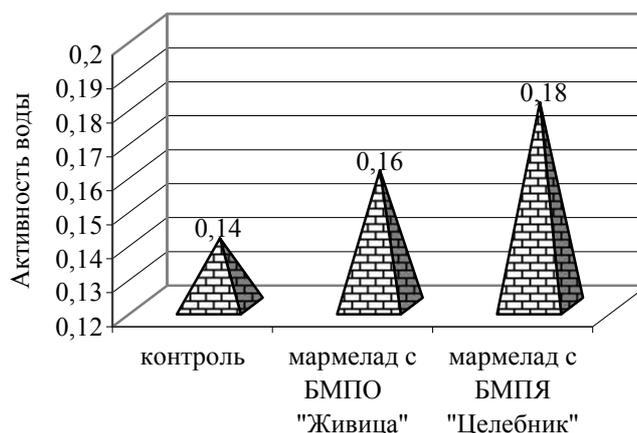


Рисунок 2 – Активность воды мармелада с применением БМП

Полученные результаты позволяют предположить, что в процессе хранения мармелад с применением БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» будет устойчив к микробиологической порче. Результаты изменения микробиологических показателей качества мармелада в процессе хранения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение микробиологических показателей мармелада в процессе хранения

Наименование показателя	Значения показателя					
	контроль		мармелад с БМПО «Живица»		мармелад с БМПЯ «Целебник»	
	в начале хранения	в конце хранения	в начале хранения	в конце хранения	в начале хранения	в конце хранения
КМАФАнМ, КОЕ/г	10	10	20	20	20	20
БГКП (колиформы)	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Патогенные, в т.ч. сальманеллы	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Плесени, КОЕ/г	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

При анализе изменения микробиологических показателей мармелада было установлено, что содержание КМАФАнМ не изменилось и не превышает допустимых значений СанПин 2.3.2.1078 – 01 (индекс 1.5.2.11). Плесени, дрожжи, БГКП (колиформы) и патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальманеллы, в исследуемых образцах не обнаружены.

На следующем этапе считали целесообразным исследовать влияние БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» на изменение физико-химических и структурно-механических показателей качества мармелада в процессе хранения по следующим вариантам: контроль – мармелад «Балтика»; вариант 1 – мармелад с БМПО «Живица»; вариант 2 – мармелад с БМПЯ «Целебник».

Мармелад хранился при температуре среды  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 105 суток. Каждые 15 суток определяли изменение физико-химических и структурно-механических показателей качества мармелада. Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 3.

Как видно из представленных данных, в процессе хранения идет нарастание редуцирующих веществ в мармеладе. За 105 суток их количество увеличилось у контроля на 15,1%, у образца с добавлением БМПО «Живица» на 17,2% и с добавлением БМПЯ «Целебник» на 14,2%; произошло незначительное повышение титруемой кислотности – у контроля на 9,2%, с добавлением БМПО «Живица» на 8,6% и с добавлением БМПЯ «Целебник» на 8,8% соот-

ветственно. Очень важным показателем качества для мармелада в процессе хранения является содержание сухих веществ, которое по ГОСТ 6442-89 «Мармелад. Технические условия» не должно превышать 85%. Необходимо отметить, что в контроле уже через 90 суток наблюдалось превышение этого показателя на 1%, а в мармеладе с БМПО «Живица» и БМПЯ «Целебник» массовая доля сухих веществ не превышает предельное значение даже через 105 суток.

Таблица 3 – Изменение физико-химических и структурно-механических показателей качества мармелада в процессе хранения

Показатели качества	Продолжительность хранения, сут.							
	0	15	30	45	60	75	90	105
Контроль								
Редуцирующие вещества, %	14,0±0,01	14,2±0,01	14,6±0,01	14,9±0,01	15,2±0,01	15,9±0,01	16,2±0,01	16,5±0,01
Титруемая кислотность, град.	7,9±0,05	8,1±0,05	8,2±0,05	8,3±0,05	8,4±0,05	8,5±0,05	8,6±0,05	8,7±0,05
Массовая доля сухих веществ, %	81,0±0,5	81,0±0,5	82,0±0,5	83,0±0,5	84,0±0,5	85,0±0,5	86,0±0,5	87,0±0,5
Предельное напряжение сдвига, кПа	8,2±0,01	8,5±0,01	8,8±0,01	9,1±0,01	9,4±0,01	9,8±0,01	10,2±0,01	10,6±0,01
Вариант 1								
Редуцирующие вещества, %	15,4±0,01	15,6±0,01	16,0±0,01	16,6±0,01	17,2±0,01	17,8±0,01	18,2±0,01	18,6±0,01
Титруемая кислотность, град.	8,5±0,05	8,7±0,05	8,8±0,05	8,9±0,05	9,0±0,05	9,1±0,05	9,2±0,05	9,3±0,05
Массовая доля сухих веществ, %	80,0±0,5	80,0±0,5	81,0±0,5	81,0±0,5	82,0±0,5	83,0±0,5	84,0±0,5	85,0±0,5
Предельное напряжение сдвига, кПа	8,7±0,01	8,9±0,01	9,2±0,01	9,5±0,01	9,8±0,01	10,1±0,01	10,4±0,01	10,8±0,01
Вариант 2								
Редуцирующие вещества, %	16,3±0,01	16,5±0,01	16,9±0,01	17,3±0,01	17,7±0,01	18,1±0,01	18,5±0,01	19,0±0,01
Титруемая кислотность, град.	8,3±0,05	8,5±0,05	8,6±0,05	8,7±0,05	8,8±0,05	8,9±0,05	9,0±0,05	9,1±0,05
Массовая доля сухих веществ, %	80,0±0,5	80,0±0,5	81,0±0,5	81,0±0,5	82,0±0,5	82,0±0,5	83,0±0,5	84,0±0,5
Предельное напряжение сдвига, кПа	8,9±0,01	9,1±0,01	9,3±0,01	9,6±0,01	9,9±0,01	10,2±0,01	10,5±0,01	10,9±0,01

При хранении мармелада наблюдается увеличение предельного напряжения сдвига по сравнению с первоначальными показателями через 105 суток хранения у контроля на 22,6%, у мармелада с БМПО «Живица» на 19,4% и у мармелада с БМПЯ «Целебник» на 18,3%. Это можно объяснить следующим образом. В процессе хранения происходит испарение влаги, что приводит к упрочнению структуры изделий [1]. Внесение вместе с биомодифицированными продуктами целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, крахмала способствует сохранению влаги, т.е. благодаря вводу биомодифицированных продуктов увеличивается содержание прочносвязанной влаги в жележном студне и как следствие прочность студня, которую оценивали по значению предельного напряжения сдвига [1, 5].

Таким образом, применение биомодифицированных продуктов овса «Живица» и ячменя «Целебник» позволяет не только расширить ассортимент мармеладных изделий, но и улучшить их качество, а так же увеличить сроки хранения, что является актуальным на сегодняшний день.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1997. – 416 с.
2. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А. П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.
3. Способ производства желейного мармелада: пат. 1761100 Российская Федерация: А23L 1/06 / Карнаушенко Л.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель Одесский технологический институт пищевой промышленности им. Ломоносова. – №5067462/13; заявл. 16.06.92; опубл. 09.08.95. – 3 с.
4. Желейный мармелад и способ его получения: пат. 2040906 Российская Федерация: А23L 1/06 / Карнаушенко Л.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель Одесский технологический институт пищевой промышленности им. Ломоносова. – №5067462/13; заявл. 16.06.92; опубл. 09.08.95. – 3 с.
5. Желейный пищевой продукт: пат. 2275061 Российская Федерация: С1. А23L 1/06 / Ким И.Н., Ким Г.Н., Бачалов Г.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – №2004136483/13; заявл. 14.12.2004; опубл. 27.04.2006. – 4 с.
6. Румянцева, В.В. Комплексный анализ качества пшеничного хлеба с применением нетрадиционного сырья / Румянцева В.В., Новикова Т.Н., Миллер О.В. // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2009. – №4. – С.6-8.

#### **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

#### **Ковач Надежда Михайловна**

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

Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного,

кондитерского и макаронного производства»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41 98 97

E-mail: kovachvlad@yandex.ru

---

V.V. RUMYANZEVA, N.M. KOVACH

## **INFLUENCE OF PROCESSING PRODUCTS OF OAT AND BARLEY GRAINS ON MARMALADE QUALITY INDEX AT STORAGE**

*The products of processing of oat and barley possess functional-technological properties and participate in the process of gelation that allows drawing a conclusion about expedience of their use at marmalade production. At the same time it will allow to get high-quality new products at the simultaneous decline of compounding amount of the expensive imported raw material – pectin and sugar-sand at their production to improve quality of finished products, as well as extend periods of storage.*

**Key words:** *oats grain, barley grain, chemical compound, water activity, jelly strength.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Zubchenko, A.V. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii konditerskih izdelij / A.V. Zubchenko. – Voronezh: Voronezh. gos. tehnol. akad., 1997. – 416 s.
2. Nechaev, A.P. Piwevaja himija / A. P. Nechaeva. – SPb.: GIORD, 2004. – 640 s.

3. Sposob proizvodstva zhelejnego marmelada: pat. 1761100 Rossijskaja Federacija: A23L 1/06 / Kar-naushenko L.I. [i dr.]; zajavitel' i patentoobladatel' Odesskij tehnologicheskij institut piwevoj promyshlennosti im. Lomonosova. – №5067462/13; zajavl. 16.06.92; opubl. 09.08.95. – 3 s.

4. Zhelejnyj marmelad i sposob ego poluchenija: pat. 2040906 Rossijskaja Federacija: A23L 1/06 / Kar-naushenko L.I. [i dr.]; zajavitel' i patentoobladatel' Odesskij tehnologicheskij institut piwevoj promyshlennosti im. Lomonosova. – №5067462/13; zajavl. 16.06.92; opubl. 09.08.95. – 3 s.

5. Zhelejnyj piwevoj produkt: pat. 2275061 Rossijskaja Federacija: S1. A23L 1/06 / Kim I.N., Kim G.N., Ba-chalov G.A.; zajavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego profes-sional'nogo obrazovanija Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj tehničeskij rybohozjajstvennyj universitet. – №2004136483/13; zajavl. 14.12.2004; opubl. 27.04.2006. – 4 s.

6. Rumjanceva, V.V. Kompleksnyj analiz kachestva pshenichnogo hleba s primeneniem netradicionnogo syr'ja / Rumjanceva V.V., Novikova T.N., Miller O.V. // Izvestija Vuzov. Piwevaja tehnologija. – 2009. – №4. – S.6-8.

**Rumyanzeva Valentina Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, associate 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

**Kovach Nadezhda Mikhailovna**

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 97

E-mail: kovachvlad@yandex.ru

УДК 664.951.65

Е.В. ЛИТВИНОВА, Л.С. БОЛЬШАКОВА, С.Ю. КОБЗЕВА,  
М.В. КИСЕЛЕВА, Е.В. БУРЦЕВА

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБО-РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ЙОДИРОВАННОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

*В статье приведены данные о потреблении рыбы и рыбопродуктов на душу населения России, Орловской области и содержании йода в океанической рыбе. Представлены сведения, характеризующие биологическую ценность некоторых рыб и содержание аминокислот, связывающих йод в организме человека. Отражены вопросы содержания в растительных продуктах струмогенов, препятствующих поступлению йода в цитовидную железу и витаминах, способствующих усвоению йода. Приведены результаты компьютерного моделирования рецептур рыбо-морковных композиций повышенной биологической ценности.*

**Ключевые слова:** йод, биодоступность йода, океаническая рыба, аминокислотный состав, биологическая ценность, струмогены,  $\beta$ -каротин, рыбо-морковные композиции повышенной биологической ценности.

Дефицит йода в окружающей среде и обусловленные им йоддефицитные заболевания (ЙДЗ) формируют широкий спектр медико-социальных проблем во всем мире в связи с высокой распространенностью и серьезными клиническими последствиями.

В России практически на всей территории установлена эндемия по дефициту йода в той или иной степени выраженности. Согласно данным эпидемиологических исследований среднее потребление йода россиянином составляет 40-80 мкг в день, что в 2-3 раза меньше рекомендуемой нормы.

Основной причиной развития ЙДЗ является недостаток йода в почвах, воде, и, как результат этого крайне низкое содержание йода в продуктах питания. Основным источником органического йода в рационах питания являются рыба и морепродукты, недостаток потребления которых отмечен практически на всей территории РФ.

Потребление рыбопродуктов в России существенно обличается от рекомендуемых институтом питания РАМН норм потребления: при годовой норме потребления 23,7 кг среднестатистическое фактическое потребление по России составляло в 2000 г. около 10 кг и в 2009 г. достигло 15 кг. Потребление этой группы продуктов населением Орловской области в 2000-2004 г.г. составляло 33,8%, а в 2009 г. увеличилось до 46,4% от норм рационального питания, оставаясь при этом на 26,7% ниже, чем в среднем по России [1, 2, 3, 4].

Основной причиной недостаточного потребления рыбы в Орловской области является низкая экономическая доступность этого вида продуктов. Экономическая доступность продовольствия при заданном уровне цен в значительной степени определяется среднедушевыми доходами населения, формирующими их источниками (зарплаты, пенсии), величиной прожиточного минимума. Следует отметить, что за период 2006-2009 г.г. среднедушевые денежные доходы по России были на 32% выше по сравнению с Орловской областью. Эти факторы отрицательно сказываются на покупательной способности населения [3].

Одним из путей повышения покупательной способности населения является разработка более дешевой рыбо-растительной кулинарной продукции с использованием сырья, доступного с экономической и ресурсной точек зрения. При этом основным условием должно быть повышение биологической ценности комбинированного белка, позволяющего при меньшем количестве рыбы в рецептуре продукта улучшить аминокислотную сбалансированность рыбо-растительных белков, улучшая такие показатели биологической ценности, как коэффициенты различия аминокислотного сора, утилитарности аминокислотного состава, показатель сопоставимой избыточности.

Целью работы являлась разработка технологических рекомендаций по выбору ингредиентного состава йодированных рыбо-растительных пищевых композиций повышенной биологической ценности.

Одним из критериев, определяющих ингредиентный состав проектируемых йодированных пищевых композиций, является высокое содержание йода в исходном сырье. Содержание йода (в мкг%) в океанической рыбе варьирует от 30 до 318, ластоногих до 130, креветках до 110, морских водорослях (ламинария) 200-220, сухой ламинарии 160-800 [5].

В качестве объектов исследования были выбраны океанические рыбы, доступные в настоящее время с экономической и ресурсной точки зрения, а также характеризующиеся значительным содержанием йода. Традиционно используемые для производства фаршевых изделий промысловые океанические рыбы можно выстроить по содержанию йода (в мкг/100 г съедобной части) в следующий убывающий ряд: пикша (318) > минтай (150) > треска (135) > окунь морской (57) > горбуша (50) > путассу (35) > хек серебристый (33). Согласно указанному критерию наиболее перспективным сырьем при разработке рецептур йодированной продукции являются пикша, минтай и треска. Следует отметить, что окунь морской, горбуша и путассу включают значительное количество экстрактивных веществ (0,3-0,5 г/100г съедобной части), содержание которых строго регламентируется в диетическом питании, в связи с чем указанные виды рыб рассматриваются нами как неперспективное сырье для дальнейших исследований [5].

При разработке рецептур пищевых продуктов, обогащенных йодом, необходимо учитывать содержание в сырье не только йода, но и других микро- и макронутриентов. В первую очередь это касается белка определенного аминокислотного состава. Известно, что даже при достаточном поступлении йода в организм синтез гормонов щитовидной железы невозможен в отсутствие аминокислот, связывающих йод в организме человека. Поэтому при проектировании обогащенных йодом пищевых продуктов некоторые авторы рекомендуют использовать сырье, содержащее в 100 г белка не менее 3,5 г серосодержащих (метионин+цистин) и не менее 4,1 г ароматических (фенилаланин+тирозин) аминокислот [6,7]. В таблице 1 приведены сведения о содержании серосодержащих и ароматических аминокислот в белках мышечной ткани рыб.

Таблица 1 – Содержание серосодержащих и ароматических аминокислот в белках мышечной ткани рыб

Показатель	Пикша		Треска		Минтай	
	г/100 г продукта	г/100 г белка	г/100 г продукта	г/100 г белка	г/100 г продукта	г/100 г белка
Серосодержащие аминокислоты (ССАК), в т.ч.:	775	4,5	700	4,4	750	4,7
метионин	530	3,1	500	3,1	600	3,8
цистин	245	1,4	200	1,3	150	0,9
Ароматические аминокислоты (ААК), в т.ч.:	1168	6,8		8,8		8,2
фенилаланин	676	3,9	800	5,0	700	4,4
тирозин	492	2,9	600	3,8	600	3,8
ССАК+ААК		11,3	1400	13,2	1300	12,9

Анализ данных таблицы 1 указывает, что по суммарному количеству серосодержащих и ароматических аминокислот рассмотренные виды рыб удовлетворяют вышеуказанным требованиям.

Для характеристики биологической ценности белков мышечной ткани рыб были рассчитаны параметры аминокислотной сбалансированности (таблица 2).

На основании установленных расчетных параметров можно констатировать, что лучшей сбалансированностью по аминокислотному составу являются белки трески и пикши. Использование минтая в рецептурах посчитали нецелесообразным с учетом низкой биологи-

ческой ценности белков: в частности отмечен высокий коэффициент сопоставимой избыточности, характеризующий суммарную массу незаменимых аминокислот, неиспользуемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона.

Таблица 2 – Параметры аминокислотной сбалансированности белков мышечной ткани рыб

Показатель	Пикша	Треска	Минтай
Содержание белка, %	17,2	16,0	15,9
Аминокислотный скор, %:			
валин	113	113	113
изолейцин	134	110	173
лейцин	114	116	117
лизин	169	170	206
метионин + цистин	129	125	135
треонин	115	141	142
триптофан	106	131	126
фенилаланин + тирозин	113	146	136
Сумма незаменимых аминокислот, г/100 г белка	45,2	47,6	51,9
Отношение НАК: ЗАК	0,70	0,75	0,96
Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС), %	18,21	22,01	30,18
Биологическая ценность белков (БЦ), %	81,79	77,99	69,82
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U)	0,84	0,83	0,79
Показатель сопоставимой избыточности ( $\delta$ ), г/100 г белка эталона	9,22	11,56	15,89

При выборе растительного сырья рассматривали содержание в нем веществ, обладающих антигипертензивной активностью, а также компонентов, способствующего усвоению йода в организме человека.

В настоящее время увеличение распространенности ЙДЗ происходит на фоне повышения содержания в окружающей среде «неспецифических» стромогенов – факторов, препятствующих поступлению йода в щитовидную железу, затрудняющих синтез тиреоидных гормонов или оказывающих прямое повреждающее действие на ткань щитовидной железы. Эти вещества могут усугублять проявления йодной недостаточности, способствуя манифестации зобной эндемии, включая гипотиреоз, кретинизм, и утяжеляя нарушения физического и психического развития [8, 9].

Зобогены можно условно разделить на 3 основные группы: 1. Лекарственные средства, блокирующие функцию ЩЖ (тиреостатики); 2. «Естественные» зобогены, находящиеся в продуктах питания и воде; 3. Зобогены преимущественно промышленного происхождения. К наиболее изученным естественным зобогенам относятся тиоцианаты, изотиоцианаты и флавоноиды, содержащиеся в продуктах растительного происхождения [8, 9, 10].

Механизм действия тиоцианатов и изотиоцианатов заключается в нарушении транспорта йода в щитовидную железу. Они являются конкурентными ингибиторами захвата йода фолликулярными клетками щитовидной железы, препятствуют поглощению йода железой, что вызывает угнетение биосинтеза тиреотропного гормона. Тиоцианаты содержатся во многих видах растений, особенно из семейства крестоцветных (капуста белокочанная, брюссельская, цветная, брокколи, репа, рапс, хрен, соя, арахис, турнепс, маниока, сладкий картофель, кукуруза и пр.) [11, 12].

Изотиоцианаты встречаются в ряде съедобных растений (капусте, горчице, хрене и др.), в их семенах, имеют резкий запах и входят в состав горчичных масел. Многие из них встречаются в растениях в свободном состоянии или в виде гликозидов – соединений с сахарами или другими веществами. Они могут превращаться в организме млекопитающих в тиоцианаты в процессе метаболизма. При потреблении значительного количества пищевых продуктов, содержащих тиоцианаты и изотиоцианаты, диета, которая в других условиях являет-

ся адекватной по содержанию йода, может оказаться йоддефицитной; этим объясняется наличие эндемических очагов зоба в некоторых районах мира [11].

Флавоноиды – стабильные соединения, содержащиеся во многих фруктах, овощах, злаковых (просо, сорго, бобы, земляные орехи и др.) и являющиеся наиболее активными, обладающими антигипертиреозной активностью компонентами этих продуктов. Они могут ингибировать тиреоидную пероксидазу, а также захват йода, его транспорт и органификацию (включение в молекулу аминокислоты тирозина, входящей в состав тиреоглобулина) в щитовидную железу [13].

Влияние зобогенных веществ, находящихся в продуктах питания, впервые было отмечено Chesney и соавт. (1928), описавшими развитие зоба у зайцев, которых кормили капустой. В медицинской энциклопедии имеется термин «зоб капустный» (*struma brassicalis*) – спорадический зоб, развивающийся вследствие употребления в пищу некоторых сортов капусты или других растений из семейства крестоцветных, содержащих струмогенные вещества.

По сведениям некоторых авторов в регионах с эндемическим зобом при достаточном всасывании йода отмечено преобладание дефицита железа и витамина А. В настоящее время доказана малая эффективность йодотерапии в условиях дефицита железа, что объясняется участием железа в преобразовании L-фенилаланина в L-тирозин. В то же время отмечают положительную динамику у пациентов с гипотиреозом на фоне терапии витамином А [14, 15, 16, 17].

Установлено, что недостаточное питание, особенно снижение содержания в пище витамина А и β-каротина, приводит к нарушению структуры тиреоглобулина и, соответственно, синтеза тиреоидных гормонов [18, 19].

Наличие зобогенных веществ является предпосылкой для ограничения использования бобовых и продуктов их переработки, а также растений семейства крестоцветных в технологии йодированной рыбо-растительной продукции. Наиболее предпочтительным продуктом является морковь, отличающаяся высоким содержанием β-каротина, способствующего усвоению йода в организме человека.

Вышеприведенные сведения были положены в основу при разработке рецептурного состава рыбо-морковных композиций. Моделирование ингредиентного состава проводили с помощью оптимизационной компьютерной программы «Generis». При решении оптимизационной задачи использовали данные аминокислотного состава выбранных продуктов. Из полученного массива данных выбирали композиции с наиболее высокими показателями функции желательности. Для сравнительного анализа была использована традиционная рецептура №324 «Котлеты рыбные» из сборника технологических нормативов (таблица 3) [20].

Таблица 3 – Результаты компьютерного моделирования рецептур

Наименование образца	Соотношение продуктов в образцах	Общая функция желательности $J \rightarrow 1$
Рецептура №324	треска : хлеб пшеничный = 83 : 17	0,7611
Образец №1	треска : пикша : морковь = 30,6 : 23,4 : 46,0	0,9668
Образец №2	треска : пикша : морковь = 38,3 : 23,4 : 38,3	0,9675
Образец №3	треска : пикша : морковь = 15,0 : 48,4 : 36,6	0,9650

Результаты компьютерного моделирования указывают на высокую степень сбалансированности аминокислот в рыбо-морковных композициях, что позволяет отнести их к продуктам повышенной биологической ценности.

Таким образом, разработанные рыбо-морковные композиции являются перспективной рецептурной основой для проектирования йодированной кулинарной продукции, что обусловлено:

- выбором рыбного и овощного сырья, доступного с экономической и ресурсной точки зрения;
- высоким содержанием йода в исходном рыбном сырье;
- высокой биологической ценностью комбинированного белка;

- наличием регламентированного количества серосодержащих и ароматических аминокислот, связывающих йод в организме человека;
- отсутствием в растительном сырье неспецифических струмогенов, препятствующих связыванию йода в организме человека;
- высоким содержанием β-каротина, способствующего усвоению йода в организме человека.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Орловская область. 2000-2007 гг.: Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2008. – 421 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2007: Стат. сб. / Росстат. – М., 2008. – 966 с.
3. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orel.gks.ru/digital/region12/default.aspx.-05.05.2010>.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
5. Химический состав пищевых продуктов. – М: Пищевая промышленность, 1979. – С.133-148.
6. Тимошенко, Н.В. Детские мясные продукты из птицеводческого сырья с использованием нутриентов целенаправленного действия / Н.В. Тимошенко, И.Л. Стефанова. – М.: Полиграфсервис, 2001. – 209 с.
7. Устинова, А.В. Мясные продукты для детского питания / А.В. Устинова, Н.В. Тимошенко. – М.: Полиграфсервис, 1997. – 252с.
8. Абрамова, Н.А. Зобогенные вещества и факторы / Н.А. Абрамова, В.В. Фадеев, Г.А. Герасимов, Г.А. Мельниченко // Клиническая и экспериментальная тиреологика. – 2006. – №1. – С. 36-39.
9. Данилова, Л.И. Эндемический зоб: клинические аспекты проблемы / Л.И. Данилова // Медицинские новости. – 1997. – № 6. – С. 3-11.
10. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаваронков, М.А. Риш и др. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
11. Уайт, А. Основы биохимии. В 3 т. Т. 1 / А. Уайт, Ф. Хендаер, Э. Смит, Р. Хиал, И. Леман. – М.: Мир, 1991. – 534 с.
12. Boyages, S.C. Iodine deficiency disorders / S.C. Boyages // J Clin Endocrinol Metab. – 1993. – Vol. 77. – P. 587-591.
13. Kohrle, J. Flavonoids as a risk factor for goiter and hypothyroidism / J. Kohrle // Merck European Thyroid Symposium. Budapest. – 2000. – P. 41-53.
14. Тлиашинова, А.М. Многокомпонентная система в развитии заболеваний щитовидной железы (йод и эндо-экзогенные факторы) / А.М. Тлиашинова, С.А. Рустембекова // Русский медицинский журнал: независимое издание для практикующих врачей. – 2005. – Том 13. – №27. – С. 987-992.
15. Рустембекова, С. А. Элементный дисбаланс при патологии щитовидной железы / С.А. Рустембекова, А.С. Аметов, А.М. Тлиашинова // Русский медицинский журнал: независимое издание для практикующих врачей. – 2008. – Том 16, – № 16. – С. 1078-1081.
16. Shi, L. Effects of cooking methods on iodine content in iodized salt / L. Shi, R. Zhou, G. Wang // Wei Sheng Yan Jiu. – 1998. – Vol.27. – №6. – P.412-414.
17. Краков, В.А. Профилактика заболеваний щитовидной железы / В.А. Краков – М.: «Медицина», 1968. – 116 с.
18. Касаткина, Э.П. Йодное обеспечение детского населения на юге Центрально-Черноземного региона России / Э.П. Касаткина, Д.Е. Шилин, Л.М. Петрова и др. // Проблемы эндокринологии. – 1999, Т. 45, – №1. – С.29-34.
19. Касаткина, Э.П. Роль йодного обеспечения в неонатальной адаптации тиреоидной системы / Э.П. Касаткина, Д.Е. Шилин, Л.М. Петрова и др. // Проблемы эндокринологии. – 2001, – №3. – С. 10-15.
20. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания: – М.: Политехника, 1996. – 393 с.

#### **Литвинова Елена Викторовна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»  
Доктор технических наук, профессор кафедры  
технологии, организации и гигиены питания  
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8-910-304-64-04  
E-mail: levorel@rambler.ru

#### **Большакова Лариса Сергеевна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

Кандидат биологических наук, доцент кафедры  
технологии, организации и гигиены питания  
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8 920 287 60 76  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Кобзева Светлана Юрьевна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»  
Магистрант кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Киселева Мария Викторовна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»  
Аспирант кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Бурцева Елена Викторовна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»  
Аспирант кафедры технологии, организации и гигиены питания  
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

---

E.V. LITVINOVA, L.S. BOLSHAKOVA, S.YU. KOBZEVA,  
M.V. KISELEVA, E.V. BURTSEVA

**CHARACTERISTIC OF FISH RAW MATERIALS IN RESPECT TO THE  
DEVELOPMENT OF RECIPE STRUCTURE OF IODINE CULINARY PRODUCTION**

*The article deals with the data about consumption of fish and fish products per head in Russia, the Oryol region and the iodine content in oceanic fish. The data characterizing biological value of some fish and the amino acids content, connecting iodine in a human body are presented. The issues on content in plant foods of strumohens, preventing iodine receipt in a thyroid gland and vitamins promoting contributing of iodine are reflected. Computer modeling results of compoundings of fish -carrot compositions of the raised biological value are given.*

**Key words:** *iodine, bioavailability of iodine, oceanic fish, aminokis-lotnyj structure, biological value products, strumohens,  $\beta$ -carotin, fish-carrot compositions of the raised biological value.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Orlovskaja oblast'. 2000-2007 gg.: stat. sb. / Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Orlovskoj oblasti. – Orel, 2008. – 421 s.
2. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2007: Stat. sb. / Rosstat. – M., 2008. – 966 s.
3. Territorial'nyj organ federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Orlovskoj oblasti [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://orel.gks.ru/digital/region12/default.aspx>-05.05.2010.
4. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru>.
5. Himicheskij sostav piwevyh produktov. – M.: Piwevaja promyshlennost', 1979. – S.133-148.
6. Timoshenko, N.V. Detskie mjasnye produkty iz pticevodcheskogo syr'ja s ispol'zovaniem nutrientov celena-pravlennoogo dejstvija / N.V. Timoshenko, I.L. Stefanova. – M.: Poligrafservis, 2001. – 209 s.
7. Ustinova, A.V. Mjasnye produkty dlja detskogo pitaniya / A.V. Ustinova, N.V. Timoshenko. – M.: Poligrafservis, 1997. – 252s.
8. Abramova, N.A. Zobogennye vewestva i factory / N.A. Abramova, V.V. Fadeev, G.A. Gerasimov, G.A. Mel'nichenko // Klinicheskaja i jeksperimental'naja tireoidologija. – 2006. – №1. – S. 36-39.
9. Danilova, L.I. Jendemicheskij zob: klinicheskie aspekty problemy / L.I. Danilova // Medicinskie novosti. – 1997. – № 6. – S. 3-11.
10. Av-cyn, A.P. Mikrojelementozy cheloveka: jetiologija, klassifikacija, organopatologija / A.P. Av-cyn, A.A. Zhavaronkov, M.A. Rish i dr. – M.: Medicina, 1991. – 496 s.

11. Uajt, A. Osnovy biohimii. V 3 t. T. 1 / A. Uajt, F. Hendaer, Je. Smit, R. Hial, I. Leman. – M.:Mir,1991. – 534 s.
12. Boyages, S.C. Iodine deficiency disorders / S.C. Boyages // J Clin Endocrinol Metab. – 1993. – Vol. 77. – P. 587-591.
13. Kohrle, J. Flavonoids as a risk factor for goiter and hypothyroidism / J. Kohrle // Merck European Thyroid Symposium. Budapest. – 2000. – P. 41-53.
14. Tliashinova, A.M. Mnogokomponentnaja sistema v razvitii zabolovanij witovidnoj zhelezy (jod i jendokzogenne faktory) /A.M. Tliashinova, S.A. Rustembekova // Russkij medicinskij zhurnal: nezavisimoe izdanie dlja praktikujuvih vrachej. – 2005. – Tom 13. – №27. – S. 987-992.
15. Rustembekova, S. A. Jelementnyj disbalans pri patologii witovidnoj zhelezy / S.A. Rustembekova, A.S. Ametov, A.M. Tliashinova //Russkij medicinskij zhurnal: nezavisimoe izdanie dlja praktikujuvih vrachej. – 2008. – Tom 16, – № 16. – S. 1078-1081.
16. Shi, L. Effects of cooking methods on iodine content in iodized salt / L. Shi, R. Zhou, G. Wang // Wei Sheng Yan Jiu. – 1998. – Vol.27. – №6. – P.412–414.
17. Krakov, V.A. Profilaktika zabolovanij witovidnoj zhelezy / V.A. Krakov – M.: «Medicina», 1968. – 116 s.
18. Kasatkina, Je.P. Jodnoe obespechenie detskogo naselenija na juge Central'no-Chernozemnogo regiona Ros-sii / Je.P. Kasatkina, D.E. Shilin, L.M. Petrova i dr. // Problemy jendokrinologii. – 1999, T. 45, – №1. – S.29–34.
19. Kasatkina, Je.P. Rol' jodnogo obespechenija v neonatal'noj adaptacii tireoidnoj sistemy / Je.P. Kasatkina, D.E. Shilin, L.M. Petrova i dr. // Problemy jendokrinologii. – 2001, – №3. – S. 10–15.
20. Sbornik receptur bljud i kulinarnyh izdelij dlja predpriyatij obvestvennogo pitaniya: – M.: Politehnika, 1996. – 393 s.

**Litvinova Elena Victorovna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Doctor of technical science, professor at the department of  
technology, organization and food hygiene  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone: 8-910-304-64-04  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Bolshakova Larisa Sergejevna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Candidate of biological science, assistant professor at the  
department of technology, organization and food hygiene  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone: 8 920 287 60 76  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Kobzeva Svetlana Yuryevna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Candidate for a master's degree at the department of  
technology, organization and food hygiene  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone: 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Kiseleva Maria Viktorovna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Post-graduate student at the department of  
technology, organization and food hygiene  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone: 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

**Burtseva Elena Viktorovna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Post-graduate student at the department of  
technology, organization and food hygiene  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone: 8 910 304 64 04  
E-mail: levorel@rambler.ru

УДК 664:633.88-021.632]:613.24-056.2

Е.Д. ПОЛЯКОВА, Т.Н. ИВАНОВА, В.А. БЕЛЬЧИКОВА

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЭХИНАЦЕИ, КАК ИНГРЕДИЕНТА ПИЩЕВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ

*Проведены исследования минерального состава анатомических частей эхинацеи пурпурной (соцветие, стебель, лист и корень с корневищами) четвертого года вегетации, выращенной в специализированном хозяйстве национального парка «Орловское полесье». Элементарный состав определялся с помощью рентгено-спектрального ЭДС детектора *mini Csr* в системе сканирующего микроскопа JEOL (Япония).*

**Ключевые слова:** иммунодефицитное состояние, анатомические части эхинацеи пурпурной, иммуностимулирующая активность, кетоацидоз, инсулинорезистентность, физиологическая потребность, источник макро- и микроэлементов.

В условиях жизни современного человека адекватное обеспечение потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности минорными биологически активными компонентами невозможно за счет традиционного питания. Особенно это касается категорий потребителей, имеющих отклонения в состоянии здоровья. Дефицит биологически активных веществ в рационе снижает резистентность организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, приводит к формированию иммунодефицитных состояний, усугубляя тем самым состояние здоровья людей с нарушенным обменом веществ.

В особую группу потребителей выделены люди с заболеванием сахарным диабетом (СД), численность которых постоянно возрастает, поэтому требуется поиск путей обогащения традиционных пищевых продуктов биологически активными веществами, источниками которых являются отдельные виды природного лекарственно-технического сырья. К таким видам сырья относится эхинацея пурпурная, которая культивируется в специализированном хозяйстве национального парка «Орловское полесье».

При сахарном диабете в организме развивается недостаток минеральных веществ. Это обусловлено тремя причинами: ограничением рациона, нарушением обмена веществ и снижением усвоения полезных веществ. В свою очередь, дефицит минеральных веществ, которые являются обязательными участниками обменных процессов, ведет к нарушению гомеостаза (в том числе и энергетического) в организме больного диабетом. У большинства населения России выявлен недостаток макро- и микроэлементов (кальция, железа, селена, цинка, йода, фтора, хрома, марганца и др.). То есть большинство страдающих СД испытывали недостаток важнейших минеральных веществ еще до начала заболевания. С другой стороны, при диабете необходимость соблюдения соответствующей диеты приводит к снижению поступления витаминов и минеральных веществ с пищей, нарушению и их усвоения, и обмена. Одновременно с этим потребность в них у больных не только не снижается, а, напротив, возрастает [1, 3].

Целью исследования является анализ минерального состава анатомических частей эхинацеи пурпурной, как одной из составных ингредиентов пищевого сахароснижающего обогатителя, используемого нами в производстве продуктов диабетического назначения.

Эхинацея – растение, издавна известное как активный стимулятор иммунной системы, природный антибиотик. Родина эхинацеи – Северная Америка, где это растение использовалось на протяжении веков в качестве универсального средства для лечения множества болезней, в том числе и сахарного диабета. Эхинацея укрепляет защитные силы организма, увеличивает количество лейкоцитов, стимулирует производство в организме интерферона – специфического белка, защищающего клетки от проникновения вирусов. Эхинацея не только стимулирует иммунитет, но и проявляет самостоятельную антибактериальную активность, подобную антибиотикам. Корни и трава эхинацеи содержат эфирное масло, смолы, фитостерины, углеводы, изобутиламиды, жирное масло и другие разнообразные вещества. В растении обнаружено 7 групп биологически активных веществ, которые включают полисахариды,

флавоноиды, производные кофейной кислоты, эссенциальные липиды, алкиламида, витамины и микроэлементы [8, 11].

Основные действующие вещества, обладающие иммуностимулирующей активностью – полисахариды, содержатся во всех органах. Из эхинацеи были выделены простые сахара, олигосахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, инулин, пектин).

Все органы растения содержат эфирное масло (0,01-0,3%), основной компонент которого – нециклические сесквитерпены. В корнях обнаружены гликозиды, бетаин, смолы, органические кислоты (пальмитиновая, линолевая), а также фитостерины. К наиболее важным производным кофейной кислоты относятся эхиназиды, хлорогеновая кислота, синарин, которые повышают сопротивляемость организма к инфекционным и вирусным заболеваниям, ускоряют процесс выздоровления. Эхиназиды аккумулируются в корнях, в незначительных количествах присутствуют в цветке и могут быть такими же эффективными в уничтожении вирусов, бактерий, грибов и простейших, как пенициллин. В корнях содержится эхинацин, который обладает кортизоноподобной активностью и ускоряет заживление ран. Кроме того, в корнях обнаружен бетаин, эхинацен, эхинакозид, арабиноза, фруктоза, эхиполон, жирные кислоты, глюкоза, инулин, полисахариды, смола, протеин, танины, витамины (А, С, Е), карбонаты, сульфаты, хлориды, фосфаты и силикаты, а также катионы кальция, калия, магния и железа и многие другие вещества. В высушенных корнях эхинацеи пурпурной в небольшом количестве (0,006%) обнаружены характерные для сложноцветных алкалоиды. В надземной части эхинацеи пурпурной обнаружены флавоноиды и рутин, дубильные вещества, крахмал, а суммарное содержание клетчатки, пектинов, гемицеллюлозы и других нерастворимых углеводов составляет около 38% в пересчете на сухое вещество [8,11]. Нами проведены исследования минерального состава анатомических частей эхинацеи пурпурной (соцветие, стебель, лист и корень с корневищами) четвертого года вегетации, выращенной в специализированном хозяйстве национального парка «Орловское полесье».

Для анализа минерального состава высушенное сырье озоляли, элементарный состав определяли с помощью рентгено-спектрального ЭДС детектора mini Cup в системе сканирующего микроскопа JEOL (Япония). Результаты исследований минерального состава анатомических частей эхинацеи пурпурной приведены в таблице 1. Качество сырья эхинацеи пурпурной регламентируется Временной фармакопейной статьей ВФС-42-2371-94. Согласно данной статье, влажность в высушенном сырье эхинацеи пурпурной должна составлять не более 13%, поэтому заготовленное и разделенное на составные части сырье высушивали до регламентируемой влажности.

Содержание натрия наибольшее в корневище с корнями и листьях эхинацеи пурпурной – 0,02%, а минимальное содержание установлено в соцветиях – 0,006% в пересчете на сухое вещество. Низкое содержание натрия можно рассматривать как положительный момент, так как при сахарном диабете противопоказано избыточное потребление соединений натрия. Натрий и калий крови регулируют объем внеклеточной жидкости и осмотическое давление. Натрий необходим для нормального роста, способствует функционированию нервов и мышц, помогает сохранять кальций и другие минеральные вещества в крови в растворенном виде. Понижение содержания натрия наблюдается при передозировке диуретиков, сахарном диабете и других заболеваниях [1, 7]. Физиологическая потребность в натрии для взрослого человека, согласно Методических рекомендаций (МР 2.3.1.2432-08) «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», составляет 1300 мг/сутки.

Наибольшее содержание магния отмечено в корневищах с корнями и соцветиях эхинацеи пурпурной – соответственно 0,26 и 0,25% в пересчете на сухое вещество; в стеблях и листьях его меньше почти в 10 раз. Магний является активатором более 300 ферментов в основном углеводного обмена при сахарном диабете. Магний участвует в процессе производства, связывания и активации инсулина, требуемого для усвоения глюкозы. Установлено, что при сахарном диабете, независимо от уровня содержания инсулина, нормальное содержание

магния повышает чувствительность тканей (клеток) к инсулину, а также ведет к улучшению утилизации глюкозы и состояния сердечно-сосудистой системы [1, 7]. Физиологическая потребность в магнии для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 – 400 мг/сутки.

Таблица 1 – Минеральный состав анатомических частей эхинацеи пурпурной (в пересчете на сухое вещество)

Минеральные вещества	Анатомические части эхинацеи			
	соцветие	стебель	лист	корневище с корнями
мг/100г				
Na	7,01	15,61	19,20	18,24
Mg	284,21	32,00	30,84	300,11
Si	75,30	45,60	144,01	45,17
P	46,74	32,42	170,41	318,64
S	122,12	151,12	43,21	33,42
Cl	21,13	310,25	21,60	20,14
K	421,40	603,51	1332,61	213,47
Ca	66,16	1323,13	1946,41	81,64
мкг/100г				
Cr	3,01	12,00	4,21	7,56
Mn	106,66	10,81	4,81	24,11
Fe	190,05	22,18	13,21	34,67
Co	5,33	2,53	7,83	1,14
Ni	2,00	–	173,41	0,36
Cu	4,03	23,52	3,04	2,11
Zn	143,33	216,11	139,11	111,22
Se	–	1,21	–	–
Sr	28,01	18,11	1,38	1,54
Mo	76,00	103,20	6,18	156,11
Cs	8,10	2,41	4,21	0,46
Pb	–	–	–	1,48

Содержание кремния в основных частях эхинацеи пурпурной (лист, соцветие, стебель и корневище с корнем) составляет соответственно 0,13, 0,07, 0,04 и 0,04% в пересчете на сухое вещество. Кремний является мощным катализатором окислительно-восстановительных реакций, играет важную роль в образовании гормонов и ферментов, а также белковом, жировом и углеводном обмене, так необходимых при сахарном диабете. Кроме того, именно благодаря кремнию организм человека способен полноценно усваивать более 70 витаминов, макро- и микроэлементов (среди которых – фосфор, кальций, фтор, натрий, хлор, сера, цинк, марганец и др.) [1, 7]. Физиологическая потребность в кремнии для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 30 мг/сутки.

Наибольшее содержание фосфора находится в корневищах с корнями и листе эхинацеи пурпурной и составляет 0,3 и 0,15% соответственно в пересчете на сухое вещество. Фосфор поступает в корневую систему и функционирует в растении в виде окисленных соединений, главным образом остатков ортофосфорной кислоты ( $H_2PO_4^+$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ). Содержание фосфора в соцветиях и стебле незначительное и составляет 0,04 и 0,03% соответственно на сухую массу.

Фосфор входит в состав костной ткани и фосфолипидов мембранных структур клетки. Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии. Повышение уровня фосфора (гиперфосфатемия) наблюдается при кетоацидозе при сахарном диабете, понижение (гипофосфатемия) – при гиперинсулинемии (при лечении сахарного диабета) [7]. Физиологическая потребность в кремнии для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 – 800 мг/сутки.

Наибольшее содержание серы обнаружено в стебле и соцветиях эхинацеи пурпурной (0,13 и 0,11% соответственно на сухую массу), наименьшее – в листе и в корневищах с корнями растения (около 0,04 и 0,03% соответственно). Больным сахарным диабетом для нормализации обмена веществ сера обеспечивает стабильность структуры белков, входит в со-

став незаменимых аминокислот – метионина, цистеина, цистина и таурина, которые участвуют в синтезе белков и ферментов. Сера входит также в состав тканей и многочисленных регулирующих веществ – гормонов и витаминов. Она играет важную роль в метаболизме углеводов, участвует в синтезе инсулина, что оказывает влияние на содержание сахара в крови больных диабетом. Введение метилсульфонилметана способствует снижению потребности в инсулине и стабилизации уровня сахара в крови [1, 7].

Хлор поступает в растение в виде Cl. Наибольшее содержание хлора обнаружено в стебле эхинацеи пурпурной и составляет 0,3% в пересчете на сухое вещество. В остальных основных частях растения содержание хлора одинаковое и составляет 0,02% в пересчете на сухое вещество. Хлор играет важную роль в поддержании кислотно-основного состояния (между плазмой и эритроцитами), осмотического равновесия (между кровью и тканями), баланса воды в организме. Хлор обеспечивает постоянство объема жидкостей, устраняет отеки, в том числе, сердечного происхождения, нормализует артериальное давление и активизирует фермент амилазу [7]. Физиологическая потребность в хлоридах для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 2300 мг/сутки.

Содержание калия в основных частях эхинацеи пурпурной (лист, стебель, соцветие, корневище с корнем) составляет около 1,2, 0,5, 0,4 и 0,2% соответственно в пересчете на сухое вещество. Калий необходим для проведения нервного импульса и мышечного сокращения, основное количество находится в клетках. Недостаточное содержание калия, особенно при сахарном диабете приводит к нарушению сердечной деятельности и нарушению водно-электролитного баланса [5, 6]. Физиологическая потребность в калии для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 2500 мг/сутки.

Кальций входит в состав различных частей эхинацеи пурпурной (лист, стебель, корневище с корнями, соцветие) в количестве около 1,7, 1,2, 0,07 и 0,06% соответственно. В старых листьях эхинацеи пурпурной его содержание достаточно высокое. Кальций повышает тонус, способствует секреции инсулина, удовлетворяя повседневную потребность диабетиков в кальции. Кальций помогает поддерживать уровень сахара в крови при больших физических и умственных нагрузках на оптимальном уровне для всех людей. Препятствует возникновению и уменьшает уже развившиеся побочные заболевания, вызванные нарушением трофики (питания) клеток при диабете [1, 7]. Физиологическая потребность в кальции для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 – 1000 мг/сутки.

K – Na – Ca – Cl – комплекс показывает нарушение обменных процессов в организме, в частности – минерально-кальциевого обмена. Через этот анализ возможно определение снижения или повышения содержания глюкозы в крови в тех случаях, когда выявить гипер- или гипогликемию иными способами представляет трудности.

Наибольшее содержание хрома обнаружено в стебле и корневищах с корнями эхинацеи пурпурной и составило соответственно 0,001 и 0,0007% в пересчете на сухое вещество. В соцветиях и листьях растения содержание хрома в 2 раза ниже по сравнению с корнями. Хром – один из самых необходимых микроэлементов при терапии сахарного диабета типа 2, поскольку усиливает действие инсулина и воздействует в качестве фактора «толерантности к глюкозе» [9, 10]. Дефицит хрома усугубляет инсулинорезистентность – один из основных механизмов развития сахарного диабета типа 2, тогда как дополнительный прием хрома (отдельно или в совокупности с витаминами-антиоксидантами С и Е) вызывает уменьшение уровня глюкозы в крови [16]. Хром стимулирует выработку инсулина, в его присутствии организму требуется меньше инсулина. Он влияет на энергетические процессы в организме, участвует в метаболизме углеводов и жиров, а также вовлечен в процесс образования инсулина. Высокий уровень сахара в диете человека способствует выведению хрома из организма, образующийся при этом дефицит хрома вызывает резкие колебания сахара в крови и может способствовать развитию диабета. Хром снижает тягу к сладкому, что помогает больным соблюдать диету с ограничением углеводов, имеющих сладкий вкус [17]. Физиологическая потребность в хrome для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 50 мкг/сутки.

Марганец поступает в растение в виде ионов  $Mn^{2+}$ . Наибольшее содержание марганца обнаружено в соцветиях эхинацеи пурпурной и составляет 0,009% в пересчете на сухое вещество. В корневищах и стебле растения содержание марганца соответственно в 4 и 10 раз меньше по сравнению с соцветиями. Марганец нужен для активизации многих ферментных, в т.ч. антиоксидантных систем. Он участвует в синтезе интерферона – естественного противовирусного агента, способствует регуляции содержания сахара в крови и полноценному усвоению витаминов С, Е и группы В. Незаменим для производства естественного инсулина. Марганец активизирует мишени-лиганды, участвующие в синтезе инсулина, глюконеогезе. Установлено, что дефицит марганца вызывает сахарный диабет типа 2, ведет к развитию такого осложнения, как стеатоз печени [1, 4, 7]. Физиологическая потребность в марганце для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 2 мг/сутки.

Железо поступает в растение в виде  $Fe^{3+}$ , а транспортируется в листья по ксилеме. Наибольшее содержание железа обнаружено в соцветиях эхинацеи пурпурной и составляет 0,02% в пересчете на сухое вещество. В корневищах и стебле эхинацеи содержание марганца соответственно в 6 и 9 раз меньше по сравнению с соцветиями. Микроэлемент железо является компонентом важнейших железосодержащих белков, в т. ч. ферментов, в которые входит как в виде гемма (включен в гемоглобин), так и в негемовой форме. Кроме того, железо в гема форме входит в состав цитохрома Р-450, цитохрома G5, цитохромов дыхательной цепи митохондрий, антиоксидантных ферментов (каталаза, миелопероксидаза). Поэтому данный микроэлемент важен не только для обеспечения организма кислородом, но и для функционирования дыхательной цепи, синтеза АТФ, процессов метаболизма и детоксикации эндогенных и экзогенных веществ, синтеза ДНК, инактивации токсических перекисных соединений. Железосодержащие соединения играют важную роль в функционировании иммунной системы больного диабетом, прежде всего, клеточного звена [1, 4, 7]. Физиологическая потребность в железе для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 – 10 мг/сутки (для мужчин) и 18 мг/сутки (для женщин).

Кобальт находится в тканях растений в ионной ( $Co^{2+}$ ,  $Co^{3+}$ ) и комплексной форме. Содержание кобальта в эхинацее пурпурной незначительное и составляет от 0,0001 до 0,0007% в основных частях растения в пересчете на сухое вещество. Кобальт влияет на функционирование фотосинтетического аппарата, синтез белка [1, 4, 7]. Физиологическая потребность в кобальте для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 10 мкг/сутки.

Никель поступает в растения в виде иона  $Ni^{2+}$ , но может также находиться в виде  $Ni^+$  и  $Ni^{3+}$ . Наибольшее количество никеля обнаружено в листьях эхинацеи пурпурной – 0,02% в пересчете на сухое вещество. Никель активизирует ряд ферментов и оказывает стабилизирующее влияние на структуру рибосом [1, 7].

Медь поступает в растение в виде иона  $Cu^{2+}$  или  $Cu^+$ . Содержание меди в эхинацее пурпурной незначительное, а наибольшее обнаружено в стебле – 0,002%. Медь – незаменимый компонент многих ферментов, участвует в образовании эритроцитов, входит в состав ферментов антиоксидантной системы организма больного диабетом. Медь активизирует действие инсулина в крови и поэтому, применяя меделечение, можно снижать инсулин или совсем отказаться от него [1, 2, 7]. Физиологическая потребность в меди для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 1,0 мг/сутки.

Содержание цинка обнаружено во всех основных частях эхинацеи пурпурной – от 0,01 до 0,02%. Он необходим для нормального функционирования инсулина, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, что очень важно для больных СД, которые склонны к частым инфекционным заболеваниям, инфицированию ран кожи. Цинк стимулирует синтез инсулина, входит в состав кристаллов инсулина, локализующихся в секреторных гранулах клеток островков поджелудочной железы [1, 4, 7]. Физиологическая потребность в цинке для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 составляет 12 мг/сутки.

Селен в соцветиях, листьях и корневищах эхинацеи пурпурной не обнаружен, в стебле его содержание составило 0,0001%. При дефиците селена снижается активность поджелудочной железы, что провоцирует появление диабета [12]. Селен – важнейший эссенциальный микроэлемент, участвующий в комплексной системе защиты организма от окислительного

стресса. Он входит в состав различных селенопротеинов, к которым относятся селеносодержащие ферменты, такие как глутатионпероксидаза, селенопротеин Р и тиоредоксинредуктаза – важные антиоксидантные ферменты. Обладая антиоксидантными свойствами, селен оказывает противодиабетическое действие, а у экспериментальных животных селенат, неорганическая форма селена, обладает еще и свойством инсулиномиметика. Селенат вызывает 50%-е уменьшение активности протеинтирозинфосфатазы, понижающего регулятора передачи сигнала инсулина, и эффективно снижает уровень инсулинорезистентности [13, 14, 15]. Физиологическая потребность в селене для взрослого человека согласно МР 2.3.1.2432-08 – 55 мкг/сутки (для женщин) и 70 мкг/сутки (для мужчин).

Незначительное содержание тяжелых металлов в основных частях эхинацеи пурпурной объясняется условиями выращивания и произрастания, исключая использование удобрений. Результаты определения тяжелых металлов в анатомических частях эхинацеи пурпурной (лист, стебель, корневище с корнями, соцветие) свидетельствуют о значительных количественных различиях их элементного состава. Вместе с тем отмечено, что надземная часть растения (трава) в большей степени аккумулирует тяжелые металлы, чем корневище. Полученные результаты исследований соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)». Проведенные исследования позволили установить следующее:

- культивируемая эхинацея пурпурная является ценным источником макро- и микроэлементов;
- соцветие эхинацеи отличается высоким содержанием магния, серы, марганца и железа;
- стебли растения превосходят другие анатомические части по содержанию серы, хлора, кальция, хрома, меди и цинка;
- листья эхинацеи богаты кремнием, калием, кальцием, кобальтом и никелем;
- корневище с корнями накапливает больше магния, фосфора, молибдена по сравнению с другими частями растения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаболкин, М.И. Витаминно-минеральные комплексы в комплексной терапии сахарного диабета и его сосудистых осложнений / М.И. Балаболкин, Е.М. Клебанова // Клиническая эндокринология. – 2006. – №2.
2. Балаболкин, М.И. Применение антиоксидантов флавоноидного ряда в лечении диабетической ретинопатии при сахарном диабете типа 2 / М.И. Балаболкин, Л.В. Недосугова, И.А. Рудько и др. // Проблемы эндокринологии. – 2003. – № 3.
3. Балаболкин, М.И. Лечение сахарного диабета и его осложнений: руководство для врачей / М.И. Балаболкин, Е.М. Клебанова, В.М. Креминская. – М.: Медицина, 2005. – 512 с.
4. Берринджер, Т.А. Влияние приема мультивитаминных и минеральных комплексов на заболеваемость и качество жизни / Т.А. Берринджер и др. // Клиническая эндокринология. – 2007. – № 5.
5. Гольдберг, Г.А. Уровень калия в крови и электрокардиограмма у больных сахарным диабетом и их изменение при различных видах лечения / Г.А. Гольдберг, С.М. Брызгалина и др. // Терапевтический архив. – 1997, – Т.49, – №1, – С. 64-67.
6. Святелик, Г.В. Обоснование применения солей калия в терапии сахарного диабета / Г.В. Святелик // Терапевтический архив. – 1994, – Т.46. – № 10. – С.84-88.
7. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
8. Brousseau, M. Enhancement of natural killer cells and increased survival of aging mice fed daily Echinacea root extract from youth / M. Brousseau. Biogerontology. 2005;6 (3):157-63.
9. Broadhurst, C.L. Clinical Studies on chromium picolinate supplementation in diabetes mellitus-a review / C.L. Broadhurst, P. Domenico // Diab. Technology Ther. – 2006. – Vol. 8. – P. 677-687.
10. Balk, E.M. Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: a systematic review of randomized Controlled trials / E.M. Balk, A. Tatsioni, A.H. Lichtenstein, J. Lau, A.G. Pittas // Diabetes Care. – 2007. – Vol. 30. – P. 2154-2163.
11. Birt, Diane F Echinacea in infection / Diane F. Birt, Mark P. Widrlechner, Carlie A. LaLone, Lankun Wu, Jaehoon Bae, Avery KS Solco, George A. Kraus, Patricia A. Murphy, Eve S. Wurtele, Qiang Leng, Steven C. Hebert,

Wendy J. Maury and Jason P. Price // American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 87, No. 2, 488S-492S, February 2008.

12. Schoneberger, D. 1992. The influence of immune-stimulating effects of pressed juice from *Echinacea purpurea* on the course and severity of colds. *Forum Immunologie* 2:18-22.

13. Stapleton, S.R. Selenium: an insulin-mimetic / S.R. Stapleton // *Cell Mol Life Sci.* – 2000. – Vol. 57. – P. 1874-1879.

14. Mueller, A.S. Compendium of the antidiabetic effects of supranutritional selenate doses: in vivo and in vitro investigations with type II diabetic db/db mice / A.S. Mueller, J. Pallauf // *J Nutr Biochem.* – 2006. – Vol. 17. – P. 548-560.

15. Mueller, A.S. Selenium, an ambivalent factor in diabetes? Established facts, recent findings and perspectives / A.S. Mueller // *Current Nutrition & Food Science.* – 2006. – Vol. 2. – P. 151-154.

16. Ming-Hoang, L. Antioxidant Effects and Insulin Resistance Improvement of Chromium Combined with Vitamin C and E Supplementation for Type 2 Diabetes Mellitus / L. Ming-Hoang // *Clin Biochem Nutr.* – 2008. – Vol. 43. – P. 191-198.

17. Havel, P.J. A scientific review: the role of chromium in insulin resistance / P.J. Havel // *Diabetes Educ.* – 2004. – Vol. 30 (3 Suppl.). – P. 1-14.

**Полякова Елена Дмитриевна**

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

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Технология и товароведение продуктов питания»

302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29

Тел. (4862)41-98-99

E-mail: jkctcz190483@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

**Бельчикова Вера Алексеевна**

Национальный парк «Орловское Полесье»

Директор женьшеневого хозяйства

303941, Орловская область, Хотынецкий район,

д. Хотимль-Кузменково, ул. Молодежная, д.18

Тел. 8 920 283 66 83

E-mail: ivanova@ostu.ru

---

E.D. POLYAKOVA, T.N. IVANOVA, V.A. BELCHIKOVA

**MINERAL COMPOSITION OF ECHINACEA, AS AN INGREDIENT OF FOOD ENRICHER**

*The researches of mineral structure of anatomic parts of purple Echinacea (an inflorescence, a stalk, a leaf and a root with rhizomes) of the fourth year of the vegetation which has been grown up in a specialized farm of national park «Orlovskoe polesie» are conducted. The elementary structure is defined by means of roentgen-spectral EDS detector mini Cup in the system of scanning microscope JEOZ (Japan).*

**Key words:** immunodeficiency state, anatomic parts of purple Echinacea, immunopotentiating activity, ketoacidosis, insulin resistance, physiological requirement, a source of macro- and microcomponents.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Balabolkin, M.I. Vitaminno-mineral'nye komplekсы v kompleksnoj terapii saharnogo diabeta i ego sosudistyh oslozhnenij / M.I. Balabolkin, E.M. Klebanova // *Klinicheskaja jendokrinologija.* – 2006. – №2.

2. Balabolkin, M.I. Primenenie antioksidantov flavonoidnogo rjada v lechenii diabeticheskoy retinopatii pri saharnom diabete tipa 2 / M.I. Balabolkin, L.V. Nedosugova, I.A. Rud'ko i dr. // *Problemy jen-dokrinologii.* – 2003. – № 3.

3. Balabolkin, M.I. Lechenie saharnogo diabeta i ego oslozhenij: rukovodstvo dlja vrachej / M.I. Balabolkin, E.M. Klebanova, V.M. Kreminskaja. – M.: Medicina, 2005. – 512 s.
4. Berrindzher, T.A. Vlijanie priema mul'tivitaminnyh i mineral'nyh kompleksov na zabolevaemost' i kachestvo zhizni / T.A. Berrindzher i dr. // Klinicheskaja jendokrinologija. – 2007. – № 5.
5. Gol'dberg, G.A. Uroven' kalija v krovi i jelektrokardiogramma u bol'nyh saharnym diabetom i ih izmenenie pri razlichnyh vidah lechenija / G.A. Gol'dberg, S.M. Bryzgalina i dr. // Terapevticheskij arhiv. – 1997, – T.49, – №1, – S. 64-67.
6. Svjatelik, G.V. Obosnovanie primenenie solej kalija v terapii saharnogo diabeta / G.V. Svjatelik // Terapevticheskij arhiv. –1994, – T.46, – № 10. – S.84-88.
7. Tutel'jan, V.A. Mikronutrienty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka / V.A. Tutel'jan, V.B. Spirichev, B.P. Suhanov, V.A. Kudasheva // – M.: Kolos, 2002. – 424 s.
8. Brousseau, M. Enhancement of natural killer cells and increased survival of aging mice fed daily Echinacea root extract from youth / M. Brousseau, S.C. Miller. Biogerontology. 2005;6 (3):157-63.
9. Broadhurst, C.L. Clinical Studies on chromium picolinate supplementation in diabetes mellitus-a review / C.L. Broadhurst, P. Domenico // Diab. Technology Ther. – 2006. – Vol. 8. – P. 677-687.
10. Balk, E.M. Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: a systematic review of randomized Controlled trials / E.M. Balk, A. Tatsioni, A.H. Lichtenstein, J. Lau, A.G. Pittas // Diabetes Care. – 2007. – Vol. 30. – P. 2154-2163.
11. Birt, Diane F. Echinacea in infection / Diane F. Birt, Mark P. Widrlechner, Carlie A. LaLone, Lankun Wu, Jaehoon Bae, Avery KS Solco, George A. Kraus, Patricia A. Murphy, Eve S. Wurtele, Qiang Leng, Steven C. Hebert, Wendy J. Maury and Jason P. Price // American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 87, No. 2, 488S-492S, February 2008.
12. Schoneberger, D. 1992. The influence of immune-stimulating effects of pressed juice from Echinacea purpurea on the course and severity of colds. Forum Immunologie 2:18-22.
13. Stapleton, S.R. Selenium: an insulin-mimetic / S.R. Stapleton // Cell Mol Life Sci. – 2000. – Vol. 57. – P. 1874-1879.
14. Mueller, A.S. Compendium of the antidiabetic effects of supranutritional selenate doses: in vivo and in vitro investigations with type II diabetic db/db mice / A.S. Mueller, J. Pallauf // J Nutr Biochem. – 2006. – Vol. 17. – P. 548-560.
15. Mueller, A.S. Selenium, an ambivalent factor in diabetes? Established facts, recent findings and perspectives / A.S. Mueller // Current Nutrition & Food Science. – 2006. – Vol. 2. – R. 151-154.
16. Ming-Hoang, L. Antioxidant Effects and Insulin Resistance Improvement of Chromium Combined with Vitamin C and E Supplementation for Type 2 Diabetes Mellitus / L. Ming-Hoang // Clin Biochem Nutr. – 2008. – Vol. 43. – P. 191-198.
17. Havel, P.J. A scientific review: the role of chromium in insulin resistance / P.J. Havel // Diabetes Educ. – 2004. – Vol. 30 (3 Suppl.). – P. 1-14.

**Polyakova Elena Dmitrievna**

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: jktcz190483@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

**Belchikova Vera Alekseevna**

National Park «Orlovskoye Polesie»  
Director of ginseng farming  
303941, Orel Region, Hotynetsky rn,  
village Hotiml-Kuzmenkovo, ul. Molodezhnaya, 18  
Phone 8 920 283 66 83  
E-mail: ivanova@ostu.ru

Н.В. ГЛЕБОВА, Е.Н. АРТЁМОВА

## РАЗРАБОТКА ВЗБИВНЫХ МОЛОЧНО-КРУПЯНЫХ ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРУП

*В настоящее время рынок молочных десертов в России оценивается, как динамично растущий, с изменяющейся культурой потребления. Удовлетворение возрастающей потребности населения в молочных десертах, в частности со взбивной структурой целесообразно, если в их производство вовлечены доступные по сырьевой базе, с высокими пищевыми достоинствами и эффективные по влиянию на качество продукта пенообразователи. Используемые в настоящее время пенообразователи не всегда удовлетворяют этим требованиям. Одним из путей решения этой проблемы является использование круп и бобовых, в полной мере соответствующих указанным требованиям. Достоинством круп и бобовых является, как известно, их высокая пищевая и биологическая ценность. Кроме этого они обладают пенообразующими свойствами, что позволило использовать их в технологии молочно-крупяных десертов.*

**Ключевые слова:** крупы, зернобобовые, десерты, пенообразующие свойства.

Технический прогресс в пищевой промышленности связан с достижениями науки, особенно науки о питании. Одним из немаловажных факторов развития является ухудшение экологической обстановки и жесткая конкуренция на продовольственном рынке. Все это приводит не только к совершенствованию технологии получения традиционных продуктов, но и к созданию продуктов нового поколения: низкокалорийных, полезных для здоровья, со сбалансированным составом и функциональными свойствами, возможностью быстрого приготовления и длительного хранения. Их создание немыслимо без современных пищевых ингредиентов.

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения. В мировой практике одним из распространенных способов корректировки состава продуктов стало комбинирование сырья с компонентами растительного и животного происхождения. Особый интерес в этом отношении представляют зерновые и зернобобовые культуры.

Источником оздоровления населения России является растительное сырье, произрастающее на территории страны, ее регионов и этнических групп, потребляющих данную пищу. Национальная кухня является частью народной культуры, отображает особенности уклада жизни населения, поэтому традиционные вкусовые предпочтения потребителей могут служить ориентиром при разработке новых пищевых продуктов [1].

На сегодняшний день большой популярностью у потребителей пользуются десерты и десертные продукты, выпускаемые отечественной и зарубежной пищевой промышленностью, а также предприятиями общественного питания. Как показывает практика и литературные источники, наиболее популярны взбитые десерты. Они обладают привлекательными для потребителя качествами: приятным вкусом, нежной и воздушной консистенцией.

Растительные добавки широко применяются в технологии взбивных десертов. Они выполняют самые различные функции: пенообразующую, стабилизирующую, вкусоароматическую, подкрашивающую и т.д. Наиболее широко в этом качестве используется плодово-ягодное и овощное сырье [2, 3, 4]. В то же время добавки из круп и бобовых также перспективны.

В рационе питания продукты переработки зерна (крупы, крупяные изделия) составляют в среднем 35%. Население получает за счет злаковых и зернобобовых около 35% всех

необходимых пищевых веществ (потребность в растительном белке удовлетворяется за счет зернопродуктов на 60%) и восстанавливает около 50% потребной энергии.

Сегодня, кроме традиционно используемой сои, применяют и ряд других бобовых и зернобобовых культур (горох, фасоль). Разработан и выпускается целый ряд готовых изделий и полуфабрикатов на их основе.

Как известно, основными поверхностно-активными веществами в растительных тканях являются белки, сапонины, пектины и некоторые другие вещества. Крахмалу и слизи в большей степени присуща роль стабилизаторов пен и эмульсий. Наличие достаточного количества этих веществ в крупах ячменя, овса и зерне чечевицы позволяют предполагать у них способность образовывать и стабилизировать пены и эмульсии, и соответственно применять их в технологии продуктов со взбивной структурой. Однако их использование в данном направлении изучено недостаточно и требует научно обоснованного подхода к применению.

Чечевица уступает по содержанию белка лишь сое и известна в России свыше 500 лет. В отличие от других зернобобовых важным преимуществом чечевицы является малое содержание в ней антипитательных веществ и ингибиторов пищевых ферментов. Для продовольственных целей используют чечевичную крупу и муку. Чечевичная крупа более питательна, чем цельные семена, так как при выработке ее семенные оболочки удаляются. Она содержит (г/100 г продукта): крахмала 39,8, белка 24,0, сахаров 2,9, клетчатки 3,7. Чечевичную муку используют при приготовлении супов, киселей, хлеба.

Овсяная крупа является хорошим источником белка – 10 г/100 г продукта. Также в ней относительно высокое содержание липидов (6,2-7 г/100 г продукта) и крахмала (36,5 г/100 г продукта). К тому же овсяная крупа известна высоким содержанием клетчатки (10,7 г/100 г продукта). Множество исследований, проведенных в США после 1988 года, подтвердили способность овса снижать уровень холестерина в крови. По мнению авторов, причины, по которым овес может снижать уровень холестерина, связаны с присутствием в нём следующих веществ: альфа-токотринола (формы витамина E); пропината и ацетата (двух жирных кислот с короткими цепями, вырабатываемых в ободочной кишке из растворимой клетчатки); бета-глюкана и двух сапонинов (авенакозиды A и B).

Перловая крупа богата крахмалом, белком, в значительных количествах содержит клетчатку и жиры (48,1 г, 10,3 г, 4,3 г и 2,4 г/100 г продукта соответственно).

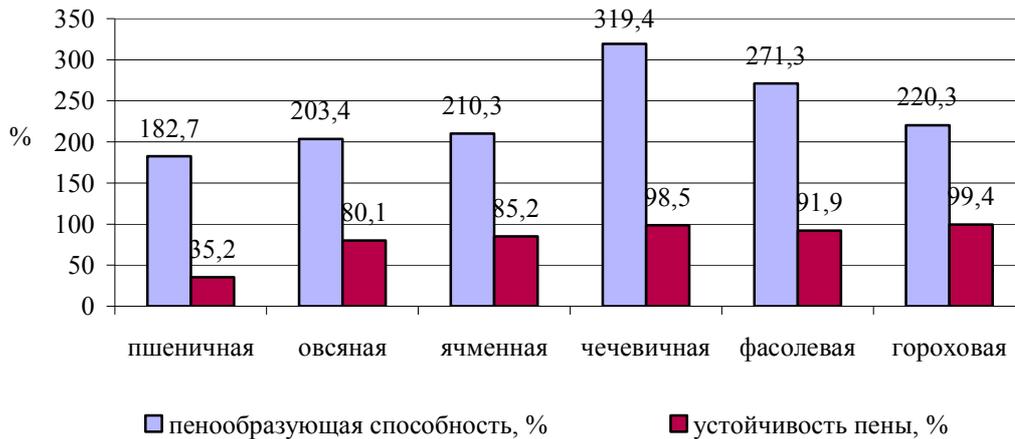
Крупы кроме крахмала, пектина и белков содержат в своём составе слизи, которые дают вязкие, клейкие растворы. Значительное их содержание отмечено в овсяной крупе (до 2%).

Нами были изучены пенообразующие свойства систем, полученных 3-5 минутной варкой муки из пшеничной, овсяной, ячменной круп (крупяные системы); фасоли, чечевицы и гороха (бобовые системы). Муку готовили с помощью лабораторной коллоидной мельницы «LAB MILL»

Пенообразующие свойства характеризовали пенообразующей способностью и устойчивостью пены в процентах. Пенообразующую способность определяли методом кратности пен. Устойчивость взбитой массы определяли по отношению высоты столба пены после трёх часов выдержки к первоначальной. Сравнительный анализ пенообразующей способности крупяных и бобовых систем показал, что бобовые системы дают пену в 2-2,5 раза выше, чем крупяные при тех же условиях (рисунок 1).

По мере убывания пенообразующей способности и устойчивости пен системы можно расположить в следующий ряд: чечевичная, фасолевая, гороховая, овсяная, ячменная, пшеничная. Несмотря на то, что бобовые системы (фасолевая и гороховая) обладали более высокими пенообразующими свойствами, экспериментальные образцы молочных десертов на их основе имели низкие органолептические показатели. Поэтому дальнейшие исследования проводили с чечевичной, овсяной и перловой мукой.

При разработке новой рецептуры и технологии десерта важно исследовать функциональные свойства добавки под действием факторов, имеющих место при приготовлении продукта. Основными технологическими факторами, характерными для технологии взбивных десертов и влияющими на пенообразующие свойства, являются температура и продолжительность взбивания, состав пенообразующей композиции, влияние вкусовых добавок.



**Рисунок 1 – Пенообразующие свойства крупяных и бобовых систем (соотношение муки и воды в системе 1:20).**

Были исследованы пенообразующие свойства крупяных и бобовых систем в зависимости от оптимального соотношения в них муки и воды, значение которого варьировалось от 1:16 до 1:25. Варка осуществлялась в течение 3-4 мин при температуре 100°С.

Полученные данные свидетельствуют о том, что крупяные системы обладают максимальной пенообразующей способностью и стабильностью при следующем соотношении в них муки и воды: в чечевичной – 1:19; в овсяной и перловой – 1:18.

С целью улучшения вкусовых характеристик муки и в конечном итоге готового продукта, а также его микробиологической стабильности, была проведена предварительная тепловая обработка муки (нагрев в жарочном шкафу при разных температурных режимах в течение 2-6 мин) и выявлено её влияние на пенообразующие свойства муки.

В соответствии с полученными данными разработан режим тепловой обработки муки из круп и бобовых, способствующий улучшению её пенообразующих свойств: 4 мин при 75°С для чечевичной; для овсяной – 6 мин при 75°С и 4 мин при 100°С для перловой.

Установленные пенообразующие свойства крупяных и бобовых систем сопоставимы с аналогичными свойствами сухого обезжиренного молока (СОМ), что позволило предположить возможность их использования в производстве взбивных пищевых продуктов.

Белки, входящие в состав молока и, прежде всего, сухого обезжиренного, обуславливают его высокие функциональные свойства – влагоудержание, гелеобразование, эмульгирование и пенообразование, которые достаточно хорошо изучены различными авторами.

Согласно вышесказанному нами были исследованы пенообразующие свойства молочно-крупяной композиции, в состав которой входит как СОМ, так и крупяные системы, с целью использования в технологии взбивных десертов.

В качестве крупяной основы брали системы, полученные 3-5 минутной варкой муки из овсяной, ячменной круп (крупяные системы) и чечевицы (бобовые системы) при оптимальном гидромодуле, ранее установленном собственным исследованием.

В качестве молочной основы брали сухое обезжиренное молоко, восстановленное в соотношении 1:2, т. к. доказано, что именно при этом соотношении оно обладает максимальной пенообразующей способностью.

Вначале было выявлено соотношение составных частей в молочно-крупяной композиции, при котором она обладала максимальным пенообразующим оптимумом. Установлено, что соотношение компонентов в молочно-крупяной системе, дающее максимальный объём наиболее устойчивой пены следующее: 40% крупяной основы и 60% СОМ.

Поскольку сахар является наиболее используемым пищевым компонентом в технологии взбивных десертов, в дальнейшем исследовали его влияние на пенообразующие свойства молочно-крупяной композиции с установленным оптимальным составом. Количество сахара в композиции изменяли от 2,5 до 15% от её массы с интервалом 2,5%, как наиболее используемые количества в рецептурах.

Согласно полученным данным максимальная пенообразующая способность молочно-крупяных систем наблюдается при массовой доле в них сахара от 7,5% до 10,0%. Дальней-

ший рост массовой доли сахара в системах ведёт к снижению их способности к пенообразованию, и при максимальных значениях заданного диапазона концентраций сахара молочно-крупяные системы давали значительно меньший объём пены.

Органолептическая оценка опытных образцов взбивных десертов свидетельствовала о необходимости подкисления продукта для улучшения его вкуса. В качестве подкислителя использовали лимонную кислоту как наиболее распространённую в пищевых технологиях. Количество кислоты определяли, ориентируясь не только на органолептические показатели, но и на значение активной кислотности, поскольку она во многом определяет пенообразующие свойства белков.

Кислотность продукта изменяли путём введения 50% раствора лимонной кислоты. Согласно экспериментальным данным молочно-крупяные и молочно-бобовые системы обладают максимальной пенообразующей способностью в диапазоне значений pH среды – от 5,26 до 6,25, полученные при этом пены достаточно стабильны.

Экспериментальные данные послужили основой для разработки рецептур и технологии взбивных молочно-крупяных десертов. Данные рецептуры и разработанная технология легли в основу технической документации на взбивные молочно-крупяные десерты (ТУ 9228-143-02069036-2001, ТИ 02069036-082, РЦ 02069036-105, РЦ 02069036-106, РЦ 02069036-107 и технико-технологические карты) и на замороженные молочно-крупяные десерты (ТУ 9228-169-02069036-2003, ТИ 02069036-102, РЦ 02069036-160, РЦ 02069036-161, РЦ 02069036-162 и технико-технологические карты). Получены патенты РФ № 2212816 «Композиция для получения мороженого» от 27.09.2003 г. и № 2227505 от 27.04.2004 г. «Способ производства десерта».

Новые десерты содержат в меньших количествах традиционное сырьё (сахар-песок, пенообразователи, стабилизаторы), обладают диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. Органолептические, физико-химические показатели, а также показатели безопасности соответствуют требованиям технических условий.

Десерт имеет ровную глянцевую поверхность, белый с кремовым оттенком цвет, свойственный цвету внесённой крупы, однородную, воздушную, нежную, в меру плотную консистенцию. Вкус десерта в меру сладкий, со слабовыраженным привкусом внесённой крупы и выраженным ароматом ванилина.

При производстве молочно-крупяных десертов на предприятиях общественного питания форму с десертом перед отпуском на 2/3 объёма опускают на несколько секунд в тёплую воду и выкладывают в креманку или вазочку по 75, 100 и 125 г на порцию. Десерт оформляют фруктами или цукатами, поливают соусом, сиропом или посыпают орехами. Подают при температуре не выше 6°C.

При производстве на предприятиях молочной промышленности десерты упаковываются в коробочки и стаканчики из полистирола и укупорируются фольгой. Десерты должны храниться при температуре не выше 6°C не более трёх суток с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 часов.

Молочно-крупяные десерты являются источником хорошо усваиваемых углеводов, незаменимых аминокислот и минеральных веществ, в связи с чем их можно рекомендовать для применения в лечебном, диетическом и детском питании.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коновалов, К.Л. Создание качественно новых продуктов с заданными свойствами / К.Л. Коновалов, А.И. Лосева, М.Т. Шулбаева, Н.В. Печеник // Молочная СФЕРА. – 2010. – №4(34). – С. 62.
2. Родионова, Н.С. Перспективы использования стевии для снижения калорийности молочных десертов / Н.С. Родионова, Л.Э. Глаголева, К.К. Полянский // Пищевая промышленность. – 1998. – №11. – С.36.
3. Сандракова, И.В. Технология кулинарной продукции с желированной и сбивной структурой с ягодным пюре: автореф. дис. на соискание учён. степ. канд. технич. наук / И.В. Сандракова; [РЭА им. Г.В. Плеханова]. – М., 1993. – 37 с.
4. Силич, А.А. Производство натуральных паст из фруктов и овощей / А.А. Силич, Н.Д. Евстратьева // Консервная и овощная сушильная промышленность. – 1984, – №11. – С.10-11.

**Глебова Наталья Викторовна**

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 61  
E-mail: nat.vic.gleb@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

N.V. GLEBOVA, E.N. ARTYOMOVA

## DEVELOPMENT OF WHIPPED MILK-GRAIN DESSERTS ON THE BASIS OF GRAIN TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS RESEARCH

*Nowadays the market of milk desserts in Russia is evaluated as a dynamically growing market with changing culture of consumption. Satisfaction of increasing population demand in milk desserts especially with whipped structure is reasonable if in their production involved froth former accessible on raw-material basis with its higher food qualities and effective on its influence on the quality of product. Now used froth former don't always satisfy these requirements. One of the ways of task solution is the use of grains and beans exactly appropriate to all stated requirements. The advantage of grains and beans is it is commonly known their higher food and biological value. Besides they have got froth former characteristics that allowed us to use them in technology of milk-grain desserts.*

**Key words:** grains, grain-bean, desserts, froth former characteristics.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Konovalov, K.L. Sozdanie kachestvenno novyh produktov s zadannymi svojstvami / K.L. Konovalov, A.I. Loseva, M.T. Shulbaeva, N.V. Pechenik // Molochnaja SFERA. – 2010. – №4(34). – S. 62.
2. Rodionova, N.S. Perspektivy ispol'zovaniya stevii dlja snizhenija kalorijnosti molochnyh desertov / N.S. Rodionova, L.Je. Glagoleva, K.K. Poljanskij // Piwewaja promyshlennost'. – 1998. – №11, – S.36.
3. Sandrakova, I.V. Tehnologija kulinarnoj produkcii s zhelirovannoj i sbivnoj strukturaj s jagodnym pjure: avto-ref. dis. na soiskanie uchjon. step. kand. tehnich. nauk / I.V. Sandrakova; [RJeA im. G.V. Plehanova]. – M., 1993. – 37 s.
4. Silich, A.A. Proizvodstvo natural'nyh past iz fruktov i owowej / A.A. Silich, N.D. Evstrat'eva // Konservnaja i owownaja sushil'naja promyshlennost'. – 1984, – №11. – S.10-11.

**Glebova Natalia Viktorovna**  
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: nat.vic.gleb@mail.ru

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

УДК 663.95

О.В. ЧУГУНОВА

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОДУКТОВ**

*В статье приведены материалы по разработке методики формирования чая с заданными свойствами на основе потребительских предпочтений. Установлено, что сенсорные свойства чая, такие как цвет, вкус и аромат – являются ключевыми, влияющими на решение покупателя приобрести понравившуюся продукцию. Вследствие этого количественное потребительское исследование было направлено на выявление органолептических характеристик чая и измерение их уровня. Разработана модель механизма формирования чая с заданными свойствами, отражающая взаимосвязи между количественной и качественной оценкой потребительских характеристик.*

***Ключевые слова:** чай, чайные напитки, биопротекторы, потребительская оценка, функционально-физиологические свойства, биологическая ценность, органолептические свойства.*

Вопрос качества и пищевой ценности чая тесно взаимосвязан с проблемой производства продуктов здорового питания, обладающих функциональными и социально значимыми свойствами. Актуальность этой проблемы связана с неблагоприятной экологической обстановкой, возрастанием интенсивности стрессовых ситуаций. На сегодняшний день, по оценке экспертов сложилось устойчивое представление о соотношении воздействия на здоровье человека различных факторов. Установлено, что здоровье человека зависит от системы здравоохранения лишь на 8-12%, тогда как доля влияния на здоровье социально-экономических условий и условий жизнедеятельности человека составляет 52-55%, и в качестве одной из основных составляющих эксперты называют экологию питания.

Антропогенное воздействие на природу привело к возросшему «химическому давлению» на организм людей. Постоянная интоксикация различными химическими веществами, содержащимися в изрядных количествах во вдыхаемом воздухе и используемых бытовых предметах и т.п., приводят к различным заболеваниям, в том числе аллергического характера, ослаблению иммунитета, генным мутациям организма.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих здоровье человека, является питание. Использование продуктов, сбалансированных по важным для организма компонентам – одно из основных условий, определяющих здоровье человека, его долголетие и снижение риска возникновения различных заболеваний.

И, так как традиционное питание уже не содержит защищающих организм веществ в достаточном количестве, сегодня особое внимание уделяется разработке современных высокотехнологичных функциональных продуктов питания, увеличивающих устойчивость человека к неблагоприятным факторам среды. Разработка таких продуктов с заданными характеристиками ведется в соответствии с принципами пищевой комбинаторики.

Значение напитков в питании человека невозможно переоценить. Это связано, прежде всего, с пищевой и биологической ценностью данных продуктов. Все без исключения возрастные группы населения потребляют чай и чайные напитки. Чай, известный с древних времен, обладая целым рядом полезных свойств, пока остается не до конца изученным продуктом. До сих пор полностью не установлен химический состав чайного листа и готового чая. Малоизучены свойства комбинированного взаимодействия чайных компонентов как синергистов, обладающих особыми свойствами. Чай содержит витамины, алкалоиды, незаменимые кислоты, эфирные масла, альдегиды, органические кислоты, минеральные веще-

ства, растворимые углеводы и др. С потребительской точки зрения большое значение имеют способность чая утолять жажду и его вкусовые характеристики.

Для нормального функционирования пищеварительной системы человеку необходимо потреблять от 0,5 до 1,5 л жидкости в день [1, 2]. Расширение ассортимента чая с «полезными» и «функциональными» свойствами раскрывает возможности управления процессом поступления биологически активных веществ в организм человека, обеспечения рынка необходимым и доступным средством оздоровления потребителей любых возрастных групп. С технологической точки зрения байховый чай – удобная модель для создания новых продуктов, в том числе чая «с социально значимыми свойствами» (термин, предложенный Киселевой Т.М. [3]).

В этой связи, одним из направлений мы выбрали разработку рецептур функциональных чаев. Согласно ГОСТ Р 52349 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» функциональным продуктом может называться «пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов».

В широком смысле функциональные напитки – это напитки, которые помимо своей питательной ценности несут какую-то функцию, обладают комплексом полезных для здоровья свойств. Но для потребителей термин «функциональный» может звучать по-разному. Для некоторых он означает «здоровый» или «натуральный». Для других потребителей этот термин содержит нечто более определенное, например «уменьшающий риск заболеваний», «обеспечивающий прилив энергии» или «эффективный при больших физических нагрузках». Несмотря на подобные расхождения в интерпретации термина этот сектор рынка продолжает неуклонно развиваться.

В ходе работы над составом функциональной компоненты для чая «Здравник» была проанализирована литература о химическом составе, функциональных и физиологических свойствах чая различных видов и основных биопротекторах растительного сырья, произрастающего в Уральском регионе.

Исследования современных ученых [4, 5] полностью подтвердили утверждения о целебных свойствах чая – благодаря имеющимся в его составе алколоидам, фенольным соединениям или производным танина, составляющим танино-катехиновый комплекс, он обладает антиоксидантным, фармакологическим, стимулирующим, антидепрессантным свойствами. Ниже приведены основные функциональные физиологические свойства чая:

1. Антиоксидантные свойства: действие чайных катехинов тесно связано с их способностью поглощать свободные радикалы. Наибольшим антиоксидантным эффектом обладает зеленый чай, благодаря высокому содержанию катехинов и особенно эпигаллокатехингаллата, который составляет 50-60% всей группы катехинов. Антиоксидантный индекс экстракта зеленого чая превосходит аналогичный индекс витамина С, а также антиоксидантная деятельность полифенолов зеленого чая (желтого чая) в присутствии полифенолов черного чая (красного чая) осуществляется быстрее [1].

Р-витаминная активность чая обуславливается не только количеством танино-катехинового комплекса (ТКС), но и его качественным составом. По содержанию витамина Р чайный лист не имеет себе равных в мире растений и превосходит известные препараты этого витамина – рутин, цитрин, эскулин. В 1г готового черного байхового чая содержится до 150 мг Р-активных соединений (15%), а в зеленом байховом – до 200 мг (20%). При Р-витаминной недостаточности в организме наступает С-витаминная недостаточность, что приводит к тяжелейшим заболеваниям. Витамин Р принимает непосредственное участие в депонировании в клетках витамина С.

2. Антидепрессантные свойства за счет согласованно действующих кофеина и полифенолов, где первый усиливает биосинтез катехоламинов, а последние замедляет их разложение. Зеленый чай содержит в своем составе больше полифенолов (в основном представ-

ленных катехинами и дубильными веществами) и кофеина, частично утрачиваемых при ферментации черного чая.

3. Асептические свойства: лабораторные эксперименты доказали, что настой зеленого чая останавливает рост возбудителей тифа, дизентерии, стафилококка, сальмонеллеза, холеры и многих других [4]. Зеленый чай оказывает более мощный эффект, чем черный. Галлокатехины в особенности ответственны за это свойство.

4. Синергизм витамина С – наиболее интересное свойство чая. Участие этого витамина в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в живой клетке, определяет его важную роль в живом организме. Он стимулирует деятельность желез внутренней секреции, кроветворение, способствует нормальному развитию организма, повышает его адаптационные способности, сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям внешней среды [5]. Важную роль играет это соединение в различных стрессовых воздействиях на организм человека: облучение, охлаждение, ожоги, кровотечение и др. Введение витамина С повышает устойчивость организма к неблагоприятным стрессовым факторам [3].

Усиление эффективности витамина С имеет важные клинические проявления, поскольку витамин С, как известно, повышает устойчивость к вирусным и бактериальным инфекциям, ответственным за многие заболевания. Недавние исследования [1] показали, что чайные флаванолы, принимаемые с витамином С как дополнение к пище, снижают уровень холестерина вдвое по сравнению с контрольной группой, принимавшей только витамин С. Флаванолы чая увеличивают концентрацию и, следовательно, доступность витамина С в тканях тела, уменьшая скорость его метаболического разложения и мочевого устранения.

Экстракт зеленого чая содержит до 30-40% водорастворимых полифенолов, а в получаемом в результате ферментации черном чае их остается лишь 3-10%. Основными полифенолами свежих чайных листьев являются эпигаллокатехина галлат (epigallocatechin gallate), эпигаллокатехин (epigallocatechin), эпикатехина галлат (epicatechin gallate) и эпикатехин (epicatechin) [5].

5. Тератогенность и мутагенность. Исследования на тератогенность показали, что чай является нетератогенным и незэмбриотоксичным [4]. Проверка на мутагенность также дала отрицательные результаты. Как черный, так и зеленый чай замедляют мутагенность, вызванную образованием нитрозаминов из метилмочевины.

6. Радиопротекторные свойства. Установлено, что антиоксидантные свойства катехинов объясняют их противорадиационное действие. Эксперименты с облучением показали, что добавление катехинов в кислородсодержащие ткани уменьшает их повреждение, вызванное радиацией. Таким образом, катехины, и в особенности их галлаты, могут использоваться как терапевтическое, так и профилактическое средство против радиации. Обнаружено, что чайные флаванолы, выводят из организма стронций-90 прежде, чем он достигнет костного мозга и вызовет хроническую лучевую болезнь [4].

В целях повышения органолептических показателей и биологической ценности чая, удовлетворения покупательского спроса, и учитывая возможность корректировки качества и сортности сырья, возможно обогащение чая добавками из растительного сырья.

На начальном этапе исследований, на основании справочной литературы было изучено растительное лекарственное сырье Уральского региона с целью выбора компонентов для растительной основы чайных напитков (таблица 1).

Основными критериями, обусловившими выбор явились:

- безопасность сырья с точки зрения сильнодействующих и ядовитых веществ;
- наличие вкусо-ароматических веществ;
- высокие биопротекторные свойства, в том числе антиоксидантные;
- фармакологическая совместимость растений в композиции;
- сенсорная (органолептическая) совместимость;
- доступность сырья и простота технологического процесса переработки.

Таблица 1 – Основные биопротекторы (вещества), содержащиеся в фитосырье [1]

Наименование растительного сырья	Основные биопротекторы
Крапива	Полифенолы, витамин С, минеральные вещества, в т.ч. калий, лизин
Душица	Витамин С, магний, калий, фосфор, натрий, лизин, витамин В <sub>1</sub> , витамин В <sub>2</sub>
Листья шалфея	Полифенольные вещества, валин, глицин, аспаргиновая кислота
Тысячелистник	Глутаминовая кислота, аспаргиновая кислота, β-каротин
Зверобой	Лейцин, глутаминовая кислота, рутин, β-каротин
Чабрец	Глутаминовая кислота, полифенолы, лейцин
Мелисса лимонная	Лизин, аргинин, лейцин, фенилаланин, рутин, глутаминовая кислота, β-каротин
Лист брусники	Лейцин, фенилаланин, глутаминовая кислота
Лист черной смородины	Аспаргиновая кислота, глутаминовая кислота, фенилаланин, полифенольные вещества, витамин С
Лист вишни	Аланин, аспаргиновая кислота, полифенольные вещества
Мята перечная	Каротин, ментол, β-каротин

Анализ растительного сырья, произрастающего на территории Уральского региона, свидетельствует о достаточном количестве таких важных биопротекторов, как витамин С и полифенолы, незаменимые аминокислоты, β-каротин и некоторые минеральные вещества.

На основании данных таблицы 1 по содержанию биопротекторов (веществ) в растительном сырье, можно предложить при составлении рецептуры чайной продукции с заданными свойствами комбинации нескольких компонентов при условии, что это не окажет отрицательное воздействие на органолептические показатели готового продукта

Для моделирования чайной продукции с использованием растительного сырья, обладающего биопротекторными свойствами, необходимо учитывать следующие факторы:

- данные о химическом составе чайной продукции и растительного сырья обладающего биопротекторными свойствами, что обуславливает степень усвояемости отдельных компонентов пищи пищеварительной системой;
- совместимость чайной продукции и растительного сырья, обладающего биопротекторными свойствами, с учетом физиологической направленности при их комбинации для одновременного приема и сенсорными характеристиками.

Для разработки рецептуры чая с заданными свойствами, обогащенного растительным сырьем с биопротекторными свойствами, нами были отобраны следующие лекарственные травы: мята перечная, душица, крапива, тысячелистник, зверобой, шалфей, чабрец. Так же нами предложено обогащать чай листом смородины и вишни, что придает готовому продукту приятный аромат и вкус.

Согласно общим принципам обогащения пищевых продуктов вносимые добавки не должны ухудшать органолептические и изменять стандартные физико-химические показатели готового продукта [2]. Важнейшими для потребителя и, как следствие, обуславливающими потребительские предпочтения, являются органолептические свойства продукта, вследствие чего в модельных продуктах определяли внешний вид, запах, вкус, а также вкусовые пороги вносимой добавки. Для определения массовой доли растительного сырья, вносимого в чай, проводили дегустацию, так как органолептические показатели являются основными при оценке качества вкусовых продуктов.

По результатам дегустационной оценки разработанных рецептур чая с добавлением фитосырья, были выявлены композиции, наиболее оптимальные по потребительским предпочтениям, состоящие из нескольких компонентов (таблица 2).

На основании анализа содержания полезных веществ в предложенных композициях чая разработанные модели могут быть рекомендованы для повышения иммунитета, снижения нервной усталости, выведения вредных веществ, влияющих на организм человека.

Композиции чайных напитков №1 и №2 обладает иммуноукрепляющими свойствами, модельные напитки № 2, 4 и 5 можно рекомендовать для снижения отрицательного влияния

техногенных факторов, а модельные композиции № 3 и 6 – выводят вредные вещества, снижают нервное напряжение, повышают аппетит.

Таблица 2 – Рекомендации по применению разработанных композиций

Чайная композиция	Наименование вносимого фитосырья	Основные действия	Рекомендации к применению
Модельный напиток №1	Лист черной смородины, лист вишни	Общеукрепляющее, бактерицидное, противовоспалительное потогонное	Для повышения иммунитета, при первых признаках заболевания ОРЗ
Модельный напиток №2	Крапива, зверобой, шалфей	Противосполительное, кровоостанавливающее, восстанавливающее, противомикробное вяжущее	Для предупреждения заболевания ОРЗ, снижения влияния техногенных факторов на организм человека
Модельный напиток №3	Крапива, зверобой, лист брусники	Противосполительное, кровоостанавливающее, дезинфицирующим	Для улучшения аппетита и снижения заболеваемости
Модельный напиток №4	Душица, тысячелистник, чабрец	Отхаркивающим, седативным, противовоспалительным, спазмолитическим, болеутоляющим, антимикробными	Позволяет улучшить органолептические характеристики чая, повышение иммунитета, снижение влияния техногенных факторов
Модельный напиток №5	Мята перечная, чабрец, лист черной смородины	Антимикробное, спазмолитическое, седативное, болеутоляющее	Повышает иммунитет, снижает нервное напряжение, а так же предотвращает влияние техногенных факторов
Модельный напиток №6	Тысячелистник, шалфей, душица, лист брусники	Противосполительное, спазмолитическое, вяжущее, потогонное, отхаркивающее, мочегонное	Выводит вредные вещества, снижает нервное напряжение, повышает аппетит

Таким образом, растительные добавки, благодаря наличию в их составе биологически-активных веществ (вещества первичного синтеза: белки, углеводы, липиды, ферменты, витамины; и вещества вторичного синтеза: алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, эфирные масла, смолы, органические кислоты и др.), обладают антибактериальными, антивирусными, противовоспалительными, тонизирующими, антидепрессивными и другими общестимулирующими действиями на организм.

Применение растительных добавок, обладающих целебными свойствами, и имеющих в своем химическом составе наиболее гармонично сочетающиеся с качественными показателями чая, приятные органолептические компоненты – цветы, листья и плоды традиционных растений, позволяет повысить биологическую активность и улучшает потребительские свойства чая.

Опираясь на вышесказанное, можно утверждать, что чай является необходимым для организма человека биологически активным продуктом благодаря наличию в нем дубильных, азотистых и минеральных веществ, витаминов, алкалоидов, незаменимых кислот, эфирных масел, альдегидов, органических кислот, и др., а композиции на его основе с растительным сырьем позволяют максимально реализовать функционально-физиологических свойств рецептурных компонентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плоды и ягоды как ценный источник веществ, повышающих устойчивость организма человека к экстремальным факторам / Г.Б. Смородова-Бианки и др. Научно-техн. бюллетень. – Москва, ВИР, 1992. – 217с.
2. Маюрникова, Л. А. Товароведческая оценка йодированного напитка «Антошка» / Л. А. Маюрникова, Г. А. Гореликова // Проблемы и перспективы здорового питания: сборник научных работ КемТИПП. – Кемерово, 2002. – 87 с.

3. Киселева, Т.Ф. Оптимизация ингредиентного состава функциональных безалкогольных напитков / Т.Ф. Киселева // Пиво и напитки. – 2006. – № 4. – С. 12-19.
4. Kohan, A. Die sensorische Profilmethode / A. Kohan, M. Grimm // Lebensmittelindustrie. – 1985. – №4. – S.14-27.
5. Maximo C. Cacula, Jr. Statistical Methods in Food and Consumer Research / Maximo C. Cacula, Jr., Jagbir Singh // Proceedings of the 13th Australian Wine Industry Technical Conference. – 2005. – P.115-121.

**Чугунова Ольга Викторовна**

ГОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»  
Доцент кафедры «Товароведения и экспертизы»  
620219, г. Екатеринбург, ГСП-985, ул. 8 Марта, 62  
Тел. (343) 221-17-22  
E-mail: fecal@e1.ru

---

O.V. CHUGUNOVA

**FUNCTIONAL-PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF RAW  
MATERIALS AT PRODUCT MODELING**

*In the article the materials on the development of a technique of formation of tea with the set properties on the basis of consumer preferences are given. It was found that sensor properties of tea, such as the color, taste and aroma are key influencing on the decision of the consumer to buy the liked products. As a result, quantitative consumer research has been directed to the definition of organoleptical characteristics of tea and measurement of their level. A model of the tea formation mechanism with set properties, reflecting interrelationships between the quantitative and qualitative evaluation of consumer characteristics was developed.*

**Key words:** tea, tea drinks; bioprotektori; consumer evaluation; functional and physiological properties; biological value; organoleptical properties.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Plody i jagody kak cennyj istochnik vewestv, povyshajuwih ustojchivost' organizma cheloveka k jekstremal'nym faktoram / G.B. Smorodova-Bianki i dr. Nauchno-tehn. bjulleten'. – Moskva, VIR, 1992. – 217s.
2. Majurnikova, L. A. Tovarovedcheskaja ocenka jodirovannogo napitka «Antoshka» / L. A. Majurnikova, G. A. Gorelikova // Problemy i perspektivy zdorovogo pitaniya: sbornik nauchnyh rabot KemTIPP. – Kemerovo, 2002. – 87 s.
3. Kiseleva, T.F. Optimizacija ingredientnogo sostava funkcional'nyh bezalkogol'nyh napitkov / T.F. Kiseleva // Pivo i napitki. – 2006. – № 4. – S. 12-19.
4. Kohan, A. Die sensorische Profilmethode / A. Kohan, M. Grimm // Lebensmittelindustrie. – 1985. – №4. – S.14-27.
5. Maximo C. Cacula, Jr. Statistical Methods in Food and Consumer Research / Maximo C. Cacula, Jr., Jagbir Singh // Proceedings of the 13th Australian Wine Industry Technical Conference. – 2005. – P.115-121.

**Chugunova Olga Viktorovna**

Ural State Economic University  
Assistant professor at the department of  
«Commodity research and expertise»  
620078, Ekaterinburg, GSP-985, ul. March 8, 62  
Phone (343) 221-17-22  
E-mail: fecal@e1.ru

УДК 664.661.016:[612.396.13+612.396.114]-021.632

С.Я. КОРЯЧКИНА, Д.К. АХМЕДОВА, Т.В. МАТВЕЕВА

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ИНУЛИНА И ОЛИГОФРУКТОЗЫ

*Были проведены исследования влияния пищевого волокна на качество пшеничного хлеба с целью придания хлебу функциональных свойств. В качестве пищевого волокна для обогащения хлеба использовался инулин (Veneco HP и Veneco GR) и олигофруктоза Veneco P 95 бельгийской фирмы BENEО-Orafti. Изделия оценивались по органолептическим и физико-химическим показателям и определялась их пищевая ценность и сроки сохранения свежести. По полученным данным был рассчитан комплексный показатель качества изделия повышенной пищевой ценности и тем самым доказана целесообразность применения инулина и олигофруктозы в качестве источника пищевых волокон в хлебопечении.*

**Ключевые слова:** пшеничный хлеб, функциональные свойства, инулин, олигофруктоза, комплексный показатель качества.

Объективная оценка качества хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности является весьма затруднительной в связи с отсутствием методик, которые в полной мере отражали бы все показатели качества хлебобулочных изделий. С.Я. Корячкиной и Н.А. Березиной была разработана методика по определению конкурентоспособности хлебобулочных изделий, а Т.В. Саниной и Ю.С. Сербуловым была разработана методика оценки изделий повышенной пищевой ценности с помощью комплексного показателя качества. Данные методики легли в основу оценки качества пшеничного хлеба с добавлением инулина и олигофруктозы.

Целью работы являлось доказательство целесообразности применения инулина и олигофруктозы для придания изделиям функциональных свойств.

Большой практический интерес представляет комплексный показатель качества, который рассчитывается по формуле:

$$K = \sum \frac{q_i}{q_{oi}} / n \quad (1)$$

где  $q_i$  – значение  $i$ -го параметра в изучаемом продукте;

$q_{oi}$  – среднее значение  $i$ -го параметра в аналогичном продукте принятом за образец;

$n$  – число сравниваемых характеристик [1].

Комплексный показатель качества включает в качестве объективных данных отдельные показатели качества изделий.

Структура комплексного показателя качества рассматривается как 4-х уровневая иерархическая совокупность свойств (рисунок 1).

Комплексный показатель качества верхнего уровня рассчитывается как сумма произведений дифференциальных показателей нижестоящего уровня на их весомости.

Обобщенный комплексный показатель одного наименования изделия рассчитывается как сумма:

$$K_o = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \sum_{c=1}^m \sum_{d=1}^n K_{ijcd} \cdot b_{ijcd} \quad (2)$$

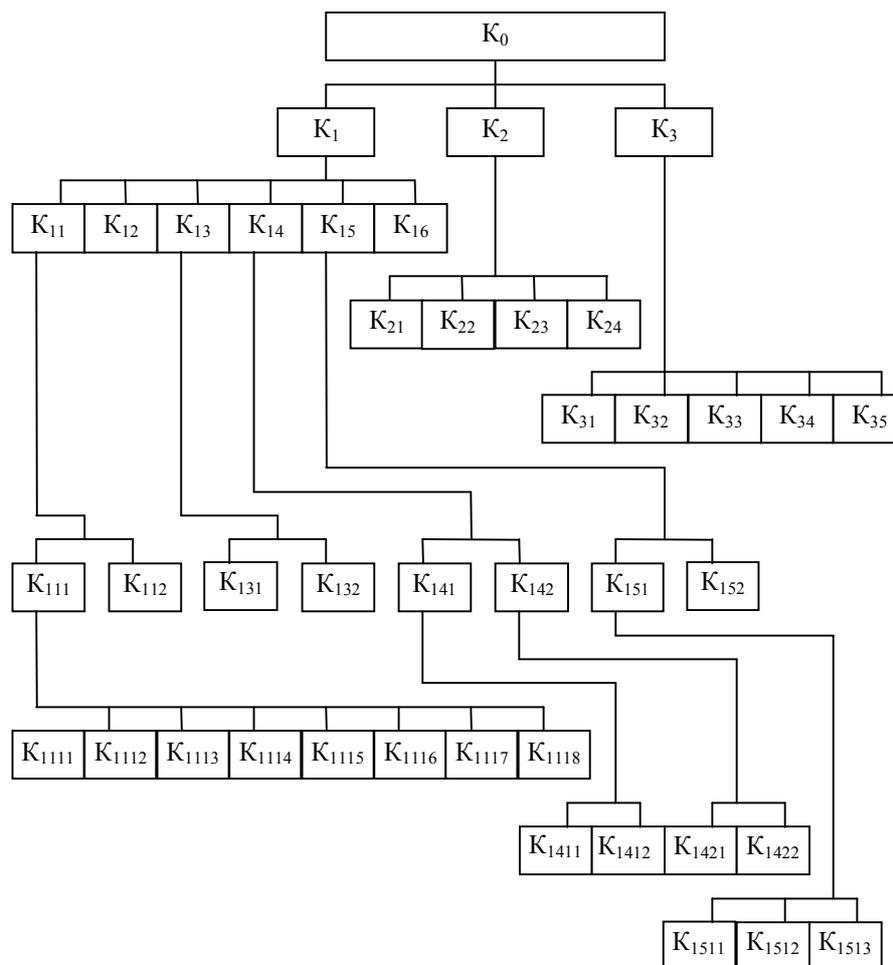
где  $i, j, c, d$  – индекс показателей качества;

$k, l, m, n$  – количество показателей на соответствующем уровне;

$K_{i,j,c,d}$  – соответствующий показатель качества;

$b_{i,j,c,d}$  – коэффициент весомости данного показателя качества.

Обобщенный комплексный показатель верхнего уровня ( $K_0$ ).



**Рисунок 1 – Многоуровневая структура комплексного показателя качества хлебобулочных изделий**

Комплексные показатели второго уровня, учитывающие химический состав ( $K_1$ ), органолептические ( $K_2$ ) и физико-химические свойства ( $K_3$ ).

Комплексные показатели третьего уровня, учитывающие содержание белков ( $K_{11}$ ), жиров ( $K_{12}$ ), углеводов ( $K_{13}$ ), минеральных веществ ( $K_{14}$ ), витаминов ( $K_{15}$ ), энергетическую ценность ( $K_{16}$ ); внешний вид ( $K_{21}$ ), состояние мякиша ( $K_{22}$ ), вкус ( $K_{23}$ ), запах ( $K_{24}$ ); влажность ( $K_{31}$ ), кислотность ( $K_{32}$ ), пористость ( $K_{33}$ ), удельный объем ( $K_{34}$ ), общую деформацию сжатия мякиша ( $K_{35}$ ).

Комплексные показатели нижнего уровня, учитывающие содержание незаменимых ( $K_{111}$ ), заменимых аминокислот ( $K_{112}$ ), углеводов усвояемых ( $K_{131}$ ), пищевых волокон ( $K_{132}$ ), витаминов водорастворимых ( $K_{141}$ ), жирорастворимых ( $K_{142}$ ), макро- ( $K_{151}$ ) и микроэлементов ( $K_{152}$ ) (железо).

Единичные показатели качества, учитывающие содержание эссенциальных аминокислот: лизина ( $K_{1111}$ ), метионина+цистина ( $K_{1112}$ ), триптофана ( $K_{1113}$ ), изолейцина ( $K_{1114}$ ), валина ( $K_{1115}$ ), фенилаланина+тирозина ( $K_{1116}$ ), треонина ( $K_{1117}$ ), лейцина ( $K_{1118}$ ); 2) витамина  $B_1$ , ( $K_{1411}$ ),  $B_2$  ( $K_{1412}$ ), PP ( $K_{1413}$ ), E ( $K_{1421}$ ) и  $\beta$ -каротина ( $K_{1422}$ ); 3) кальция ( $K_{1511}$ ), магния ( $K_{1512}$ ), фосфора ( $K_{1513}$ ).

Сумма весомостей показателей, входящих в комплексный показатель вышестоящего уровня равна 1.

По результатам проведенного анализа выявлены отличия норм по группам населения физиологических потребностей, которые необходимо учитывать при разработке изделий и оценке их качества. Дифференциация проведена по основным группам: трудоспособное население (мужчины и женщины), пенсионеры.

Полученные результаты легли в основу комплексной оценки качества новых изделий повышенной пищевой ценности. Предложенная методика позволяет объективно оценить

достоинства хлебобулочных изделий с учетом требований, предъявляемых нормами физиологических потребностей в пищевых веществах для различных групп населения [2], и может быть использована для расчета обобщенных комплексных показателей качества лечебных, профилактических и функциональных продуктов. Именно поэтому для оценки пшеничного хлеба с добавлением инулина и олигофруктозы была применена квалиметрическая оценка качества. В качестве эталонного образца был взят образец пшеничного хлеба, приготовленный на большой густой опаре. Расчет был произведен с учетом весовых коэффициентов для трудоспособного населения (мужчины).

В работе применялся инулин и олигофруктоза производства бельгийской фирмы ORAFTI. Из имеющегося ассортимента были отобраны две марки инулина (Beneo HP и Beneo GR) и олигофруктоза Beneo P 95, отличающиеся своими технологическими свойствами.

Основные характеристики и свойства инулина и олигофруктозы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики инулина и олигофруктозы

Наименование показателя	Beneo HP	Beneo GR	Beneo P 95
Массовая доля сухих веществ, %	97 ± 1,5	97 ± 1,5	97 ± 1,5
Средняя степень полимеризации, г.е	> 23	от 10 до 14	от 2 до 8
Содержание инулина (олигофруктозы), % на с.в.	> 99,5	≥ 93,2	> 90
Содержание моно- и дисахаридов, % на с.в.	< 0,5	< 4	≤ 12
Растворимость, г/л	20 – при 25°C 300 – при 90°C	120 – при 25°C 350 – при 90°C	>750
Особенности при смешивании с водой	образование гелей	образование гелей	образование растворов

Для определения влияния инулина и олигофруктозы на показатели качества пшеничного хлеба их вносили в количестве 3% к массе муки в восстановленном виде.

Восстановление проводили следующим образом, порошок инулина (олигофруктозы) смешивали с водой температурой 30°C, в соотношении 1:3 в течение не менее 5 минут и восстанавливали в течение не менее 1 часа.

Полученный гель (Beneo HP), суспензию (Beneo GR) или раствор (Beneo P 95) вносили при замесе теста. Тесто замешивали на большой густой опаре. Далее технологический процесс производства контрольных и опытного образца не отличался. Готовые изделия анализировались по органолептическим, физико-химическим показателям качества, по пищевой ценности и срокам сохранения свежести. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты квалиметрической оценки качества пшеничного хлеба

Показатель	Весовой коэффициент	Контрольный образец		«Фитнес-актив» с внесением 3% HP		«Фитнес-актив» с внесением 3% GR		«Фитнес-актив» с внесением 3% P 95	
		значение показателя	количество баллов	значение показателя	количество баллов	значение показателя	количество баллов	значение показателя	количество баллов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Белки, г	0,371	7,6	2,820	7,463	2,769	7,235	2,684	7,051	2,616
Жиры, г	0,225	0,8	0,180	0,786	0,177	0,762	0,171	0,742	0,167
Углеводы, г	0,027	49,2	1,328	48,315	1,305	46,840	1,265	45,646	1,232
Пищевые волокна, г	0,027	4,17	0,113	6,15	0,171	6,04	0,163	5,66	0,153
Na, мг	0,008	495,251	3,962	473,63	3,789	488,542	3,908	501,324	4,011

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К, мг	0,008	203,01	1,624	194,964	1,560	201,102	1,609	206,363	1,651
Са, мг	0,008	40,12	0,321	38,988	0,312	40,215	0,322	41,267	0,330
Mg, мг	0,008	66,548	0,532	62,632	0,501	64,604	0,517	66,294	0,530
P, мг	0,008	200,11	1,601	194,947	1,560	201,085	1,609	206,346	1,651
Fe, мг	0,008	4,205	0,034	4,057	0,032	4,185	0,033	4,294	0,034
S, мг	0,008	49,121	0,393	46,52	0,372	47,985	0,384	49,24	0,394
Cl, мг	0,008	795,478	6,364	765,472	6,124	789,572	6,317	810,229	6,482
I, мкг	0,008	4,142	0,033	3,986	0,032	4,111	0,033	4,219	0,034
Со, мкг	0,008	3,874	0,031	2,118	0,017	2,185	0,017	2,242	0,018
Mn, мг	0,008	2,2	0,018	2,053	0,016	2,118	0,017	2,173	0,017
Mo, мкг	0,008	18,002	0,144	17,648	0,141	18,204	0,146	18,68	0,149
Сu, мкг	0,008	300,112	2,401	277,377	2,219	286,11	2,289	293,595	2,349
Сг, мкг	0,008	3,652	0,029	3,434	0,027	3,542	0,028	3,635	0,029
F, мкг	0,008	55,124	0,441	54,291	0,434	56	0,448	57,465	0,460
В <sub>1</sub> , мг	0,037	0,377	0,014	0,365	0,014	0,376	0,014	0,386	0,014
В <sub>2</sub> , мг	0,037	0,08	0,003	0,795	0,029	0,82	0,030	0,841	0,031
В <sub>6</sub> , мг	0,037	0,151	0,006	0,146	0,005	0,151	0,006	0,155	0,006
РР, мг%	0,037	1,721	0,064	1,67	0,062	1,723	0,064	1,768	0,065
ЭЦ, ккал	0,08	235,000	18,800	230,772	18,462	223,728	17,898	218,024	17,442
Внешний вид, баллов	0,155	11	1,705	12	1,860	13	2,015	14	2,170
Состояние мякиша, баллов	0,011	12	0,132	12	0,132	12	0,132	12	0,132
Ароматобразующие соединения, мл 0,1 н раствора йода	0,735	11,3	8,306	13	9,555	15,2	11,172	14,1	10,364
Влажность, %	0,141	43	6,063	43	6,063	43	6,063	43	6,063
Кислотность, град	0,423	2,5	1,058	2,5	1,058	2,5	1,058	2,5	1,058
Пористость, %	0,113	70,7	7,989	75	8,475	76,2	8,611	75,2	8,498
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	0,195	266,4	51,948	303,7	59,222	271	52,845	287	55,965
Общая деформация сжатия, ед. прибора	0,127	92	11,684	85	10,795	97	12,319	104	13,208
Сумма баллов			$\sum K_{o.k} =$ 130,141		$\sum K_{o.o} =$ 137,334		$\sum K_{o.o} =$ 134,19		$\sum K_{o.o} =$ 137,323
Комплексная оценка качества $K = \frac{\sum K_{o.o} / n^*}{\sum K_{o.k} / n}$			1		1,055		1,031		1,055

\* Показатель n характеризует количество показателей качества, по которым оценивается объект

Данные, полученные при расчете квалиметрического показателя качества, свидетельствуют о том, что несмотря на незначительное снижение содержания отдельных факторов питания в опытных образцах, качество пшеничного хлеба с внесением Вепео НР, GR и Р 95 повышается по сравнению с контрольными образцами.

При внесении оптимальных дозировок НР, GR и Р 95 показатель квалиметрического показателя качества пшеничного хлеба превосходит контрольный образец на 5,5, 3,1 и 5,5% соответственно.

Так как квалиметрический показатель качества опытных образцов больше единицы, то разработанные сорта пшеничного хлеба с внесением инулина и олигофруктозы можно

считать изделиями повышенной пищевой ценности. Данная методика позволяет исключить субъективный фактор при оценке качества изделий повышенной пищевой ценности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С.Я. Определение конкурентоспособности хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина // Хлебопродукты. – 2007. – № 7. – С.62.
2. Санина, Т.В. Дифференцированный подход в комплексной оценке качества хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / Т.В. Санина, Ю.С. Сербулов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – №5. – С.47-50.
3. Ларичев, О.И. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений / О.И. Ларичев, Е.М. Мошкович. – М.: Наука, Физматлит, 1996. – 208 с.
4. РД 50-250-81. Методические указания: Системы автоматизированного проектирования. Оценка показателей качества, создания и функционирования. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
5. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР. – М: Минздрав СССР, 1991.

#### **Корячкина Светлана Яковлевна**

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

#### **Ахмедова Джаминат Камалутдиновна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры  
«Машины и аппараты пищевых производств»  
302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29  
Тел. (4862) 55 11 87  
E-mail: mapp@ostu.ru

#### **Матвеева Татьяна Владимировна**

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

---

S.YA. KORYACHKINA, D.K. AKHMEDOVA, T.V. MATVEEVA

### COMPLEX QUALITY ESTIMATION OF WHITE BREAD WITH INSULIN AND OLIGOFRUCTOSE ADDITION

*The researches of food fibre influence on quality of white bread for the purpose of giving functional properties to the bread have been conducted. As a food fibre for bread enrichment was used insulin (Beneo HP and Beneo GR) and oligofructose Beneo P 95 of Belgian firm BENEORafti. The bread products were estimated by organoleptical and physical-chemical indicators and their food value and terms of preservation of freshness were defined. Under the received data the complex indicator of quality of a product of the raised food value has been estimated and due to that the expediency of application of insulin and oligofructose as a source of food fibres in breadbaking was proved.*

**Key words:** white bread, functional properties, insulin, oligofructose, complex indicator of quality.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Korjachkina, S.Ja. Opredelenie konkurentosposobnosti hlebobulochnyj izdelij / S.Ja. Korjachkina, N.A. Be-rezina // Hleboprodukty. – 2007. – № 7. – S.62.
2. Sanina, T.V. Differencirovannyj podhod v kompleksnoj ocenke kachestva hlebobulochnyh izdelij povy-shennoj piwevoj cennosti / T.V. Sanina, Ju.S. Serbulov // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2004. – №5. – S.47-50.
3. Larichev, O.I. Kachestvennye metody prinjatija reshenij. Verbal'nyj analiz reshenij / O.I. Lari-chev, E.M Moshkovich. – M.: Nauka, Fizmatlit, 1996. – 208 s.
4. RD 50-250-81. Metodicheskie ukazaniya: Sistemy avtomatizirovannogo proektirovanija. Ocenka poka-zatelej kachestva, sozdaniya i funkcionirovanija. – M.: Izd-vo standartov, 1982.
5. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v piwevyh vewestvah i jenergii dlja razlichnyh grupp nase-lenija SSSR. – M: Minzdrav SSSR, 1991.

**Koryachkina Svetlana Yakovlevna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Doctor of technical science, professor, head 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

**Akhmedova Dzhaminat Kamalutdinovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, senior teacher at the department of  
«Machines and apparatus of food production»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 55 11 87  
E-mail: mapp@ostu.ru

**Matveeva Tatjana Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of law science, doctoral degree 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

О.А. ШИЛОВ

## ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

*Специальными научными исследованиями проведена экспертиза качества и оценка технологических свойства молока-сырья, а также произведенных из него молочных продуктов – творога, масла сливочного и сыра с последующей их оценкой по физико-химическим и технологическим показателям.*

**Ключевые слова:** *качество молочного сырья, генотипы мировых пород, молочные продукты, физико-химические показатели, технологические свойства, белково и жиромолочность.*

Молоко и молочные продукты занимают значительное место в рационах питания населения, являясь поставщиком большого количества незаменимых компонентов. В настоящее время рынок данной группы товаров достаточно развит и насыщен большим числом видов, разновидностей и наименований. Однако особого внимания требует проблема реализации использования условно годного по качеству сырья, так как большая часть сырьевых ресурсов имеет отклонение по целому ряду показателей. Кроме того, молоко может быть источником большого числа опасных для здоровья человека веществ, которые попадают в него по пищевым цепям и из окружающей среды. Поэтому вопрос повышения качества, пищевой ценности и безопасности молочной продукции является актуальным.

Комплексных исследований, посвящённых изучению качества молочного сырья и оценке потребительских свойств молочных продуктов, полученных от коров улучшенных пород, проведено недостаточно, а имеющиеся данные неоднозначны и противоречивы.

В связи с этим всесторонние исследования молочной продуктивности, качества молока и производимых из него молочных продуктов в одном из крупных регионов по производству и переработке молочной продукции – Орловской области – являются актуальными.

В Орловской области одной из основных молочных пород является симметальская, при совершенствовании которой в широких масштабах использовали как родственную ей монбельярдскую (французская симметальская), так и голштинскую красно-пёструю породы. Поэтому генетически поголовье скота представлено чистопородными симменталами и их помесью с красно-пёстрой голштинской и монбельярдской породами.

Теоретической предпосылкой использования монбельярдской и голштинской пород при совершенствовании симментальского скота явилось превосходство их над улучшаемой породой по уровню молочной продуктивности, высокой акклиматизационной способности и технологическим характеристикам молока. Целью исследований было изучение качества молока-сырья и полученных из него молочных продуктов

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях Орловской области изучили влияние породных особенностей молочных пород на технологические свойства молока-сырья и качество произведенных из него молочных продуктов.

Объектом исследований явились животные симментальской породы и их помеси симментал х монбельярд х голштинских и симментал х голштинских генотипов различных сочетаний, от которых было получено молоко за 100 и 305 дней лактации, а также учтено содержание жира и белка в молоке, по первым трём лактациям. Экспертизу качества и оценку технологических свойства молока-сырья, а также производство из него молочных продуктов – творога, масла сливочного и сыра, с последующей их оценкой проводили в лабораторных условиях филиала «Молочный комбинат «Орловский» ОАО Компании ЮНИМИЛК, и аккредитованной лаборатории при ГОУ ВПО Орёл ГАУ.

Научно-производственные исследования были проведены в опытах на четырёх группах животных разных генотипов: контрольная – чистопородные симментальские (С); I опыт-

ная – 3/8С х 3/8М х 1/4 Г; II – 1/4С х 1/4М х 1/2Г; III – 1/8С х 1/8М х 3/4Г; где С- симментальская, М – монбельярдская, Г – красно-пёстрая голштинская породы.

При проведении научно-хозяйственных опытов изучены следующие показатели:

– молочную продуктивность коров в период раздоя устанавливали путем контрольного доения в лактационный период один раз в месяц;

– содержание жира и белка в молоке определяли один раз в месяц на приборе «Милкоскан»;

– по окончании лактации подсчитывали удои каждой коровы за 305 дней лактации (или за укороченную лактацию) и вычисляли среднюю жирность и белковость молока;

– все полученные данные сопоставляли между группами испытуемых животных, а также с требованиями стандарта и подвергали биометрической обработке.

По данным большинства исследователей максимальный удои коров симментальской породы наблюдается в возрасте третьей лактации. Поэтому и оценка их продуктивности была проведена в этот период – период расцвета всех функциональных систем.

В наших исследованиях собственно учёт молочной продуктивности начинали в цехе производства молока.

В таблице 1 представлена продуктивность коров за 305 дней первой лактации.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разных генотипов за 305 дней 3-ей лактации

Группы животных	Порода и породность	Число коров	Продуктивность (М ± m)		
			удой, кг	м.д. жира, %	белок, %
Контроль.	Симментал	30	4260 ± 64	3,66 ± 0,01	3,66 ± 0,01
I опытная	3/8С х 3/8М х 1/4Г	32	5576 ± 56	3,62 ± 0,01	3,62 ± 0,01
II опытная	1/4С х 1/4М х 1/2Г	32	5280 ± 58	3,58 ± 0,02	3,58 ± 0,02
III опытная	1/8С х 1/8М х 3/4Г	34	5233 ± 57	3,61 ± 0,01	3,61 ± 0,01

$P < 0,05$

Анализ представленных данных свидетельствует, что по третьему отёлу наиболее высокопродуктивными оказались животные первой опытной группы генотипа 3/8С х 3/8М х 1/4Г, их удои составил 5576 кг. Превышение по удою этих коров над сверстницами из второй и третьей опытных групп составило, соответственно, 296 и 343 кг (5,6 и 6,5%). И все животные опытных групп превышали контроль на 1020-1316 кг (23,9%-30,8%).

По жиромолочности преимущество осталось за животными контрольной группы, которые превышали результаты опытных групп на 0,08-0,05%. По молочному жиру (производный показатель удои х жирности : 100, преимущество над контролем осталось за животными опытных групп, соответственно, на 12,8-45,9 кг (21,2-29,4%).

Наиболее белкомолочными были животные контрольной группы, которые превышали опытные на 0,06-0,1%. Следует отметить, что достаточно высокая белкомолочность у помесных коров, по-видимому, связана с влиянием монбельярдской породы скота, молоко которой используется на родине, в основном, для получения высококачественных сыров.

Таким образом, анализ молочной продуктивности коров в период третьей лактации свидетельствует о том, что помесные животные различных генотипов превосходили своих чистопородных симментальских сверстниц по удою и количеству молочного жира. Однако жиромолочность и белкомолочность оставалась наиболее высокой у симментальских коров.

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Проведенные затем исследования химического состава молока (таблица 2) показали, что молоко, полученное от симментальских животных, характеризуется повышенным содержанием основных компонентов.

У помесных коров в молоке содержалось меньше лактозы на 0,03-0,15%, сухого вещества на 0,57%, казеина на 0,29%, золы на 0,055%. У них был меньшим диаметр жировых шариков на 15,3%, меньшая на 6,4% плотность молока и больший на 3,9 % рН. Энергетическая ценность 1 кг молока животных симментальской породы составила 671,3 Ккал, что на 1,8-5,1% больше, чем у молока помесных симментал х монбельярд х голштинских групп.

Таблица 2 – Химический состав и свойства молока

Показатели	Генотип коров (M ± m)			
	Симментал	3/8С x 3/8М x 1/4Г	1/4С x 1/4М x 1/2Г	1/8С x 1/8М x 3/4Г
Сухое вещество, %	12,89 ± 0,17	12,55 ± 0,14	12,32 ± 0,19	12,29 ± 0,20
СОМО, %	8,78 ± 0,11	8,57 ± 0,09	8,46 ± 0,12	8,55 ± 0,10
М.Д.жира, %	4,01 ± 0,08	3,98 ± 0,04	3,86 ± 0,05	3,74 ± 0,07
М.Д.общего белка, %, в т.ч.	3,41 ± 0,08	3,26 ± 0,09	3,24 ± 0,07	3,21 ± 0,06
Казеин, %	2,82 ± 0,07	2,58 ± 0,09	2,53 ± 0,06	2,48 ± 0,07
Сывороточные белки, %	0,60 ± 0,03	0,69 ± 0,04	0,70 ± 0,04	0,73 ± 0,04
Лактоза, %	4,58 ± 0,17	4,55 ± 0,15	4,43 ± 0,15	4,51 ± 0,18
Зола, %	0,79 ± 0,02	0,78 ± 0,01	0,75 ± 0,01	0,74 ± 0,02
Кальций, мг %	136,8 ± 2,3	136,6 ± 2,4	132,4 ± 2,7	130,6 ± 2,8
Фосфор, мг %	76,30 ± 2,3	73,30 ± 2,2	75,10 ± 1,9	78,11 ± 2,1
Калий, мг %	139,0 ± 2,9	138,0 ± 3,1	139,1 ± 2,7	138,7 ± 3,3
Плотность, °А	29,91 ± 0,42	28,69 ± 0,37	27,93 ± 0,41	28,24 ± 0,39
Кислотность, Т°	18,00 ± 0,36	17,20 ± 0,41	17,70 ± 0,38	17,11 ± 0,42
рН	6,42 ± 0,07	6,51 ± 0,11	6,67 ± 0,08	6,37 ± 0,09
Число жир. шариков, млрд/мл	3,33 ± 0,21	3,27 ± 0,16	3,17 ± 0,27	2,93 ± 0,12
Средний диаметр жир. шар. МкН	3,21 ± 0,25	2,84 ± 0,17	2,72 ± 0,14	2,61 ± 0,19
Белка на 100 г. жира, г	85,03	81,9	83,9	85,8
Энергетическая ценность 1 кг мол., ккал	671,3	659,5	641,1	639,0

P &lt; 0,05

Для производства из полученного молока нами были выбраны следующие молочные продукты – творог, масло и сыр, выработка которых была произведена на филиале «Молочный комбинат «Орловский» ОАО Компании ЮНИМИЛК.

#### КАЧЕСТВО ТВОРОГА

Из обезжиренного молока методом кислотного сквашивания вырабатывали нежирный творог. Для сквашивания обраты от симменталов потребовалось 401 мин., что меньше времени сквашивания обраты помесных коров на 5,8-10,3%.

Наилучшая степень использования сухого вещества (44,61%), белка (82,67) обраты наблюдается у полукровных коров. Симменталы по этим показателям близки к полукровным коровам, разница составляет 0,1-0,12%.

По химическому составу все опытные образцы творога отвечали требованиям ГОСТ для нежирного творога. Следует отметить, что творог, полученный из обраты контрольной группы, содержал больше сухого вещества (27,54%), белка (21,92%), кальция (163 мг%) и имел меньшую кислотность (204,2 °Т), чем опытные образцы.

Творог, выработанный из обраты коров с кровностью по голштинской 75%, характеризовался пониженным содержанием сухого вещества по сравнению с контрольной группой на 0,6%, что обусловлено гидрофильными свойствами белков. Наибольшую кислотность имел творог, полученный из обраты 3/4-кровных коров – 212,4°Т.

Количество обраты на 1 кг творога у симменталов составляло 7,41 кг, что на 6,0-7,8% меньше, чем 3/4 кровных по КПП. Наименьшим этот показатель был у полукровных животных – 7,36 кг.

Органолептическая оценка не выявила существенных различий в качестве опытных образцов творога. Наибольшую оценку за счёт более нежной конституции получил творог из обраты полукровных коров – 4,8 балла, а минимальная оценка – 4,63 балла у 3/4 -кровных коров.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ В МАСЛО И КАЧЕСТВО МАСЛА

Выработку масла проводили методом сбивания согласно технологическим инструкциям по производству сливочного масла. Пастеризация – мгновенная, охлаждение и созревание сливок в течение 8 часов. Технологические свойства молока приведены в таблице 3.

Жирность сливок колебалась от 41 до 42%, кислотность от 12°Т до 12,7°Т, что соответствовало требованиям 1 класса по жирности и кислотности.

Таблица 3 – Технологические свойства молока

Показатели	Генотипы коров			
	Симментал	3/8С x 3/8М x 1/4Г	1/4С x 1/4М x 1/2Г	1/8С x 1/8М x 3/4Г
Содержание жира в сливках, %	42,0	41,3	41,2	41,1
Кислотность сливок, °Т	12,0	12,5	12,0	12,7
Продолжительность сбивания, мин	27,0	33,0	35,0	38,0
Содержание жира в обрате, %	0,15	0,20	0,25	0,30
Содержание жира в пахте, %	0,50	0,90	1,20	1,00
Степень использования жира молока, %	96,00	94,28	92,87	90,89
Затраты молока на 1 кг масла жирности 82,5%, кг	21,9	22,7	23,8	24,8

Для получения масляного зерна потребовалось 27 мин. сбивания сливок контрольной группы, что меньше сбивания сливок помесных коров на 18-26% и 37% соответственно. Наименьший отход жира в обрат и пахту у симменталов – соответственно 0,15 и 0,50%. Наибольший у помесных – с кровностью по голштинской породе 50 и 75%.

Затраты молока на 1 кг масла жирностью 82,5% возрастали у опытных групп животных с ростом их кровности по голштинской породе. Наименьшими они оказались в молоке коров симментальской породы.

Масляное зерно, полученное при переработке молока симментальских коров, лучше промывалось от пахты, было более плотным и жёлтым (вследствие более высокого содержания каротина), чем другие образцы.

Полученные образцы масла различались по физико-химическому составу (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели масла.

Показатели	Генотип коров			
	Симментал	3/8С x 3/8М x 1/4Г	1/4С x 1/4М x 1/2Г	1/8С x 1/8М x 3/4Г
Влажность, %	14,55	16,15	17,70	13,65
Содержание жира, %	84,45	82,87	81,30	85,40
Кислотность молочного жира, °К	0,78	0,85	0,86	0,69
Число омыления	232,80	231,20	231,00	229,80
Перекисное число	0,13	0,12	0,10	0,9
Йодное число	35,1	34,8	34,3	35,4
Стойкость молочного жира при t = 102°С после 8 часов	0,75	0,70	0,65	0,60
Органолептическая оценка, балл	91,7	90,9	88,0	87,7

По кислотности молочного жира, числу омыления, перекисному числу не обнаружено существенных различий среди образцов масла. Содержание влаги колебалось от 13,65 до 17,7%. Больше всего её находилось в масле, полученном из молока 1/2-кровных по КПП коров – 17,7%, что на 3,1% больше, чем в контрольной группе. Количество насыщенных жирных кислот (йодное число) максимально было в масле, полученном от коров с кровностью 3/4 по голштинской – 35,4, а наименьшее в группе имеющей 50% кровности по голштинам – 34,3.

Масло, выработанное из молока симментальских, а также помесных коров с кровностью по голштинской 1/4, 1/2, соответствовало требованиям высшего сорта, а масло, полученное из молока 3/4 кровных по КПП, имело крошливую консистенцию, белый цвет, повышенную влажность, слабый аромат – 1 сорт.

Наибольшую оценку за вкус, запах, цвет получило масло из молока симментальских коров – 91,7 балла, что на 0,8-4,0 балла больше опытных групп.

Минимальное количество молока, затраченного на 1 кг масла стандартной жирности (82,5%) установлено в группе симментальских коров – 21,86 кг, что на 2,1-12,7% меньше, чем в других группах. Такая же закономерность и по степени использования жира молока.

#### СЫРОПРИГОДНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И КАЧЕСТВО СЫРА

Для изучения качества сыра изготавливали круглый голландский сыр 50% жирности. Сыр созревал в течение 60 дней с соблюдением всех технологических операций. Молоко симментальских коров является наиболее сыропригодным, о чём свидетельствует сычужно-бродильная проба. По сычужной пробе молоко симментальских коров свернулось за 8,43 мин., что быстрее свёртывания молока помесных на 2,8-5,8 мин.

По сычужно-бродильной пробе молоко контрольной группы превышало на 1 класс молоко 3/4 -кровных по КПП коров.

Установлено положительное воздействие солей кальция и температуры на свёртываемость молока. При повышении этих показателей время свёртывания снижается. Различие во времени свёртывания молока различных генотипов говорит о том, что кроме концентрации кальция на время свёртывания влияет и состав молока. Лучшей способностью к свёртыванию при повышенной концентрации кальция и температуры обладает молоко симментальских коров, худшей молоко 3/4- кровных по КПП коров.

Одним из показателей качества молока является затраты сычужного фермента. При переработке молока 3/4 кровных коров в сыр требуется больше сычужного фермента на 20%; времени постановки зерна – на 15 мин.; времени получения сырного зерна – на 15%; больший отход в сыворотку – на 0,37%, чем переработка молока симментальских коров. Молоко коров с кровностью 25 и 50% по голштинской породе занимает промежуточное значение по этим показателям. Время фазы гелеобразования в молоке симментальских коров составляет 6 мин., что на 50% меньше, чем в других группах.

На 1 кг зрелого сыра расходуется 8,5 кг молока в группе симментальских коров, что на 10,60-8,70% меньше, чем молока 3/4-кровных по КПП коров.

О качестве полученного нами сыра можно судить по показателям таблицы 5.

Таблица 5 – Качество зрелого сыра

Показатели	Генотип коров			
	Симментал	3/8С х 3/8М х 1/4Г	1/4С х 1/4М х 1/2Г	1/8С х 1/8М х 3/4Г
Влажность, %	44,97	43,50	42,31	41,47
Сухое вещество, %	57,03	56,91	56,49	55,83
Жир, %	28,60	28,40	28,30	27,20
Содержание жира в сухом веществе, %	50,15	50,00	50,15	48,70
Общий азот (О),%	4,01	3,97	3,77	3,78
Растворимый азот (Р), %	1,21	1,01	0,93	0,90
Отношение Р/О азоту, %	30,17	27,64	24,67	26,66
Соль, %	2,30	2,30	2,25	2,20
Кислотность сливок, °Т	218,0	211,0	206,0	208,0
Степень зрелости по Ш°	112,0	108,0	105,0	106,0
Органолептическая оценка, балл	90,8	87,7	83,5	81,1
Сорт	в/с	в/с	I	I

По показателям количества соли в сыре, кислотности, содержанию жира в сухом веществе все образцы сыра отвечали требованиям ГОСТ 7616-85. Наибольшим содержанием сухого вещества отличался сыр из молока симментальских коров. Этот показатель был выше на 0,12-1,2%, чем в опытных группах коров. Сыры, полученные из молока 3/4 кровных по КПП коров, отличались пониженной зрелостью, о чём свидетельствует степень зрелости по Ш°, кислотность Р/О азоту. Так по показателю Р/О азоту превосходство сыра контрольной группы составило 2,53-3,51% над сырами 2 и 3 группы. Такая же закономерность по кислотности и степени зрелости по Ш°.

Сыр, полученный из молока коров с кровностью по голштинской 25 и 50%, был подвержен деформации, имел ремнистую консистенцию и у него отсутствовал рисунок, он имел слабый аромат. Общая оценка – 83,5-83,1 балла (1 сорт).

Сыр, полученный из молока симментальских коров и коров с кровностью по голштинской 25%, отвечал требованиям высшего сорта. Общая оценка – 90,8 – 87,7 балла.

Анализ проведенных нами исследований позволяет сделать следующие выводы:

1) использование в практике молочного животноводства лучших специализированных пород мира в сложившихся условиях кормления и содержания, дает хороший эффект; наиболее высокие результаты получены от животных генотипа 3/8С x 3/8М x 1/4Г (37,5% x 37,5% x 25%) и с долей кровности по голштинской и монбельярдской породам до 50%;

2) вместе с тем наилучшие показатели, связанные с производством молочных продуктов, в частности, масла, сыра и творога, были получены из молока, произведенного чистопородными симментальскими коровами и их помесями по голштинской, не превышающей насыщения по последней 25%.

3) исследованиями установлено, что дальнейшее повышение кровности не способствовало стабильному увеличению продуктивности и качества производимой продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 2003-12-03. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 39с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236с.
3. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Введ. 1985-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 43с.
4. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Введ. 1991-07-01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 12 с.
5. ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка. – Введ. 1991-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 6 с.
6. Шилов, О.А. Термоустойчивость молока, как главный показатель качества продукта / О.А. Шилов // Социально-экономические приоритеты региональной политики развития торговли и общественного питания: материалы международной научно-практической конференции (26-28 апреля 2006 г., Орел). – Орёл, 2006.
7. Шилов, О.А. Качество молочного сырья, поступающего на перерабатывающие предприятия Орловской области / А.И. Шилов, Е.В. Литвинова, О.А. Шилов // Инновационные технологии в товароведении и пищевой инженерии: коллективная монография. – СПб. – 2007. – С. 5-15.
8. Шилов, О.А. Исследование качества молочного сырья и товароведная оценка молочных продуктов, полученных на ее основе / О.А. Шилов // Вестник ОрелГИЭТ. – 2010. – №2 (12). – С. 141-147.

#### Шилов Олег Александрович

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

Аспирант кафедры организации и технологии питания

302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12

Тел. (4862) 41 22 77

Email: ALSI20@yandex.ru

O.A. SHILOV

### CONSUMER PROPERTIES OF DAIRY PRODUCTS DEPENDING ON RAW MILK QUALITY

*The expertise of quality and technological properties evaluation of raw milk was carried out with the special scientific investigations. And also produced from that milk products such as cottage cheeses, butter and cheese with the following their evaluation according to physical-chemical and technological indicators.*

**Key words:** *quality of raw milk, the genetic material of world species, dairy products, physical-chemical properties, processing properties, protein and butterfat content.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. GOST R 51074-2003 Produkty piwevye. Informacija dlja potrebitelja. Obwie trebovanija. – Vved. 2003-12-03. – M.: Izd-vo standartov, 2004. – 39s.
2. Himicheskij sostav rossijskih piwevyh produktov: Spravochnik / Pod red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'jana. – M.: DeLi print, 2002. – 236s.
3. GOST 3625-84 Moloko i molochnye produkty. Metody opredelenija plotnosti. – Vved. 1985-07-01. – M.: Izd-vo standartov, 2004. – 43s.
4. GOST 5867-90 Moloko i molochnye produkty. Metody opredelenija zhira. – Vved. 1991-07-01. – M.: Standartinform, 2006. – 12 s.
5. GOST 25179-90 Moloko. Metody opredelenija belka. – Vved. 1991-01-01. – M.: Izd-vo standartov, 2009. – 6 s.
6. Shilov, O.A. Termoustojchivost' moloka, kak glavnyj pokazatel' kachestva produkta / O.A. Shilov // Social'no-jekonomicheskie prioritety regional'noj politiki razvitija trgovli i obwestvennogo pitanija: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (26-28 aprelja 2006 g., Orel). – Orjol, 2006.
7. Shilov, O.A. Kachestvo molochnogo syr'ja, postupajuwego na pererabatyvajuwie predpriyatija Orlovskoj oblasti / A.I. Shilov, E.V. Litvinova, O.A. Shilov // Innovacionnye tehnologii v tovarovedenii i piwevoj inzhenerii: kollektivnaja monografija. – SPb. – 2007. – S. 5-15.
8. Shilov, O.A. Issledovanie kachestva molochnogo syr'ja i tovarovednaja ocenka molochnyh produktov, poluchennyh na ee osnove / O.A. Shilov // Vestnik OrelGIJeT. – 2010. – №2 (12). – S. 141-147.

**Shilov Oleg Aleksandrovich**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Post-graduate student at the department of  
«Organization and technology of food »  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone (4862) 41 22 77  
Email: AISI20@yandex.ru

УДК 658.841.2:339.138

Т.Н. МАКАРОВА, Е.А. СОТНИКОВА

## СОЗДАНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОЙ АТМОСФЕРЫ ТОРГОВОГО ЗАЛА С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ МЕРЧАНДАЙЗИНГА

*При всей проработанности и очевидности приемов мерчандайзинга, многие руководители торговых предприятий пренебрегают правилами планировки и проверенными на опыте принципами размещения товаров, цветового оформления, специфики освещения. Отказ от учета требований товарного соседства, структуры связанных покупок создает дополнительные сложности в достижении текущей и долгосрочной рентабельности фирмы.*

*Ключевые слова:* мерчандайзинг, бренд, эмоциональный и цветовой фон, правило «золотого треугольника».

Как утверждают психологи, огромное количество товаров и множество отвлекающих факторов приводят покупателя в недоумение и невозможность осуществить незапланированную, а порой и запланированную покупку. Внимание покупателя рассеивается, а перед огромными стендами и узкими пролетами возникает желание убежать из магазина. Наверняка, каждый покупатель прибывал в некоем ступоре, когда заходил в супермаркет с огромным ассортиментом, пытаясь отыскать нужный товар, и в итоге уйдя без покупки. Высокая конкуренция и обилие товаров, влияние рекламы и большое разнообразие торговых сетей, которые несут огромное количество информации для покупателя, создавая тем самым «кашу» в голове покупателя.

Если взять среднего статистического покупателя, то он в магазине проводит 25-40 минут, за это время ему на глаза попадают около 20 тыс. предметов. Из-за этого покупатели порой не читают информацию в торговых залах и не замечают хорошо выставленный товар. Главной задачей мерчандайзинга является снятие стресса и доставление удовольствия покупателю во время осуществления покупки.

Мерчандайзинг – комплекс мероприятий, производимых в торговом зале и направленных на продвижение того или иного товара, марки, вида или упаковки [1]. Результатом мерчандайзинга всегда является стимулирование желания потребителей выбрать и купить продвигаемый товар.

В своем развитии мерчандайзинг претерпел определенную эволюцию. За рубежом первоначальная инициатива по внедрению идей мерчандайзинга исходила от наиболее организованных розничных торговцев, которыми являлись сети супермаркетов.

Главное правило эффективной организации мерчандайзинга: он должен быть результатом совместных усилий производителя, дистрибьютора и продавца.

Основная задача мерчандайзинга – привлечение внимания покупателя к продукту или бренду непосредственно в точках конечного приобретения. Для этого используются три основных инструмента:

- выкладка товара (Space-management). Товар, имеющий привлекательный для целевой группы дизайн, притягивает уже своим наличием на полке;
- наличие рекламных элементов в пространстве магазина (P.O.S. designing). Это плакаты, буклеты, ценники, подвесные и «стоячие» модели товара, монетницы, стенды, полки и пр.;
- обеспечение наличия товара (Stock-control). Функция этого инструмента проста: обеспечить необходимое и достаточное количество товара в P.O.S.

Стратегия мерчандайзинга должна содержать план действий в следующих ключевых областях.

1. Организация эффективного запаса товаров. На полках, в первую очередь, необходимо представить те товары, которые покупатели ожидают найти в данном магазине.

Производитель в своей мерчандайзинговой стратегии наверняка укажет набор марок и упаковок, который он будет продвигать в каждой торговой точке. Этот набор может дифференцироваться в различных торговых каналах. Например, в супермаркетах покупатель скорее ожидает найти дорогие вина, чем в мелких магазинах.

Марки и упаковки, которые пользуются наибольшей популярностью у покупателей, необходимо всегда иметь на полках, следовательно, закупки у поставщиков должны производиться пропорционально продажам и более того, товары должны занимать место на полках в соответствии с уровнем продаж.

### 2. Эффективное расположение точек продажи в зале и выкладка товаров.

Основные (например, секция напитков) и дополнительные (например, стеллаж или дисплей) точки продажи необходимо расположить сообразно движению потока покупателей в торговом зале. Дополнительная точка продажи дает покупателю еще один шанс увидеть и выбрать товар. Поэтому она располагается отдельно от основной, и на ней дублируются самые продаваемые товары. Особенно эффективно дополнительные точки продажи действуют, располагаясь по внешнему периметру торгового зала (где проходит 80% покупателей), а также около касс.

Метод продаж товаров на основе самообслуживания динамичен и характеризуется частой перестановкой товара. Поэтому необходима работа с товаром, постоянное выравнивание товара, заполнение пустот на полках. Товар в зале и на стеллажах должен иногда менять свое месторасположение, чтобы покупателю не надоело расположение товара. Продукция должна быть выложена таким образом, чтобы поиск нужного товара был максимально облегчен. Существует несколько способов выкладки товара.

При горизонтальной выкладке товар располагается на полке, у ее края (или на крючках), по ровной линии.

Вертикальный способ выкладки товаров предусматривает расположение однородных товаров в несколько рядов на всех полках одного метра стеллажей сверху вниз. Этот способ удобен тем, что обеспечивает хороший показ товаров, свободный доступ покупателей любого роста. При вертикальной выкладке необходимо строгое распределение товара одного вида, от меньшего к большему. Меньший располагается на верхних полках, а больший на нижних.

Дисплейная выкладка (дополнительные точки продажи). Размещаются на видимых местах сообразно движению покупателей. Представляет собой отдельно стоящий фирменный стенд или стойку, не привязанные к основной точке продажи этого товара.

Для привлечения покупателей в центральную часть магазина используется привлекательность и сбытовой потенциал наиболее ходовых товаров, которые могут способствовать увеличению продажи других товаров.

Товары могут располагаться на уровне пола, рук и глаз (лучшим является расположение на уровне рук и глаз), они могут быть расположены группами или поодиночке, могут быть установлены на поддонах или представлены навалом. Созданию соответствующей атмосферы в магазине способствуют свободный доступ к товарам, возможность брать товар в руки, привлекательные рекламные сообщения, тонкая цветовая гамма в оформлении магазина.

На «рабочих полках», находящихся на уровне глаз, необходимо разместить более приоритетный товар. Более удобными для покупателей зонами выбора товара являются участки с правой стороны по ходу движения.

Выкладка также должна организовывать заимствование популярности слабыми марками у более сильных. Для этого сильные марки (виды) начинают и заканчивают ряд на полке. Таким образом, менее знакомые потребителю товары будут находиться в пределах «стен замка», организованных сильными товарами, и заимствовать у них дополнительное внимание покупателей.

Товары с меньшим сроком хранения должны быть доступны покупателю в первую очередь. Ротация – обновление продукции, обязательна.

### 3. Эффективное представление продвигаемых товаров.

Покупатели охотнее выбирают товары, цена на которые обозначена и хорошо видна, поэтому магазин должен заботиться о правильном размещении ценников. Чтобы не вводить покупателей в заблуждение, ценники должны располагаться точно под тем товаром, цену на который они указывают.

Очень важно следить за правильным размещением рекламных материалов. Существует несколько общих правил, которыми пользуются фирмы, когда устанавливают стандарты размещения своих рекламных материалов:

- должны находиться непосредственно около точки продажи указанного товара, либо по ходу к ней;
- должны быть хорошо видны покупателю;
- должны быть актуальными (материалы конкретной рекламной кампании устанавливаются в начале проведения кампании и изымаются по ее окончании).

Необходимо помнить, что цель размещения рекламных материалов – напомнить покупателю о том, что в данном магазине он может приобрести данный товар. Когда один и тот же рекламный материал долгое время находится около точки продажи, покупатели перестают обращать на него внимание, поэтому производители заботятся о постоянном их обновлении.

От чистоты точки продажи и самой продукции также зависит не только уровень продаж данного товара в конкретном магазине, но и имидж компании в целом.

Такая последовательность действий по продвижению товара в точке продажи (запас, расположение, представление) логична. Действительно, дополнительной прибыли не получить, если разместить много рекламы в магазине, но при этом товар трудно найти на полках или его вообще нет в продаже.

Главенствующую роль при покупке играют цвет, форма и ощущения (ассоциации), которые вызывает товар. Данные детали должны всегда учитываться при выкладке товара и во время его представления продавцами [4].

Известно, что в торговом зале потребители ведут себя практически одинаково. Исследование поведения женщин показало, что во время нахождения в торговых комплексах, салонах, внимание покупательниц снижается, и они не замечают знакомых лиц, натываются на стеллажи, ступеньки. Время для них точно остановилось. Это можно подтвердить результатами, полученными с камер, которые фиксируют число морганий покупательниц в различных ситуациях. Таким образом, было установлено, что при выборе товаров оно падает до 14 раз в минуту, причем норма составляет 32 раза в минуту, а при волнении или сильном напряжении до 50 - 60 раз в минуту, в расслабленном состоянии до 20 раз, зато на кассе происходит совершенно противоположное, количество морганий возрастает до 25 раз в минуту, а при звуке кассового аппарата до 45 [6]. Не исключено, что покупательницы не рассчитывали на сумму такой покупки, прибывая в некоем «трансе». Только возле кассового аппарата женщины выходили из транса, и начинали волноваться, хватит ли им денег, чтобы расплатиться за весь товар.

Из основ психологии нам известно, что восприятие человека возникает на подсознательном уровне. Мы воспринимаем лишь то, что вызывает у нас эмоции. Они всплывают в виде картинок, нарисованные сознанием. Эмоции могут быть как положительными, так и отрицательными. Психика человека разделяет эти эмоции на группы: безопасности, социальности, успешности, превосходства, и новаторства. Эти мотивы для каждого играют разную роль. Одни люди стремятся к власти, успеху, другие более пассивны и предпочитают спокойную, безопасную и размеренную жизнь. Как правило, у большинства женщин и людей старшего возраста на первом месте стоит – безопасность. Исходя из этого, мерчандайзинг делает акцент на создании эмоционального фона для потребителей на основе выше перечисленных правил. При создании такого фона решение о покупке принимается намного быстрее.

Одним из приемов создания эмоционального фона является размещение в торговом зале картинок, которые воздействуют на базовую потребность людей [3]. Например, в продовольственном магазине часто располагают фотографии с продуктами, причем выглядят

они очень вкусно, и тут же возникает желание их купить; в магазине косметики и парфюмерии изображены красивые лица знаменитостей, и покупательницам хочется быть привлекательными и красивыми, как и они. Следует заметить, что чем масштабнее фотография, тем сильнее она воздействует на покупателей.

Большое влияние на подсознание покупателя оказывает воздействие цвета [2]. При выборе цвета необходимо учитывать тип товара и условия хранения. Синий цвет у большинства людей снижает аппетит, так как имеет «охлаждающий» эффект, поэтому лучше для большинства товаров продовольственного назначения не использовать. Этот цвет лучше применять в отделе замороженных продуктов. Его часто используют медицинские учреждения, поскольку он оказывает расслабляющее, успокаивающее воздействие на людей, которые устали от напряжения и стремятся к гармонии.

Серый – это нейтральный цвет, он наиболее приятный для человеческого глаза, но на большой площади не рекомендуется использовать – действует депрессивно.

Черный цвет – это власть и богатство. Лучшее сочетание с красным и бордовым. Желтый цвет ассоциируется с энергичностью, веселостью. Это цвет радости, он способствует концентрации внимания и побуждает к быстрому принятию решения о покупке. Однако из-за того, что он в три раза сильнее всех остальных цветов, на большой площади вызывает ощущение дешевизны, поэтому он может взять на себя треть пространства. Желтый цвет хорошо сочетается с фиолетовым (3:9 или 1:3), оранжевым (3:4), красным и синим (3:6:8). Взаимодействуя с такой цветовой гаммой, желтый оказывает впечатление спокойствия и устойчивости. Если нарушаются пропорции в пользу доминантного цвета, то у покупателей появляется чувство беспокойства [5].

Зеленый – цвет жизни, он оказывает освежающий эффект, успокаивает и нейтрализует другие тона, однако если смотреть долго, навивает скуку. Зеленые тона способствуют росту продаж вин, однако не рекомендуется использовать для продажи техники.

Красный цвет вызывает у покупателей страсть, опасность, провокацию. Теплые тона красного олицетворяют умение добиваться желаемого, могущество, порыв. Этот цвет оказывает самое интенсивное воздействие из всех цветов. В сфере рекламы самый распространенный цвет.

Таким образом, можно сделать выводы: чем ярче контрастные сочетания, тем большее воздействие оно оказывает на потенциальных покупателей. Яркие изделия часто используют для оживления глухих и мертвых зон. Пастельные тона вызывают чувство комфорта, помогают в кризисе и ассоциируются со спокойностью, мягкостью.

Белый, черный, серый и серебро подходят к любому из цветов. В дизайне они не учитываются как цвет и в связи с этим осуществляют снижения концентрации другого цвета, снижают нагрузку на глаза.

Как известно, женщины эмоциональнее мужчин, поэтому на представителей мужского пола большее воздействие оказывают черно-белые изображения. На стеллаже не рекомендуется размещать более трех цветов. Они должны быть доминантными и гармонично сочетающимися между собой. Контраст нейтрализуется более спокойными цветами, создавая гармонично сочетающиеся цветовые пятна. В совокупности они образуют яркую картину, создающую необходимое эмоциональное состояние у покупателей.

Исследования показывают, что большинство покупателей притягивает белый цвет в совокупности с другими. Поэтому для управления потоками можно использовать выкладку белых изделий. Существует несколько сочетаний цветов, которые являются одними из самых удачных: фиолетовый - желтый, оранжевый - синий, зеленый - красный. Эти сочетания создают яркую и эмоциональную атмосферу. Их часто используют в магазинах, ориентированных на молодежь, детей и людей, предпочитающих активный образ жизни. Также для привлечения внимания используют плавный переход от светлого цвета к темному или радужную выкладку товаров.

Свет в руках дизайнера становится мощным рычагом для создания необходимой обстановки. С помощью света можно создать необходимый стиль магазина, вид товара, на-

строение покупателей, направить внимание покупателей, создать акценты. Яркое освещение обостряет внимание, а рассеянное освещение наоборот расслабляет его.

Покупатель никогда не зайдет в плохо освещенное, грязное и холодное помещение. Чтобы покупателю захотелось посетить торговое предприятие, следует освещать не только витрину, но и вход в магазин. Освещение товаров сзади заглушает объем и смягчает цветовые различия на упаковках. Боковая подсветка наоборот усиливает объем и подчеркивает вертикальные грани. Освещение снизу и сверху позволяет усилить горизонтальные грани выставленных товаров. Этот тип подсветки лучше всех передает цветовую гамму товаров.

Свет является одним из основных стимуляторов продаж [5]. Оттенок света бывает теплым, дневным и холодным. Каждый из них создает товару соответствующий оттенок. В связи с этим необходимо правильно выбрать свет для каждого из них. Товары теплых тонов освещают теплыми лампами, а холодные – холодными. Это очень важно, поскольку если мы направим теплый свет на замороженные продукты, то у нас сложится впечатление несвежести или перемороженности данного изделия.

Главное назначение света – подчеркнуть качество продукции, с этой целью активно использую цветные фильтры. Например, для сыров используют желтое освещение, для мяса – розовое. Если нет возможности разделить световые потоки по цвету, тогда лучше использовать теплые лампы, т.к. они наиболее универсальны.

Для разных товаров существуют специальные рекомендации использования света. Алкогольную продукцию лучше освещать люминесцентными лампами. Лампы, выделяющие тепло, нельзя использовать, т.к. они могут повлиять на вкусовые и цветовые качества товара.

Ювелирные изделия, хрусталь лучше освещать галогенными лампами или светодиодными светильниками. Благодаря им можно демонстрировать все эстетические качества товара. При правильном освещении камни начинают переливаться и сиять, а при рассеянном освещении их поверхность становится матовой. Для золота лучше использовать теплые оттенки, а для серебра, бриллиантов – холодные оттенки.

Спортивные товары освещают люминесцентными или металлогалогенными лампами. Здесь необходимо создать высокую степень освещенности для создания активной атмосферы. Товары косметики и парфюмерии очень чувствительны к тепловой нагрузке, поэтому естественное освещение здесь самое оптимальное. Оно осуществляется с помощью люминесцентных ламп. Товары из кожи и меха требуют особого внимания к освещению. Мех поглощает большую часть падающего света, поэтому уровень освещенности должен быть максимально высоким. Кроме этого, чтобы подчеркнуть структуру меха, необходимо выдерживать угол падения света, иначе товар будет выглядеть плоским. Товары, которые имеют сложную структуру и темный цвет, требуют высокого уровня освещенности.

Чтобы привлечь внимание потребителей и заставить пройти весь торговый зал, необходимо уметь управлять потоками. А осуществлять это возможно только при правильной планировке торгового зала. При грамотном исполнении всех возможностей планировки покупатель не сможет выйти из торгового комплекса, минуя половины торговой площади.

Известно, что в торговых залах существуют как сильные, так и слабые места продаж. Они определяются покупательским потоком, там, где больше всего проходит потенциальных покупателей, там сильная зона и наоборот. Как правило, лучшая зона для этого расположена при входе в магазин. Это связано с тем, что покупатель несколько минут находится в растерянном состоянии и наиболее склонен к импульсивным покупкам, кроме того, на запланированные покупки деньги еще не были потрачены. Здесь не рекомендуется размещать дорогие товары, с которыми следует ознакомиться получше (например, элитные алкогольные напитки). Поскольку эта зона быстрых решений, то здесь лучше всего располагать подарочные наборы, музыкальные диски, фильмы, чай, кофе, конфеты.

Выход из магазина является визитной карточкой, поэтому следует наиболее осторожно располагать товар, не загромождая проход к кассе, во избежание негативных эмоций покупателей. Кроме того, популярной можно считать зону возле эскалаторов и в местах пересечения потоков.

Наиболее проходимым считается первый этаж, до второго этажа доходят 60-70% покупателей, до третьего всего дойдет 30-40%. В связи с этим чаще всего торговые центры делятся по товарным группам и располагают выше привлекательные для покупателей товары или услуги. К наиболее сильным зонам продажи можно отнести полки с правой стороны в направлении движений покупателей и стеллажи первой четверти торгового зала, периметр торгового зала (через него проходят 80% покупателей), боковые полки и выступы стеллажей, прикассовая зона [6].

Кроме горячих точек в торговом зале существуют и холодные зоны: полки с левой стороны в направлении движения покупателей, средние ряды (им уделяется 40% потребительского внимания), тупики рядов, углы торгового зала и зона тормозного пути покупателя. Та продукция, в продаже которой больше всего заинтересован продавец, должна быть расположена именно в сильной зоне. А вот что делать с менее сильной зоной, тут приходится прибегать к уловкам мерчендайзинга. Он предлагает активировать холодные зоны путем выделения рекламными материалами, светом, специальной выкладкой товаров, установкой торгового оборудования. Ни в коем случае нельзя размещать в этих зонах товары импульсного спроса.

Составляющими так называемого «золотого треугольника» считают входную дверь, основную товар и кассу. Однако это правило действует только в магазинах самообслуживания. Смысл этого правила заключается в том, что данный треугольник должен охватить весь торговый зал при помощи правильного размещения отделов. Если магазин совмещает в себе продовольственные и непродовольственные группы товаров, то промышленные товары размещают впереди, а продукты питания относят в дальнюю часть торгового зала. Это заставляет покупателя пройти всю торговую площадь. Например, можно представить планировку детского магазина, первая зона отдел игрушек, через которую придется пройти покупателям, чтобы попасть в отдел одежды или отдел детского питания.

Необходимо располагать товарные группы так, чтобы они не мешали и не противоречили друг другу, а постепенно перетекали из одного отдела в другой. Так одним из примеров неудачной выкладки товарных групп является ТЦ «Линия». Товары размещены по периметру торгового зала в последовательности: отдел хлеба и сдобы, кондитерские изделия, полуфабрикаты, рыбные изделия, мясные изделия, колбасные изделия, молочная продукция и сыры. Наиболее эффективным был бы вариант, когда возле отдела сыра был расположен винный стеллаж или морские деликатесы. Возле винного стеллажа фрукты и орехи, возле хлеба и выпечки лучше расположить колбасные изделия, возле выпечки салатную кулинарию, мороженое и соки. Это объясняется тем, что мы связываем колбасу и хлеб, при выборе обеда мы покупаем горячую кулинарию, при выборе вина – фрукты и сыры. Данный метод называется перекрестным опылением. Он не только экономит время и силы покупателя при выборе товаров, но и является помощником во время осуществления покупок. Мы сразу видим то, что нам необходимо купить к тем или иным товарам, нам не придется бежать в другой конец зала за недостающим товаром.

Еще один минус, который следует отметить в ТЦ «Линия» и ТЦ «Юнмарт» – чтобы максимально использовать торговую площадь продавцы размещают товар слишком высоко для человеческого роста. Они создают ощущение закрытого пространства, покупатель чувствует себя скованно и пытается быстрее оттуда выбраться. Большинство покупателей, попадая в замкнутое пространство магазина, начинают его обход, двигаясь справа налево.

Кроме этого в ТЦ «Линии» можно наблюдать хаотические покупательские потоки. Они связаны с неправильной выкладкой товарных групп. В основном затор наблюдается по периметру и возле касс (хотя их достаточно), но они загромождены стеллажами [6].

Торговое оборудование, затрудняющее просматриваемость торгового зала, недопустимо. Из-за высоких стеллажей, расположенных в середине торгового зала, покупательский поток недостаточно интенсивен, следовательно, уровень продаж в этих зонах низкий.

В ТЦ «Атолл» рыбный отдел вообще пытаются «скрыть» от покупательских глаз. Он находится в углу торгового зала в качестве отдельного помещения, потребительский поток

там низкий, это связано с тем, что покупатели забывают о его существовании, так как он не попадает на глаза или его вообще затрудняются найти. В данном случае, чтобы привлечь внимание потребителей, можно использовать яркую рекламную вывеску с использованием подсветки, расширить дверной проход, сделать указатели.

Можно перечислить множество магазинов, которые идут в разрез с законами мерчендайзинга. Порой мелочь на наш взгляд может стать причиной серьезных неудач. Поэтому основная задача мерчендайзинга создать из тысячи мелочей уютную, светлую и гостеприимную обстановку для покупателей, чтобы желание посетить магазин возникало у покупателя снова и снова.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федько, Н.Г. Маркетинговые коммуникации: учеб. пособие для вузов / Н.Г.Федько, В.П. Федько. – Ростов н/Д.: Феникс, 2002. – 384с.
2. Котляренко, М. Мерчендайзинг – это искусство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/practical/2001-07/03.shtml>
3. Мерчендайзинг в действии. Как продвигать новый продукт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.advertology.ru/article61214.htm>
4. Обязательные правила мерчендайзинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://merchendize.ru/vykladka-tovara/obyazatelnye-pravila-merchendajzinga/>
5. Эффективный мерчендайзинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psyfactor.org/merchancurs.htm>
6. Макарова, Т.Н. Идея как основа эмоционального брендинга / Т.Н. Макарова, Н.Е. Мизгарева // Альманах «Научные заметки ОрелГИЭТ», 2010. – №2 (2). – С.270-274.

### **Макарова Татьяна Николаевна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга

302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12

Тел. 8 903 881 86 63

E-mail: tanya.mak2010@yandex.ru

### **Сотникова Елена Анатольевна**

ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли»

Кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга

302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12

Тел. 8 903 881 15 47

E-mail: sotnikovae76@mail.ru

---

T.N. MAKAROVA, E.A SOTNIKOVA

## **CREATING A CERTAIN ATMOSPHERE OF A TRADING HALL WITH THE MAIN RECEPTION MERCHANDISING**

*For all the preparedness and the obvious methods of merchandising, many leaders of the traders ignored the rules of planning and tested in practice the principles of product placement, color schemes, specific lighting. Refusal to address the requirements of commodity neighborhood structure related purchases or creates additional difficulties in meeting current and long-term profitability of the firm.*

**Keywords:** merchandising, brand, emotional, and background color, the rule of «golden triangle».

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Fed'ko, N.G. Marketingovye kommunikacii: ucheb. posobie dlja vuzov / N.G.Fed'ko, V.P. Fed'ko. – Rostov n/D.: Feniks, 2002. – 384s.
2. Kotljarenko, M. Merchandajzing – jeto iskusstvo [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.cfin.ru/press/practical/2001-07/03.shtml>

3. Merchandajzing v dejstvii. Kak prodvigat' novyj produkt [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.advertology.ru/article61214.htm>
4. Objazatel'nye pravila merchendajzinga [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://merchendize.ru/vykladka-tovara/obyazatelnye-pravila-merchendajzinga/>
5. Jeffektivnyj merchandajzing [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://psyfactor.org/merchancurs.htm>
6. Makarova, T.N. Ideja kak osnova jemocional'nogo brendinga / T.N. Makarova, N.E. Mizgareva // Al'-manah «Nauchnye zametki OrelGIJeT», 2010. – №2 (2). – S.270-274.

**Makarova Tatyana Nikolaevna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Candidate of economic science, assistant professor  
at the department of marketing  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone 8 903 881 86 63  
E-mail: tanya.mak2010@yandex.ru

**Sotnikova Elena Anatolievna**

Orel State Institute of Economy and Trade  
Candidate of economic science, assistant professor  
at the department of marketing  
302028, Orel, ul. Oktyabrskaya, 12  
Phone 8 903 881 15 47  
E-mail: sotnikovae76@mail.ru

УДК 614.7:633.]-074

Е.А. КУЗНЕЦОВА, Ю.А. СЕДОВ, Ю.И. АЛЕХИНА

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ПУТЕМ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ КСИБЕТЕН И ФОРМАЗАНОМ**

*Приведены результаты микроскопических исследований локализации окрашенных комплексов формазана с кадмием, свинцом и никелем в пределах зерновки и изменения микроструктуры ее поверхности под действием ферментного препарата целлюлолитического действия Ксибетен. Показано, что в результате обработки зерновки ферментным препаратом Ксибетен в комплексе с формазаном и последующего промывания водой происходит снижение содержания токсичных элементов в зерновом сырье.*

**Ключевые слова:** зерно, ферментный препарат Ксибетен, формазан, тяжелые металлы.

Интенсивная хозяйственная деятельность человека постоянно создает антропогенные провинции, характеризующиеся нарушением сбалансированности биохимических циклов многих элементов. В результате усиления техногенных потоков происходит избыточная аккумуляция загрязнителей в хозяйственно полезных частях продукции растениеводства.

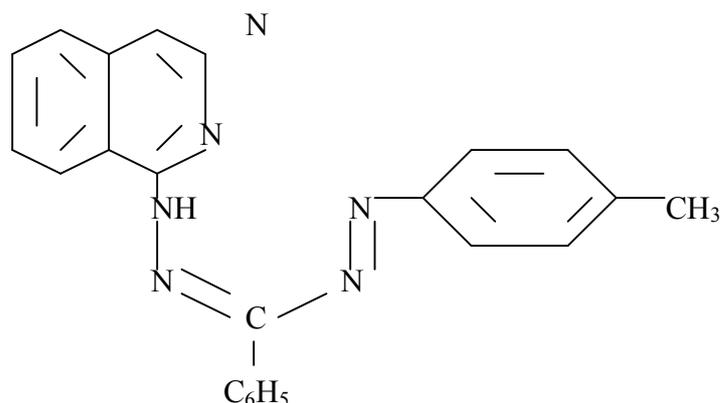
Было проведено исследование зернового сырья, произрастающего в базовом хозяйстве, расположенном в Болховском районе Орловской области, с точки зрения накопления тяжелых металлов. Установлено, что в отдельных случаях отмечается превышение 0,51 уровня ДУ и наличие сопоставимых с порогом фитотоксичности пределов накопления кадмия, свинца и никеля, которые в ходе предварительных исследований были определены приоритетными загрязнителями исследованных агроценозов [1]. Этот факт придает актуальность поиску способов снижения содержания загрязнителей в зерне в процессе его переработки.

Локализация токсических элементов в периферических частях зерна злаковых культур указывает на возможность их связи с полисахаридами и белками клеточных стенок [2]. Модификация нативной структуры оболочек под действием ферментных препаратов может привести к высвобождению некоторого количества тяжелых металлов и в условиях обработки зерновки комплексами при последующем промывании водой - к миграции за пределы твердой фазы, обеспечив тем самым снижение их концентрации в зерне и повышение безопасности продуктов его переработки [3].

Для модификации структуры плодовой и семенной оболочек зерна пшеницы, овса и ячменя с целью снижения содержания токсических элементов в зерне, использовали ферментный препарат целлюлолитического действия Ксибетен (производитель *Trichoderma longibrachiatum TW-1*), содержащий комплекс ферментов целлюлогидролазу,  $\beta$ -глюканазу, ксиланазу (целлюлазная активность – 3365 ед/г,  $\beta$ -глюканазная активность – 3016 ед/г, ксиланазная – 15995 ед/г). Зерно замачивали в растворе ферментного препарата, вносимого в количестве - 0,04-0,06% от массы сухих веществ зерна.

Рациональные дозы биокатализатора на основе целлюлаз, применяемого при замачивании зерна для снижения токсичных элементов свинца и кадмия, нормируемых СанПиНом, в зерне злаковых культур были определены в результате математической обработки экспериментальных данных. Процесс проводили при оптимальных параметрах для действия ферментов, входящих в состав ферментных комплексов – рН 5,0 и температуре 50°C в условиях термостата. Продолжительность процесса составила 6 часов. Затем зерно обрабатывали водно-спиртовым раствором комплекса, способного образовывать в условиях рН 5,0 окрашенные комплексы с полидентантными лигандами группы хиназолил-формазанов. Исполь-

зубый комплексон 1-(хиназолил-4')-3-фенил-5(п-метил)-формазаи содержит функциональные группы, способные образовывать непосредственно координационные связи с Cd, Pb, Ni и давать окрашенные комплексы. Комплексон имеет следующее строение:

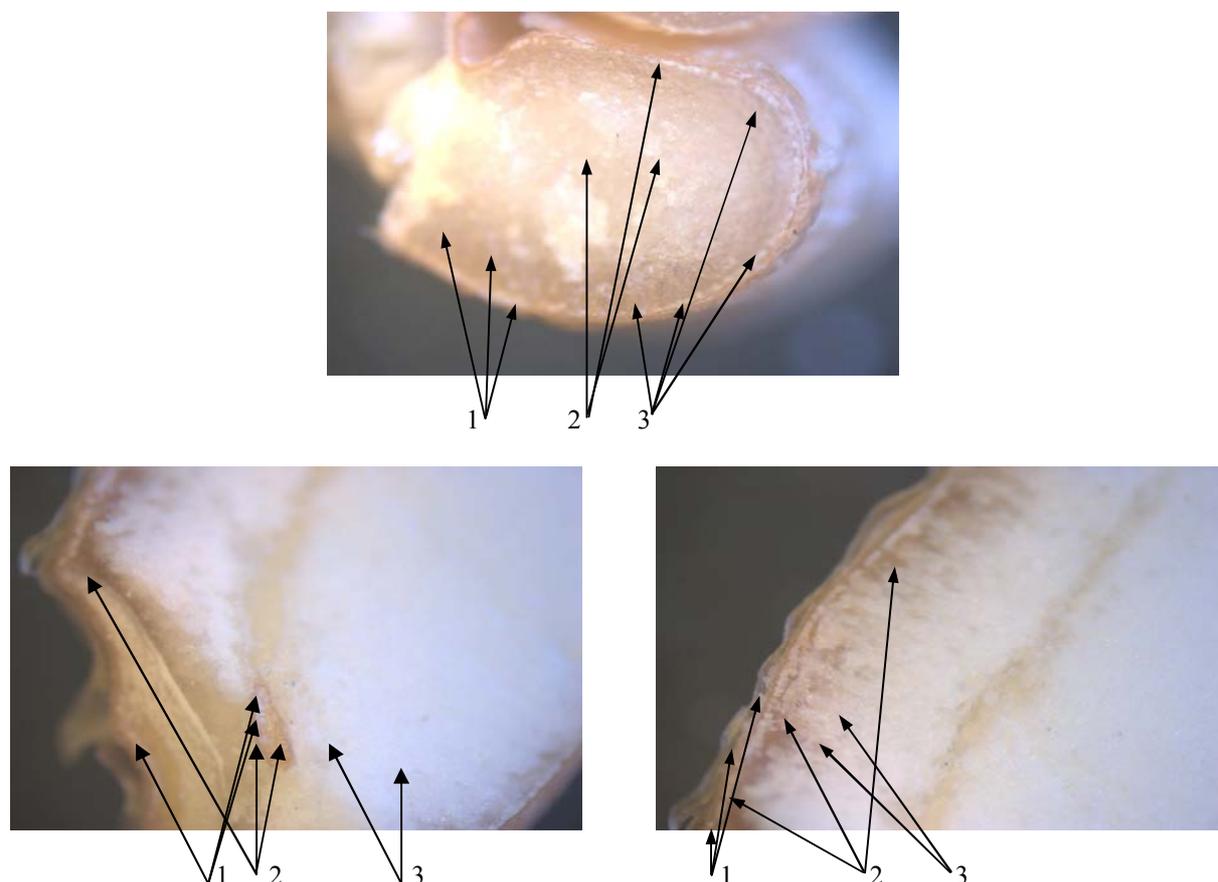


Производные формазаи – соли тетразолия – известны, как индикаторы жизнеспособности ферментных систем в гистологии. Формазаи широко применяют в аналитической химии и гистологии в качестве реагентов на тяжелые металлы – Cr, Ni, Co, Cu и другие. Эти соединения образуют высокоокрашенные комплексы в ультрафиолетовой и видимой области спектра при длинах волн 240-270 нм, 330-340 нм и 500-600 нм. Проведенные нами предварительные исследования на модельных опытах с солями тяжелых металлов кадмия, свинца и никеля показали, что используемый комплексон образует с ними окрашенные комплексы. С солями кадмия окраска комплексов темно-фиолетовая, с солями свинца – розовая, с солями никеля – синяя.

Обработка зерна злаковых культур формазаи позволяет при гистохимическом исследовании зерновки обнаружить локализацию тяжелых металлов в ее периферических частях по характерному окрашиванию тканей. Результаты микроскопических исследований, проводимых с использованием микроскопа Axioskop 2 MAT фирмы «Carl Zeiss» методом контрастирования в светлом поле, приведены на рисунке 1. Обнаружено, что комплексы с никелем расположены главным образом в межклетниках, по которым осуществляется транспорт ионов. Комплексы с кадмием и свинцом распределены в периферических слоях зерновки более равномерно, обнаруживаются в оболочках и клетках алейронового слоя. Это указывает как на сорбцию ионов структурными полисахаридами матрикса клеточных стенок, так и на локализацию их в вакуолях и других клеточных структурах.

С помощью микроскопа Axioskop 2 MAT фирмы «Carl Zeiss», используя режим дифференциально-интерференционного контрастирования (ДИК) и контрастирование в темном поле при увеличении 1000х, была рассмотрена микроструктура поверхности зерновки хлебных злаков на продольных срезах зерна, обработанного водой и ферментным препаратом целлюлолитического действия при оптимальных параметрах замачивания. На рисунке 2 представлено изменение микроструктуры поверхности зерновки на примере пшеницы.

Под действием воды и температуры в присутствии ферментного препарата произошло разделение пучков на отдельные волокна. Наблюдаются многочисленные продольные разрывы в экстрацеллюлярной структуре, некоторые волокна изгибаются и обрастают бахромой, которая, вероятно, образуется из разрушенных внешних слоев соседних волокон. Микроструктура рельефа поверхности плодовой оболочки зерновки выражена в виде оголенных пучков длинных практически неповрежденных волокон микрофибрилл целлюлозы. Особенностью препарата Ксибетен является высокая ксиланазная активность. Обработка биокатализатором на основе целлюлаз приводит к гидролизу межфибриллярных поперечных сшивок, построенных из молекул гемицеллюлоз. Оголившиеся межфибриллярные паракристаллические участки характеризуются доступностью для воды и комплексона.



**Рисунок 1 – Локализация тяжелых металлов в периферических частях зерновки пшеницы**

*1 – синее окрашивание, характерное для комплексов с никелем*

*2 – красно-коричневое окрашивание, характерное для комплексов с кадмием*

*3 – светло-сиреневое окрашивание, характерное для комплексов со свинцом*

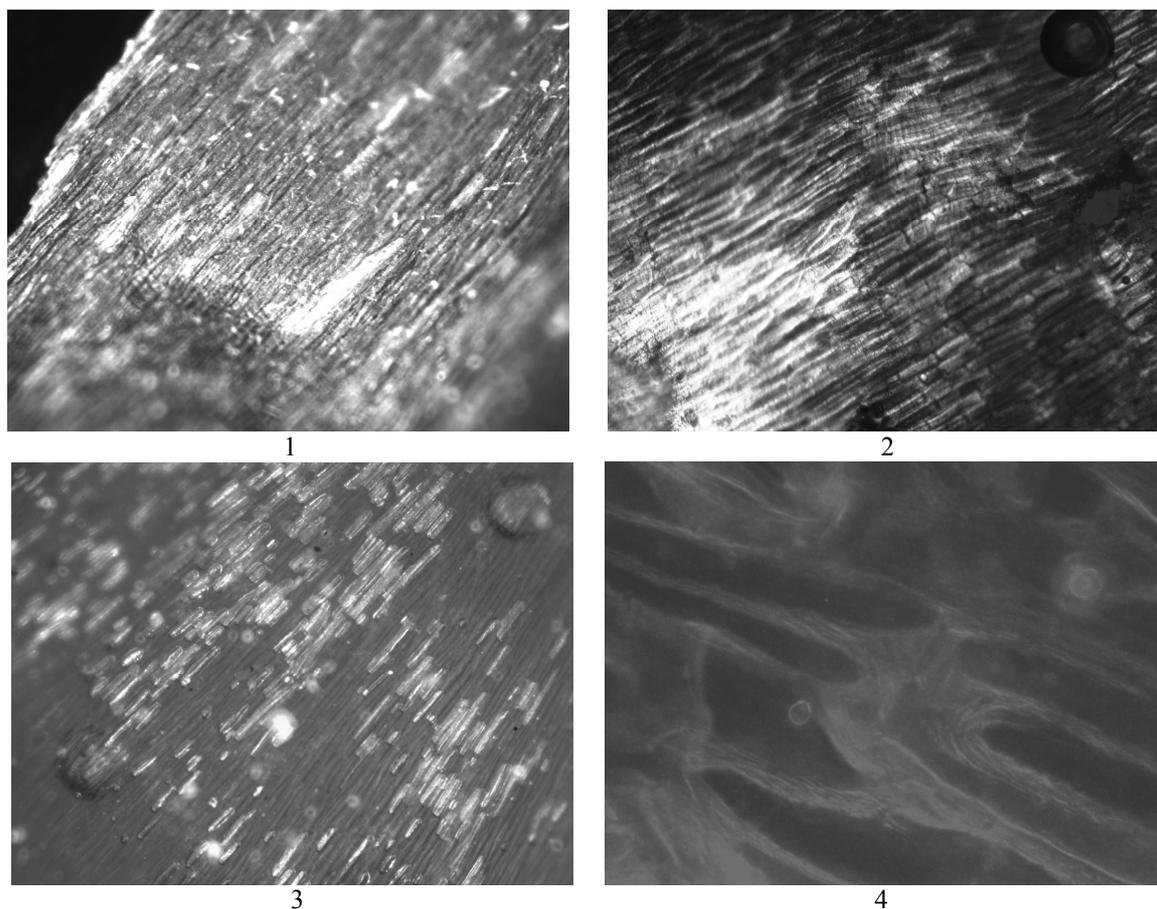
Важным механизмом детоксикации тяжелых металлов в цитоплазме является их хелатирование – образование комплексных соединений органических веществ с металлами.

Указанные соединения в растениях играют роль транспортных биоконплексов (ионофоров) выполняющих функцию поддержания клеточного гомеостаза и транспорта биогенных и токсических элементов. Часть тяжелых металлов, адсорбированных на клеточных стенках или связанных хелатирующими агентами, легко может быть отмыта. При использовании конплексонов образуются гидрофильные каналы, что приводит к утечке через образовавшиеся поры низкомолекулярных веществ из цитоплазмы [4].

Содержание тяжелых металлов в зерне определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре Hitachi 180-80.

В таблице 1 приведены результаты исследования влияния совместного применения ферментного препарата Ксибетен и формазана на снижение содержания тяжелых металлов в зерне пшеницы, овса и ячменя после промывания водой.

Проведенные исследования показали, что применение ферментного препарата Ксибетен и на стадии замачивания зерна пшеницы, овса и ячменя с последующей обработкой формазаном и промыванием зерна водой приводит к снижению содержания тяжелых металлов (кадмия, свинца и никеля) в зерновке. Так, содержание кадмия в зерне пшеницы уменьшается на 87,2%, свинца – на 76,6%, никеля – на 74,5%. В нативном зерне овса и ячменя содержание токсичных элементов было выше ДУ, установленных СанПиНом. После использования конплексной обработки зерна злаковых культур биокатализатором на основе целлюлаз и конплексоном, а также промывания водой наблюдается снижение содержания тяжелых металлов в зерне и полученные значения ниже ДУ.



*Рисунок 2 – Экстрацеллюлярная структура оболочек зерна пшеницы после воздействия воды (1- режим ДИК; 3- микроскопия в темном поле) после воздействия препарата Ксибетен (2 – ДИК; 4 - микроскопия в темном поле)*

Таблица 1 – Влияние совместного применения ферментного препарата Ксибетен и формазана на содержание тяжелых металлов в зерне злаковых культур

Вариант опыта	Содержание элементов в зерне, мг/кг		
	Cd	Pb	Ni
Зерно пшеницы			
Контроль (вода без ферментных препаратов)	0,529±0,021	0,222±0,012	0,329±0,015
Ферментный препарат Ксибетен	0,068±0,014	0,052±0,007	0,084±0,012
Зерно овса			
Контроль (вода без ферментных препаратов)	0,611±0,019	0,723±0,017	1,355±0,038
Ферментный препарат Ксибетен	0,089±0,014	0,126±0,014	0,325±0,014
Зерно ячменя			
Контроль (вода без ферментных препаратов)	0,634±0,024	0,972±0,023	0,980±0,025
Ферментный препарат Ксибетен	0,118±0,014	0,294±0,014	0,257±0,014

Изучением химического состава промывных вод установлено, что загрязнители – кадмий, свинец и никель под действием ферментного препарата и комплексона в большей степени переходят в жидкую фазу, чем в варианте с замачиванием зерна в воде.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование комплексного ферментного препарата Ксибетен, обладающего ксиланазной, целлюбиогидролазной и β-глюканазной активностями для замачивания зерна пшеницы, овса и ячменя с последующей обработкой водно-спиртовым раствором 1-(хиназолил-4')-3-фенил-5(п-метил)-формазаном и

промыыванием водопроводной водой позволяет повысить безопасность зернового сырья путем снижения содержания в нем токсичных элементов кадмия и свинца, а также тяжелого металла никеля. Применение такой комплексной обработки зерна злаковых культур на стадии переработки позволит получить экологически безопасные пищевые и кормовые продукты на основе зерна злаковых культур.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Е.А. Содержание тяжелых металлов в почвах типичного агроландшафта Орловской области и накопление их в зерне сельскохозяйственных культур / Е. А. Кузнецова // *Агрохимия*. – 2009. – №8. – С.60-64.
2. Кузнецова, Е.А. Особенности распределения тяжелых металлов по анатомическим частям зерновки злаковых культур / Е. А. Кузнецова, С.М. Мотылева, Ю.И. Алехина // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2010. – №5 – С.84-90.
3. Кузнецова, Е.А. Применение ферментных препаратов для снижения содержания токсичных элементов в зерновом сырье / Е. А. Кузнецова // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2005. – №10. – С.30-32
4. Wallace, A. Excess trace metal effects on calcium absorption in plants / A. Wallace // *Commun. Soil Sci. and Plant Anal.* – 1979. – № 1-2. – p.473-477.

#### **Кузнецова Елена Анатольевна**

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

#### **Седов Юрий Андреевич**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 92  
E-mail: chemistry@ostu.ru

#### **Алехина Юлия Ивановна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»,  
ведущий инженер научно-исследовательской испытательной лаборатории  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41 98 87  
E-mail: Juli\_alehina@mail.ru

---

E.A. KUZNETSOVA, Y.A. SEDOV, Y.I. ALEKHINA

## **GRAIN VARIETIES SAFETY ENHANCEMENT BY COMPLEX PROCESSING OF ENZYME PREPARATION OF KSIBETEN AND FORMAZAN**

*Microscopic research results on localization of coloured formazan complexes with cadmium, lead and nickel within caryopsis and the microstructure changes of its surface under influence of enzyme preparation Ksibeten of cellulolytic action are given. It is shown that content reduction in toxic elements in grain materials occurred at the end of grain processing by enzyme preparation Ksibeten in the complex with formazan and successive water rinse.*

**Keywords:** grain, enzyme preparation Ksibeten, Formazan, heavy metals.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Kuznecova, E.A. Soderzhanie tjazhelyh metallov v pochvah tipichnogo agrolandshafta Orlovskoj oblasti i nakoplenie ih v zerne sel'skhozjajstvennyh kul'tur / E. A. Kuznecova // *Agrohimija*. – 2009. – №8. – S.60-64.

2. Kuznecova, E.A. Osobennosti raspredelenija tjazhelyh metallov po anatomicheskim chastjam zernovki zlakovyh kul'tur / E. A. Kuznecova, S.M. Motyleva, Ju.I. Alehina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov. – 2010. – №5 – S.84-90.

3. Kuznecova, E.A. Primenenie fermentnyh preparatov dlja snizhenija sodержanija toksichnyh jelementov v zernovom syr'e / E. A. Kuznecova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2005. – №10. – S.30-32

4. Wallace, A. Excess trace metal effects on calcium absorption in plants / A. Wallace // Commun. Soil Sci. and Plant Anal. – 1979. – № 1-2. – p.473-477.

**Kuznetsova Elena Anatolievna**

State University-Education-Science-Production Complex

Doctor 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: elkuznetcova@rambler.ru

**Sedov Yuri Andreevich**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of chemical science, assistant professor at the

department of « Chemistry»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Phone (4862) 41 98 92

E-mail: chemistry@ostu.ru

**Alekhina Yulia Ivanovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Post-graduate student at the department of

«Technology of bread, confectionary and macaroni production»,

chief engineer of research testing laboratory

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Phone (4862) 41 98 87

E-mail: Juli\_alehina@mail.ru

УДК 619:61.072:664.664.33

А.Н. МАКАРОВА, И.В. СИМАКОВА, Р.Л. ПЕРКЕЛЬ

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЗАКУСОЧНЫХ И СДОБНЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИХ ДЛИТЕЛЬНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ПО КЛИНИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ КРОВИ

*Данная работа посвящена проблемам обеспечения безопасности закусочных изделий промышленного производства, содержащих значительное количество жиров, при длительном хранении и разработке альтернативных технологий производства таких изделий. Физико-химические исследования жирового компонента изделий промышленного производства после хранения их в течение 3 месяцев (1/2 часть срока годности) выявили высокое содержание вторичных продуктов окисления. В исследованиях на животных (белых крысах) установлено патологическое воздействие на организм данных изделий при длительном потреблении. Созданная альтернативная продукция имеет более высокие вкусовые характеристики и безопасна при длительном потреблении, что подтверждают данные клинического анализа крови подопытных животных.*

**Ключевые слова:** закуски, кондитерские изделия, безопасность, вторичные продукты окисления, клинический анализ крови.

В настоящее время в питании населения резко возросла доля продуктов, готовых к употреблению, большую часть которых составляют закусочные изделия и сдобные мучные кондитерские изделия промышленного производства, для которых установлен длительный срок годности. Одним из основных компонентов, входящих в состав таких изделий, является жир, в котором при хранении происходят окислительные процессы. Глубина этих изменений в жировом компоненте данной продукции в процессе длительного хранения остается неизученной, не исследовано влияние такой продукции на организм при длительном потреблении. Поэтому в настоящее время вопрос обеспечения безопасности закусочных изделий и сдобных мучных кондитерских изделий при длительном хранении является актуальным.

Целями работы явились:

- исследование качества жирового компонента, выделенного из готовых к употреблению закусок и сдобных кондитерских изделий промышленного производства;
- изучение влияния готовых к употреблению закусок и сдобных кондитерских изделий промышленного производства на организм подопытных животных по клиническому анализу крови;
- разработка альтернативных технологий готовых к употреблению закусок и сдобных кондитерских изделий;
- изучение влияния этих изделий на организм подопытных животных при длительном потреблении по клиническому анализу крови.

В качестве объектов исследований были выбраны:

- чипсы, обжаренные во фритюре, промышленного производства (срок годности 7 месяцев, исследования проводились после двух месяцев с момента реализации);
- печенье двойное песочное (срок годности 6 месяцев, исследования проводились после двух месяцев с момента реализации);
- сухарики промышленного производства (срок годности 6 месяцев, исследования проводились после двух месяцев с момента реализации);
- кекс творожный с облепихой;
- сухарики, ароматизированные CO<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав;
- чипсы, ароматизированные CO<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав;
- контрольная группа крыс, получавшая полноценный рацион;
- опытные группы крыс, которым часть дневного рациона заменяли: чипсами, обжаренными во фритюре, промышленного производства; печеньем двойным песочным; сухари-

ками, промышленного производства; кексами творожными с облепихой; сухариками, ароматизированными CO<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав; чипсами, ароматизированными CO<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Безопасность жирового компонента, экстрагированного из исследуемых продуктов, определяли по суммарному содержанию вторичных продуктов окисления (методика «Определение суммарного содержания вторичных продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире»[4]).

Безопасность продукции изучали по клиническому анализу крови подопытных животных.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование жирового компонента, экстрагированного из исследуемых продуктов, проводилось в изделиях после двух месяцев хранения (1/4 часть срока годности). О глубине изменений, произошедших в экстрагированном жире, судили по суммарному содержанию вторичных продуктов окисления [4] (рисунок 1).

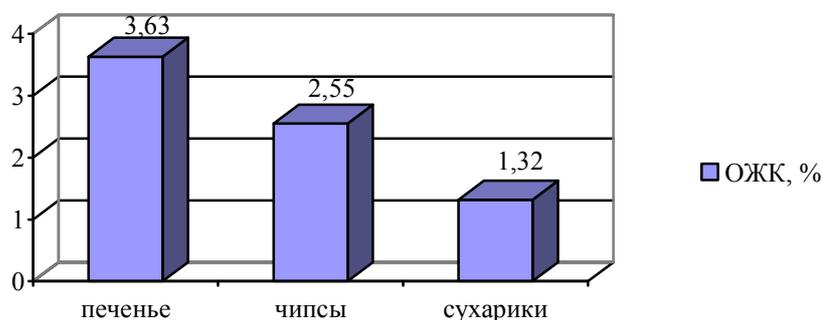


Рисунок 1 – Суммарное содержание вторичных продуктов окисления

Данные рисунка 1 свидетельствуют, что суммарное содержание вторичных продуктов окисления превышает 1% жирового компонента всех исследуемых продуктов [6].

Известно, что продукты окисления жиров оказывают канцерогенное и токсичное воздействие на организм [7]. При этом необходимо учитывать, что норматив 1% по содержанию вторичных продуктов окисления установлен для фритюрных жиров, подвергающихся длительной термической обработке [6]. В данном случае столь же высокое содержание вторичных продуктов окисления обнаружено в жировом компоненте пищевых продуктов, которые ежедневно присутствуют в рационе населения, что вызывает серьезные опасения. Изучение безопасности этих продуктов в эксперименте на животных является целесообразным.

Параллельно проводились биологические исследования альтернативных изделий, изготовленных по разработанной нами новой технологии с добавлением природных комплексов, обладающих выраженной антиоксидантной активностью.

Биологические исследования проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977г. №755).

Работа выполнена на группе клинически здоровых животных (крыс) одной породы, одного возраста и одной массы, которым часть дневного рациона заменяли закусочными и мучными кондитерскими изделиями [2]:

– контрольная группа крыс получала привычный для нее рацион питания, который по пищевой и энергетической ценности соответствовал физиологическим нормам и потребностям организма животных;

– у первой группы крыс часть дневного рациона, сбалансированного по основным пищевым веществам, была заменена чипсами;

– у второй группы крыс часть дневного рациона, сбалансированного по основным пищевым веществам, была заменена печеньем;

– у третьей группы крыс часть дневного рациона, сбалансированного по основным пищевым веществам, была заменена сухариками.

Замена проводилась без ущерба для пищевой и энергетической ценности дневного рациона животных.

Кормление животных осуществлялось 40 дней, в течение всего эксперимента крысы содержались в индивидуальных клетках (по 5 особей в каждой).

Основной задачей данной работы было клиническое исследование крови животных.

Клинический анализ крови широко используют как важный компонент в диагностике большинства заболеваний организма человека. Уже на протяжении многих лет данный вид анализа позволяет быстро и достоверно выявлять изменения, происходящие в организме, по основным показателям крови [9]. Применение этого метода для исследования крови животных позволяет эффективно оценить влияние факторов питания на возникновение патологических изменений в организме животных.

Исследование было выполнено на современных гематологических анализаторах: общий анализ крови – на гематологическом анализаторе автоматического типа марки PSE 90 Vet (производство USA); биохимический анализ крови – на гематологическом анализаторе полуавтоматического типа Biochem SA (производство USA).

Результаты общего анализа крови крыс, в рацион которых были введены закусочные и кондитерские изделия промышленного производства, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общий анализ крови крыс

Показатели	Крыса белая (нормограмма)		Контроль- ная группа	Опытная группа №1	Опытная группа №2	Опытная группа №3
	среднее	пределы колебаний				
Гемоглобин, г/л	150	130-170	145±4,5	83±4,6	49±4,9	82,0±5,1
Гематокрит, %	46	–	47,2±2,4	24,2±2,7	13,3±2,3	24,0±2,9
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,5	5,5-11	7,6±0,2	4,61±0,3	2,8±0,3	4,4±0,1
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10,5	8,0-23,0	14,6±0,3	3,8±0,1	3,3±0,3	3,4±0,2
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	400,0	200,0-600,0	610,5±7,1	192±6,9	177±7,4	142±7,2
СОЭ, мм/час	–	–	1	12(2за10)	6(1за10)	6(1за10)
Базофилы, %	0,5	0,1-1,0	0	0	1±0,02	1±0,01
Эозинофилы, %	3,0	1,0-5,0	3±0,05	12±0,8	10±0,06	12±0,04
Юные, %	–	–	0	0	1±0,05	0
Палочкоядерные, %	2,0	1,0-4,0	4±0,2	5±0,1	4±0,2	4±0,3
Сегментоядерные, %	26,5	20,0-35,0	32±1,8	17±1,6	38±1,9	12±1,7
Лимфоциты, %	65,0	55,0-75,0	56±3,1	62±3,4	41±3,2	64±3,1
Моноциты, %	3,0	1,0-5,0	3±0,2	4±0,4	5±0,1	6±0,3
Анизоцитоз, %	–	–	10,4±0,4	14,0±0,2	15,7±0,1	14,2±0,3
Цветовой показатель	0,8	0,62-0,94	0,9±0,08	0,7±0,06	0,6±0,09	0,6±0,05

Проанализировав данные таблицы 1, можно сделать вывод, что все показатели общего анализа крови опытных групп животных имеют отклонения от нормы в сравнении с контрольной группой. Эти отклонения указывают на развитие различных заболеваний крови, органов пищеварения, а также свидетельствует об общей интоксикации и снижении иммунного ответа организма [9].

Кроме общего анализа крови был проведен биохимический анализ крови; результаты исследования представлены в таблице 2.

Анализируя данные, представленные в таблице, можно сделать вывод, что все показатели биохимического анализа крови опытных групп крыс также имеют отклонения от нормы. При этом наиболее серьезные отклонения от нормы наблюдаются у опытной группы крыс №1 (которых кормили чипсами картофельными промышленного производства), а это

подтверждает тот факт, что жировой компонент закусочных изделий, прошедших обжарку во фритюре, или сдобных кондитерских изделий при длительном хранении претерпевает глубокие изменения и отрицательно влияет на организм.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови крыс

Показатели	Крыса белая (нормограмма)		Контроль- ная группа	Опытная группа №1	Опытная группа №2	Опытная группа №3
	среднее	пределы колебаний				
Билирубин общий, мкмоль/л	2,9	0,7-6,5	5,1±0,9	17,5±1,3	16,5±1,2	14,5±1,5
Холестерин, моль/л	2,5	1,2-2,9	2,5±0,3	9,3±0,7	8,6±0,8	8,6±0,8
Белок общий, г/л	67,0	55,0-80,0	66,0±2,9	36,2±2,9	41,7±3,2	45,0±3,1
Креатинин, моль/л	95,0	65,0-115,0	95,0±2,1	63,4±4,4	73,0±4,5	83,7±4,8
Амилаза, ед./л	1150,0	600,0-1400,0	1147,0±11,4	1750,0±31,1	1627,5±30,8	1790,0±29,4

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что необходимо контролировать качество жирового компонента закусочных и сдобных изделий, изменить технологию производства и уточнить сроки их годности. Целесообразно создание аналогичных изделий, обладающих высокими вкусовыми характеристиками, повышенной пищевой ценностью и не причиняющих вреда здоровью при длительном потреблении.

Как известно, при производстве закусочных изделий для создания вкуса и аромата используются искусственные ароматизаторы, а для обеспечения стабильности и предотвращения развития микроорганизмов во время хранения – искусственные консерванты и стабилизаторы. Однако, как показали наши исследования, их применение не обеспечивает полной стабилизации жирового компонента и предотвращения процессов окислительной порчи жиров при длительном хранении. Поэтому при разработке новых закусочных изделий нами было принято решение использовать в качестве специй СО<sub>2</sub>-экстракты пряных трав, которые обладают антиокислительной активностью даже при очень низких концентрациях (0,001-0,1%) [1, 5, 8].

В качестве альтернативы чипсам и сухарикам промышленного производства, которые в своем составе содержат ароматизаторы, «идентичные натуральным», а также синтетические консерванты, нами разработана технология чипсов и сухариков, в которых искусственные ароматизаторы и консерванты заменены СО<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав.

Известно, что СО<sub>2</sub>-экстракты стерильны и бактерицидно воздействуют на микрофлору продукта, в который их вносят. Кроме этого, они содержат массу природных консервантов и антиоксидантов, которые помогают сохранить безопасность и качество продукта и обладают ярко выраженным ароматом, вкусом тех растений, из которых они были извлечены [1, 5, 8].

Все выше сказанное доказывает целесообразность применения СО<sub>2</sub>-экстрактов в качестве специй, которые не только позволяют создать натуральную вкусо-ароматическую композицию, но и выполняют функции натурального антиоксиданта и консерванта.

В качестве альтернативы сдобным кондитерским изделиям промышленного производства нами разработана технология нового кондитерского изделия «Кекс творожный с облепихой». Облепиха была выбрана из-за высоких вкусовых и функциональных свойств. Свежая облепиха содержит витамины, органические кислоты, микроэлементы. Кроме того, облепиха обладает выраженным бактерицидным и антиоксидантным действием [10].

Для исследования безопасности действия новых продуктов на организм при длительном потреблении были проведены эксперименты на животных по приведенной выше методике. Часть рациона животных заменяли закусочными и кондитерскими изделиями [2]:

– контрольная группа крыс получала привычный для нее рацион питания, который по пищевой и энергетической ценности соответствовал физиологическим нормам и потребностям организма животных;

- у первой группы крыс часть дневного рациона была заменена кексом творожным с облепихой;
- у второй группы крыс часть дневного рациона была заменена сухариками с CO<sub>2</sub>-экстрактами пряных трав;
- у третьей группы крыс часть дневного рациона была заменена чипсами из натурального картофеля с CO<sub>2</sub> - экстрактами пряных трав.

До введения в рацион исследуемых продуктов животные в течение 21 дня содержались на карантине, после чего проводилось кормление опытными продуктами в течение 40 дней.

Об изменениях, произошедших в организме, судили по биохимическому анализу крови [9]. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови крыс

Показатели	Крыса белая (нормограмма)		Контрольная группа	Опытная группа №1 Кекс	Опытная группа №2 Сухарики	Опытная группа №3 Чипсы
	среднее	пределы колебаний				
Билирубин общий, мкмоль/л	2,9	0,7-6,5	5,1±0,9	1,2±0,1	1,0±0,2	0,8±0,3
Холестерин, моль/л	2,5	1,2-2,9	2,5±0,3	1,8±0,4	1,7±0,3	1,3±0,5
Белок общий, г/л	67,0	55,0-80,0	66,0±2,9	63,4±3,2	59,5±3,0	74,7±3,1
Креатинин, моль/л	95,0	65,0-115,0	95,0±2,1	62,1±2,5	83,4±2,2	106,6±2,1
Амилаза, ед./л	1150,0	600,0-1400,0	1147,0±11,4	685,7±10,7	658,5±9,8	638,8±11,0

Анализируя данные, представленные в таблице 3, можно сделать вывод, что потребление данных продуктов в течение длительного времени не только не ухудшило состояние здоровья подопытных животных, но и оказало положительное влияние на такой жизненно важный показатель крови, как содержание холестерина. Пониженное значение этого показателя во всех опытных группах крыс по сравнению с контрольной свидетельствует об отсутствии заболеваний печени и нарушений липидного обмена.

Результаты исследований еще раз доказывают тесную взаимосвязь питания и здоровья. Длительное потребление некачественных продуктов питания отрицательно сказывается на здоровье. В связи с этим нами найден технологический подход к созданию продуктов питания, востребованных населением и вместе с тем безопасных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавлева, Л.Н. Изучение окисления растительных масел при высокотемпературном нагреве во фритюре и разработка способов повышения стабильности: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.06: защищена 19.02.2009 г. / Л.Н. Журавлева. – Санкт-Петербург, 2009. – 130 с.
2. Лоскутова, З.Ф. Виварий / З.Ф. Лоскутова. – М.: Медицина, 1980. –93 с.
3. Макарова, А.Н. Изучение питания молодежи / А.Н. Макарова, И.В. Симакова, Л.З. Шильман // Прогрессивные техника и технологии пищевых производств, ресторанного хозяйства и торговли. Экономическая стратегия и перспективы развития сферы торговли и услуг: материалы Всеукраинской науч.-практич. конф. – Харьков: Изд-во ХДУХТ, 2010. – С.70-74.
4. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности, т. 1, книга вторая / под общей редакцией д.т.н. Ржехина В.П. и д.т.н. Сергеева А.Г. – Л.: ВНИИЖ, 1967. – 1007 с.
5. Белая, Н.И. О реакционной способности токоферолов как антиоксидантов / Н.И. Белая и др. // Биоантиоксидант: тезисы докладов IV международной конференции. – М, 2002. – С.655-656.
6. СП 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья. – Введ. 2002-02-01. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2002. – 20 с.
7. Симакова, И.В. Исследование пальмового масла в технологии производства фритюрной продукции:

дис. ... канд. тех. наук: 05.18.15 / И.В. Симакова. – Санкт-Петербург, 2004. –138с.

8. Сторожок, Н.М. Биоантиоксиданты и фосфолипиды. Механизм сочетанного действия / Н.М. Сторожок // Биоантиоксидант: тезисы докладов IV международной конференции (16-19 апреля 2002, г. Москва). – Москва, 2002. – С 555-557.

9. Цылко, Т.Ф. Диагностика заболеваний по анализам крови и мочи / Т.Ф. Цылко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 160 с.

10. Справочник лекарств и БАД. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://amt.allergist.ru/oblepoil\\_1.html](http://amt.allergist.ru/oblepoil_1.html)

### **Макарова Анастасия Николаевна**

ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Старший преподаватель кафедры технологии и организации общественного питания

410035, г. Саратов, ул. Мамонтовой В.И., д. 3, кв. 97

Тел. 8 903 384 22 33

E-mail: nasty0617@yandex.ru

### **Симакова Инна Владимировна**

ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой

технологии и организации общественного питания

410018, г. Саратов, ул. Федоровская, д. 2, к. 3, кв. 282

Тел. (8452) 65 47 52

E-mail: simakovaiv@yandex.ru

### **Перкель Роман Львович**

Санкт-Петербургский торгово-экономический институт

Доктор технических наук, профессор

198320, г. Санкт-Петербург, Красное село, Тупиковый переулок, д. 6.

Тел. (812) 29 741 30

E-mail: R-perkel@mail.ru

---

A.N. MAKAROVA, I.V. SIMAKOVA, R.L. PERKELE

## **RESEARCH OF INFLUENCE ON ORGANISM OF APPETIZERS AND RICH PASTRY CONFECTIONERY AT THEIR LONG-TERM CONSUMPTION ACCORDING TO CLINICAL BLOOD TEST**

*This work deals with the issues of industrial production appetizer food safety guarantee that contain a great number of fats at long-term storage and development of alternative production technologies of such products. Physical-chemical researches of industry production product fatty component after their storage for three months (1/2 part of expiration date) discovered high content of secondary oxidation products. Pathological influence on organism of these products at long-term consumption was established in the researches on the animals (white mouse). created alternative production has got higher flavor characteristics and is safe at long-term consumption that data of clinical blood test of experimental animals acknowledge.*

**Key words:** *appetizer, confectionery, safety, secondary oxidation products, clinical blood test.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Zhuravleva, L.N. Izuchenie okisleniya rastitel'nyh masel pri vysokotemperaturnom nagreve vo fritjure i razrabotka sposobov povysheniya stabil'nosti: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.06: zawiwena 19.02.2009 g. / L.N. Zhuravleva. – Sankt-Peterburg, 2009. – 130 s.

2. Loskutova, Z.F. Vivarij / Z.F. Loskutova. – M.: Medicina, 1980. –93 s.

3. Makarova, A.N. Izuchenie pitaniya molodezhi / A.N. Makarova, I.V. Simakova, L.Z. Shil'man // Progressivnye tehnika i tehnologii piwevyh proizvodstv, restorannogo hozjajstva i trgovli. Jekonomicheskaja strategija i perspektivy razvitiya sfery trgovli i uslug: materialy Vseukrainskoj nauch.-praktich. konf. – Har'kov: Izd-vo HDUHT, 2010. – S.70-74.

4. Rukovodstvo po metodam issledovanija, tehnohimicheskomu kontrolju i uchetu proizvodstva v maslozhirovoj promyshlennosti, t. 1, kniga vtoraja / pod obwej redakciej d.t.n. Rzhehina V.P. i d.t.n. Sergeeva A.G. – L.: VNIIZh, 1967. – 1007 s.
5. Belaja, N.I. O reakcionnoj sposobnosti tokoferolov kak antioksidantov / N.I. Belaja i dr. // Bioan-tioksidant: tezisy dokladov IV mezhdunarodnoj konferencii. – M., 2002. – S.655-656.
6. SP 2.3.6.1079-01 Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k organizacijam obwestvennogo pitaniya, izgotovleniju i oborotosposobnosti v nih piwevyh produktov i prodovol'stvennogo syr'ja. – Vved. 2002-02-01. – M.: Informacionno-izdatel'skij centr Minzdrava Rossii, 2002. – 20 s.
7. Simakova, I.V. Issledovanie pal'movogo masla v tehnologii proizvodstva friturnoj produkcii: dis. ... kand. teh. nauk: 05.18.15 / I.V. Simakova. – Sankt-Peterburg, 2004. -138s.
8. Storozhok, N.M. Bioantioksidanty i fosfolipidy. Mehanizm sochetannogo dejstvija / N.M. Storo-zhok // Bioantioksidant: tezisy dokladov IV mezhdunarodnoj konferencii (16-19 aprelja 2002, g. Moskva). –Moskva, 2002. – S 555-557.
9. Cynko, T.F. Diagnostika zabolevanij po analizam krovi i mochi / T.F. Cynko. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2005. – 160 s.
10. Spravochnik lekarstv i BAD. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http://amt.allergist.ru/oblepoil\\_1.html](http://amt.allergist.ru/oblepoil_1.html)

**Makarova Anastasia Nikolaevna**

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov  
Senior teacher at the department of «Technology and organization of public catering»  
410035, Saratov, ul. Mamontovoy V.I., 3-97  
Phone 8 903 384 22 33  
E-mail: nasty0617@yandex.ru

**Simakova Inna Vladimirovna**

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov  
Candidate of technical science, assistant professor,  
head of the department «Technology and organization of public catering»  
410018, Saratov, ul. Fedorovskaya, 2, k 3, apt. 282  
Phone (8452) 65 47 52  
E-mail: simakovaiv@yandex.ru

**Perkele Roman Lvovich**

Saint-Petersburg Trade and Economics institute,  
Doctor of technical science, professor  
198320, Saint-Petersburg, Krasnoe selo, Tupikovyy pereulok, 6.  
Phone (812) 29 741 30  
E-mail: R-perkel@mail.ru

# **ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

УДК 330.567.222-053-047.36:316.25

О.В. ЕВДОКИМОВА

## **МЕТОДОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

*В статье приводится статистический анализ мониторинга здоровья населения, демографической ситуации, предлагается методология мониторинга качества питания населения на примере школьников и людей пожилого возраста с использованием анкетно-опросного метода.*

***Ключевые слова:** здоровье, демография, качество, социологические исследования, физиологическое питание, нормы потребления, школьники, пожилые люди.*

Основой для научного обоснования производства и продвижения функциональных продуктов питания (ФПП) является всесторонний анализ российского рынка продовольственных товаров, где широкое применение находят социологические методы исследования.

Изучаются вопросы информированности населения о роли лечебно-профилактических продуктов питания [1, 2]. С использованием методов социологического опроса проводятся маркетинговые исследования потребительских предпочтений и коммуникации по продвижению товаров. Проводились исследования по определению уровня спроса на продукцию диетического и профилактического назначения [3, 4]. Для анализа рынка используют статистические данные российских компаний по производству пищевых продуктов [5].

Вместе с тем отсутствуют методика, позволяющая оценить уровень фактического потребления продуктов питания населением.

По данным Е.Б. Скрынник Россия до сих пор не вышла на рекомендуемый уровень потребления своими гражданами основных продуктов питания. Картина еще более удручающая, если рассматривать этот вопрос дифференцированно по группам населения с разным уровнем доходов. Поэтому представляет интерес изучения факторов, влияющих на качество питания населения [6].

В настоящее время в России чрезвычайно остро стоит проблема прогрессивного ухудшения здоровья населения. Документы Европейского регионального бюро ВОЗ утверждают, что около 80% всех заболеваний так или иначе связано с питанием.

Анализ мониторинга здоровья населения отдельных регионов становится предметом исследований, поскольку результаты анализа должны явиться основой планирования производства и реализации ФПП [7].

Нами проведен анализ статистических данных о демографических показателях и заболеваниях разных возрастных групп населения в Орловской области (рисунок 1, 2).

Относительный показатель численности населения Орловской области за три года сократился на 2,5%, а численности детей до 17 лет – на 3,73%. Незначительной положительной динамикой отмечено увеличение относительных показателей продолжительности жизни мужчин, женщин и показатель рождаемости. Показатель заболеваемости взрослого населения за этот период времени снизился на 13%.

Наиболее неблагоприятная ситуация отмечена по относительным демографическим показателям болезненности и заболеваемости детей до 14 лет, поскольку за три года они увеличились более чем на 16%. Как показали статистические данные, наибольшему количеству заболеваний в 2009 г. подверглись дети в возрасте до 14 лет, то есть более чем в 4 раза по

сравнению с подростками в возрасте от 15 до 17 лет, и в 2,7 раза по сравнению с взрослым населением.

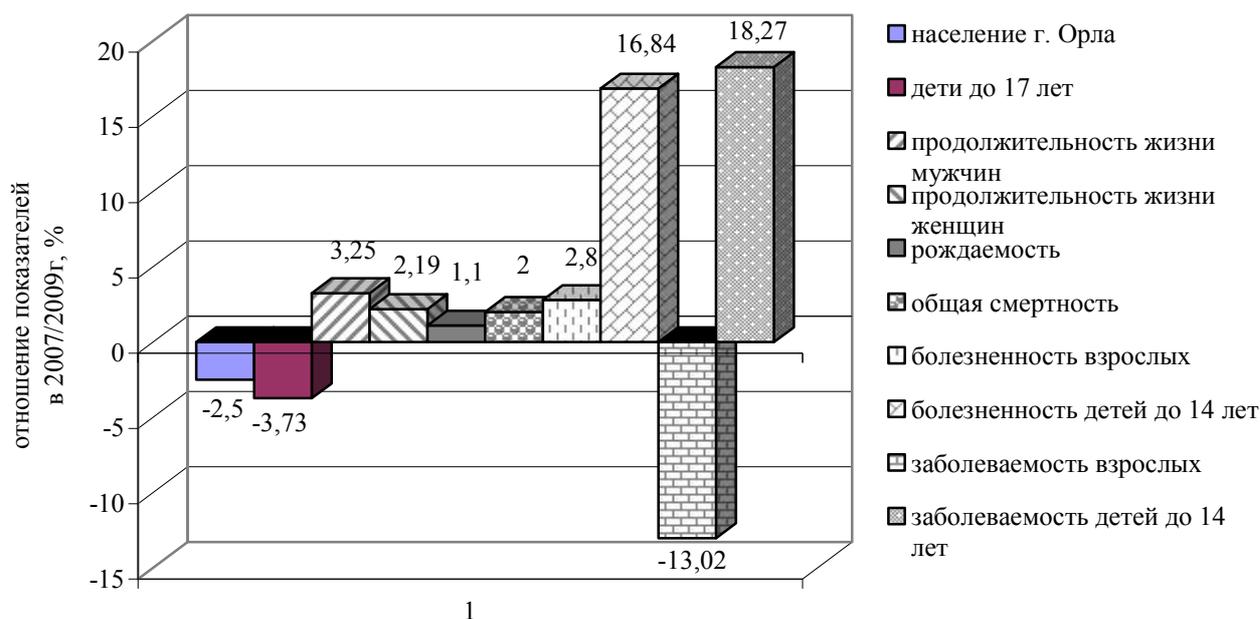


Рисунок 1 – Демографические показатели населения разных возрастных категорий

Спектр заболеваний очень широкий, но особенно настораживают появления новообразований, болезни крови, эндокринной, нервной системы, что, по всей видимости, является следствием радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС. Исходя из этого, необходимо особое внимание уделить разработке и внедрению на потребительском рынке, продуктов для школьного питания обладающих радиопротекторными, антиокислительными и иммуномоделирующими свойствами.

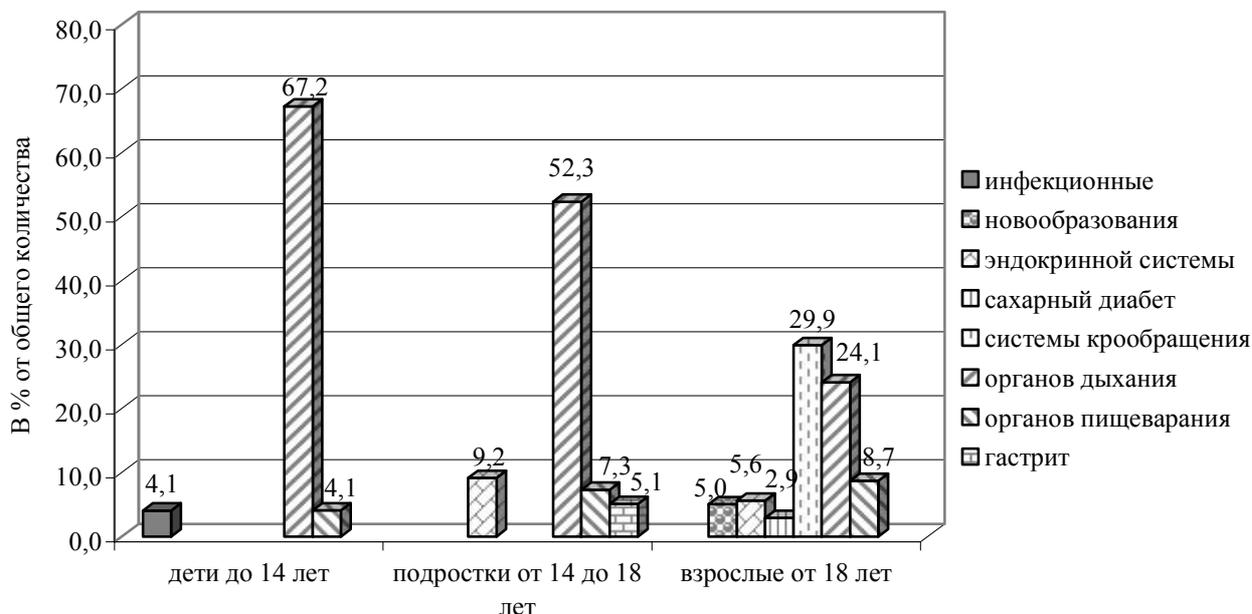


Рисунок 2 - Заболевания населения разных возрастных категорий

В целом следует отметить, что население г. Орла «старее», то есть возрастает количество людей пожилого возраста, поэтому обеспечение данной категории населения специализированными пищевыми продуктами является актуальным.

До настоящего времени производители и торговые организации слабо заинтересованы во внедрении на потребительский рынок инновационных продуктов питания функционального назначения. В связи с этим необходим комплекс мер, направленных на повышение уровня удовлетворения физиологических потребностей, как в целом населения, так и наиболее уязвимых категорий – школьников и пожилых людей. Одной из таких мер является разработка методологии оценки качества питания населения.

Несмотря на достаточно широкий диапазон исследований потребительского рынка с использованием социологических методов даны рекомендации только в отношении оценки фактического питания школьников.

Нами предложена методология мониторинга качества питания населения с использованием анкетно-опросного метода, предусматривающая две составляющие:

Первая – это разработка моделей измерения латентных переменных, позволяющих установить влияние отдельных факторов на качество питания населения.

Вторая – это разработка методологии мониторинга фактического питания.

На первом этапе исследования в зависимости от поставленных задач составляли исследовательский план и строили структурированную матрицу, в которой содержалась информация о респондентах, которую в социологических исследованиях принято называть единицей анализа (или «случаями»). Так как количество матриц данных равно количеству предполагаемых единиц анализа заранее создавали отдельные массивы данных (файлов), содержащих ту информацию, которая относится к конкретной единице анализа. В своих исследованиях мы использовали двумерную матрицу, в которой по вертикали представлялись переменные значения, а по горизонтали характеристики респондентов.

Важным фактором концептуализации массового опроса являлся выбор исследовательского плана, то есть логика сравнений между единицами анализа «случаями». Двумерная матрица имела тип «респондент \* переменные».

Первый шаг в планировании опроса – это принятие решения о том, что считать единицей анализа.

Второй шаг – это принятие решения, какими будут исследовательские переменные. Исследовательские переменные в матрицах являлись:

- социально-демографические характеристики – пол, возраст, род занятий, уровень дохода, социальное положение;
- ценности потребителя (знания о функциональных продуктах, уровень потребления, лояльность к инновациям, значение цены и качества).

При разработке исследовательских планов, использовали точечные обследования, то есть однократный, «срезовой опрос».

Важной задачей исследовательских планов был поиск конкретных индикаторов показателей свойств. Поскольку измерения в социологических исследованиях носят непрямой характер, предполагалось, что отдельный индикатор может отражать влияние более чем одной переменной, а каждая переменная может иметь множество индикаторов.

В соответствии с поставленными задачами проводили конструирование опросников.

Нами были выделены четыре направления социологических исследований, предусматривающие уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в пищевых продуктах в зависимости от ряда факторов.

Первое направление – исследование уровня удовлетворения физиологических потребностей населения в продуктах питания.

Задачами социологического исследования явились:

- определение уровня потребления населением отдельных групп продуктов питания;
- установление отклонений от физиологической нормы потребления продуктов питания мужчинами и женщинами в зависимости от уровня доходов;
- выявление степени влияния цены и качества на потребительские предпочтения пищевых продуктов.

В связи с поставленными задачами была создана модель измерения латентной переменной (рисунок 3).

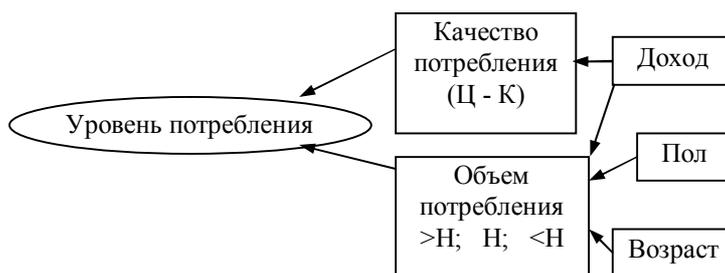


Рисунок 3 – Модель измерения латентной переменной при исследовании уровня удовлетворения физиологических потребностей населения в продуктах питания

Объем потребления предполагает Н (норму потребления), < Н (недостаток потребления) и > Н (избыток потребления). Качество потребления определяется предпочтением цены (Ц) или качества (К) продуктов питания.

Второе направление – анализ потребительских предпочтений на рынке продовольственных товаров Орловской области.

Задачами данного исследования являлись:

- определение доли расходов на продукты питания в зависимости от доходов населения и состава семьи;
- выявление предпочтений места приобретения отдельных видов продуктов питания (рынок, магазин), товаров конкретных производителей;
- анализ состояния потребительского рынка в отношении качества продовольственных товаров и защиты прав потребителей.

Схема исследования предполагала два блока вопросов. Модель измерения латентной переменной при анализе потребительских предпочтений показана на рисунках 4 и 5.

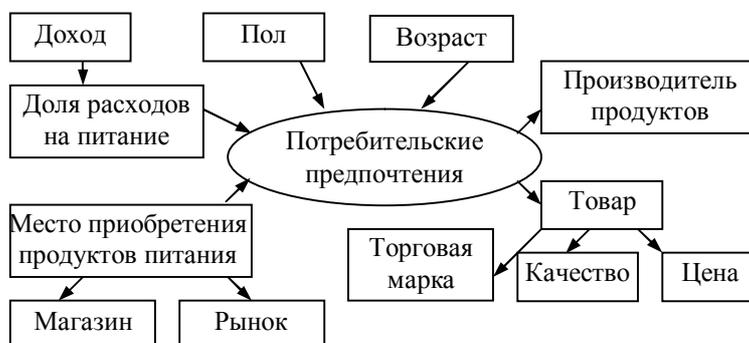


Рисунок 4 – Модель измерения латентной переменной при анализе потребительских предпочтений на рынке продовольственных товаров (I блок)

Третье направление – исследование уровня соответствия фактического питания школьников физиологическим нормам потребления.

Задачами социологического исследования явились:

- определение возрастного состава родителей и количества детей в семьях респондентов;
- выявление уровня доходов семей с детьми школьного возраста;
- выявление доли семейного бюджета, расходуемого на питание;
- установление фактического потребления школьниками продуктов питания;
- определение отношения родителей к качеству питания детей с учетом их возраста и пола.



Рисунок 5 – Модель измерения латентной переменной при анализе потребительских предпочтений на рынке продовольственных товаров (II блок)

В связи с поставленными задачами была создана модель измерения латентной переменной (рисунок 6).

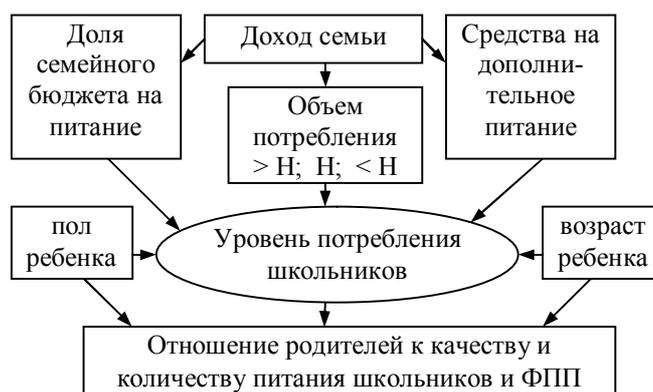


Рисунок 6 – Модель измерения латентной переменной при исследовании уровня соответствия фактического питания школьников физиологическим нормам потребления

Объем потребления предполагает  $N$  (норму потребления),  $> N$  (недостаток потребления) и  $< N$  (избыток потребления).

Четвертое направление – социологическое исследование качества питания людей пожилого и преклонного возраста.

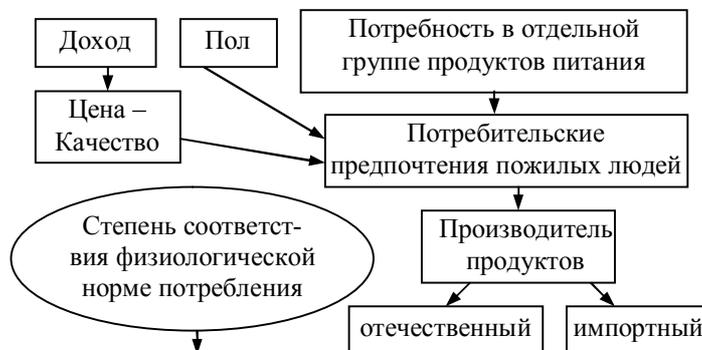
Задачами проводимого исследования по оценке качества питания пожилых и престарелых людей явились:

- анализ сбалансированности уровня дохода и доли расхода семейного бюджета пенсионеров на питание;
- выявление предпочтений респондентов (женщин и мужчин), отдаваемых отечественным и импортным продуктам питания, цене и качеству продуктов;
- определение уровня потребности в отдельных группах продуктов питания;
- оценка степени отклонений от физиологической нормы потребления продуктов питания;
- определение зависимости структуры питания от уровня материальной обеспеченности пожилых людей.

Модель измерения латентной переменной при оценке качества питания людей пожилого и преклонного возраста показана на рисунке 7.

Разработанные модели измерения латентных переменных явились основой:

- составления анкет социологического опроса респондентов с учетом исследовательской гипотезы по каждому направлению;
- измерений переменных в матрице данных наблюдаемых признаков;
- проведения анализа изменений индикаторов и латентных переменных, позволяющих в итоге сформулировать выводы по поставленным задачам.



*Рисунок 7 – Модель измерения латентной переменной при анализе качества питания людей пожилого и преклонного возраста в г. Орле*

Обработка результатов социологических исследований проводилась с использованием программы SPSS Base 10.0 – статистический пакет для обработки социологической информации, позволяющая вычислять взаимодействия между индикаторами и латентными переменными.

В связи с тем, что исследования проводились в разные годы и доходы населения существенно повышались при обсуждении результатов абсолютные цифры доходов выражали в относительном измерении (минимальный, ниже среднего, средний и максимальный).

Вторая составляющая мониторинга включала методологию оценки фактического питания населения с учетом Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 02.08.2010г. № 593Н г. Москва «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов».

При разработке анкет учитывали индикаторы моделей измерений латентных переменных в зависимости от качества питания населения. В анкете приводились данные в виде таблицы о сведениях среднесуточного потребления отдельных продуктов и фактическом потреблении. Используемая для обработки результатов социологических исследований программа (SPSS Base 10.0 – статистический пакет для обработки социологической информации) не позволяет вносить в программу весь объем информации о фактическом питании огромной квотной выборки респондентов, поэтому нами предложены на следующие градации:

- а) превышение физиологической нормы потребления (ФНП) продуктов в пределах 50%;
- б) превышение ФНП более чем на 50%;
- в) потребление в пределах ФНП;
- г) потребление ниже ФНП в пределах 50%;
- д) отставание от ФНП более чем на 50%;
- е) исключение данных продуктов из рациона питания.

Предложенная методология мониторинга качества питания с использованием моделей измерения латентных переменных с учетом результатов статистического мониторинга здоровья населения позволила: определить уровни потребления пищевых продуктов отдельными категориями потребителей; выявить причины неадекватного питания отдельных категорий потребителей; определять и прогнозировать следствия неадекватного питания.

Мониторинг качества питания населения, проведенный с использованием анкетно-опросного метода, позволил выявить ряд отклонений в рационах питания как населения в целом, так и наиболее незащищенных социальных групп (рисунок 8).

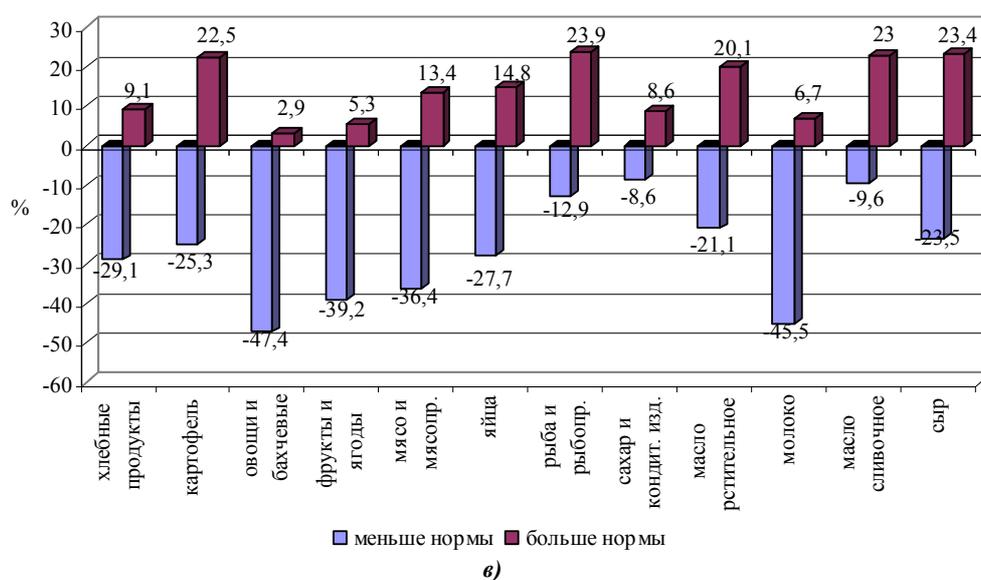
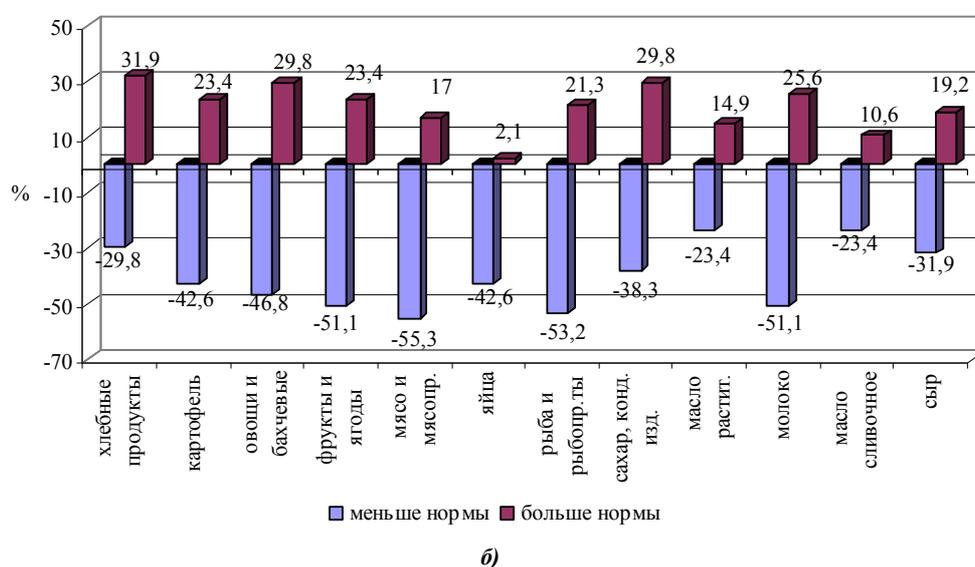
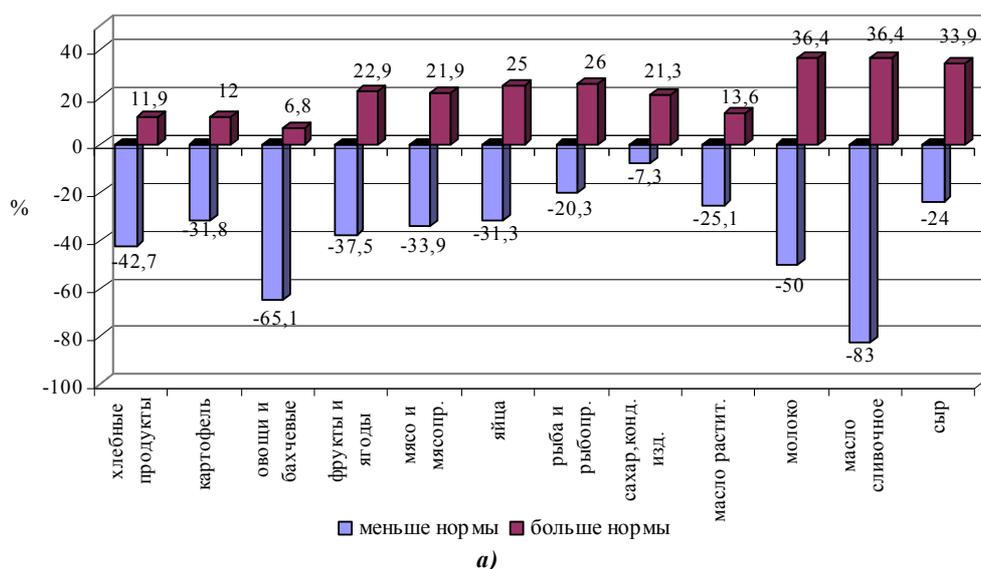


Рисунок 8 – Уровни потребления пищевых продуктов  
 а) население в среднем; б) школьники; в) пожилые люди

Оценка структуры питания людей пожилого возраста показала, что значительное недополучение относительно ФНП существует по следующим группам: овощи и бахчевые культуры, фрукты и ягоды, молоко более чем на 40%, по мясу и мясопродуктам, хлебопродуктам – более, чем на 30%, что коррелирует с невысоким уровнем пенсий основной доли пенсионеров. Незначительные отклонения в сторону превышения потребления отмечено по картофелю, рыбе и рыбопродуктам, маслу сливочному и сыру (около 20%), однако это несоответствие в рационе питания не является критичным для здоровья данного сегмента потребителей.

Проведенные исследования позволили установить причины неадекватного питания населения (рисунок 9).

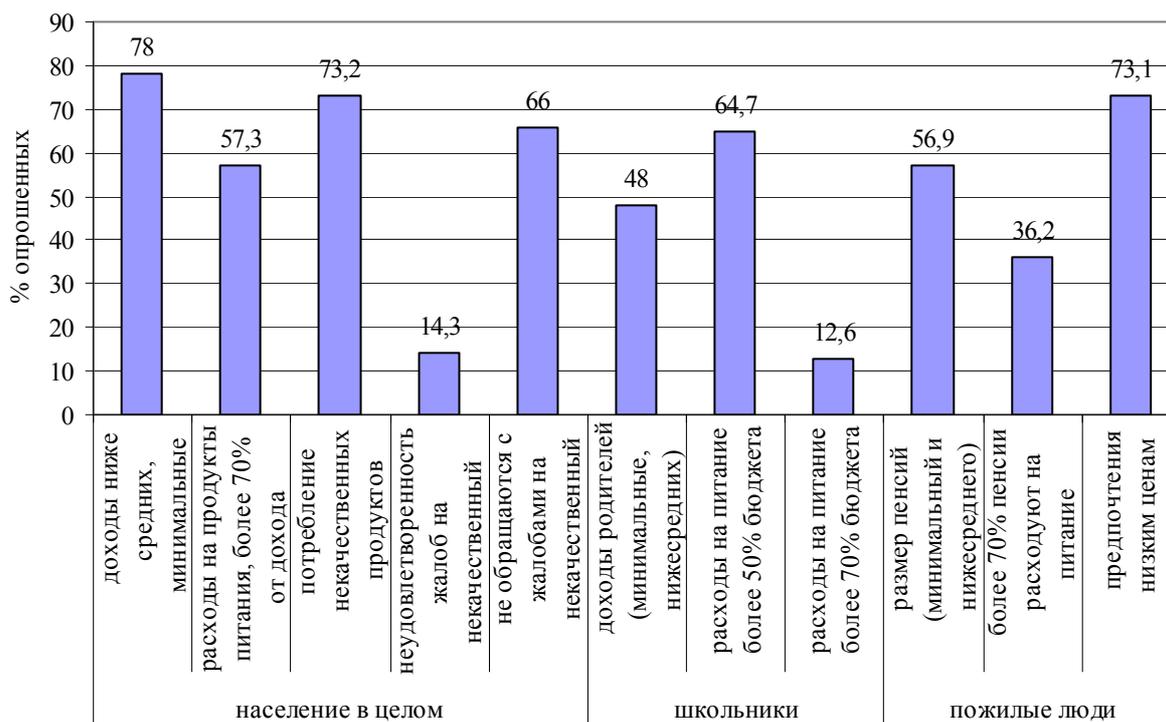


Рисунок 9 – Причины неадекватного питания населения

Основной причиной неадекватного питания является недостаточный уровень доходов населения (78%) и как следствие ограниченные возможности приобретения и потребления пищевых продуктов.

Немаловажное значение имеет качество продуктов питания. Потребление населением некачественных пищевых продуктов (73,2%) является второй по частоте случаев причиной неадекватного питания, что очевидно связано с низкими доходами населения. Причем более 66% опрошенных, приобретая некачественные продукты питания, не обращаются с жалобами в торговые организации с целью обмена или возврата товара. Незначительная часть респондентов, обратившихся с жалобами на некачественный товар, не получала ожидаемого результата от представителей торговли.

Анализ причин неадекватного питания детей школьного возраста показал, что более 60% родителей расходуют на питание семьи около 65% от дохода, а более 10% родителей тратят на питание более 70% семейного бюджета, что не позволяет обеспечить школьникам рацион питания, соответствующий ФНП. Кроме того, около половины опрошенных родителей школьников имеют доходы минимальные и нижесреднего уровня.

Три четверти людей пожилого возраста, принявших участие в исследовании, основной причиной неадекватного питания указали потребление товаров низкой ценовой категории, следовательно, товаров невысокого качества. Более половины респондентов пожилого

возраста имеют размер пенсии минимальный или ниже среднего уровня. Около трети опрошенных расходуют на питание более 70% дохода.

Неадекватность питания выражается как недополучением основных групп пищевых продуктов, так и излишним потреблением. Причем неадекватность уровня потребления характерна для всех исследуемых категорий респондентов.

Следствием неадекватного потребления пищевых продуктов являются низкие демографические показатели и заболевания населения.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

– отклонения рационов питания от ФНП респондентов всех половозрастных групп может служить фактором, формирующим демографическую ситуацию в отдельно взятом регионе; относительный показатель численности населения г. Орла за три года сократился на 2,5%, а численности детей до 17 лет – на 3,73%.

– наиболее неблагоприятная ситуация отмечена по относительным демографическим показателям болезненности и заболеваемости детей до 14 лет, поскольку за три года они увеличились более чем на 16%;

– результаты изучения структуры рационов питания населения г. Орла выявили существенные отклонения фактического потребления пищевых продуктов от физиологических норм, что является следствием возрастания риска развития целого ряда заболеваний, как среди детей школьного возраста, так и пожилых людей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхова, С.И. Изучение информированности населения г. Омск о роли лечебно-профилактических продуктов в рационе питания / С.И. Артюхова, Е.А. Молибога // Пищевая промышленность. – 2005. – № 2. – С. 68-69.
2. Суханов, Б.П. Питание населения Российской Федерации: проблемы и пути решения / Б.П. Суханов, М.Г. Каримова // Рациональное питание. Биологически активные добавки к пище в оздоровлении населения: материалы математической научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону. – 2003. – С. 22-29.
3. Голуб, О.В. Состояние и проблемы рынка продуктов для профилактики железодефицита / О.В. Голуб, О.В. Жукова, Л.П. Маюрникова // Практический маркетинг. – 2006. – № 11. – С.25-28.
4. Маюрникова, Л.А. Формирование потребительских свойств пищевых продуктов специального назначения с учетом экологической нагрузки региона / Л.А. Маюрникова, Г.А. Гореликова // Материалы всероссийского конгресса по торговле и общественному питанию. – Кемерово: КемТиПП, 2003. – С. 150-157.
5. Рудась, П.Г. Маркетинговые исследования российского рынка пищевых продуктов быстрого приготовления / П.Г. Рудась // Пищевая технология. – 2006. – №4. – С. 108-110.
6. Скрынник, Е.В. Продовольственная безопасность – стратегическая задача агропродовольственной политики России / Е.В. Скрынник // Пищевая промышленность. – 2009. – №12. – С.8-13.
7. Иванова, Т.Н. Анализ потребительских предпочтений на рынке продовольственных товаров Орловской области / Т.Н. Иванова, В.И. Уварова, Е.Д. Полякова, Л.А. Ульянченко // Маркетинг в России и за рубежом. – 2005. – №2(46). – С. 83-89.

### **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

---

O.V. EVDOKIMOVA

## **METHODOLOGY FOR MONITORING THE QUALITY OF FOOD POPULATION MODELS WITH MEASUREMENT LATENT VARIABLES IN SOCIOLOGICAL STUDIES**

*In article the statistical analysis of monitoring of health of the population, a demographic situation is resulted, the methodology of monitoring of quality of a food of the population on an ex-*

*ample of schoolboys and people of advanced age with use of a biographical-polling method is offered.*

**Key words:** *health, demographics, quality, case studies, physiological diet, consumption rates, schoolchildren, elderly people.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Artjuhova, S.I. Izuchenie informirovannosti naselenija g. Omsk o roli lechebno-profilakticheskikh produktov v racione pitaniya / S.I. Artjuhova, E.A. Moliboga // *Piwevaja promyshlennost'*. – 2005. – № 2. – S. 68-69.
2. Suhanov, B.P. Pitanie naselenija Rossijskoj Federacii: problemy i puti reshenija / B.P. Suhanov, M.G. Karimova // *Racional'noe pitanie. Biologicheskii aktivnye dobavki k piwe v ozdorovlenii naselenija: materialy matematicheskoi nauchno-prakticheskoi konferencii*. – Rostov-na-Donu. – 2003. – S. 22-29.
3. Golub, O.V. Sostojanie i problemy rynka produktov dlja profilaktiki zhelezodeficyta / O.V. Golub, O.V. Zhukova, L.P. Majurnikova // *Prakticheskij marketing*. – 2006. – № 11. – S.25-28.
4. Majurnikova, L.A. Formirovanie potrebitel'skikh svojstv piwevykh produktov special'nogo naznacheniya s uchetom jekologicheskoi nagruzki regiona / L.A. Majurnikova, G.A. Gorelikova // *Materialy vseros-sijskogo kongressa po torgovle i obvestvennomu pitaniyu*. – Kemerovo: KemTiPP, 2003. – С. 150-157.
5. Rudas', P.G. Marketingovyje issledovanija rossijskogo rynka piwevykh produktov bystrogo prigotovlenija / P.G. Rudas' // *Piwevaja tehnologija*. – 2006. – №4. – S. 108-110.
6. Skrynnik, E.V. Prodovol'stvennaja bezopasnost' – strategicheskaja zadacha agroprodovol'stvennoj politiki Rossii / E.V. Skrynnik // *Piwevaja promyshlennost'*. – 2009. – №12. – S.8-13.
7. Ivanova, T.N. Analiz potrebitel'skikh predpochtenij na rynke prodovol'stvennykh tovarov Orlovskoj oblasti / T.N. Ivanova, V.I. Uvarova, E.D. Poljakova, L.A. Ul'janchenko // *Marketing v Rossii i za rube-zhom*. – 2005. – №2(46). – S. 83-89.

**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

УДК 615.45

О.А. РЯЗАНОВА, О.О. ПИРОГОВА

## СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ РЫНКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ЗА РУБЕЖОМ И В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*В статье рассмотрено состояние рынка биологически активных добавок за рубежом и в Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** биологически активные добавки к пище, анализ рынка.

Понятие «биологически активная добавка к пище (БАД)» (от англ. food supplements, nutraceuticals, pharmaceuticals) в современную медицину вошло относительно недавно, тогда как отдельные природные компоненты растительного, животного и минерального происхождения использовались человеком с лечебно-профилактической целью еще с древнейших времен. Об этом факте свидетельствуют дошедшие до наших времен древние письмена, трактаты, сочинения и прочие письменные источники древнего Египта, древней Греции, древнего Рима, Индии, Китая, Тибета, Монголии и других стран. Еще до новой эры целители этих стран прибегали к лечению различных заболеваний путем использования специально приготовленных продуктов из природных компонентов [6, 8].

Биологически активные добавки являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, про- и пребиотических компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических потребностей человека или на уровне их содержания в рационе оптимального питания. В силу особенностей своего состава БАД могут оказывать специфическое лечебно-профилактическое воздействие, способствовать нормализации или активизации функций всех систем организма человека, восполнять в питании дефицит основных пищевых нутриентов; регулировать неспецифическую резистентность организма, в том числе при высоких физических и психоэмоциональных нагрузках, воздействии неблагоприятных экологических условий, при беременности, лактации и других состояниях, а также снизить риск развития ряда серьезных заболеваний.

Анализ структуры питания населения развитых стран мира позволяет оценить сложившуюся ситуацию в отношении обеспечения микронутриентами как кризисную. Нарушение структуры питания и пищевого статуса на сегодняшний день широко распространены как среди детского, так и взрослого населения, что приводит к негативным последствиям для здоровья. В этой связи со стороны представителей большинства отраслей мировой медицинской науки и практики особое внимание уделяется к проблемам питания.

Развитие мирового рынка биологически активных добавок основывается на мировых достижениях современной науки, с одной стороны, и на понимании необходимости включения в свой рацион БАД с целью коррекции ежедневного рациона питания с другой стороны. Применение БАД в пищу представляет огромный интерес для современной науки. Причем употребление БАД находится в области внимания как органов здравоохранения, так и специалистов-товароведов, поскольку данная группа товаров занимает промежуточное положение между лекарственными средствами и пищевыми продуктами. Во многих развитых странах мира производство и потребление БАД и продуктов питания в сочетании с ними достигает огромных масштабов, поскольку потребление БАД настолько распространено, что часто воспринимается как неременная составляющая здорового образа жизни.

В этой связи особо важное значение приобретает изучение рынка БАД на современном этапе, потому что данная социально значимая продукция изготавливается из сырья биогенного происхождения, которое в достаточном количестве производят на территории России в экологически чистых регионах, т.е. его заготавливают в промышленных объемах в специализированных хозяйствах как на европейской территории страны, так и в отдаленных регионах – Горном Алтае, Горной Шории, на Дальнем Востоке и др. Поэтому использование растительного сырья в

производстве БАД к пище решает не только проблему рационального использования природно-сырьевых ресурсов, но и способствует созданию новых видов продукции, позволяющей поддерживать нормальный гомеостаз и улучшать состояние здоровья организма человека [9].

Указанные выше причины позволяют рассматривать потребление биологически активных добавок как один из важнейших факторов поддержания уровня здоровья населения, а в целом и качества жизни потребителей тех стран, где культура их потребления еще только формируется.

Данные о потреблении БАД, представленные ЦМИ «Фармэксперт» свидетельствуют, что в Японии около 90% населения ежедневно принимают БАД, в США – 80%, в Европе – 60%, где лидерами потребления являются Германия и Франция. В США постоянно (три и более раза в месяц) БАД принимают около 53% жителей страны, а 22% из них стали употреблять большее количество добавок, чем в предыдущие годы.

Имеющиеся отдельные сведения о потреблении БАД в США, Канаде, Европе и Японии демонстрируют устойчивый ежегодный рост рынка. Лидерами при этом являются: США, страны Европы, Япония. Самым крупным мировым субъектом рынка по производству и потреблению БАД являются США, где производится 35% всего их мирового объема при ежегодном росте рынка на 10-30%. Если в 2003 году сегмент БАД в США оценивался в \$21,5 млрд, то к 2010 году по некоторым оценкам он подошел уже к \$40,0 млрд. Основными крупными производителями БАД в США являются следующие компании: Amway, Forever Living, Herbalife, Nature's Sunshine Products (NSP), Neways, Nu Skin, Sunrider, Vision International People Group (Health Tech Corporation), Vitaline Inc. и др.

Вторым крупнейшим мировым производителем БАД является Европа, занимающая 32% мирового объема, большая доля этого рынка приходится на Германию и Францию. Биодобавки потребляют 65% европейцев. Третье место по производству занимает Япония, что составляет 18% мирового объема. Однако по потреблению Япония занимает первое место.

Более мелкими производителями биологически активных добавок являются Азия (7%), Канада (3%), Южная Америка и Африка (по 2%), а также Австралия (1%) (рисунок 1).

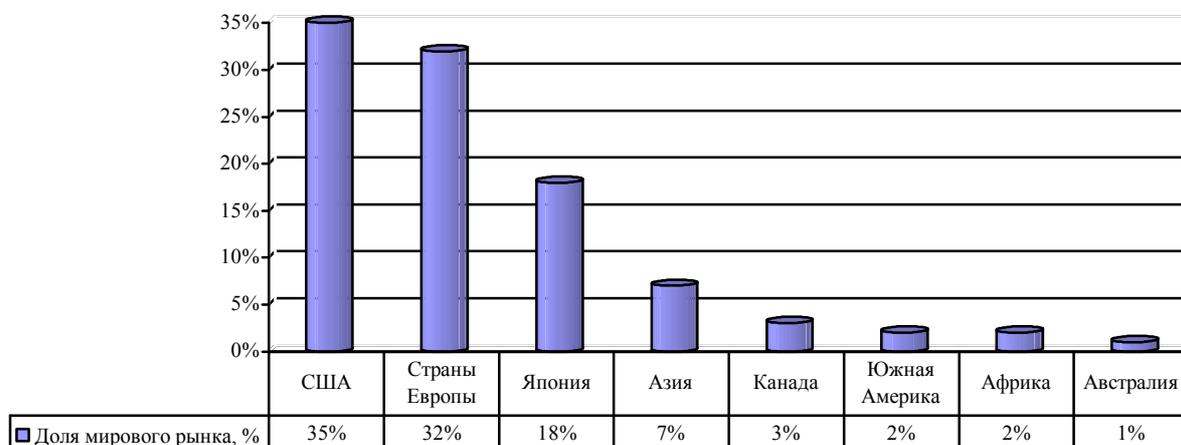


Рисунок 1 - Объемы мирового производства БАД (2008 г.)

Рост рынка можно прогнозировать и на последующие периоды, поскольку спрос на данный продукт постоянно увеличивается. В США и Канаде, например, потребление БАД в натуральном измерении возрастает на 30-40% ежегодно. Это во многом обусловлено тем, что законодательство в этих странах благоприятствует развитию индустрии БАД. В связи с убежденностью в том, что массовое употребление БАД позволит реально и в короткие сроки решить проблему обеспечения населения наиболее дефицитными нутриентами, которые могут повысить сопротивляемость организма человека к неблагоприятным условиям среды обитания, улучшить качество жизни, а в результате и показания здоровья нации в целом, в США интенсивно пропагандируется употребление БАД, тратятся миллиарды долларов на рекламу во всех средствах массовой информации. На основе сочетания достижений пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности (Food Industry

Pharmaceutical and OTC Medicine Industry, Health and Beauty Industry) появилась отдельная отрасль – индустрия нутриентов (Nutritional Industry). В Германии же большинство БАД включено в государственные фармакопеи (свод стандартов и положений, устанавливающих нормы качества лекарственного сырья и лекарственных средств) и подлежит компенсации через систему медицинского страхования. Во Франции, Италии и Испании существует ограниченный перечень БАД, подлежащих страховому возмещению.

В настоящее время во всем мире потребление БАД настолько распространено, что часто воспринимается как неременная составляющая здорового образа жизни. На мировом рынке БАД, начиная с 2001 г., наблюдается постоянный рост на 7-8% в год [7].

Из предшествующего анализа научной литературы следует, что одним из регионов, где начинает формироваться культура приема биологически активных добавок, является и Российская Федерация, где эта продукция еще только начинает укреплять свои позиции на внутреннем товарном рынке.

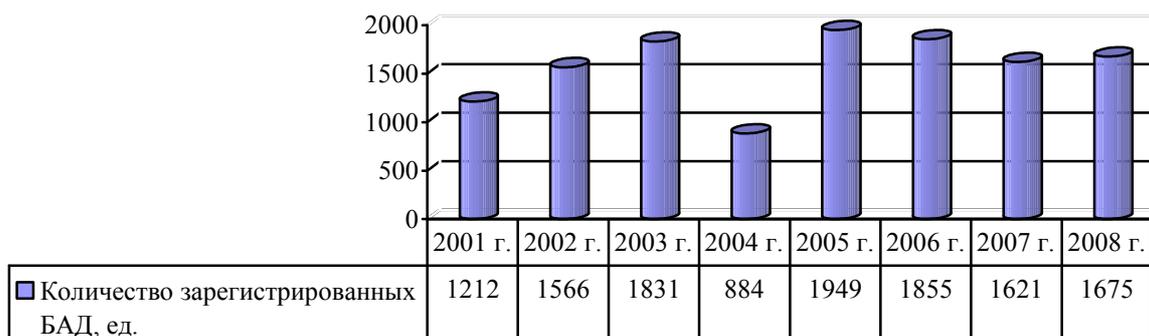
Появление собственно БАД в России можно отнести к 1994 г., однако широкое распространение они получили в конце 90-х гг. За два десятка лет у БАД сформирован образ препаратов, не только улучшающих здоровье, но и устраняющих причины появления ряда заболеваний, а также восстанавливающих здоровье.

В России, где проблема гиповитаминозов весьма актуальна, биологически активные добавки регулярно использует не более 5-6% населения. Это свидетельствует о том, что россияне в своем отношении и к потреблению БАД пока более консервативны [10]. Столь низкое потребление БАД не обеспечивает должного благополучия в отношении качества питания и связано в основном с недостаточной информированностью потребителей, а также с дискредитацией самой идеи применения БАД в клинической практике [5, 11].

Существует мнение, что уровень индустрии БАД зависит от развития экономики стран, поскольку в тех странах, где происходит рост доходов на душу населения и наблюдается увеличение потребления БАД. Постепенно приходит понимание того, что гораздо эффективнее и экономичнее предотвратить наступление заболевания посредством применения профилактических средств, чем в последствии его лечить. Но в то же время многие потенциальные потребители данной категории испытывают недоверие к БАД, что связано с присутствием на российском рынке множества контрафактной продукции (незарегистрированной в Государственном реестре, либо распространяемой по поддельным регистрационным удостоверениям), обещаемые результаты приема которой не соответствуют действительности [13].

Можно предположить, что уровень доверия населения к данной группе товаров может возрасти, поскольку биологически активные добавки, произведенные после 14.02.2010 г. не могут поступать на реализацию без декларации соответствия ни в аптеки, ни в специализированные магазины. Обязательное же декларирование БАД было введено Постановлением Правительства РФ № 982 от 01.12.2009 г. [1].

По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, на 01 января 2009 г. зарегистрировано 12 593 БАД отечественного и импортного производства (рисунок 2), на потребительском рынке РФ находится в обороте более 7500 единиц БАД.



*Рисунок 2 – Количество БАД, зарегистрированных в период 2001-2008 гг.*

Ежегодно на рынок выводятся более 1500 ассортиментных наименований БАД, что, в свою очередь, обуславливает более быстрые темпы роста рынка.

Несмотря на то, что недостаточная неорганизованность и непрозрачность рынка биологически активных добавок затрудняет возможность дать более точную его оценку, в течение последних лет специалистами наблюдается динамичное развитие рынка БАД. Они стремительно занимают свою нишу на фармацевтическом рынке, о чем, начиная с 2001 г., свидетельствует постоянный прирост его на 7-8%. Совокупная динамика, демонстрирующая последовательный рост объемов российского рынка БАД за период 2004-2010 гг. в стоимостном и натуральном объемах, представлена на рисунке 3 [3].

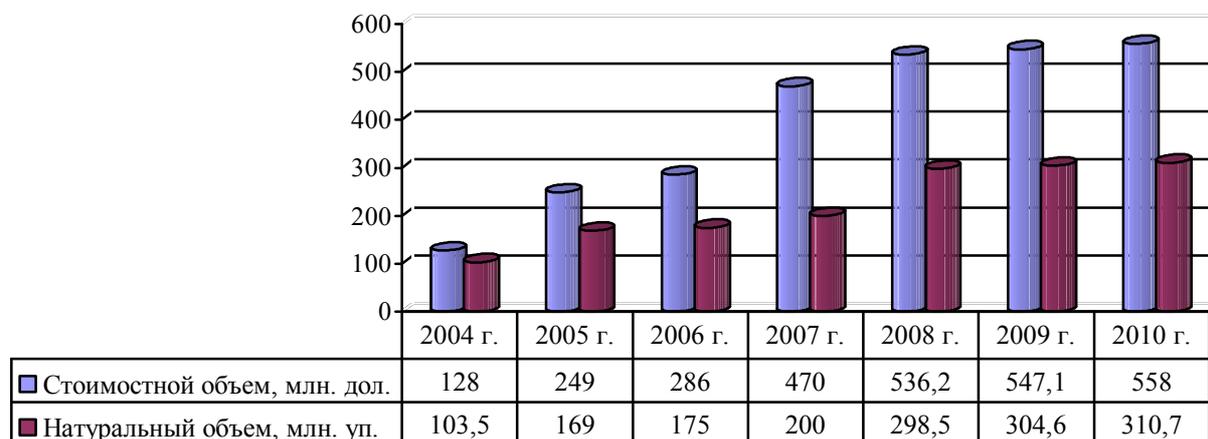


Рисунок 3 – Объем российского рынка БАД (в стоимостном и натуральном выражениях)

Результаты исследований Ежемесячного розничного аудита фармацевтического рынка РФ DSM Group показали, что основными лидерами продаж на протяжении периода с 2004-2010 гг. являлись компании «Эвалар», «Аквион», «Диод», «Мерцана», «Pharma-Med Inc.», «Ferrosan AG». В таблице 1 приведен рейтинг продаж фирм-производителей БАД в России за период 2004-2010 гг. по стоимостному показателю [2].

Таблица 1 – Рейтинг продаж фирм-производителей БАД по стоимостному показателю за 2004-2010 гг.

Фирма-производитель	Рейтинг						
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
ОАО «Диод»	1	1	2	2	2	2	3
ЗАО «Эвалар»	2	2	1	1	1	1	1
«Мерцана» (произведено «Курортмедсервис»)	3	3	5	14	–	–	8
«Pharma-Med Inc.»	4	4	11	7	–	–	–
Фарм-Про	5	5	13	11	6	–	9
«Ferrosan AG»	6	6	9	5	–	–	4
ЗАО «Аквион»	7	7	3	3	3	3	2
Nature Product	8	8	6	8	–	–	–
Nature Way International, Inc.	9	9	–	–	–	–	–
Irwin Naturals	10	10	–	–	–	–	–

Данные таблицы 1 показывают, что с 2004 г. безусловными лидерами являются две компании – ЗАО «Эвалар» и ОАО «Диод». С 2006 г. к лидирующим фирмам-производителям БАД на российском рынке присоединилась компания ЗАО «Аквион»; в 2008-2009 гг. – «Экомир», «Миракс-Фарма», «Фарм-Про ТД» и пр. В 2010 г. наибольший объем аптечных продаж представили компании «Эвалар», «Аквион», «Диод», «ВИС», «Ferrosan AG», «Pharma-Med Inc.», «Natur Produkt», «Экомир», «Фарм-Про ТД», «МираксФарма» [4].

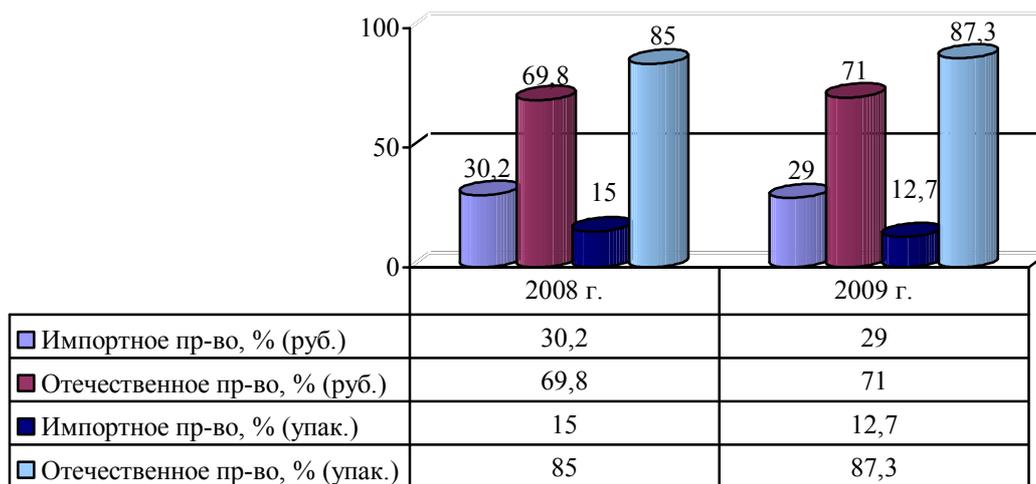
В последние годы стабильно первое место в рейтинге производителей занимает компания «Эвалар» (г. Бийск, Алтайский край) - одна из крупнейших в России фармацевтических компаний, абсолютный лидер в стране по объему выпуска натуральных препаратов для

сохранения и укрепления здоровья. В ассортиментном портфеле компании около 150 наименований лекарственных препаратов и биологически активных добавок, выпускаемых в различных лекарственных формах (капсулах, растворах, таблетках и др.). На долю этой компании приходится примерно треть всего аптечного рынка БАД в России.

Согласно рейтингу ведущих торговых наименований, лидирующие позиции заняли следующие ассортиментные наименования: Сеалекс Форте (ООО «ВИС»), Фитолакс (ЗАО «Эвалар»), продажи которых увеличились в 2,2 и 5,3 раза соответственно; Леонури Форте (+38%), Алфавит (ЗАО «Аквион», +24%) и Лактофилтрум (ОАО «АВВА РУС» +54%).

Через различные аптечные учреждения в Российской Федерации реализуются БАД, произведенные не только российскими компаниями, но также и компаниями крупнейших индустриально развитых стран мира. Доля БАД импортного производства составляет почти треть объемов рынка (29%), в т.ч., в %: Дания – 5,0; США – 4,0; Китай – 3,0; Нидерланды – 3,0; Канада – 2,0; Германия – 2,0; Франция – 1,0; прочие страны – 9,0. Снижение объемов продаж БАД импортного производства с 30,2% до 29% (т.е. на 1,2%) компенсировалось увеличением доли продаж отечественных БАД – с 69,8% до 71% (+ 1,2%).

Аналогичная тенденция наблюдается в объемах реализации в натуральном выражении – в количестве единиц упаковки. Следовательно, в количественном выражении объем продаж не увеличился, а изменился лишь в качественном плане, т.е. произошла переориентация рынка на отечественную продукцию. Это связано с тем, что в условиях экономического кризиса потребители БАД предпочли приобретать более дешевую отечественную продукцию, приемлемую по стоимости, нежели дорогостоящую импортную (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Соотношение общероссийских аптечных продаж БАД в зависимости от происхождения**

По информации экспертов фармацевтической отрасли, через российские аптеки в прошлом году было продано биодобавок на сумму около \$1 млрд, из них 62% – производства России, 15% – производства США, 6% – производства Китая, 2,3% – производства Франции, 2% – производства Германии. Из общего оборота добавок 15% составляют покупки у индивидуальных распространителей, а до 60% продукции приобретается через дистанционные продажи. Но в последние годы отмечается рост продаж через аптеки – в среднем на 20% в год с одновременным снижением объема продаж через дистанционную торговлю.

В настоящее время производителями БАД активно осваиваются российские региональные рынки. Дистрибьюторы и аптеки увеличивают товароборот, активно включая биологически активные добавки в ассортимент аптечных учреждений. Компания DSM Group оценила динамику развития аптечного рынка регионов России (рисунок 5). С учетом того, что рынки лекарственных средств и БАД идентичны, считается, что и в отношении регионального рынка БАД это разделение будет вполне справедливым.

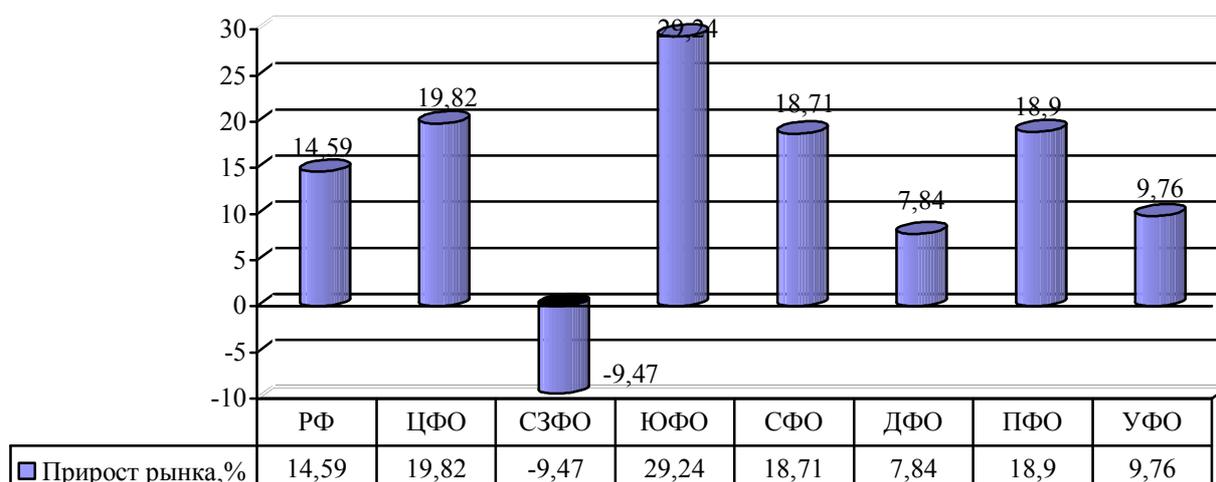


Рисунок 5 – Доля рынка товаров аптечного ассортимента в регионах России за 2008 г.

Наибольший прирост товаров аптечного ассортимента (на 29,24%) наблюдался в Южном Федеральном округе (с отрывом почти в 10%), далее следует Центральный Федеральный округ – 19,82%. На третьем месте, с отставанием всего в 1%, следуют Приволжский и Сибирский Федеральные округа – 18,90 и 18,71% соответственно.

С отрицательной динамикой закончил 2008 год Северо-Западный Федеральный округ. Исходя из полученных данных, можно определить долю каждого из Федеральных округов в общем объеме товаров аптечного ассортимента в Российской Федерации (рисунок 6).

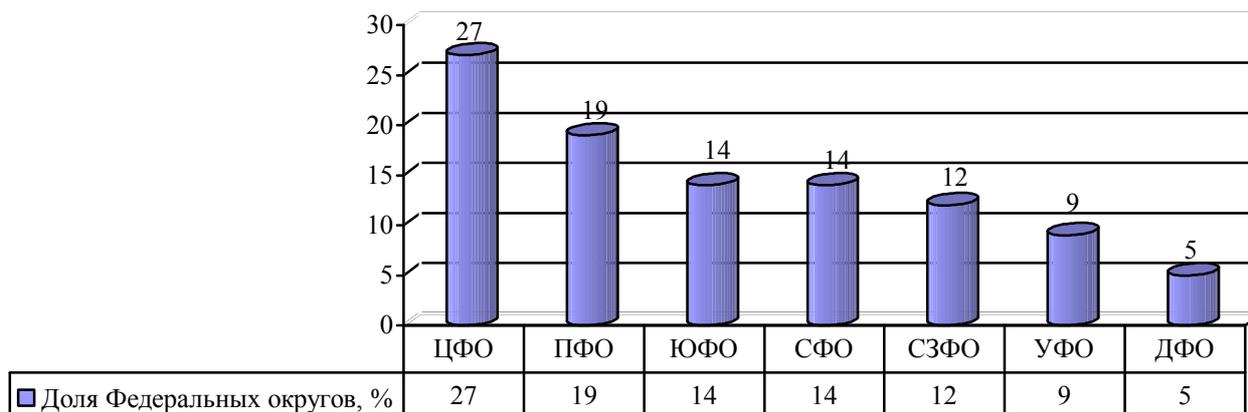


Рисунок 6 – Доля Федеральных округов в общем объеме товаров аптечного ассортимента (2008 г.)

Самую большую долю (27%) от общего объема товаров аптечного ассортимента занимает Центральный ФО, в т.ч. доля Москвы составляет 7,6%, далее следует Приволжский ФО (19%). Третье место разделили Южный и Сибирский Федеральные округа (по 14%), в т.ч. доля Кемеровской области составила 1,6%. Доля Северо-Западного ФО составляет 12%, в т.ч. доля Санкт-Петербурга – 5%. Наименьшие доли пришлось на Уральский и Дальневосточный Федеральные Округа (9 и 5% соответственно) [12].

Если говорить об инфраструктуре отрасли, то на российском рынке БАД функционируют 186 цехов и предприятий, а также 3506 компаний по реализации и сбыту, 783 склада хранения. Точек продаж, по официальной статистике, в аптечной сети – 34 385 ед.

Специалисты Ежемесячного розничного аудита фармацевтического рынка РФ DSM Group по степени привлекательности разделяют российские регионы на 4 группы. Учитывая, что рынки лекарственных средств и БАД идентичны, такое разделение будет справедливым и в отношении регионального рынка БАД (таблица 2).

Таблица 2 – Рейтинг привлекательности регионов для участников фармацевтического бизнеса

Рейтинг привлекательности региона	Характеристика группы регионов	Регионы
1 место (самые привлекательные)	Наиболее благополучные и динамично развивающиеся	Москва, Санкт-Петербург, Самарская область, Омская область, Кемеровская область
2 место (привлекательные)	Достаточно благополучные, но с невысокими темпами развития	Ханты-Мансийский АО, Приморский край, Свердловская область
3 место (потенциально привлекательные)	Высокие темпы развития при приемлемом уровне благополучия	Московская область, Челябинская область, Новосибирская область, Нижегородская область, Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Краснодарский край
4 место (мало привлекательны)	Не очень благополучные и с низкими темпами развития	Все остальные регионы России

Рынок БАД достаточно сформирован не только в Москве и Санкт-Петербурге, но и быстро прирастает в регионах, которые подготовлены к выходу основных игроков более дешевым сегментом рынка БАД, и в более дорогих ценовых сегментах, особенно в крупных городах и промышленных центрах.

По наблюдениям фармацевтических специалистов, в аптеках Сибирского федерального округа спрос на БАД довольно высокий и обычно возрастает после рекламных и информационных акций, реже – распродаж, устраиваемых производителями. Однако примерно два года назад активность покупателей несколько снизилась. Объемы продаж БАД не уменьшились, но есть мнение, что они могли бы вырасти гораздо больше, если бы не некоторые сдерживающие факторы. Один из них – невысокий уровень доверия населения к БАД, а также его низкая платежеспособность.

Потребители Сибирского федерального округа особенно склонны доверять добавкам, разработанным в системе Сибирского отделения РАМН – производства гг. Томска, Новосибирска, Алтайского края, например, завода «Алтайвитамины», а также ЗАО «Эвалар» и др. Сырье для БАД, выращенное в Сибири и на Алтае, считается наиболее безопасным и хорошо сочетается с организмом сибиряков – это мнение, часто высказываемое в научно-популярной литературе, что также влияет на выбор БАД потребителями. Необходимо сказать, что Сибирский федеральный округ наряду с Центральным федеральным округом в совокупности по объемам производства составляют 63% от всех производителей БАД в стране.

По данным Центра некоммерческого партнерства «Центр фармацевтической информации», в ассортименте 190 из 200 новосибирских аптек (по состоянию на январь 2009 г.) присутствовало 1905 наименований БАД, из них производства России – 1306 наименований, т.е. 68,5% [2].

В общем объеме рынка БАД по функциональной направленности (в денежном выражении) наиболее существенными являются БАД, влияющие на тканевой обмен (34,4%) и органы пищеварения (14,9%). Заметную роль играют также БАД для контроля веса – 7,9%, влияющие на состояние нервной системы – 5,7%, а также содержащие антиоксиданты и энергокомпенсирующие субстраты – 5,2%. Минимальная доля БАД с выраженной клинической направленностью составила 1,5-4,5% от общего объема продаж, что отражает средний уровень интенсивности их использования и примерно равное распределение между собой (таблица 3) [2].

В последние годы растет интерес потребителей к БАД, улучшающим состояние кожи, волос, ногтей [15]. Связано это с пониманием того, что применение только одной косметики не приводит к желаемому результату, т.к. многие проблемы с кожей и волосами связаны с недостатком в организме человека определенных веществ. В общем объеме аптечного рынка БАД их доля невелика и составляет около 3%. Во многом это связано с достаточно высокой

ценой за одну упаковку – средневзвешенная цена составляет более 250 руб. В большей степени БАД данного действия относятся к импортной продукции.

Таблица 3 – Интенсивность использования БАД по группам

Группа БАД	БАД для взрослых	
	% (упак.)	% (руб.)
Влияющие на функцию ЦНС	10,6	5,7
Влияющие на тканевой обмен	21,4	34,4
Источники минеральных веществ	5,7	4,5
Поддерживающие функцию иммунной системы	0,9	0,9
Источники веществ антиоксидантного действия и влияющих на энергетический обмен	4,1	5,2
Влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы	4,2	3,5
Поддерживающие функцию органов дыхания	4	2,5
Поддерживающие функцию органов пищеварения	22,8	14,9
БАД для лиц, контролирующих массу тела	5,9	7,9
Снижающие риск заболеваний органов мочеполовой системы	3,2	1,9
Поддерживающие функцию опорно-двигательного аппарата	3,5	4,3
Влияющие на гуморальные факторы регуляции обмена веществ	3,9	4,9
БАД, влияющие на процессы детоксикации и способствующие выведению из организма чужеродных и токсических веществ	4,2	2,6
БАД с иным преимущественным действием	5,5	6,9

Стремление населения заботиться о здоровье хорошо поддерживает развитие сегмента, а драйвером роста данного сегмента рынка служит большее доверие населения к «природности» и безопасности БАД. Компании же, производящие БАД, не снижают бюджетов на рекламу своей продукции. Активному росту продаж способствует и сама розничная торговая аптечная сеть, которая предполагает возможность увеличения прибыльности нелекарственной продукции посредством увеличения объемов продаж в виде БАД. Наценка на БАД так жестко не регулируется, как это принято на рынке лекарственных средств.

Производители считают выгодными инвестиции в этот российский сегмент рынка, поскольку на «насыщенных территориях» Запада потребление БАД растет на 3–5% в год, а в России же рынок развивался все прошлые годы более динамично – 10-12% в год. По данным аналитиков отраслевого агентства DSM Group, динамика сегмента была даже лучше, чем у рынка лекарственных средств [4, 14].

Таким образом, анализ состояния рынка БАД, показывает, что с развитием общества и улучшением благосостояния населения потребность в БАД будет возрастать, что в первую очередь связано с нацеленностью общества и здравоохранения на усиление превентивных мер поддержания здоровья, профилактики для предупреждения заболеваний. И эта направленность объясняется не столько гуманностью в отношении к людям, сколько финансовыми соображениями, ведь профилактика обходится значительно дешевле, чем лечение.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О декларировании БАД: постановление Правительства РФ № 982 от 15.02.2010 г.
2. Ежемесячные аналитические обзоры рынка DSM Group. ISO 9001:2000 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dsm.ru/analytics/>
3. Ермакова, В.П. Научное обоснование и практическая реализация комплексного применения биологически активных добавок и косметических средств функционального назначения: дис. ... д-ра. технич. наук: 05.18.15: защищена 17.12.10 / Ермакова Виктория Павловна. – Кемерово, 2010. – 398 с.
4. Исаев, В.А. О мерах по повышению значимости биологически активных добавок в программах оздоровления населения / В.А. Исаев // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сборник научных трудов. Выпуск 17. – М.: РАЕН, 2007. – С. 98-105.

5. Маев, И.В. Биологически активные добавки к пище в профилактической и клинической медицине / И.В. Маев, А.Б. Петухов, В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.В. Васильев, А.А. Сокольников, А.Н. Казюлин, Е.С. Вьючнова. – М.: ВУНМЦ, 1999.
6. Недоговорова, К. Российский аптечные рынок БАД: краткие итоги 2009 г. / К. Недоговорова // Рынок БАД. – 2010. – № 1 (54).
7. Рязанова, О.А. Анатомия пищевого сырья: учебное пособие / О.А. Рязанова. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2000. – 55 с.
8. Рязанова, О.А. Состояние и анализ российского и кузбасского рынка биологически активных добавок к пище / О.А. Рязанова, Ю.В. Мордынская // Торговля в XXI веке: сборник научных трудов IV международной научно-практической конференции. – Кемерово: КемИ (филиал) РГТЭУ, 2007. – 234 с.
9. Состояние сектора БАД и косметики российского розничного фармрынка по итогам января-мая 2007 г. // Рынок БАД. – 2007. – № 5 (37).
10. Тутельян, В.А. Питание и здоровье человека / В.А. Тутельян // Международный фестиваль «Лекарства с прилавка», Конгресс «Здоровье без рецептов». – М.: ЦМТ, 1997.
11. Шевелева, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С.А. Шевелева // Вопросы питания. – 2004. – № 2. – С. 32-40.
12. Официальный сайт ЗАО «Фармацевтическое издательство «Фарос Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fagosplus.ru/> (дата обращения: 15.03.2011)
13. Медицинский портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mednovosti.ru/> (дата обращения: 15.03.2011)
14. Информационно-аналитический портал о биодобавках [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://obad.ru/> (дата обращения: 15.03.2011)
15. Официальный сайт компании «Ремедиум» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://remedium.ru/> (дата обращения: 15.03.2011)

**Рязанова Ольга Александровна**

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

**Пирогова Оксана Олеговна**

ГОУ ВПО «Российский государственный торгово-экономический университет»  
Кемеровский институт (филиал)  
Аспирант кафедры «Товароведение и экспертиза товаров»  
650992, г. Кемерово, проспект Кузнецкий, 39  
Тел.: (3842) 75 27 76  
E-mail: pirogova\_2007@mail.ru

---

O.A. RYZANOVA, O.O. PIROGOVA

**CONDITION AND THE ANALYSIS OF THE MARKET  
OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ABROAD  
AND IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*The article contains the market of biologically active additives abroad and in the Russian Federation is analysed.*

**Key words:** *bio-active additives, market analysis.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. O deklarirovanii BAD: postanovlenie Pravitel'stva RF № 982 ot 15.02.2010 g.
2. Ezhemesjachnye analiticheskie obzory rynka DSM Group. ISO 9001:2000 [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.dsm.ru/analytics/>
3. Erdakova, V.P. Nauchnoe obosnovanie i prakticheskaja realizacija kompleksnogo primeneniya biologicheski aktivnyh dobavok i kosmeticheskikh sredstv funkcional'nogo naznachenija: dis. ... d-ra. tehnič. nauk: 05.18.15: zawiwena 17.12.10 / Erdakova Viktorija Pavlovna. – Кемерово, 2010. – 398 s.

4. Isaev, V.A. O merah po povysheniju znachimosti biologicheski aktivnyh dobavok v programmah ozdorovlenija naselenija / V.A. Isaev // *Netradicionnye prirodnye resursy, innovacionnye tehnologii i produkty: sbornik nauchnyh trudov*. Vypusk 17. – M.: RAEN, 2007. – S. 98-105.
5. Maev, I.V. Biologicheski aktivnye dobavki k piwe v profilakticheskoj i klinicheskoj medicine / I.V. Maev, A.B. Petuhov, V.A. Tutel'jan, B.P. Suhanov, A.V. Vasil'ev, A.A. Sokol'nikov, A.N. Kazjulin, E.S. V'juchnova. – M.: VUNMC, 1999.
6. Nedogovorova, K. Rossijskij aptechnye rynek BAD: kratkie itogi 2009 g. / K. Nedogovorova // *Rynok BAD*. – 2010. – № 1 (54).
7. Rjzanova, O.A. Anatomija piwevogo syr'ja: uchebnoe posobie / O.A. Rjzanova. – Kemerovo: Kemerovskij tehnologicheskij institut piwevoj promyshlennosti, 2000. – 55 s.
8. Rjzanova, O.A. Sostojanie i analiz rossijskogo i kuzbasskogo ryuka biologicheski aktivnyh dobavok k piwe / O.A. Rjzanova, Ju.V. Mordynskaja // *Torgovlja v HHI veke: sbornik nauchnyh trudov IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. – Kemerovo: KemI (filial) RGTJeU, 2007. – 234 s.
9. Sostojanie sektora BAD i kosmecevtiki rossijskogo rozničnogo farmrynka po itogam janvarja-maja 2007 g. // *Rynok BAD*. – 2007. – № 5 (37).
10. Tutel'jan, V.A. Pitanie i zdorov'e čeloveka / V.A. Tutel'jan // *Mezhdunarodnyj festival' «Lekarstva s prilavka», Kongress «Zdorov'e bez receptov»*. – M.: CMT, 1997.
11. Sheveleva, S.A. Probiotiki, prebiotiki i probioticheskie produkty. Sovremennoe sostojanie voprosa / S.A. Sheveleva // *Voprosy pitaniya*. – 2004. – № 2. – S. 32-40.
12. Oficial'nyj sajt ZAO «Farmaceutičeskoe izdatel'stvo «Faros Pljus» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://farosplus.ru/> (data obrawenija: 15.03.2011)
13. Medicinskij portal [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://mednovosti.ru/> (data obrawenija: 15.03.2011)
14. Informacionno-analiticheskij portal o biodobavkah [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://obad.ru/> (data obrawenija: 15.03.2011)
15. Oficial'nyj sajt kompanii «Remedium» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://remedium.ru/> (data obrawenija: 15.03.2011)

**Rjzanova 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, Kuznetsky prospect, 39  
Phone (3842) 75 27 76  
E-mail: oliar1710@mail.ru

**Pirogova Oksana Olegovna**

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, Kuznetsky prospect, 39  
Phone (3842) 75 27 76  
E-mail: pirogova\_2007@mail.ru

УДК [658.62:339.138]:[339.146:664.85](470.46)

С.А. МИЖУЕВА, М.В. БАЛАШОВА

## ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПЛОДОВОЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РЫНКЕ АСТРАХАНИ

*В статье представлены результаты изучения коэффициентов ассортимента и потребительских предпочтений на рынке Астрахани. В результате проведенных маркетинговых исследований составлен портрет потребителя плодовойягодной продукции.*

*Ключевые слова: потребительские предпочтения, рынок плодовойягодной продукции, маркетинговые исследования.*

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основной тенденцией развития потребительского рынка в настоящее время является возрастающая насыщенность его потребительскими товарами. В связи с этим важным аспектом стратегии деятельности организации являются маркетинговые исследования. Учитывая специфику регионального рынка плодовойягодной продукции, нами проведены маркетинговые исследования, целью которых было изучение потребительских предпочтений на рынке Астрахани.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Использовались два типа анкет – для потребителей и для мест продаж. Ответы фиксировались по оценочным шкалам в баллах и непосредственной отметкой ответа.

Для проведения исследований была сформулирована выборка, в которую вошло 20 торговых предприятий, 280 человек (240 покупателей и 40 специалистов мест продаж) из разных районов Астрахани.

Анкета для потребителей включала следующие разделы: частота потребления, отношение к ассортименту, производителю продукции, торговой марке, качеству, фактору выбора, месту покупки. Анкета для продажи состояла из следующих разделов: ассортимент плодовойягодной продукции, имеющейся в продаже, спрос, анализ продаж.

Маркетинговые исследования проводились в торговых организациях Астрахани: розничных и оптовых рынках; торговых центрах и супермаркетах (МЕТРО, Лента, Михайловский, Даир); магазинах (Магнит, 5 шагов, Перекресток, Пирамида).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ свойств и показателей ассортимента плодовойягодной продукции в торговых организациях Астрахани показал, что коэффициент полноты изменяется в широких пределах от 50 до 90%, среднее значение этого показателя составляет 70%. Это свидетельствует о том, что покупатели могут удовлетворить спрос на широкий ассортимент плодово-ягодной продукции.

Коэффициент устойчивости ассортимента плодово-ягодной продукции изменяется в пределах от 66 до 75%, среднее значение этого коэффициента составляет 67%, что позволяет прийти к выводу о том, что имеющийся в продаже ассортимент этого вида продукции пользуется у потребителей устойчивым спросом.

Коэффициент новизны ассортимента плодово-ягодной продукции изменяется в пределах от 13 до 50%, среднее значение которого составляет 24%.

Полученные нами результаты позволяют прийти к выводу о необходимости совершенствования ассортиментной политики торговых организаций в отношении плодовойягодной продукции (средний коэффициент рациональности составляет 17,6%).

Наиболее рациональная ассортиментная политика выявлена нами в супермаркетах, торговых центрах, оптовых и розничных рынках.

Социально-демографический состав респондентов разнообразен. Из опрошенных женщины составили 84%, мужчины 16%. Доля опрошенных в возрасте от 18 до 24 лет составила 30%; в возрасте от 24 до 45 лет – 45%; в возрасте от 45 до 60 лет – 20%; в возрасте

более 60 лет – 5%.

Социальное положение респондентов разнообразно: учащиеся, студенты – 15%, служащие 19%, рабочие 35%, предприниматели 15%, пенсионеры 16%.

На основании выявленных покупательских тенденций потребители были разбиты на четыре группы в зависимости от их среднемесячного уровня дохода на одного члена семьи: 1 группа – до 5 тыс. руб. (25%); 2 группа – в пределах от 5 до 10 тыс. руб. (50%); 3 группа – от 10 до 15 тыс. руб. (15%); 4 группа – свыше 15 тыс. руб. (10 %).

Сегментирование рынка плодово-ягодной продукции по доходам показало, что основными покупателями (65%) этого вида продукции являются респонденты со средними доходами (от 5 до 15 тыс. руб.).

По данным, полученным нами, установлено, что незначительная часть опрошенных потребляет плодово-ягодную продукцию ежедневно. В то же время 15% респондентов потребляют эту продукцию реже, чем 1 раз в месяц. Результаты частоты потребления плодово-ягодной продукции согласуется со статистическими данными, свидетельствующими о недостаточном уровне потребления плодов и ягод населением России [1].

По данным наших исследований подавляющая часть респондентов (77%) отдает предпочтение свежим фруктам и ягодам; 10% – мороженым плодам и овощам; 10% – консервам; и только 3% – сушеной продукции.

Что касается предпочтения потребителей в отношении видов свежих плодов и ягод, то ответы респондентов распределились следующим образом: яблоки – 79%; бананы – 69%; апельсины и мандарины – 34%; клубнику – 35%; персики – 30%; лимоны – 23%; абрикосы – 16%; виноград – 22%; груши – 20%; сливу – 13%; вишню – 12%; малину – 18%; смородину и крыжовник – 4%; айву – 2%. Лидерами потребительских предпочтений являются яблоки и бананы, что согласуется с результатами других исследователей [2].

Данные опроса показали, что только 65% опрошенных обращают внимание на производителя плодово-ягодной продукции, остальные 35% не интересуются этим вопросом. По данным исследования 43% потребителей плодово-ягодной продукции отдают предпочтение зарубежным производителям, мотивируя это ее высоким качеством, продукцию местных производителей предпочитает 30% покупателей, 27% астраханцев покупают продукцию, произведенную в других регионах России.

В ходе исследования нами было выявлено отношение респондентов к плодово-ягодной продукции, произведенной в Астраханском регионе: 35% покупателей не удовлетворены качеством продукции; 35% не удовлетворены ценой; 47% не располагают информацией о торговых марках; 16% не удовлетворены ассортиментом и 16% – упаковкой.

В результате опроса респондентов выявлены факторы, непосредственно влияющие на их решение о покупке плодово-ягодной продукции. Наиболее важными факторами при покупке ими этого вида продукции является качество (66%) и цена (64%); следующими по значимости являются торговая марка, упаковка, использование экологически чистого сырья (по 43%); на третьем месте – производитель продукции (25%).

Данные анкетирования показали, что только 68% потребителей проверяют срок годности покупаемой продукции, остальные 32% не обращают на это внимания.

Большинство потребителей (67%) отвечает, что всегда уверены, что покупают качественный продукт, и что информация на этикетке полностью соответствует действительности.

В результате наших исследований предпочтения потребителей относительно предприятий розничной торговли при покупке плодово-ягодной продукции распределились следующим образом: 58% – предпочитают покупать их в магазинах недалеко от дома; 15% – в торговом доме; 17% – в супермаркете; 8% – в гастрономе; 80% – на рынке; 14% – в лотках от производителей.

Выявлено, что предпочтения астраханских потребителей в отношении мест покупки плодово-ягодной продукции согласуются с результатами других исследователей о том, что большинство покупателей предпочитают приобретать эту продукцию на розничных рынках.

Данные анкетирования позволили составить портрет потребителя плодово-ягодной продукции: целевой аудиторией является потребитель со средним доходом, с частотой потребления 1-3 раза в неделю (45%) и 1-3 раза в месяц (25%); основным фактором, влияющим на приобретение, является качество и цена; не имеет четких предпочтений и приверженности к какой-либо определенной торговой марке. Вместе с тем наиболее предпочитаемым среди видов плодов являются яблоки, бананы, апельсины. Предпочитаемые места покупки – рынки, магазины недалеко от дома, супермаркеты.

Анкеты опроса продавцов показали, что наибольшим спросом у покупателей пользуются свежие и быстрозамороженные ягоды и фрукты.

По мнению продавцов большинство покупателей самым важным требованием, предъявляемым к уровню качества товара, считают вкус, затем цвет, запах и консистенцию. Ассортимент плодово-ягодной продукции, представленной на рынке Астрахани, продавцы оценивают нормальным (50%), многие даже широким (30%), а 20% – исчерпывающим.

Продавцы считают, что в первую очередь покупатели при выборе товара обращают внимание на качество (75%), цену (60%), вид плодово-ягодной продукции (80%), а затем на другие факторы. Это мнение продавцов согласуется с результатами проведенного нами опроса респондентов.

Проанализировав ассортимент плодово-ягодной продукции, представленной в различных торговых организациях, можно отметить, что астраханский рынок перенасыщен продуктами зарубежного производства, в большинстве случаев отвечающими основным требованиям и критериям покупательского спроса. Продукция же местного производства встречается редко, что обусловлено экономико-производственными трудностями астраханских предприятий, производящих плодово-ягодную продукцию и поставляющих ее на рынки города.

Проведя анализ потребительских предпочтений на рынке плодово-ягодной продукции Астрахани, можно сделать следующие выводы:

– этот рынок имеет большие перспективы и тенденции к развитию, поскольку по данным опроса 45% респондентов потребляют плодово-ягодную продукцию 1-3 раза в неделю. Этому также способствует стабильное увеличение денежных доходов на душу населения региона. Вместе с тем, с совершенствованием технологии хранения свежих плодов и ягод стало возможным поставлять в Астраханский регион эту продукцию на протяжении всего года.

– наибольшим спросом пользуются свежие плоды и ягоды (77%); наряду с этим существует большой спрос на переработанные плоды и ягоды (35%).

– среди различных сегментов фруктового рынка астраханцев наиболее велик спрос на яблоки (79%), бананы (69%), являющиеся абсолютными лидерами продаж.

– покупатели предпочитают высококачественный товар и предъявляют к нему высокие требования. Однако если сравнивать желания потребителей и реальную оценку качества плодово-ягодной продукции, то очевидно, что качество продукции находится на уровне ниже того, которой бы хотели видеть потребители. Это подтверждается тем, что 33% опрошенных не уверены в том, что покупают качественный товар.

– цена не удовлетворяет 35% покупателей, исходя из общей картины опроса, можно сделать вывод, что покупателей не удовлетворяет соотношение между ценой и качеством продукции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Центр маркетинговых исследований и коммуникаций «ГУДВИЛЛ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tver.marketcenter.ru/>

2. Продуктовый Интернет-портал FoodsMarket [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.foodsmarket.info/>

**Мижужева Светлана Александровна**

ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»

Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведение, технология и экспертиза товаров»

414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

Тел. (8512) 614255

E-mail: n.dolganova@astu.org

**Балашова Мария Владимировна**

НОУ ВПО «Московская финансово-промышленная академия»

Кандидат экономических наук, доцент, декан факультета менеджмента

125190, Москва, Ленинградский проспект, д.80, корп. Е, офис 206

Тел. +7(906)7675555

E-mail: mbalashova@mfp.ru

---

S. MIZHUEVA, M. BALASHOVA

**INVESTIGATION OF CONSUMER PREFERENCES ON THE ASTRAKHAN  
REGION FRUIT-BERRY MARKET**

*The article presents the results of investigation of the characteristics of fruit-berry products range and consumer preferences on Astrakhan region market. As a result of the held marketing researches the author has drawn up the portrait of a fruit-berry products consumer.*

*Key words: consumer preferences, the market of fruit-berry products, marketing research.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Centr marketingovyh issledovaniy i kommunikacij «GUDVILL» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http:// www.tver.marketcenter.ru /](http://www.tver.marketcenter.ru/)

2. Produktovyj Internet-portal FoodsMarket [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.foodsmarket.info/>

**Mizhueva Svetlana Aleksandrovna**

FSEI HPE «Astrakhan state technical university»

Doctor of technical science, professor of the department

«Commodity, technology, and examination of goods»

414025, Astrakhan, ul. Tatischeva, 16

Phone (8512) 614255

E-mail: n.dolganova@astu.org

**Balashova Maria Vladimirovna**

Moscow University of Industry and Finance

Candidate of economic science, assistant professor,

dean of the faculty of management

125190, Moscow, Leningrad Prospekt, 80, korp. E, office 206

Phone 89067675555

E-mail: mbalashova@mfp.ru

УДК 339.166.82.13-027.31(062)

Г.М. ЗОМИТЕВА, Ю.С. СТЕПАНОВ, О.В. ПРОКОНИНА

## **МАРКЕТИНГОВЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ И ВЫВЕДЕНИЮ НА РЫНОК ИННОВАЦИОННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*В статье обосновывается необходимость маркетингового сопровождения процесса создания и выведения на рынок инновационных продуктов. Представлены особенности инновационной деятельности в пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** инновационная деятельность, маркетинговый подход, пищевые продукты.*

Одним из приоритетных направлений развития предприятий пищевой промышленности в условиях финансово-экономического кризиса является производственная диверсификация, направленная на расширение ассортимента, освоение новых видов продукции с целью роста деловой активности предприятия, его конкурентоспособности, а в наиболее сложных ситуациях и на предотвращение банкротства.

Многочисленные исследования отмечают в пищевой промышленности положительную, хотя и недостаточно интенсивную динамику инновационных процессов в последние годы. При этом необходимо отметить, что инновационная деятельность играет одну из ключевых ролей в практике управления предприятием. Эффективное использование нововведений является существенным резервом экономического роста, позволяющим предприятию расширить и укрепить рыночные позиции.

Термин «инновационная деятельность» относительно новый для российской экономики. Румянцева З.П. определяет его как «практическое использование научной, научно-технической деятельности и интеллектуального потенциала с целью получения нового или улучшения производимого продукта» [1].

Целью проведения эффективной инновационной деятельности в молочной промышленности является повышение эффективности использования имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов, а также обеспечение конкурентоспособности. Экономическая ценность инновационной деятельности определяется ростом доходности, расширением масштабов производства и возможностей накопления капитала для его последующего реинвестирования.

Инновации принято разделять на продуктовые, которые связаны с изменениями в продукции, технологические, распространяющиеся на методы производства, нетехнологические, затрагивающие факторы социального характера, организационные, экономические формы хозяйственной деятельности.

Важность деятельности по изучению инноваций и их свойств объясняется резко усилившимся воздействием научно-технического прогресса на развитие производства и рынка. В результате освоения новейших достижений науки и техники в товарообмен широким потоком вливаются принципиально новые, ранее не выпускающиеся товары. Одновременно происходит процесс ускорения обновления и совершенствования выпускаемых изделий.

В условиях динамично меняющейся рыночной среды товаропроизводителям жизненно важно знать, какая стратегия в области развития направлений создания новой продукции

способна принести успех, т.е. каковы тенденции совершенствование качества существующих изделий с целью повышения их конкурентоспособности на рынке и закрепления на нем.

Особенность продуктовых инноваций в молочной промышленности заключается в том, что новые виды молочных продуктов должны обеспечить решение следующих задач:

- рациональное использование поступающего на предприятие сырья; увеличение сроков годности молочных продуктов;
- улучшение структуры белкового питания населения, направленного на ликвидацию дефицита белка, его качественной неполноценности;
- удовлетворение потребности населения в продуктах, обогащенных витаминами и биологически активными добавками, позволяющими ослабить фактор воздействия неблагоприятной экологии на человека;
- увеличение ассортимента диетических и диабетических продуктов.

Новые виды продуктов в молочной промышленности создаются на основе процессов фракционирования и модификации молочных компонентов с последующим их комбинированием между собой или компонентами немолочного происхождения. Это позволяет целенаправленно создавать продукты требуемого состава, а в сочетании с процессами специальной обработки – с новыми потребительскими свойствами и вкусовыми характеристиками. Если говорить конкретно об ассортименте товаров-новаций молочной промышленности, то в нем условно можно выделить следующие группы (рисунок 1).

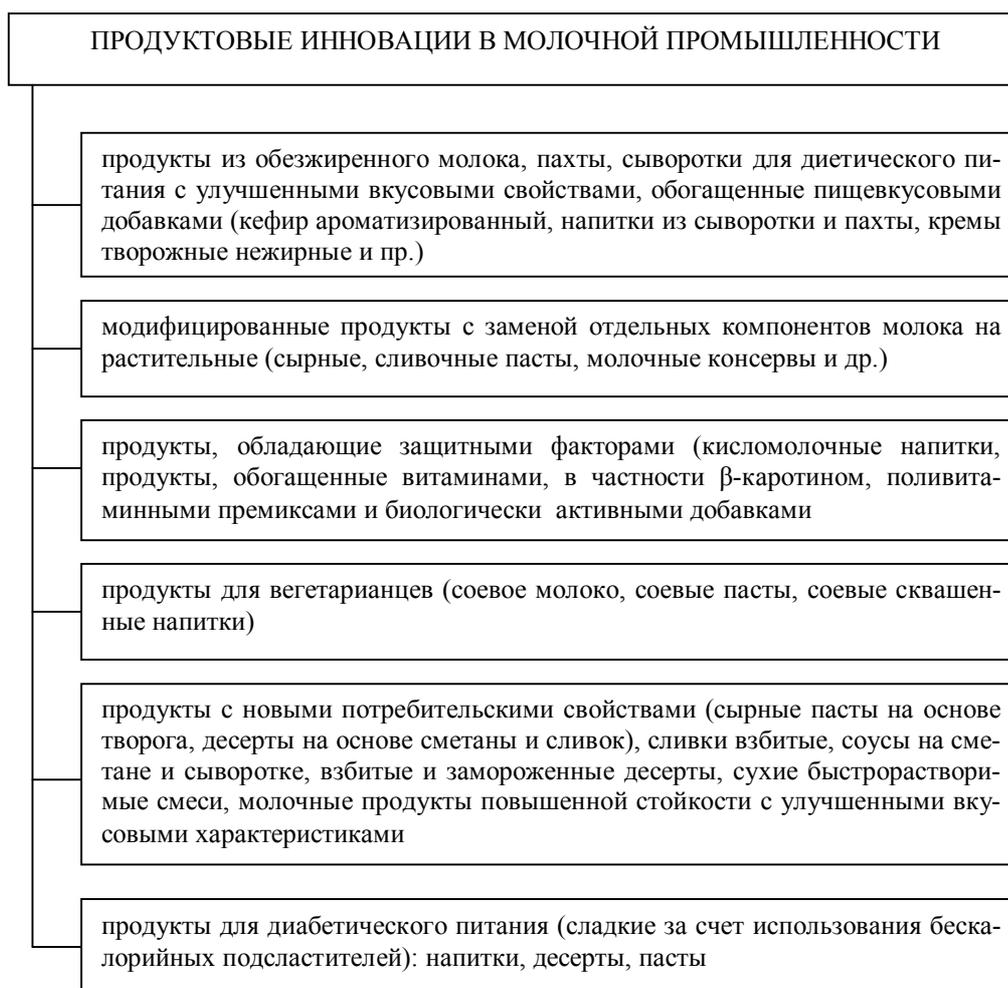


Рисунок 1 – Продуктовые инновации молочной промышленности

Среди направлений, которые молочная промышленность должна научиться использовать, необходимо отметить следующие:

- изучение генома молочных пород и кормовых культур для идентификации генов, представляющих ценность;
- овладение техникой введения контролируемым способом желательных генов, что соответствующим образом отразится на кормовых растениях и животных;
- развитие менее энергоемких технологий и эффективных способов переработки отходов;
- большая точность в выделении желаемых компонентов из более концентрированных растворов молока и сыворотки для разработки функциональных продуктов, улучшающих здоровье потребителя;
- низкотемпературная обработка с целью сохранения полезных свойств молока, фракционирование жиров, выделение молочных белков;
- разработка новых аналитических средств измерения вкуса, запаха, текстуры, которые определяют имидж продукта. Создание техники, позволяющей контролировать путь молока и молочных продуктов от фермы до потребителя, быстро и надежно обнаруживать минимальные уровни загрязнителей;
- использование методов инфракрасной спектроскопии для измерения биохимических и реологических свойств продуктов, которые позволят подбирать технологии для конкретных продуктов, т.е. управлять процессом производства.

Наряду с новыми технологиями традиционные технологии обработки молока также останутся, но претерпев существенные изменения. В этой связи все большее распространение получают системы, в которых теплообмен осуществляется на основе прямого контакта продукта с теплоносителем. Это позволит увеличивать срок реализации молока [2].

Тенденции развития инноваций в молочной промышленности позволят формировать восприятие и потребности будущих потребителей, что потребует значительных изменений в способах выработки продуктов. В связи с этим, по прогнозам Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности, исходя из прогнозируемых тенденций в развитии продуктовых инновации, возникнет потребность в создании новых технологий [3].

Анисимов Ю.П. при этом отмечает, что «новые решения, полученные в технике, экономике или в других областях, подлежат внедрить в практику. Но далеко не всякую идею можно претворить в данном направлении. Многие плодотворные решения вообще не используются; зачастую же насильно внедряются идеи бесперспективные. Управление внедрением новшеств становится более чем актуальным» [4].

Процесс выведения новых товаров на рынок имеет высокую степень риска – в среднем около 40% инноваций на рынке товаров широкого потребления не получают признание потребителей. При этом основной проблемой отечественных региональных предприятий пищевой промышленности является отсутствие маркетингового сопровождения процесса создания новых продуктов, позволяющего в большей степени ориентировать их на рынок.

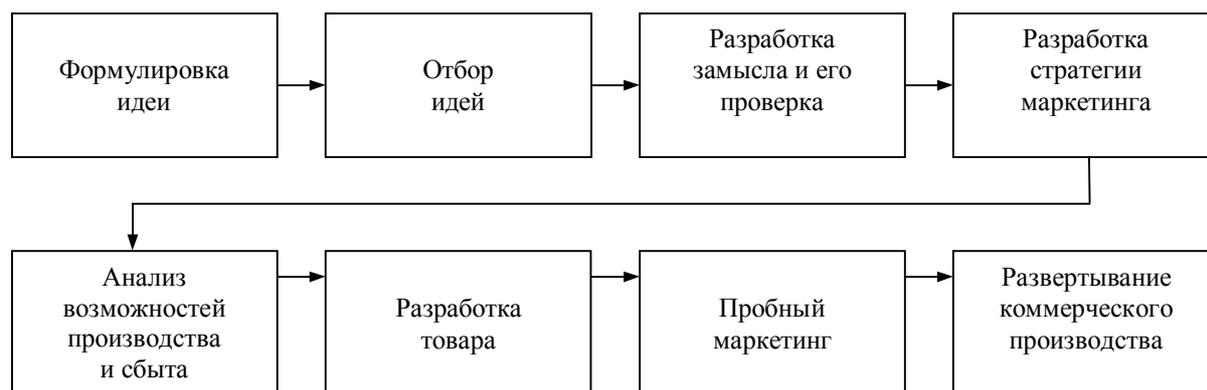
Посредством маркетинговых мероприятий удастся поддерживать связь товаропроизводителей с потребителями для выявления новых требований, предъявляемых к качеству и ассортименту производимой продукции. В большинстве случаев неудачи с выведением новых товаров на рынок связаны с тем, что эти товары создаются на базе новых знаний, а не реальных потребностей потребителей. Таким образом, наличие технологического ноу-хау не гарантирует коммерческий успех товара на рынке. Для обеспечения устойчивого превосходства над товарами конкурентов необходим тщательный анализ рынка, в ходе которого изу-

чаются предпочтения покупателей, размеры потенциального рынка, уровень конкуренции, определяется специфика рынка.

При этом невозможно добиться успеха только за счет маркетинговой составляющей. Необходимо рациональное сочетание функций маркетинга с инновационной деятельностью предприятия посредством разработки маркетинговой стратегии создания новых продуктов с учетом особенностей функционирования предприятий пищевой промышленности.

По определению, данному П.С. Кубаховым в [5], «маркетинг инноваций определяется как систематические действия руководства и персонала организации по согласованию аспектов инновационного процесса (технологического, продуктового, рыночного и организационного) с целью создания ориентированных на рынок новых продуктов. В его модели продуктовая и рыночная координаты инновационной арены относятся к операционному маркетингу и определяют инновации, притягиваемые рынком (pull innovation). Оставшиеся две координаты – технологическая и организационная – входят в сферу стратегического маркетинга как инновации, проталкиваемые организацией (push innovation)».

Следует отметить, что к вопросам создания и выведения на рынок инновационных продуктов обращалось достаточно большое количество исследователей. Так, известный специалист в области маркетинга, Ф. Котлер [6, с. 269] процесс разработки и вывода товара на рынок представляет как совокупность нескольких этапов от формулировки идей до развертывания коммерческого производства (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Этапы разработки и вывода товара на рынок (по Ф. Котлеру)**

Аналогично процесс разработки и вывода товара на рынок представляет Г.Я. Гольдштейн. С его точки зрения основными этапами этого процесса являются:

- обзор рыночной ситуации;
- генерация идей;
- фильтрация идей;
- проверка концепции; экономический анализ;
- разработка продукта;
- испытание продукта;
- пробный маркетинг;
- коммерческая реализация.

Автор отмечает необходимость тщательной проработки всех этапов, утверждая, что «... экономия на первых этапах может вызвать большие издержки на последующих» [7].

Практика успешных в инновационном плане компаний показывает, что процесс разработки новой продукции должен пройти пошаговую схему, состоящую из этапов, представленных на рисунке 2.

При таком подходе к разработке новой продукции рыночный риск значительно снижается. Вместе с тем может возникнуть другая опасность – запоздалый вывод продукта на рынок. Процесс может длиться от нескольких месяцев до нескольких лет и, когда новинка готова для выхода на рынок, она может оказаться устаревшей.

Питер Дойль для ускорения процесса отмечает целесообразность параллельного движения по стадиям разработки продукта (рисунок 3) [8, с. 279-280].

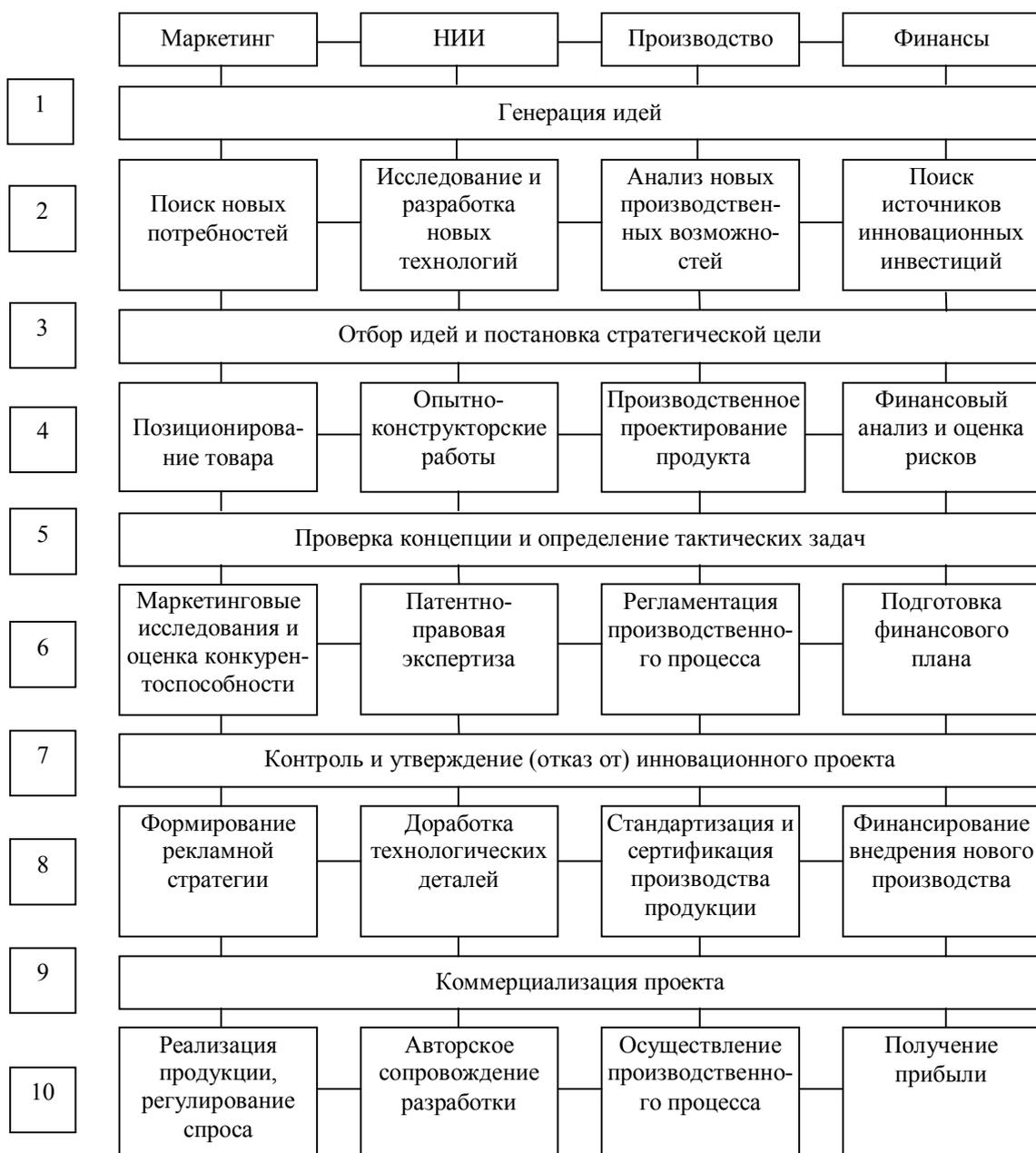


**Рисунок 3 – Процесс разработки нового товара (по П. Дойлю)**

Дойль подчеркивает необходимость ориентации на инновационные проекты, согласующиеся с общей стратегией организации, «...в которой формулируются ее задачи, воз-

возможности, сфера интересов на рынке и специализация». В этой связи этапы процесса разработки варьируются в зависимости от отрасли, в которой работает компания. Так, промышленным товарам, как правило, не требуются испытания на пробном рынке. В пищевой промышленности процесс разработки обязательно включает обоснование использования основного сырья и функциональных ингредиентов, подтверждение соответствия пищевой продукции требованиям безопасности.

Коробейниковым О.П. также разработана схема параллельно-последовательного вывода инновации на рынок, суть которой представлена на рисунке 4 [9].



**Рисунок 4 – Модель инновационного процесса [9]**

Путь от зарождения идеи до ее практического воплощения состоит из десяти этапов, которые можно объединить в три основные группы:

- генерация и селекция идей;
- анализ, проверка и апробация выдвинутой идеи;

– контроль стратегической перспективы нового продукта, коммерциализация инновации, получение и перераспределения прибыли.

Содержательная сторона обозначенных этапов широко освещена в литературе по маркетингу, инновационному менеджменту, организации производства, управлению финансами и не требует, на наш взгляд, дополнительного обсуждения.

Необходимо отметить, что особенности выведения на рынок новых товаров связаны как со спецификой самих продуктов, так и с особенностями рынка. В этой связи количество этапов инновационного процесса может существенно варьироваться.

В процессе анализа результатов выведения нового товара на рынок рассматривают два сценария развития событий:

– оптимистический, при котором предприятие получает значительную прибыль, увеличивается относительная доля рынка за счет освоения новых сегментов рынка, появляются посредники и товар переходит на следующую стадию жизненного цикла (стадию роста, а затем насыщения);

– пессимистический, при котором не удается завоевать рынок и предприятие несет убытки.

Причиной неудачи на рынке является либо некорректное определение целевого рынка, либо неверно выбранная стратегия продвижения инновационной продукции.

В этом случае необходимо вернуться на предыдущие этапы и устранить ошибки, допущенные при выведении нового товара на рынок.

Нельзя не отметить тот факт, что на все этапы процесса выведения нового товара на рынок влияет целый ряд факторов внешней и внутренней среды предприятия:

- стратегические цели развития предприятия;
- масштабы производства;
- потенциал развития предприятия;
- конъюнктура рынка;
- специфика выпускаемой продукции.

Основной проблемой продвижения на рынок инновационной продукции, которая еще незнакома потребителям, является риск непредсказуемости реакции покупателей, причем этот риск зависит также от отраслевой принадлежности предприятия.

Особенности эффективной инновационной деятельности в молочной промышленности России тесно связаны со спецификой предприятий [10]. Молочная отрасль имеет масштабное массовое производство полного цикла, предполагающее наличие большого количества технологических операций.

В течение длительного времени в молочной промышленности существовал диктат производителя, что не давало стимула к выпуску инновационной продукции и негативно отражалось на качестве и ассортименте продукции. Предприятия не были приспособлены к работе в рыночных условиях, в том числе к активному продвижению выпускаемой продукции на рынок. В настоящее время разработка и внедрение в производство продукции осуществляется после глубокого всестороннего анализа запросов потребителей [11].

Инновационная продукция может «провалиться» без должной подготовки потребителя, без тщательно продуманной стратегии выведения данного продукта на рынок. Как уже отмечалось, специфика рынка инноваций определяет особенности маркетинга инноваций.

В частности, реализация инновационной продукции предполагает достаточно длительную по времени рекламную кампанию. Предлагаемая инновационная продукция должна удовлетворять качественно новые потребности и иметь преимущества по сравнению с товарами конкурентов.

В том случае, если процесс внедрения инновационной продукции завершится успешно, предприятие сможет получить значительные экономические выгоды: существенно расширится клиентская база, появятся новые каналы сбыта продукции, увеличится прибыль предприятия, усилится конкурентная позиция предприятия на рынке [12].

Представленный механизм создания и выведения инновационной продукции на рынок позволяет проанализировать возможности продвижения нового товара на рынок, разработать детальный стратегический план по внедрению инновации и оценить выгоды, которые получит предприятие от инновационной деятельности.

В заключение следует отметить, что одной из основных причин снижения конкурентоспособности отечественных предприятий молочной промышленности является отсутствие должного внимания к сочетанию инновационного и маркетингового подходов к разработке и внедрению на рынок инновационной продукции.

Существенной проблемой отечественных региональных предприятий пищевой промышленности является отсутствие маркетингового сопровождения процесса создания новых продуктов, позволяющего в большей степени ориентировать их на рынок. В то же время невозможно добиться полноценного успеха только за счет маркетинговой составляющей. Необходимо рациональное сочетание функций маркетинга с активной инновационной деятельностью предприятия посредством разработки маркетинговой стратегии создания и выведения на рынок новых продуктов, учитывающей особенностей функционирования предприятий пищевой промышленности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Румянцева, З.П. Общее управление организацией. Теория и практика: Учебник. / З.П. Румянцева. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 304 с.
2. Харитонов, В.Д. Основные тенденции развития отрасли / В.Д. Харитонов // Молочная промышленность. – 1999. – №10. – С.2-3.
3. Зобкова, З.С. Настоящее и будущее цельномолочного производства / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 1999. – №12. – С.8-12.
4. Анисимов, Ю.П. Основы инновационного менеджмента: Учебное пособие / Ю.П. Анисимов, И.А. Борисенко. – Изд-во ВГТУ, 2000, – 67 с.
5. Кубахов, П.С. Формирование маркетинговой стратегии создания новых продуктов (на примере российских компаний пищевой отрасли): дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05: защищена 28.11.2006 г. / Павел Сергеевич Кубахов. – М., 2006. – 173 с.
6. Котлер, Филип Основы маркетинга. Краткий курс. : Пер. с англ. / Филип Котлер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 656 с.
7. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент: учебное пособие. Таганрог: Издательство ТРТУ, 1998. – 132 с.
8. Дойль, П. Менеджмент: стратегия и тактика / П. Дойль. – СПб: Издательство «Питер», 1999.
9. Коробейников, О.П. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятия / О.П. Коробейников, А.А. Трифилова, И.А. Коршунов // Менеджмент в России и за рубежом, 2000. – №3. – С. 29-43.
10. Смыкалова, Л.Д. Инновационная деятельность в образовательной подсистеме пищевой промышленности / Л.Д. Смыкалова, Д.Г. Туровец // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 2. – С. 156-164.
11. Серегин, С.Н. Молочная промышленность 2007 г. – от стабилизации к росту через инновационные технологии / С.Н. Серегин, А.А. Ишевская // Молочная промышленность. – 2007. – №3. – С.17-18.
12. Управление инновационными проектами: Учебное пособие / Под ред. проф. В.Л. Попова. – М, 2009. – 336 с.

**Зомитева Галина Михайловна**

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

Кандидат экономических наук, доцент,

декан факультета пищевой биотехнологии и товароведения

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41 98 04  
E-mail: gz63@mail.ru

**Степанов Юрий Сергеевич**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Проректор по научной работе, доктор технических наук, профессор  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 47 50 71  
E-mail: nata@ostu.ru

**Проконина Оксана Владимировна**

ФГОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Предпринимательство и маркетинг»  
302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29  
Тел. (4862) 76 22 49  
E-mail: market@ostu.ru

---

G.M. ZOMITEVA, Y.S. STEPANOV, O.V. PROKONINA

**MARKETING APPROACH TO THE CREATION  
AND LOSS OF MARKET INNOVATIVE FOOD**

*The necessity of marketing support the creation and launch of innovative products to market. The features of innovation in the food industry.*

**Key words:** *innovation, marketing approach, food products.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Rumjanceva, Z.P. Obwee upravlenie organizaciej. Teorija i praktika: Uchebnik. / Z.P. Rumjanceva. – M.: INFRA-M, 2007. – 304 s.
2. Haritonov, V.D. Osnovnye tendencii razvitija otrasli / V.D. Haritonov // Molochnaja promyshlennost'. – 1999. – №10. – S.2-3.
3. Zobkova, Z.S. Nastojawee i buduwee cel'nomolochnogo proizvodstva / Z.S. Zobkova // Molochnaja promyshlennost'. – 1999. – №12. – S.8-12.
4. Anisimov, Ju.P. Osnovy innovacionnogo menedzhmenta: Uchebnoe posobie / Ju.P. Anisimov, I.A. Borisenko. – Izd-vo VGTU, 2000, – 67 s.
5. Kubahov, P.S. Formirovanie marketingovoj strategii sozdaniya novyh produktov (na primere ros-sijskih kompanij piwevoj otrasli): dis. ... kand. jekon. nauk : 08.00.05: zawiwena 28.11.2006 g. / Pavel Ser-geevich Kubahov. – M., 2006. – 173 s.
6. Kotler, Filip Osnovy marketinga. Kratkij kurs. : Per. s angl. / Filip Kotler. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'jame», 2007. – 656 s.
7. Gol'dshtejn G.Ja. Innovacionnyj menedzhment: uchebnoe posobie. Taganrog: Izdatel'stvo TRTU, 1998. – 132 s.
8. Dojl', P. Menedzhment: strategija i taktika / P. Dojl'. – SPb: Izdatel'stvo «Piter», 1999.
9. Korobejnikov, O.P. Rol' innovacij v processe formirovanija strategii predpriyatija / O.P. Koro-bejnikov, A.A. Trifilova, I.A. Korshunov // Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 2000. – №3. – S. 29-43.
10. Smykalova, L.D. Innovacionnaja dejatel'nost' v obrazovatel'noj podsysteme piwevoj promyshlennosti / L.D. Smykalova, D.G. Turovec // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2010. – № 2. – S. 156-164.
11. Seregin, S.N. Molochnaja promyshlennost' 2007 g. – ot stabilizacii k rostu cherez innovacionnye tehnologii / S.N. Seregin, A.A. Ishevskaja // Molochnaja promyshlennost'. – 2007. – №3. – S.17-18.
12. Upravlenie innovacionnymi proektami: Uchebnoe posobie / Pod red. prof. V.L. Popova. – M, 2009. – 336 s.

**Zomiteva Galina Mikhailovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of economic science, assistant professor,  
dean of the faculty of food biotechnology and commodity  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 41 98 04  
E-mail: gz63@mail.ru

**Stepanov Yury Sergeevich**

State University-Education-Science-Production Complex  
Pro-rector for the scientific work, doctor of technical science, professor  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 47 50 71  
E-mail: nata@ostu.ru

**Prokonina Oksana Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of economic science, assistant professor  
at the department of « Business and marketing »  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Phone (4862) 76 22 49  
E-mail: market@ostu.ru

О.Б. ШЕВЕЛЕВА

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ САМОДОСТАТОЧНОСТИ

*Приведена методика оценки возможностей агропромышленного комплекса региона с точки зрения продовольственной самодостаточности, которая позволяет исследовать производственный потенциал сельскохозяйственных отраслей региона и оценить совокупную региональную потребность в минимальном наборе продуктов питания; проведено апробирование предложенной методики на основе статистических данных по Кемеровской области.*

**Ключевые слова:** продовольственная самодостаточность, физиологические потребности человека, минимальная потребительская корзина, продуктовый набор, Кемеровская область.

Одним из основных показателей, характеризующих социально-экономическую стабильность страны и образующих регионов, является уровень жизни населения. Зачастую он определяется степенью удовлетворения потребностей людей, в первую очередь, физиологических, которые создают условия для поддержания жизни и развития каждого индивидуума.

В связи с этим, региональная стратегия социально-экономического развития должна строиться на первоочередном удовлетворении потребностей населения в продуктах питания, одежде, жилье, отдыхе. При этом речь идет об удовлетворении общей системы физиологических потребностей, и в первую очередь, в продуктах питания.

Стратегическое планирование социального развития региона должно опираться не на разрозненные показатели производства отдельных видов продуктов, а на их наборы, формирующие минимальные потребительские корзины, состав и объемы которых различаются по половозрастным группам населения. Минимальная потребительская корзина представляет собой интегральный социальный стандарт, на основе которого можно рассчитать региональные и муниципальные потребительские корзины с дифференциацией жителей региона (муниципалитета) по полу и возрасту.

Сравнительный анализ совокупной потребности в минимальных потребительских корзинах для региона (муниципалитета) и фактических объемов производимых в нем продуктов питания, позволяет оценить реальное состояние регионального производственного потенциала и выявить скрытые возможности и резервы, использование которых будет способствовать наиболее полной реализации принципа продовольственной самодостаточности в регионе.

Для оценки реальных возможностей агропромышленного комплекса региона необходимо определить его общую минимальную потребность в продукции агропромышленного сектора с помощью формулы 1:

$$P_{ор} = P_{н} + P_{в} + P_{пер} + P_{мр}, \quad (1)$$

где  $P_{ор}$  – общая минимальная региональная потребность в продукции агропромышленного сектора, тыс.т;

$P_{н}$  – потребности населения в продуктовых наборах минимальной потребительской корзины, тыс.т;

$P_{в}$  – потребности воспроизводства комплектов наборов продуктов питания, тыс.т;

$P_{пер}$  – потребности глубокой переработки первичной сельскохозяйственной продукции, тыс.т;

$P_{мр}$  – потребности в продукции агропромышленного сектора области для межрегионального обмена, тыс.т.

Упростить расчет минимальной региональной потребности в продукции агропромышленного комплекса можно, используя формулу 2:

$$P_{ор} = P_{н} + (K_{в} + K_{пер} + K_{мр}) \times P_{н}, \quad (2)$$

где  $K_{в}$ ,  $K_{пер}$ ,  $K_{мр}$  – соответственно коэффициенты прироста объемов производства для воспроизводства, глубокой переработки, межрегионального обмена (минимальные значения указанных коэффициентов – 0,1).

Таким образом, основная задача при расчете минимальной региональной потребности в продукции агропромышленного комплекса (по упрощенной схеме) сводится к определению потребностей населения в продуктовых наборах.

Методологической основой расчета потребностей населения в продуктовых наборах являются «Методические рекомендации по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации и в субъектах Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 17.02.1999 за № 192 (в ред. Постановления Правительства РФ от 16.03.2000 за № 232).

Потребительская корзина для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации представлена в таблице 1 (Приложение № 6 к Методическим рекомендациям).

Таблица 1 – Потребительская корзина для основных социально-демографических групп населения [1]

Наименование продукта	Единица измерения	Объем потребления (в среднем на одного человека в год)		
		трудоспособное население	пенсионеры	дети
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	кг	152	119	96
Картофель	кг	123,6	90	118
Овощи и бахчевые	кг	89,4	96,8	108,1
Фрукты свежие	кг	16,7	13,6	41
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	кг	20,3	18,8	23,9
Мясопродукты	кг	31,5	22,7	28,5
Рыбодукты	кг	13,7	14,7	11,2
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	кг	210,7	199,5	295,6
Яйца	шт.	166	90	170
Масло растительное маргарин и другие жиры	кг	12	10,2	10,3
Прочие продукты (соль, чай, специи)	кг	4,9	4,2	3,6

Проведем оценку возможностей агропромышленного комплекса региона с точки зрения производственной самодостаточности на примере Кемеровской области.

Состав населения Кемеровской области по основным социально-демографическим группам (в 2010 г.) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав населения Кемеровской области по основным социально-демографическим группам [2, с. 53]

Основные социально-демографические группы населения Кемеровской области	Численность, тыс. чел.
Трудоспособное население (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 лет)	1761
Пенсионеры (мужчины от 60 лет и старше, женщины от 55 лет и старше)	587
Дети (0-15 лет)	473
Итого	2821

По данным таблиц 1 и 2 рассчитывается годовая потребность в минимальном наборе продуктов питания для основных социально-демографических групп населения Кемеровской

области. Совокупная потребность в минимальном наборе продуктов питания для основных социально-демографических групп и в целом для населения области представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Совокупная потребность в минимальном наборе продуктов питания для основных социально-демографических групп и в целом для населения Кемеровской области, тыс.т в год

Наименование продуктов	Трудоспособное население	Пенсионеры	Дети 0-15 лет	Итого
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	267672	69853	45408	382933
Картофель	217659,6	52830	55814	326303,6
Овощи и бахчевые	157433,4	56821,6	51131,3	265386,3
Фрукты свежие	29408,7	7983,2	19393	56784,9
Сахар и кондитерские изделия (в пересчете на сахар)	35748,3	11035,6	11304,7	58088,6
Мясопродукты	55471,5	13324,9	13480,5	82276,9
Рыбопродукты	24125,7	8628,9	5297,6	38052,2
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	371042,7	117106,5	139818,8	627968
Яйца (тыс.шт.)	292326	52830	80410	425566
Масло растительное, маргарин и другие жиры	21132	5987,4	4871,9	31991,3
Прочие продукты (соль, чай, специи)	8628,9	2465,4	1702,8	12797,1

Показатели совокупной потребности в минимальном наборе продуктов питания для населения Кузбасса, общей минимальной потребности в продукции агропромышленного сектора и фактического объема производства основных продуктов питания в Кемеровской области в 2010 г. представлены в таблице 4. Общая минимальная потребность в продукции агропромышленного сектора определена по формуле 2, фактический объем производства продуктов питания – с учетом статистических данных [3].

Таблица 4 – Показатели, необходимые для расчета уровня удовлетворения региональной потребности в минимальном наборе продуктов питания и в продукции агропромышленного комплекса Кемеровской области, тыс.т в год

Наименование продуктов	Совокупная потребность в минимальном наборе продуктов питания	Общая минимальная потребность в продукции агропромышленного сектора	Фактический объем производства продуктов питания
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	382,9	497,8	1179,6
Картофель	326,3	424,2	676,6
Овощи и бахчевые	265,4	345,0	213,7
Фрукты свежие	56,8	73,8	-
Сахар и кондитерские изделия (в пересчете на сахар)	58,1	75,5	-
Мясопродукты	82,3	107,0	125
Рыбопродукты	38,1	49,5	-
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	628,0	816,4	396
Яйца (тыс.шт.)	425,6	553,2	665
Масло растительное, маргарин и другие жиры	32,0	41,6	-
Прочие продукты (соль, чай, специи)	12,8	16,6	-

Оценка уровней удовлетворения совокупной потребности в минимальном наборе продуктов питания (ПМН) и минимальной региональной потребности в продукции агропро-

мышленного комплекса (ППАК) производится путем сопоставления расчетных показателей с фактическими объемами производства продуктов питания, входящих в состав продуктового набора минимальной потребительской корзины ( $V_{\text{факт.}}$ ). Для наглядности и упрощения анализа все продукты питания, составляющие продуктовую часть минимальной потребительской корзины, разделены на 6 групп (таблица 5).

Сопоставление уровней удовлетворения совокупной потребности в минимальном наборе продуктов питания и минимальной региональной потребности в продукции агропромышленного комплекса продуктами, фактически произведенными в Кемеровской области (в 2010 г.), представлено в таблице 6.

Таблица 5 – Градация степени удовлетворения региональных потребностей в минимальном наборе продуктов питания и в продукции агропромышленного комплекса

Обозначение	Уровень удовлетворения потребности	Условия причисления к группе
1	2	3
++	высокий	ПМН, ППАК > $V_{\text{факт.}}$ в 2 и более раз
+	средний	ПМН, ППАК > $V_{\text{факт.}}$ менее чем в 2 раза
=	относительный	ПМН, ППАК = $V_{\text{факт.}}$
-	низкий	ПМН, ППАК < $V_{\text{факт.}}$
--	крайне низкий	ПМН, ППАК < $V_{\text{факт.}}$ в 2 и более раз
Н	потребности не удовлетворяются (производство отсутствует)	$V_{\text{факт.}}$ отсутствует

Таблица 6 – Градация степени удовлетворения региональных потребностей в минимальном наборе продуктов питания и в продукции агропромышленного комплекса продуктами, фактически произведенными в Кузбассе

Наименование продуктов	Уровень удовлетворения продуктами, фактически произведенными в Кузбассе	
	совокупной потребности в минимальном наборе продуктов питания	минимальной региональной потребности в продукции агропромышленного комплекса
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	++	++
Картофель	++	+
Овощи и бахчевые	-	-
Фрукты свежие	Н	Н
Сахар и кондитерские изделия	Н	Н
Мясопродукты	+	+
Рыбопродукты	Н	Н
Молоко и молокопродукты	-	--
Яйца	+	+
Масло растительное, маргарин и другие жиры	Н	Н
Прочие продукты (соль, чай, специи)	Н	Н

Проведенные расчеты позволяют говорить о достаточно низкой обеспеченности Кемеровской области некоторыми группами продуктов собственного производства, входящими в состав продуктового набора минимальной потребительской корзины. Из общей совокупности продуктов, производимых в регионе и составляющих продуктовую часть минимальной потребительской корзины, удовлетворяющими общие минимальные потребности Кузбасса в продукции агропромышленного комплекса являются объемы производства хлебопродуктов, картофеля, мясопродуктов и яиц. Аналогичная ситуация наблюдается и по удовлетворению совокупной потребности в минимальном наборе продуктов питания.

По производству овощей и бахчевых, а также молока фактические объемы производства в области существенно ниже, чем необходимо для удовлетворения ее минимальных нужд. Наибольшее недопроизводство прослеживается по молоку. Помимо этого региональные потребности по 5 наименованиям продуктов, входящих в минимальный набор (свежие фрукты, сахар, рыбопродукты, жиры и прочие) приходится полностью покрывать за счет ввозимой с прилегающих территорий продукции, вследствие отсутствия собственного производства, обусловленного спецификой регионального агропромышленного комплекса и условиями его развития. Таким образом, с точки зрения комплектности продуктового набора, входящего в минимальную потребительскую корзину, потребности в поставках сельскохозяйственной продукции в Кемеровскую область из соседних регионов значительны.

Анализируя место региона в общероссийских показателях по растениеводству и животноводству, можно отметить, что по валовому сбору овощей область в 2009 г. занимала 21 место по стране из 74 территориальных образований, по валовому сбору зерна – 20 место, картофеля – 16 место; по производству яиц – 24 место, молока, а также скота и птицы на убой – 31 место, т.е. все показатели находятся на уровне выше средних по стране [3].

Такая же ситуация наблюдается и по относительным показателям. Так, по урожайности зерновых и зернобобовых культур Кузбасс в 2009 г. занимал второе место в Сибирском Федеральном округе (СФО) после Красноярского края – средняя урожайность по Кемеровской области составила 21 ц/га, по СФО – 18 ц/га, по Российской Федерации – 22 ц/га. По урожайности овощей Кузбасс занимал пятое место в Сибирском Федеральном округе после Красноярского края, Новосибирской, Омской и Томской областей – средняя урожайность по Кемеровской области составила 240 ц/га, по СФО – 246 ц/га, по Российской Федерации – 199 ц/га. По среднегодовой яйценоскости кур-несушек Кузбасс занимал четвертое место в Сибирском Федеральном округе после Алтайского края, Иркутской и Томской областей – средняя яйценоскость по Кемеровской области составила 311 шт/г, по СФО и Российской Федерации – 305 шт/г. По надоям молока на одну корову Кузбасс занимал третье место в Сибирском Федеральном округе после Красноярского края и Томской области – средние надои по Кемеровской области составили 4089 кг, по СФО – 3545 кг, по Российской Федерации – 3875 кг.

Подводя итог всему вышесказанному можно отметить, что опыт целевой и адресной социальной поддержки малообеспеченных слоев населения в Кемеровской области, путем выдачи наборов продуктов питания, дает основание утверждать о весьма значительных потенциальных возможностях регионального системного планирования, обеспечения различных слоев населения в продуктовых наборах, входящих в минимальную потребительскую корзину.

Тем не менее, проблема достижения продовольственной самодостаточности в Кемеровской области является весьма актуальной, поскольку уровень самообеспечения продуктами собственного производства составляет около 70%, а если рассматривать продовольственную самодостаточность с позиции комплектности продуктового набора, входящего в минимальную потребительскую корзину, то этот показатель находится на уровне 50%.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Методические рекомендации по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации и в субъектах Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 17.02.1999 № 192 [в ред. Постановления Правительства РФ от 16.03.2000 № 232].
2. Демографический ежегодник России. 2010: Стат. сб. / Росстат. – М., 2010. – 525 с.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели – 2010 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b10\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_14p/Main.htm) (дата обращения: 21.03.2011).
4. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.kemerovostat.ru/digital/region4/2007/exp\\_sx12.htm](http://www.kemerovostat.ru/digital/region4/2007/exp_sx12.htm) (дата обращения: 21.03.2011).

**Шевелева Оксана Борисовна**

ГОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет»  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит»  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28  
Тел. (3842) 25 53 87  
E-mail: oksana0701@yandex.ru

---

O.B. SHEVELEVA

**ASSESSMENT OF POSSIBILITIES OF THE KEMEROVO REGION  
AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN TERMS OF FOOD  
SELF-SUFFICIENCY**

*The methodic of agro-industrial complex possibilities estimation of region from the point in terms of food self-sufficiency which allows to investigate industrial potential of agricultural branches of region and to estimate cumulative regional demand for the minimum set of foodstuff; carried out the approbation of the offered methodic on the basis of the statistical data of the Kemerovo region.*

**Key words:** food self-sufficiency, physiological requirements of the person, the minimum consumer basket, a grocery set, the Kemerovo region.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniju potrebitel'skoj korziny dlja osnovnyh social'no-demograficheskikh grupp naselenija v celom po Rossijskoj Federacii i v sub#ektah Rossijskoj Federacii, utverzhdennye Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 17.02.1999 № 192 [v red. Postanovlenija Pravitel'stva RF ot 16.03.2000 № 232].
2. Demograficheskij ezhegodnik Rossii. 2010: Stat. sb. / Rosstat. – M., 2010. – 525 c.
3. Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli – 2010 g. [Jelektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b10\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_14p/Main.htm) (data obraweniya: 21.03.2011).
4. Oficial'nyj sajt Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kemerovskoj oblasti [Jelektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: [http://www.kemerovostat.ru/digital/region4/2007/exp\\_sx12.htm](http://www.kemerovostat.ru/digital/region4/2007/exp_sx12.htm) (data obraweniya: 21.03.2011).

**Sheveleva Oksana Borisovna**

Kuzbass State Technical University  
Candidate of economic science, assistant professor  
at the department of «Credit and Finance»  
650000, Kemerovo, ul. Vesennaya, 28  
Phone (3842) 25 53 87  
E-mail: oksana0701@yandex.ru

УДК 338.45:664]:005.521(062)

С.Ю. ЗОМИТЕВ

## ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧНОЙ РЫНОЧНОЙ СРЕДЫ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В статье рассматриваются факторы, которые в условиях динамичной рыночной среды являются системой ограничений при формировании производственной программы предприятия. Постоянный мониторинг этих факторов, их изменений во внешней и внутренней среде, позволит принимать обоснованные решения о ее корректировке.*

*Ключевые слова:* производственная программа, внешние факторы, внутренние факторы.

Формирование конкурентных преимуществ предприятий молочной промышленности является решением проблемы их выживания и дальнейшего развития. Особенно это актуально в условиях глобализации экономики, предстоящего вступления России во Всемирную торговую организацию.

Улучшению конкурентной позиции на рынке способствует эффективное управление производственной программой предприятия. Несмотря на существенные изменения, произошедшие в экономике за последние годы, ассортиментная политика отечественных молокоперерабатывающих предприятий требует корректировки.

Сокращение объемов производства молочной продукции, вызванное целым рядом причин, происходило на фоне увеличения ассортимента выпускаемой продукции. Товаропроизводители в целях снижения риска получения убытков диверсифицировали свое производство, предлагая рынку разнообразную продукцию. Однако имеется целый ряд причин, сдерживающих развитие диверсификации в молочной промышленности. В их числе недостаток сырья, в связи с чем производители вынуждены сокращать расход сырья при производстве ресурсоемких видов продукции, что сказывается на ее качестве. Это обуславливает низкую экономическую эффективность и ограничивает возможности совершенствования ассортимента.

При принятии решения по формированию производственной программы руководство предприятия ориентируется, с одной стороны, на рыночный спрос, уровень конкуренции, существующие модели товарного ассортимента; с другой стороны, возможности предприятия по выпуску продукции ограничены рядом факторов, в числе которых производственная мощность, наличие сырьевых и трудовых ресурсов, финансовые возможности предприятия. В этой связи необходим поиск решения, которое позволило бы согласовать интересы потребителей (как можно полнее удовлетворить их потребности) с возможностями и целями предприятия на рынке сбыта.

При этом номенклатура выпускаемой продукции не должна быть слишком широкой. Основным резервом оптимизации часто заключается в сокращении ассортиментного ряда по тем позициям, которые по объему продаж не позволяют достичь уровня безубыточности. Слишком широкий ассортимент вынуждает распылять силы предприятия, что негативно сказывается на его экономических показателях.

Основными факторами, ограничивающими возможности оптимизации производственной программы, а соответственно и ассортимента молочной продукции, по нашему мнению, являются:

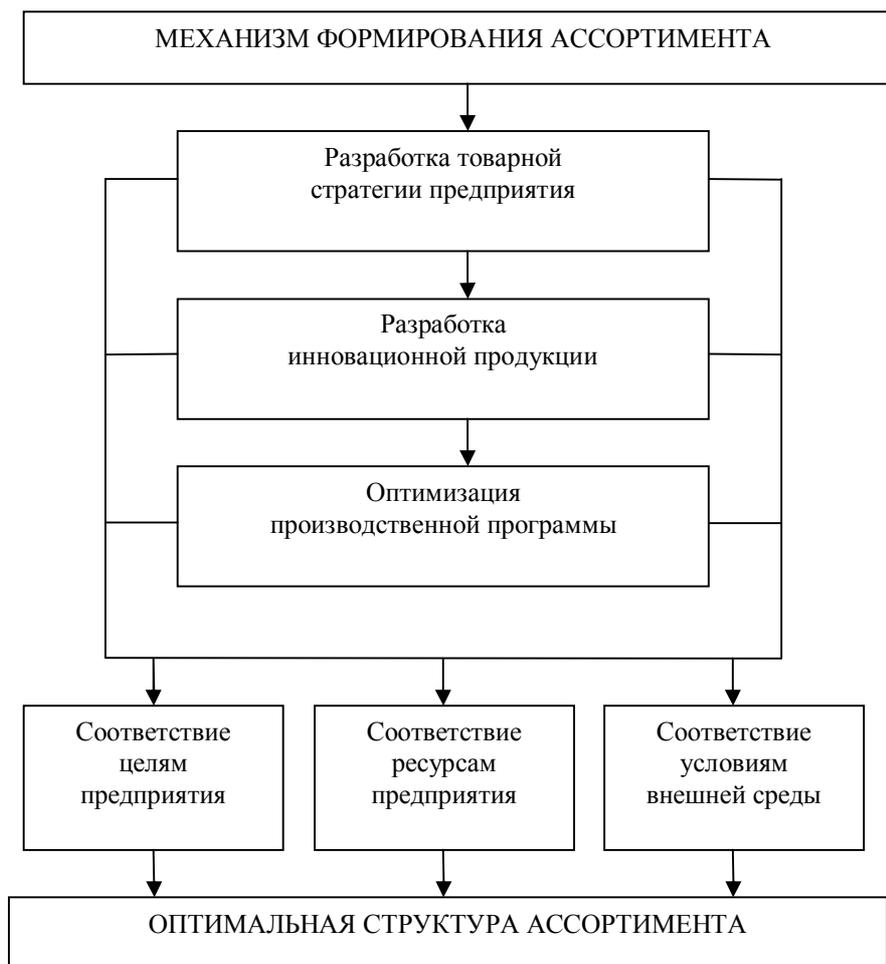
1. Дефицит свободных финансовых ресурсов у сельхозпроизводителей и переработчиков молока, не позволяющий обеспечить своевременную замену устаревшего оборудования, использование передовых технологий, выделение необходимых средств на продвижение новых видов продукции.

2. Низкая платежеспособность населения, ставшая основной причиной снижения потребления молока и молочной продукции, уменьшения их доли на продовольственном рынке.

3. Вкусы и предпочтения потребителей, особенности построения рациона питания россиян, выражающиеся в недоверии к нежирной молочной продукции, отсутствие знаний о физиологической полноценности пищи.

С учетом сложившейся ситуации и на основе обобщения накопленного опыта в области ассортиментной политики особое внимание необходимо уделять разработке механизма формирования ассортимента.

В общем виде схему оптимизации ассортимента продукции предприятия можно представить в виде системы, состоящей из трех уровней процесса управления ассортиментом (рисунок 1).



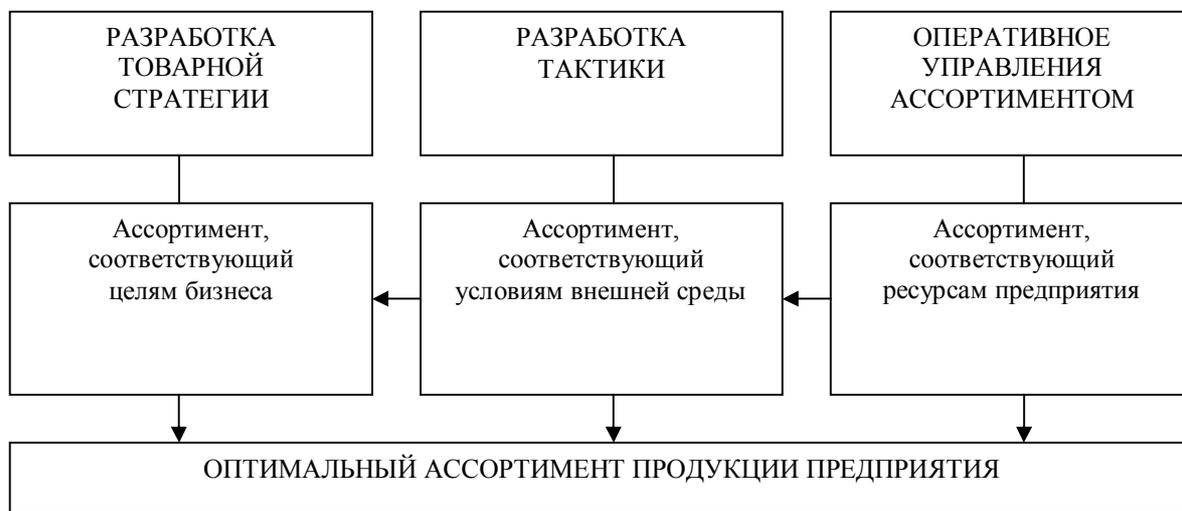
*Рисунок 1 – Формирование оптимальной структуры ассортимента*

На первом уровне разрабатывается товарная стратегия, на втором – принимаются тактические решения о товарном ассортименте, на третьем осуществляется оперативное формирование номенклатуры ассортимента (производственной программы).

Решения в области товарной стратегии предприятия должно быть представлено в виде результата взаимодействия трех переменных: целей предприятия (бизнеса), ресурсов предприятия и условий внешней среды.

Необходимо отметить, что при наличии у предприятий молочной промышленности дефицита ресурсов основное внимание должно быть сконцентрировано на обеспечении оптимального использования их ресурсных возможностей в соответствии с целями предприятия. При этом, безусловно, сформированная производственная программа должна максимально отвечать условиям внешней среды.

Таким образом, действия товаропроизводителей, нацеленные на принятие оптимальных ассортиментных решений в процессе сопоставления факторов, ограничивающих ассортиментный потенциал предприятия, должны осуществляться на трех уровнях управления: стратегическом, тактическом и оперативном. На каждом из них анализируются определенные факторы, ограничивающие ассортиментный потенциал (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Формирование ассортимента в рамках товарной политики*

На уровне разработки товарной стратегии необходимо сопоставить ресурсы предприятия и факторы внешней среды, имеющие стратегическое значение для предприятия. Это позволит сформировать стратегически обоснованные товарные направления (линии), отражающие товарную стратегию предприятия, сфокусированную на достижение поставленных целей. Прежде всего, необходимо выявить неконтролируемые факторы: потребительские предпочтения, спрос, оценить прогнозируемую в будущем динамику этих показателей. Важно оценить маркетинговую стратегию конкурентов (степень насыщенности товаром региональных рынков; сильные и слабые стороны конкурентов; степень удовлетворенности потребителей уровнем обслуживания и качества продукции). При этом следует учесть, что приоритетным критерием оптимальности является уровень достижения наиболее полного использования имеющихся ресурсов предприятия.

Уровень формирования тактически обоснованных ассортиментных групп не менее важен при определении структуры ассортимента, так как при этом помимо качественных характеристик продукции конкретизируются предполагаемые объемы продаж, формы реализации товара

Окончательно структура ассортимента конкретизируется на следующем этапе в рамках отдельных ассортиментных групп. В оперативном порядке проводится разработка модификаций по конкретным ассортиментным группам. На этом уровне формирования ассортимента предприятия выявляются потребности и предпочтения в целевых сегментах рынка, дорабатываются товары с целью наиболее полного удовлетворения выявленных потребностей, оценивается величина рыночного спроса.

Одновременно должна быть проведена технико-экономическое обоснование целесообразности производства товара путем сопоставления затрат на его производство и продвижение на рынок с доходами от реализации по каждой ассортиментной позиции.

Возможные на данном этапе изменения в структуре ассортимента должны проводиться только в пределах, обозначенных ограничениями по стратегически обусловленным товарным группам. Если оперативные изменения структуры ассортимента выходят за рамки стратегических установок, возникает необходимость провести её корректировку в обозначенной последовательности этапов формирования ассортиментной политики предприятия.

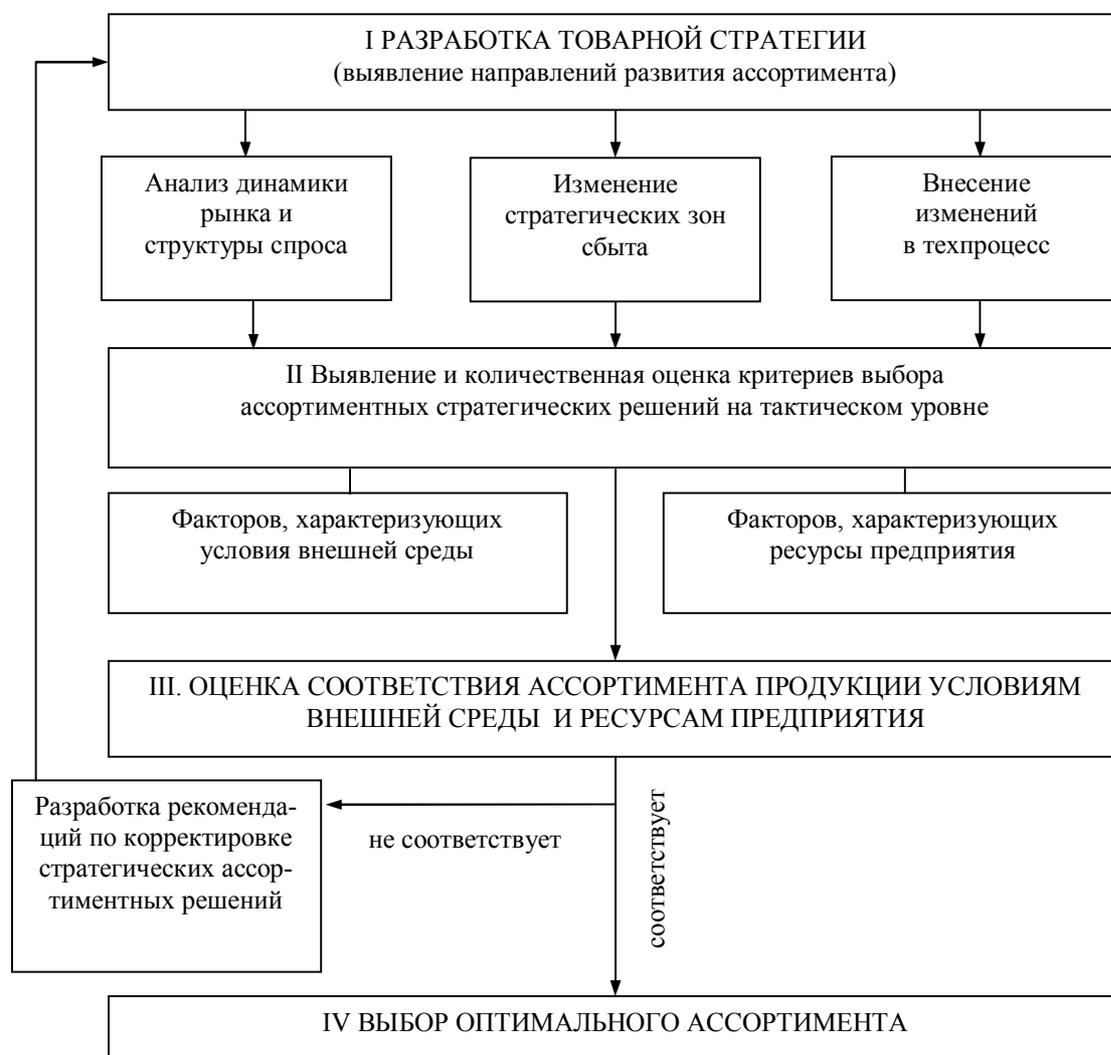
Методические основы и обоснование решений в области управления ассортиментом продукции, рассмотренные выше, призваны обеспечить реализацию комплексного подхода в

вопросах формирования ассортиментной политики предприятия, в основу которого заложено эффективное использование его потенциальных возможностей для удовлетворения требований рынка и обеспечения успешного развития предприятия.

Это позволяет разработать последовательность формирования ассортиментной политики предприятиям (рисунок 3).

По сути, предложенный алгоритм позволяет целенаправленно преобразовать исходную информацию о текущем состоянии и условиях деятельности предприятия в информацию об оптимальных путях достижения запланированного состояния в будущем. При этом наиболее сложной проблемой является обеспечение процесса достоверной информацией в необходимое время.

В процессе оперативно-тактического моделирования ассортиментной политики проблема информационного обеспечения выражена не столь остро. На этом этапе предприятие в достаточной степени обладает информацией о выпускаемых товарах и рынках сбыта, параметрах производственной программы и возможных изменениях в ближайшем будущем. Вместе с тем при поступлении новой информации также необходимы соответствующие изменения.



**Рисунок 3 – Этапы формирования ассортиментной стратегии**

В заключение нужно отметить, что представленный алгоритм формирования ассортимента предприятия является сложным многоэтапным процессом, в ходе которого должны учитываться многочисленные факторы. Процесс формирования и моделирования оптимального ассортимента должен рассматриваться в строгой увязке представленных уровней планирования, что при соответствующем информационном обеспечении позволит сформировать

механизм принятия рациональных стратегических и оперативно-тактических ассортиментных решений.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Варламов, А.С. Совершенствование управления ассортиментом на современных производственных предприятиях / А.С. Варламов // Известия Челябинского научного центра. – 2000. – №4. – С. 97-99.
2. Генова, С.И. Оптимизация процесса планирования ассортимента продукции в рамках маркетинговой деятельности предприятия: дис. ... канд. экон. наук. : 08.00.06 / Светлана Игоревна Генова. – Кишинев, 2006. – 154 с.
3. Савинкин А. Как оптимизировать ассортимент // Финансовый директор. 2004. № 5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uprav.biz/materials>
4. Фидаров, В.В. Формирование товарно-ассортиментной политики организации в условиях неопределенности: Монография. / В.В. Фидаров, Б.И. Герасимов, А.П. Романов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 152 с.

#### **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](mailto:sz_mail@inbox.ru)

---

S. YU. ZOMITEV

### **EFFECTS OF THE DYNAMIC MARKET ENVIRONMENT ON THE FORMATION OF PRODUCTION PROGRAM FOR DAIRY INDUSTRY**

*In the article considered the factors that are in a dynamic market environment is the system of constraints in the formation of the production program of the company. Constant monitoring of these factors, their changes in the external and internal environment will help to make informed decisions about its adjustment.*

**Key words:** *production program, external factors, internal factors.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Varlamov, A.S. Sovershenstvovanie upravlenija assortimentom na sovremennyh proizvodstvennyh predpriyatijah / A.S. Varlamov // Izvestija Cheljabinskogo nauchnogo centra. – 2000. – №4. – S. 97-99.
2. Genova, S.I. Optimizacija processa planirovanija assortimenta produkcii v ramkah marketingovoj dejatel'nosti predpriyatija: dis. ... kand. jekon. nauk. : 08.00.06 / Svetlana Igorevna Genova. – Kishinev, 2006. – 154 s.
3. Savinkin A. Kak optimizirovat' assortiment // Finansovyj direktor. 2004. № 5. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.uprav.biz/materials>
4. Fidarov, V.V. Formirovanie tovarno-assortimentnoj politiki organizacii v uslovijah neopredelennosti: Monografija. / V.V. Fidarov, B.I. Gerasimov, A.P. Romanov. – Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tehn. un-ta, 2004. – 152 s.

#### **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](mailto:sz_mail@inbox.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 и вверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
  - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
  - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
  - не применять произвольные словообразования;
  - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- **Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!**
- **Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, 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.gu-unpk.ru](http://www.gu-unpk.ru)  
E-mail: [unpk@ostu.ru](mailto: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.gu-unpk.ru](http://www.gu-unpk.ru)  
E-mail: [fpbit@mail.ru](mailto: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.