

## Содержание

### Научные основы пищевых технологий

|  |    |
|--|----|
| Семенов Е.В., Славянский А.А., Хубулава Н.М., Журавко Е.В., Лебедева Н.Н., Кузнецов И.А. Особенности эволюции дисперсности сахарозы в процессе кристаллизации в вакуум-аппарате..... | 3  |
| Жмурина Н.Д., Большакова Л.С., Литвинова Е.В. Характеристика липидного состава пищевых эмульсий с сухим соевым молоком .....   | 11 |
| Румянцева В.В., Гурова А.Ю. Оптимизация смесей растительных масел для производства мучных кондитерских изделий .....   | 17 |
| Симоненкова А.П. Разработка и оценка потребительских свойств комбинированных молочных продуктов .....  | 23 |
| Лукин А.А. Гистологические изменения субпродуктов II категории крупного рогатого скота под действием ферментного препарата животного происхождения .....                             | 28 |
| Новицкая Е.А. Влияние способов обработки муки на показатели качества заварного полуфабриката .....   | 34 |
| Романовская И.В., Голуб О.В., Ковалевская И.Н., Буриштыкова Т.Ю. Разработка рецептуры и технологии десерта из плодов груши .....   | 38 |

### Продукты функционального и специализированного назначения

|  |    |
|--|----|
| Дерканосова Н.М., Гинс В.К., Шапошник А.В., Гаришина С.И., Дерканосов Н.И. Исследование функционально-технологических свойств порошкообразного полуфабриката ячменя.....             | 44 |
| Наумова Н.Л. Развитие производства обогащенных продуктов как коррекция дисбаланса минеральных компонентов на фоне геохимических и техногенных особенностей Челябинской области ..... | 52 |

### Товароведение пищевых продуктов

|   |    |
|---|----|
| Понамарева В.Е. Некоторые аспекты квалитетического подхода к оценке конкурентоспособности продовольственных товаров .....                 | 58 |
| Левгерова Н.С., Евдокимова О.В., Баринаева В.А. Перспективные сорта черной смородины и малины в рецептурах желейных продуктов .....       | 63 |
| Климова Е.В. Разработка технологии и исследование качества вин из новых сортов смородины .....  | 71 |
| Семьёшкина Н.О., Зомитева Г.М. Пищевые стабилизаторы различного происхождения применительно к технологии взбитых творожных десертов ..... | 75 |
| Янковская В.С., Чертовой А.А. Квалитетическая оценка продукции АПК .....  | 80 |

### Экология и безопасность пищевых продуктов

|  |    |
|--|----|
| Кузнецова Е.А., Черепнина Л.В., Клепов Р.Е., Зомитев В.Ю. Изучение влияния препарата на основе фитазы на изменение содержания тяжелых металлов в зерне пшеницы при замачивании ..... | 85 |
|--|----|

### Исследование рынка продовольственных товаров

|   |    |
|---|----|
| Артемова Е.Н., Корягина А.В. Электронное меню: функции, принцип действия и распространенность на предприятиях питания ..... | 91 |
|---|----|

### Экономические аспекты производства продуктов питания

|  |     |
|--|-----|
| Самостроенко Г.М., Савосина Е.С. Механизм формирования пищевого кластера «Производство экологически чистых продуктов питания быстрого приготовления» на основе маркетинга взаимодополнения ..... | 96  |
| Бычкова Т.С., Зомитева Г.М. Оценка конкурентоспособности молочных десертов с «ПОЛИКОМом» .....   | 105 |
| Куприна И.В. Особенности управления рекламной деятельностью предприятий молочной промышленности .....  | 112 |

Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,  
председатель

Радченко С.Ю. д-р техн. наук,  
проф., зам. председателя

Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,  
секретарь

Астафичев П.А. д-р юрид. наук, проф.

Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.

Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.

Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.

Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.

Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.

Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

Редколлегия:

Главный редактор:

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

Заместители главного редактора:

Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.

Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.

Корячкина С.Я. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.

Дерканосова Н.М. д-р техн. наук,  
проф.

Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.

Елисева Л.Г. д-р техн. наук, проф.

Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.

Куценко С.А. д-р техн. наук, проф.

Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.

Позняковский В.М. д-р техн. наук,  
проф.

Савватеева Л.Ю. д-р техн. наук, проф.

Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

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

www.gu-unpk.ru

E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе

по надзору в сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций.

Свидетельство: ПИ № ФС77-47349  
от 03.11.2011 года

Подписной индекс 12010

по объединенному каталогу  
«Пресса России»

© Госунивверситет - УНПК, 2012

# Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

The founder – The State Higher Education Professional Institution  
State University-Education-Science-Production Complex (State University-ESPC)

## Editorial council:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Editorial Committee

Editor-in-chief

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

## Editor-in-chief Assistants:

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

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

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

## Members of the Editorial Committee

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Responsible for edition:

**Novitskaya E.A.**

## Address

302020 Orel,

Naugorskoye Chaussee, 29

(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,  
41-98-27

www.gu-unpk.ru

E-mail: fpbbit@mail.ru

Journal is registered in Federal  
Service for Supervision in the Sphere  
of Telecom, Information Technologies  
and Mass Communications.

The certificate of registration

ПН № ФС77-47349 from 03.11.2011

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

© State University-ESPC, 2012

## Contents

### Scientific basis of food technologies

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Semenov E.V., Slavjanskiy A.A., Hubulava N.M., Zhuravko E.V., Lebedeva N.N., Kuznetsov I.A.</i>                   |           |
| <b>Evolution features of sucrose dispersity in the crystallization process in vacuum pan.....</b>                    | <b>3</b>  |
| <i>Zhmurina N.D., Bolshakova L.S., Litvinova E.V.</i>  |           |
| <b>Food emulsions lipid composition characteristic with dry soy milk .....</b>                                       | <b>11</b> |
| <i>Rumyanzeva V.V., Gurova A.Y.</i>  |           |
| <b>Optimization of mixtures of vegetable oils for the pastry ...</b>   | <b>17</b> |
| <i>Simonenkova A.P.</i>  |           |
| <b>Development and evaluation of consumer properties combined dairy products .....</b>                               | <b>23</b> |
| <i>Lukin A.A.</i>  |           |
| <b>Histological changes offal ii category of cattle under the influence of an enzyme preparation of animal .....</b> | <b>28</b> |
| <i>Novitskaya E.A.</i>   |           |
| <b>Effect of treatment methods for quality flour semi-finished custard .....</b>                                     | <b>34</b> |
| <i>Romanovskaya I.V., Golub O.V., Kovalevskaya I.N., Burshtykova T.Y.</i>  |           |
| <b>Development of the compounding and technology of the dessert from pear fruits .....</b>                           | <b>38</b> |

### Products of functional and specialized purpose

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Derkanosova N.M., Gins V.K., Shaposhnik A.V., Garshina S.I., Derkanosov N.I.</i>  |           |
| <b>Investigation of functional-technology properties of powder products yacon.....</b>   | <b>44</b> |
| <i>Naumova N.L.</i>  |           |
| <b>Development of the enriched products manufacture as mineral components imbalance correction against the background of geochemical and anthropogenic characteristics of Chelyabinsk Region .....</b> | <b>52</b> |

### The study of merchandise of foodstuffs

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Ponomareva V.E.</i>  |           |
| <b>Some aspects of qualmetric approach to foodstuffs competitiveness assessment .....</b>                 | <b>58</b> |
| <i>Levgerova N.S., Evdokimova O.V., Barinova V.A.</i>   |           |
| <b>Perspective grades of the black currant and raspberry in compoundings zheleynykh of products .....</b> | <b>63</b> |
| <i>Klimova E.V.</i>   |           |
| <b>Working out of technology and research of quality of wines from new grades of the currant .....</b>    | <b>71</b> |
| <i>Semieshkina N.O.</i>   |           |
| <b>Food regulators of various origins with reference to technology of whipped curd desserts .....</b>     | <b>75</b> |
| <i>Yankovskaya V.S., Cherstvoy A.A.</i>   |           |
| <b>Qualimetric assessment of agricultural products .....</b>  | <b>80</b> |

### Ecology and safety of foodstuffs

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Kuznetsova E.A., Cherepnina L.V., Kljopov R.E., Zomitev V.Yu.</i>   |           |
| <b>Study of the preparation based on phytase influence on changes in the heavy metals content in wheat grain after soaking .....</b> | <b>85</b> |

### Market study of foodstuffs

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Artyomova E.N., Koryagina A.V.</i>   |           |
| <b>E-menu: function, principle of operation and the prevalence of the enterprises of catering .....</b> | <b>91</b> |

### Economic aspects of production and sale of foodstuffs

|   |            |
|---|------------|
| <i>Samostroenko G.M., Savosina E.S.</i>   |            |
| <b>Mechanism of formation of the food cluster «Production of ecologically pure food products of fast preparation» on the basis of marketing synergies .....</b> | <b>96</b>  |
| <i>Bychkova T.S., Zomiteva G.M.</i>   |            |
| <b>Competitiveness estimation of dairy dessert with «POLIKOM» .....</b>   | <b>105</b> |
| <i>Kuprina I.V.</i>   |            |
| <b>Management particularity of advertising on the dairy enterprises .....</b>   | <b>112</b> |

УДК 637.523.4.03.7

Е.В. СЕМЕНОВ, А.А. СЛАВЯНСКИЙ, Н.М. ХУБУЛАВА, Е.В. ЖУРАВКО,  
Н.Н. ЛЕБЕДЕВА, И.А. КУЗНЕЦОВ

## **ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ДИСПЕРСНОСТИ САХАРОЗЫ В ПРОЦЕССЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В ВАКУУМ-АППАРАТЕ**

*На базе диффузионной модели в области реальных значений параметров процесса кристаллизации сахарозы, на основе количественного моделирования процесса кристаллообразования, обоснована динамика формирования гранулометрического состава частиц данного продукта.*

**Ключевые слова:** диффузия, кристаллизация, частица, дисперсионный состав, функция распределения.

Цель данной работы – на базе диффузионной модели обосновать динамику изменения гранулометрического состава кристаллов сахарозы в процессе их роста.

Поскольку гранулометрический состав сахара влияет на его качество, то необходимо понимать как с научной, так и практической точек зрения не только особенности кинетики переноса молекул сахарозы из сахаросодержащего раствора на поверхность кристаллов, но также и эволюции их дисперсионного состава.

Учитывая, что процесс кристаллообразования и последующего роста кристаллов развивается в сложных гидродинамических условиях, физико-математическая формализация данного явления весьма затруднена.

Среди известных в настоящее время подходов к обоснованию явления кристаллизации, сформулированных в виде термодинамической, диффузионной, молекулярно-кинетической и дислокационной теорий кристаллизации, по нашему мнению, наиболее простой и понятной является диффузионная концепция П.М. Силина [5].

Следует отметить, что в современной диффузионной теории процесса кристаллизации не учитывается влияние размеров кристаллов на скорость кристаллизации сахарозы. В то же время, на основании проведенных экспериментов, различные исследователи имеют отличающиеся друг от друга представления по данному фактору.

Так, например, И.Н. Каганов [2] на основе анализа процесса уваривания утфеля в вакуум-аппарате пришел к выводу о том, что скорость кристаллизации мелких кристаллов больше, чем крупных.

По мнению других учёных скорость кристаллизации сахарозы возрастает с увеличением размера ее кристаллов [3].

Противоречивость теоретических результатов и наблюдений некоторые исследователи объясняют тем, что теория процесса кристаллизации была разработана на основе наблюдений за ростом единичных кристаллов в избытке межкристалльного раствора. В то же время в производственных условиях проведения процесса кристаллизации сахарозы возможен как свободный рост ее кристаллов (при избытке межкристалльного раствора), так и вынужденный (при недостаточном количестве раствора). Что и объясняет, по-видимому, повышенную или пониженную скорость кристаллизации.

Дополнительно надо отметить, что для рассматриваемого процесса характерно постоянное изменение условий роста кристаллов сахарозы: если поверхность кристаллов увеличивается, то количество межкристалльного раствора уменьшается. Причем толщина слоя межкристалльного раствора и количество килограммов сахарозы, приходящейся на 1 м<sup>2</sup> его поверхности, зависящие от величины поверхности кристаллов и количества межкристалльного

раствора, также изменяются. При этом, что естественно, поверхность кристаллов зависит не только от их процентного содержания в утфеле, но и от размера кристаллов.

Очевидно, что не все из перечисленных особенностей процесса кристаллизации сахарозы могут быть учтены при формулировании характеристики данного явления. Это относится, например, к оценке толщины диффузионного слоя на кристаллах сахара и толщины слоя межкристального раствора, а также и ряда других факторов. Тем не менее, исходя из предложенной П.М. Силиным диффузионной модели, некоторые особенности процесса кристаллизации могут быть исследованы аналитически.

В соответствии с теорией кристаллизации, сформулированной в работах данного учёного, рост кристаллов сахарозы при  $T > 323$  К протекает в основном в результате обусловленного градиентом концентрации сахарозы явления диффузионного массопереноса вещества из раствора к поверхности кристалла (под концентрацией  $C$  сахарозы понимают относительное объемное содержание ее в заданном объеме). После чего на поверхности кристалла сахарозы происходит адсорбция молекул, их поверхностная диффузия и встраивание (дислокация) в кристаллическую решетку.

Причем считают, что данный процесс развивается, если концентрация сахарозы превышает растворимость ее или так называемую равновесную концентрацию, т.е. в условиях наличия разности концентраций растворенного вещества в пересыщенном растворе.

Если полагают, что кристаллообразование сахарозы обусловлено в основном диффузионным переносом вещества, то явление адсорбции молекул, их поверхностной диффузии и дислокации не рассматривают. Кроме того, предполагают, что рост кристалла сахарозы происходит лишь в направлении большей из его граней. В таком случае в качестве приближенной геометрической модели кристалла сахарозы принимают полупространство  $x < 0$ ,  $x > 2h$ , ограниченное поверхностями  $x = 0$ ,  $x = 2h$ . В силу предполагаемой симметричности процесса массопереноса молекул сахарозы из области  $0 \leq x \leq 2h$ , занятой межкристальным раствором, к моделирующим кристаллы сахарозы полупространствам  $x = 0$ ,  $x = 2h$ , ограничиваются анализом данного явления в области  $0 \leq x \leq h$ , где к поверхности  $x = 0$  из межкристального раствора диффундируют молекулы сахарозы (рисунок 1).

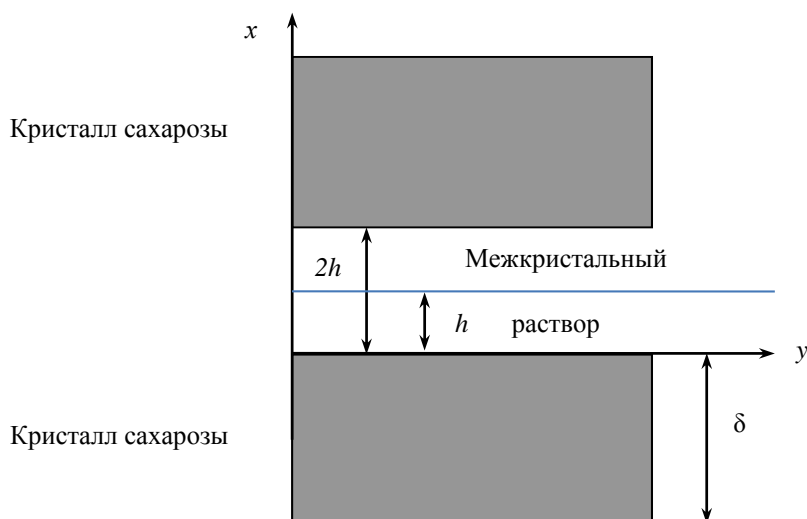


Рисунок 1 – Схема к расчету кинетики кристаллизации сахарозы

Исходя из принятой одномерной модели массопереноса, в качестве расхода сахарозы в направлении оси  $x$  принимают [1]

$$J = -D \frac{\partial c}{\partial x}, \quad (1)$$

где  $D$  – коэффициент диффузии,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $x$  – координата,  $\text{м}$ .

Тогда на основе закона сохранения массы для исследования задачи о росте кристалла сахарозы в направлении оси  $x$  приходят к кинетическому уравнению диффузии [1]

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}, \quad (2)$$

где  $t$  – время, с.

В таком случае, если  $c_{\Pi}$  – концентрация пересыщенного раствора сахарозы в исходном объеме, то решение уравнения (2) согласуют с начальным условием [4]

$$c(x,0) = c_{\Pi} = \text{const}, \quad 0 < x < h. \quad (3)$$

Поскольку на границе кристалла концентрация раствора сахарозы составляет  $c_{\Pi}$ , а посередине расстояния между двумя соседними кристаллами она достигает максимальное значение, то граничные условия принимают форму

$$c(0,t) = c_{\Pi}, \quad \partial c(h,t)/\partial x = 0, \quad 0 < t < \infty. \quad (4)$$

Решение краевой задачи, подобной (2)-(4), известно и оно, применительно к процессу кристаллизации сахарозы имеет вид [1]

$$c(x,t) = c_{\Pi} + k \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ \frac{1}{2n+1} \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{4h^2} \right] \sin \frac{(2n+1)\pi x}{2h} \right\}, \quad (5)$$

где  $k = \frac{4\Delta c}{\pi}$ ,  $\Delta c = c_{\Pi} - c_{\text{H}} > 0$ .

Входящую в (1) производную  $\partial c/\partial x$  согласно (5) вычисляют по формуле:

$$\partial c/\partial x = \frac{k\pi}{2h} \sum_{n=0}^{\infty} \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{4h^2} \right] \cos \frac{(2n+1)\pi x}{2h}. \quad (6)$$

Согласно (6) на поверхности  $x = 0$  производная  $\partial c/\partial x$  принимает значение

$$\partial c(0,t)/\partial x = \frac{k\pi}{2h} \sum_{n=0}^{\infty} \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{4h^2} \right]. \quad (7)$$

В результате, в соответствии с (1), (7), получают

$$J(0,t) = -D \partial c/\partial x = -\frac{k\pi D}{2h} \sum_{n=0}^{\infty} \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{4h^2} \right]. \quad (8)$$

Формула (8) даёт значение объёма сахарозы ( $\text{м}^3$ ), подводимой к единице поверхности кристалла ( $\text{м}^2$ ) в единицу времени (с).

В дальнейшем, в целях некоторого упрощения количественного анализа задачи предполагают, что кристалл сахарозы моделируется шаром диаметром  $\delta$  (м), а между расстоянием  $2h$  и двумя соседними и одинаковыми по размеру кристаллами и их диаметром имеется зависимость  $2h = \delta$  [6].

Тогда, с учётом того, что  $h = \delta/2$ , объём  $V$  сахарозы, подводимой за время  $\tau$  к поверхности (по абсолютной величине) такой частицы, согласно (8), составляет

$$\Delta V = -\frac{k\pi^2 D \delta}{4} \int_0^{\tau} \sum_{n=0}^{\infty} \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{\delta^2} \right] dt = \frac{k\delta^3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2} \left\{ 1 - \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 D \tau}{\delta^2} \right] \right\}, \quad (9)$$

что, по отношению к объёму частицы, даёт величину

$$k = (V + \Delta V)/V = 1 + \sigma. \quad (10)$$

Учитывая, что  $V = \pi\delta^3/6$ , в соответствии с (9), имеет вид

$$\sigma = \Delta V/V = \frac{1,5k}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2} \left\{ 1 - \exp \left[ -\frac{(2n+1)^2 \pi^2 Dt}{\delta^2} \right] \right\}. \quad (11)$$

Таким образом, в результате массопереноса молекул сахарозы из межкристалльного раствора к кристаллу, его диаметр увеличивается до значения

$$\delta = \sqrt[3]{k\delta}, \quad (12)$$

где  $k$  вычисляют по (10),  $\delta$  – диаметр контрольной частицы сахарозы в исходном растворе.

Исходя из полученных на основе (10), (11) зависимостей и на базе исходной счётной функции распределения  $F_0(\delta)$  частиц по крупности может быть проведен количественный анализ динамики изменения гранулометрического состава частиц сахарозы в процессе роста их размера при кристаллообразовании.

С этой целью найденное согласно (12) выражение для диаметра  $\delta^*$  частицы сахарозы, обогащённой за счёт диффузионного переноса сахарозой из межкристалльного раствора, подставляют в выражение исходной счётной функции распределения  $F_0(\delta)$  (или плотности распределения  $\varphi_0(\delta) = dF_0/d\delta$ ) вместо  $\delta$  – величину диаметра  $\delta^*$ , вычисленную по (12).

В результате чего приходят к функции распределения частиц сахарозы в обеднённом сахарозой растворе, зависящей от всех основных параметров процесса: диаметра  $\delta$  частицы (а значит, согласно принятому условию, по умолчанию, и расстояния между частицами), периода  $\tau$  времени проведения процесса и коэффициента  $D$  диффузии  $F_1(\delta) = F_0(\delta^*) = F_0(\delta^*(\delta, \tau, D))$ .

В качестве исходных параметров для численного эксперимента условно принимали: по диаметру частиц сахарозы  $\delta \in [10^{-5}, 10^{-4}]$ , м, периоду времени проведения процесса  $\tau = 1; 2$  с, и  $\delta \in [10^{-4}, 10^{-3}]$ , м, периоду  $\tau = 100; 200$  с, коэффициенту диффузии  $D = 10^{-10}; 5 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с [2]. Расчеты согласно формулам (10), (11) проводили для значений разности концентраций раствора  $\Delta c = c_{\text{п}} - c_{\text{н}} = 0,1$ , что соответствует среднему значению параметра пересыщенности  $c_{\text{п}}/c_{\text{н}} = 1,08; 1,10; 1,12$  и реальным значениям объемной концентрации пересыщенного раствора:  $c_{\text{п}} = 0,84; 0,86; 0,88$ .

Не нарушая общности поставленной задачи, в качестве исходной функции распределения принимали распределение Рэля [7] (в кусочно-прерывном варианте)

$$F_0(\delta) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 \leq \delta \leq \delta_1, \\ 1 - \exp[-\alpha(\delta - \delta_1)^2] & \text{при } \delta_1 < \delta < \delta_2, \\ 1 & \text{при } \delta \geq \delta_2. \end{cases} \quad (13)$$

где полагали (экспертно)  $\alpha = \delta_{\text{ср}}^{-2}$ ,

где  $\delta_{\text{ср}} = (\delta_{\text{min}} + \delta_{\text{max}})/2$ ;  $\delta_{\text{min}} = 10^{-5}$ ,  $\delta_{\text{max}} = 10^{-4}$ , м (среднедисперсные частицы),  $\delta_{\text{min}} = 10^{-4}$ ,  $\delta_{\text{max}} = 10^{-3}$ , м (грубодисперсные частицы).

Количественное моделирование исследуемой проблемы на базе формул (10)-(13) проводили в среде MATHCAD. С целью обеспечить сходимость вычислительной процедуры, в выражении ряда (11) сохраняли 150 слагаемых.

Графики приведенных на рисунках 2, 4 зависимостей счётных функций распределения  $F$  от диаметра  $\delta^*$  частиц, в области рассмотренных значений параметров процесса кристаллизации, имеющие кусочную S-образную форму, различаются незначительно, что объясняется невысоким значением движущей силы процесса кристаллизации – относительного пересыщения –  $\Delta c = 0,1$  межкристалльного раствора.

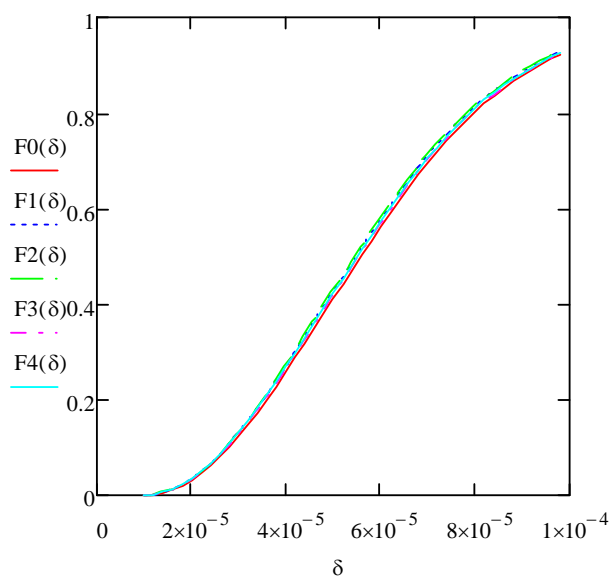


Рисунок 2 – Графики зависимости счётной функции распределения для среднедисперсных частиц от их диаметра (м) (период протекания процесса:  $\tau=100, 200$  с; коэффициент диффузии  $D=5 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с,  $10^{-10}$ ;  $\delta \in [10^{-5}, 10^{-4}]$ , м)

В то же время из анализа графиков рисунков 3 и 5, детализирующих поведение кривых на рисунках 2 и 4, вытекают выводы, согласующиеся с физическим смыслом исследуемой проблемы. А именно, как и следовало ожидать, отклонение  $\Delta F = F_k(\delta) - F_0(\delta) > 0$ ,  $k = 1,2,3,4$  рассчитанных функций распределения  $F_k(\delta)$  от исходной функции распределения как для средних, так и для грубодисперсных частиц, в зависимости от их диаметра, возрастает вместе с увеличением периода  $\tau$  протекания процесса кристаллизации и с ростом значения коэффициента  $D$  диффузии. Причём, максимальное значение  $\Delta F$  отклонения также сдвигается в положительном направлении оси абсцисс, что также согласуется с физическим смыслом. При этом для выбранной функции распределения в области рассчитанных значений параметров процесса наибольшее отклонение  $\Delta F$  рассчитанных функций распределения от соответствующей исходной функции, отмеченное для частиц диаметром  $\delta \approx 6 \cdot 10^{-5}$  м,  $6 \cdot 10^{-4}$  м, достигает примерно 2%. Что соответствует увеличению массы кристалла на 6,1%.

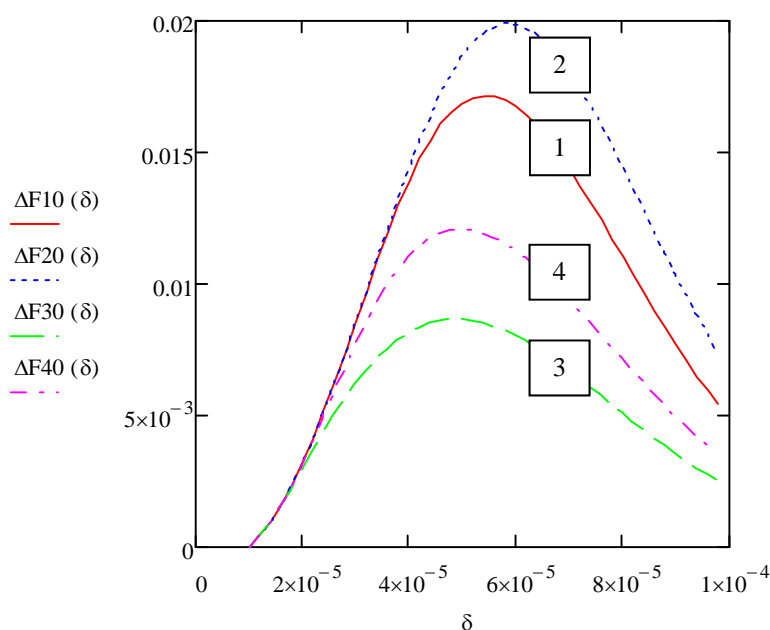


Рисунок 3 – Графики зависимости отклонения рассчитанных функций распределения от исходной функции распределения для среднедисперсных частиц от их диаметра (м) ( $D=5 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с; 1-  $\tau=100$  с, 2-  $\tau=200$  с;  $D=10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с; 3-  $\tau=100$  с, 4-  $\tau=200$  с;  $\delta \in [10^{-5}, 10^{-4}]$ , м)

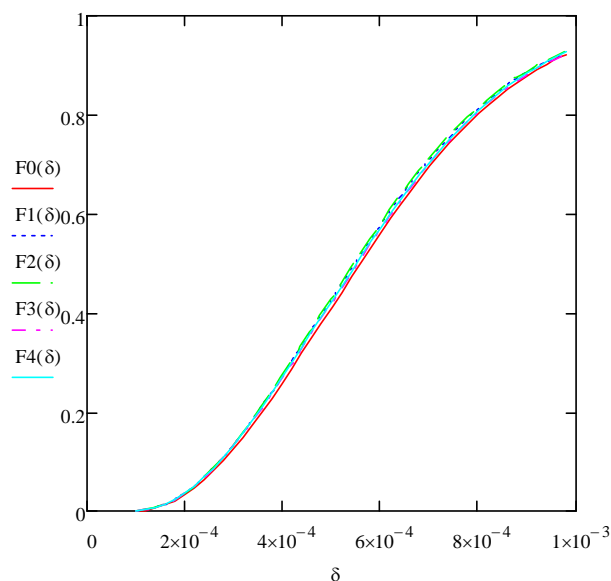
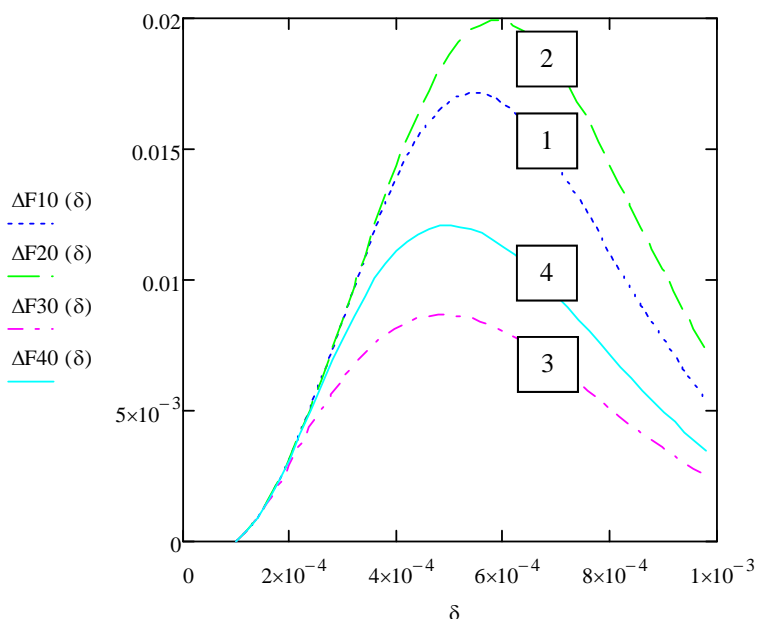


Рисунок 4 – Графики зависимости счётной функции распределения для грубодисперсных частиц от их диаметра (м) (период протекания процесса:  $\tau=1, 2$  с; коэффициент диффузии  $D=5 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с,  $10^{-10}$ ;  $\delta \in [10^{-4}, 10^{-3}]$ , м)

Кроме того, отмечается значительное снижение интенсивности процесса кристаллизации по времени, когда диаметр частиц растёт. Так, увеличение размера частиц на один порядок, например, с  $\delta = 10^{-5}$  м до  $\delta = 10^{-4}$  м – вызывает рост периода времени кристаллизации на два порядка: с 1 с до 100 с.



**Рисунок 5 – Графики зависимости отклонения рассчитанных функций распределения от исходной функции распределения для грубодисперсных частиц от их диаметра (м) ( $D=5 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с; 1-  $\tau=1$  с, 2-  $\tau=2$  с;  $D=10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с; 3-  $\tau=1$  с, 4-  $\tau=2$  с;  $\delta \in [10^{-4}, 10^{-3}]$ , м)**

Данный вывод, очевидно, вытекает из того, что удельное (отнесённое к единице объёма) значение площади поверхности частицы увеличивается вместе с понижением размера кристалла, что, согласно диффузионной теории, приводит к росту массопереноса сахарозы из межкристалльного раствора к кристаллу.

Приведенное заключение согласуется с отмеченными выше по тексту выводами И.Н. Каганова [2] по процессу уваривания утфеля в вакуум-аппарате, показавшего, что скорость кристаллизации мелких кристаллов больше, чем крупных.

#### ВЫВОД

На базе диффузионной модели в области реальных значений параметров кристаллизации сахарозы, на основе количественного моделирования процесса кристаллообразования, обоснована динамика формирования по времени гранулометрического состава частиц данного продукта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будаков, Б.М. Сборник задач по математической физике / Б.М. Будаков, А.А. Самарский, А.Н.Тихонов. – М.: ГИТТЛ, 1956. – 684 с.
2. Каганов, И.Н. Дисс. ... доктора техн. наук / И.Н. Каганов. – М.: МТИПП, 1968. – 400 с.
3. Петров, С.М. Кинетическая модель скорости роста кристаллов сахарозы из чистых и нечистых растворов / С.М. Петров, В.А. Курицын, Д.В. Аралов // Сахар. – 2004. – №6. – С. 26-29.
4. Семенов, Е.В. Кристаллизация сахарозы как диффузионный процесс / Е.В. Семенов, А.А. Славянский и др. // Сахар. – 2003. – №1. – С. 48-51.
5. Силин, П.М. Технология сахара / П.М. Силин. – Изд.2, перераб. и доп. – М: Пищевая промышленность, 1967. – 626 с.
6. Тужилкин, В.И. Моделирование процесса кристаллизации сахарозы при охлаждении / В.И. Тужилкин, М.В. Лысюк, А.И. Сорокин, А.Р. Сапронов // Известия вузов. Пищевая технология. – 1989. – №4. – С. 66-68.
7. Ходаков, Г.С. Седиментометрический анализ высокодисперсных систем / Г.С. Ходаков, Ю.П.Юдкин. – М: Химия, 1981. – 192 с.



**Семенов Евгений Владимирович**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Доктор технических наук, профессор кафедры  
«Технология продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»  
115580, г. Москва, Ореховый б-р, 47/33, кв. 385  
Тел. (495) 396-91-12  
E-mail: sem-post@mail.ru

**Славянский Анатолий Анатольевич**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой  
«Технология продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»  
127411, г. Москва, ул. Софьи Ковалевской, 8, кв. 199  
Тел. 8 (903) 542-81-23  
E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

**Хубулава Ное Михайлович**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Доктор экономических наук, профессор кафедры  
«Экономика и управление на предприятиях малого и среднего бизнеса»  
109544, Москва, ул. Рабочая 93, комн. 202  
Тел. (495) 640-54-36-4111  
E-mail: kaf\_biznes@mgutm.ru

**Журавко Екатерина Владимировна**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Доктор технических наук, профессор кафедры  
«Технология продуктов питания и экспертизы товаров»  
109029, Москва, ул. Талалихина, 31  
Тел. (495) 670-10-86, (499) 764-90-97  
E-mail: tppexpert@mgutm.ru

**Лебедева Наталья Николаевна**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Аспирант кафедры «Технология продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»  
127550, г. Москва, Дмитровское шоссе, 47/1, комн. 610  
Тел. 8-926-653-67-73  
E-mail: snezhinka-nata@mail.ru

**Кузнецов Илья Александрович**

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского  
Студент 3-го курса кафедры «Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»  
143960, Московская обл., г. Реутов, ул. Молодежная, 2-312  
Тел. 8-926-731-65-87  
E-mail: yamatorain@mail.ru

---

E.V. SEMENOV, A.A. SLAVJANSKIY, N.M. HUBULAVA, E.V. ZHURAVKO,  
N.N. LEBEDEVA, I.A. KUZNETSOV

**EVOLUTION FEATURES OF SUCROSE DISPERSITY  
IN THE CRYSTALLIZATION PROCESS IN VACUUM PAN**

*Based on diffusion models in the real values of the parameters of the crystallization of the sucrose, based on quantitative modeling of the dynamics of formation of crystals, is the grain-size composition of the particles of the product.*

**Keywords:** *diffusion, crystallization, particle dispersion composition, distribution function.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Budak, B.M. Sbornik zadach po matematicheskoj fizike / B.M. Budak, A.A. Samarskij, A.N.Tihonov. – M.: GITTL, 1956. – 684 s.
2. Kaganov, I.N. Diss. ... doktora tehn. nauk / I.N. Kaganov. – M.: MTIPP, 1968. – 400 s.
3. Petrov, S.M. Kineticheskaja model' skorosti rosta kristallov saharozy iz chistyh i nechistyh rastvorov / S.M. Petrov, V.A. Kuricyn, D.V. Aralov // Sahar. – 2004. – №6. – S. 26-29.
4. Semenov, E.V. Kristallizacija saharozy kak diffuzionnyj process / E.V. Semenov, A.A. Slavjanskij i dr. // Sahar. – 2003. – №1. – S. 48-51.
5. Silin, P.M. Tehnologija sahara / P.M. Silin. – Izd.2, pererab. i dop. – M: Piwevaja promyshlennost', 1967. – 626 s.
6. Tuzhilkin, V.I. Modelirovanie processa kristallizacii saharozy pri ohlazhdenii / V.I. Tuzhilkin, M.V. Lysjuk, A.I. Sorokin, A.R. Sapronov // Izvestija vuzov. Piwevaja tehnologija. – 1989. – №4. – S. 66-68.
7. Hodakov, G.S. Sedimentometricheskij analiz vysokodispersnyh sistem / G.S. Hodakov, Ju.P.Judkin. – M: Himija, 1981. – 192 s.

**Semenov Evgeniy Vladimirovich**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Doctor of technical science, professor at the department of  
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»  
115580, Moscow, Orekhoviy bulvar, 47/33, apt. 385  
Tel. 8 (495) 396-91-12  
E-mail: sem-post@mail.ru

**Slavjanskij Anatolij Anatolievich**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Doctor of technical science, professor, head of the department  
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»  
127411, Moscow, ul. Sophia Kovalevskaya, 8, apt. 199  
Tel. 8 (903) 542-81-23  
E-mail: anatolij4455@yandex.ru

**Hubulava Noe Mikhailovich**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Doctor of economic science, professor at the department of  
«Economy and management in small and medium enterprises»  
109544, Moscow, ul. Rabochaja, 93, apt. 202  
Tel. (495) 640-54-36-41-11  
E-mail: kaf\_biznes@mgutm.ru

**Zhuravko Ekaterina Vladimirovna**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Doctor of technical science, professor at the department of  
«Technology of food products and examination»  
109029, Moscow, ul. Talalikhina, 31  
Tel. (495) 670-10-86, (499) 764-90-97  
E-mail: tppexpert@mgutm.ru

**Lebedeva Natalia Nikolaevna**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Post-graduate student at the department of  
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»  
123060, Moscow, Dmitrovskoe Chaussee, 47/1, apt. 610  
Tel. 8-926-653-67-73  
E-mail: snezhinka-nata@mail.ru

**Kuznetsov Il'ya Aleksandrovich**

Razumovsky Moscow State University of technology and management  
Student of the third year at the department of  
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»  
143960, Moscow region, Reutov, ul. Molodezhnaya, 2-312  
Tel. 8-926-731-65-87  
E-mail: yamatorain@mail.ru

УДК 637.143:635,655:66-911.48

Н.Д. ЖМУРИНА, Л.С. БОЛЬШАКОВА, Е.В. ЛИТВИНОВА

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДНОГО СОСТАВА ПИЩЕВЫХ ЭМУЛЬСИЙ С СУХИМ СОЕВЫМ МОЛОКОМ

*Представлены рецептуры пищевых эмульсий с сухим соевым молоком «Промикс». Проанализированы основные показатели биологической эффективности масел и эмульсий, в т.ч. содержание  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот и фракционного состава токоферолов. Приведены результаты расчетов фактического уровня удовлетворения суточной потребности в ПНЖК и токофероле при употреблении одноразовой порции соево-жировой эмульсии.*

**Ключевые слова:** соево - жировая эмульсия, сухое соевое молоко, жирные кислоты, токоферол, биологическая эффективность.

В настоящее время значительная часть жиров, используемых в питании населения, представлена комбинированными маслами. Создание комбинированных жировых продуктов дает возможность существенно обогатить питание эссенциальными жирными кислотами при одновременном снижении уровня холестерина и энергетической ценности. Одним из путей разработки таких продуктов является купажирование растительных масел, являющихся жировой основой майонезной продукции. Примеры купажей, сбалансированных по соотношению  $\omega$ -6:  $\omega$ -3=10:1 жирных кислот, состоящих из двух или трех видов наиболее распространенных растительных масел, приведены в работах [3, 4, 5].

Авторами статьи разработаны рецептуры и технология производства пищевых эмульсий с использованием сухого соевого молока «Промикс», выпускаемого ООО «Молочный комбинат «Заволжский» по ТУ 9146-013-25306421-06. «Промикс» не имеет ярко выраженных «соевых» вкуса и запаха, хорошо растворяется в воде, имеет большую микробиологическую чистоту, что позволяет использовать его в пищевых технологиях без дополнительной тепловой обработки.

Ранее проведенные исследования показали, что «Промикс» является хорошей альтернативой для замены эмульгаторов животного происхождения (молока коровьего сухого, яичного порошка, яиц куриных), традиционно применяемых в технологии эмульсионных продуктов типа майонез. Использование «Промикс» позволяет в широких пределах регулировать технологические и структурно-механические свойства и получать стойкие эмульсии с широко варьируемым содержанием жировой фазы (от 35 до 80%).

Рецептуры соево-жировых эмульсий приведены в таблице 1.

Базовым критерием пищевой ценности пищевых жировых эмульсий является показатель биологической эффективности. Биологическая эффективность – показатель качества жировых компонентов пищевых продуктов, отражающий качественное и количественное содержание в них полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК).

Поэтому одним из этапов в преобразовании традиционного жирового продукта в продукт с повышенной биологической эффективностью является изменение состава жировой фазы путем подбора сбалансированной по количеству и соотношению ПНЖК жировой основы. Наиболее эффективным направлением является разработка купажей растительных масел со сбалансированным по составу и соотношению ПНЖК семейства  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6, которые представлены в растительных маслах линолевой и линоленовой кислотами [1].

В организме человека в процессе трансформации омега-3 и омега-6 жирных кислот участвуют одни и те же группы ферментов: дельта-6-десатураза и дельта-5-десатураза. Поэтому при одновременном поступлении в организм возникают конкурентные взаимоотношения в метаболизме этих кислот, что влияет на синтез арахидоновой кислоты.

Установлено, что свыше одной трети жирных кислот в составе мембран липидов приходится на ПНЖК с 20-22 атомами углерода, имеющими 2-6 двойных связей, причем

наибольшая доля в этой группе принадлежит арахидоновой кислоте. Однако арахидоновая кислота практически не поступает с пищей, она синтезируется в организме человека из линолевой кислоты при взаимодействии с витаминами группы В. Для нормальной жизнедеятельности каждому человеку ежедневно требуется 2 г арахидоновой кислоты. Любой ее избыток запускает целую серию опасных процессов. Поэтому всегда необходимо блокировать источник ее синтеза – линолевою кислоту при помощи линоленовой кислоты [6, 7].

Таблица 1 – Рецептуры соево-жировых эмульсий

| Наименование продуктов        | Содержание в рецептуре, г/100 г продукта |             |
|-------------------------------|--|-------------|
|                               | эмульсия №1                              | эмульсия №2 |
| Молоко сухое соевое «Промикс» | 15,1                                     | 15,1        |
| Масло подсолнечное            | 39,0                                     | 25,4        |
| Масло льняное                 | 6,1                                      | –           |
| Масло рапсовое                | –  | 19,7        |
| Сахар                         | 1,5                                      | 1,5         |
| Соль                          | 0,5                                      | 0,5         |
| Альгинат натрия               | 0,7                                      | 0,7         |
| Аскорбиновая кислота          | 0,01                                     | 0,01        |
| Вода                          | 37,1                                     | 37,1        |
| Выход                         | 100,0                                    | 100,0       |

В связи с этим в нормах физиологических потребностей для различных групп населения Российской Федерации введен рекомендуемый уровень адекватного потребления  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 жирных кислот для взрослых, составляющий соответственно 8-10 г/сутки и 0,8-1,6 г/сутки. Оптимальное соотношение в суточном рационе  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3 жирных кислот должно составлять (5-10):1 [2].

Известно, что иммуномодулирующий эффект алиментарного поступления ПНЖК реализуется в соответствии с их количеством в рационе, ингредиентным составом, соотношением ПНЖК и насыщенных жирных кислот, ПНЖК  $\omega$ -6 и ПНЖК  $\omega$ -3, а также наличием антиоксидантов [6].

В таблице 2 приведена сравнительная характеристика жирнокислотного состава растительных масел и соево-жировых эмульсий.

Таблица 2 – Характеристика жирнокислотного состава масел и соево-жировых эмульсий

| Жировой продукт | Содержание, г/100 г масла (или эмульсии) |                  |                       |                         | Соотношение      |                          |
|-----------------|--|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
|                 | насыщенные                               | мононенасыщенные | ПНЖК, в т.ч.          |                         | ПНЖК: насыщенные | $\omega$ -6: $\omega$ -3 |
|                 |  |                  | линолевая $\omega$ -6 | линоленовая $\omega$ -3 |                  |                          |
| Подсолнечное    | 11,3                                     | 23,8             | 59,8                  | –                       | 5,29             | 60: 0                    |
| Оливковое       | 15,8                                     | 66,9             | 12,0                  | –                       | 0,76             | 12: 0                    |
| Соевое          | 13,9                                     | 19,8             | 50,9                  | 10,3                    | 4,40             | 5: 1                     |
| Рапсовое        | 3,0                                      | 70,0             | 13,9                  | 8,5                     | 7,46             | 1,6: 1                   |
| Льняное         | 9,0                                      | 22,0             | 17,0                  | 52,0                    | 7,67             | 1: 3                     |
| Эмульсия №1     | 5,3                                      | 11,1             | 25,5                  | 3,4                     | 5,50             | 7,5: 1                   |
| Эмульсия №4     | 3,8                                      | 20,3             | 19,1                  | 1,9                     | 5,62             | 10: 1                    |

Приведенные данные указывают, что практически все традиционно используемые в питании растительные масла (за исключением соевого) не соответствуют требуемым соотношениям ПНЖК $\omega$ -6: ПНЖК  $\omega$ -3. Купажирование масел приводит к соответствию этого показателя нормам физиологических потребностей человека [2].

Отличительной особенностью растительных масел и соево-жировых эмульсий является наличие в их составе витаминов группы Е, которые в масличных культурах представлены в виде смесей  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$ -токоферолов. Содержание токоферолов в растительных маслах представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разных видов токоферолов в растительных маслах и соево-жировых эмульсиях

| Показатель                         | Содержание, мг/100г |               |                |              |             |             |
|------------------------------------|---------------------|---------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
|                                    | Масло подсолнечное  | Масло льняное | Масло рапсовое | Масло соевое | Эмульсия №1 | Эмульсия №2 |
| Витамин Е, в т.ч.:                 | 67                  | 32            | 59             | 114          | 30          | 32          |
| $\alpha$ -токоферол                | 62                  | –             | 15             | 10           | 24          | 19          |
| $\beta$ + $\gamma$ токоферол       | 2                   | 32            | 44             | 67           | 4           | 11          |
| $\delta$ -токоферол                | 3                   | –             | –              | 36           | 2           | 2           |
| Отношение $\alpha$ -токоферол:ПНЖК | 1,04                | 0             | 0,67           | 0,16         | 0,83        | 0,90        |

Витамин Е содержится главным образом в липопротеиновых мембранах клеток и субклеточных органелл, где локализован благодаря межмолекулярным взаимодействиям с ненасыщенными жирными кислотами. Его биологическая активность основана на способности образовывать устойчивые свободные радикалы в результате отщепления атома водорода от гидроксильной группы. Эти радикалы могут вступать во взаимодействие со свободными радикалами, участвующими в образовании органических пероксидов. Таким образом, основная роль токоферолов состоит в антиоксидантной защите от свободно-радикального перекисного окисления ПНЖК и предохранении биологических мембран от разрушения. Поэтому от количества и разнообразия токоферолов зависит устойчивость растительных масел к окислительным процессам.

При избыточном употреблении растительных масел, особенно рафинированных, в организме создается дефицит витаминов-антиоксидантов, который приводит к накоплению продуктов перекисного окисления липидов. Поэтому использование в пищу полиненасыщенных жирных кислот требует адекватного увеличения поступления природных антиоксидантов – токоферолов, защищающих жирные кислоты от свободнорадикального окисления. Некоторые авторы указывают на четкую зависимость потребности в витамине Е от количества поступающих в составе рационов питания ПНЖК. На этом основано нормирование витамина Е в рационе: 0,6 мг  $\alpha$ -токоферолэквивалентов на 1 г ПЖК рациона [6].

Приведенные в таблице 2 соотношения  $\alpha$ -токоферол:ПНЖК указывают, что наиболее подвержены прогорканию в процессе хранения соевое и особенно льняное масло, которое не содержит фракцию  $\alpha$ -токоферола. Значения этого показателя в соево-жировых эмульсиях говорят о достаточно высоком уровне их естественной антиоксидантной защиты от процессов перекисного окисления липидов.

Для расчета фактического уровня удовлетворения суточной потребности здорового человека в пищевых веществах при употреблении соево-жировой эмульсии использовали усредненные значения рекомендуемых уровней физиологических потребностей [2]:

– энергия – 2800 ккал/сутки;

- насыщенные жирные кислоты – не более 31 г/сутки (не более 10% от калорийности суточного рациона);
- мононенасыщенные жирные кислоты – 31 г/сутки (10% от калорийности суточного рациона);
- ПНЖК – 19-31 г/сутки (6-10% от калорийности суточного рациона);
- $\omega$ -6 жирные кислоты 8-10 г/сутки (5-8% от калорийности суточного рациона);
- $\omega$ -3 жирные кислоты 0,8-1,6 г/сутки (1-2% от калорийности суточного рациона);
- витамин Е – 15 мг ток. экв./сутки

При расчетах масса одноразовой порции соево-жировой эмульсии составляла 35 г (как для жировых продуктов – майонезов) [8]. Результаты расчета интегрального сора соево-жировой эмульсии представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет фактического уровня удовлетворения суточной потребности здорового человека в пищевых веществах при употреблении соево-жировой эмульсии

| Показатель                  | Суточная потребность, г | Эмульсия №1                |                              | Эмульсия №2                |                              |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|                             |                         | Содержание в 35 г эмульсии | Скор, % суточной потребности | Содержание в 35 г эмульсии | Скор, % суточной потребности |
| Насыщенные жирные кислоты   | 31                      | 1,9                        | 6                            | 1,3                        | 4                            |
| Ненасыщенные жирные кислоты | 31                      | 3,9                        | 13                           | 7,1                        | 23                           |
| ПНЖК                        | 19-31                   | 10,1                       | 33-53                        | 7,4                        | 24-39                        |
| $\omega$ -6 жирные кислоты  | 8-10                    | 8,9                        | 89-112                       | 6,7                        | 67-84                        |
| $\omega$ -3 жирные кислоты  | 0,8-1,6                 | 1,2                        | 74-149                       | 0,7                        | 42-83                        |
| Витамин Е                   | 15 мг                   | 10,5                       | 61                           | 11,2                       | 74                           |

Проведенные расчеты показывают, что биологическая эффективность разработанных соево-жировых эмульсий колеблется в довольно широком диапазоне. Поэтому выбор вида эмульсии может определяться содержанием  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 жирных кислот в других продуктах, входящих в состав пищевого рациона человека. Одноразовая порция продукта обеспечивает 61-74% суточной потребности человека в токофероле.

Таким образом, соево-жировые эмульсии можно отнести к функциональным продуктам питания, обеспечивающим организм человека ПНЖК семейств  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 в рекомендуемом соотношении и витаминами группы Е. Могут непосредственно использоваться в пищу в качестве соусов к холодным блюдам и закускам, а также в качестве жирового компонента входить в состав паштетов из мяса, рыбы и субпродуктов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.
2. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008 г.) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/bz-dokumenty/c5o.htm>
3. Остриков, А.Н. Купажированное растительное масло – функциональный продукт питания / А.Н. Остриков, М.В. Копылов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7 – С. 171-172.
4. СТО 001–00334534–2007 Масла растительные-смеси с оптимизированным жирнокислотным составом. Разработан ВНИИЖ [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.vniifats.ru/071221.htm>
5. Степанычева, Н.В. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н.В. Степанычева, А.А. Фудько // Химия растительного сырья. – 2011. – №2. – С. 27–33.

6. Трушина, Э.Н. О механизмах действия полиненасыщенных жирных кислот на иммунную систему / Э.Н. Трушина, О.К. Мустафина, М.Н. Волгарев // Вопросы питания. – 2003. – №3. – С.35-39.
7. Тутьельян, В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище / В.А. Тутьельян // Вопросы питания. – 1996. – №6. – С. 3-11.
8. Химический состав Российских пищевых продуктов. – М., ДеЛи принт, 2002. – 235 с.

**Жмурина Наталия Дмитриевна**

Орловский государственный институт экономики и торговли  
Аспирант кафедры «Технологии, организации и гигиены питания»  
302030, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8-920-080-60-24  
E-mail: sagod@yandex.ru

**Большакова Лариса Сергеевна**

Орловский государственный институт экономики и торговли  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры  
«Технологии, организации и гигиены питания»  
302030, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8-920-287-60-76  
E-mail: sagod@yandex.ru

**Литвинова Елена Викторовна**

Орловский государственный институт экономики и торговли  
Доктор технических наук, профессор кафедры  
«Технологии, организации и гигиены питания»  
302030, г. Орел, ул. Октябрьская, 12  
Тел. 8-910-304-64-04  
E-mail: sagod@yandex.ru

---

N.D. ZHMURINA, L.S. BOLSHAKOVA, E.V. LITVINOVA

## FOOD EMULSIONS LIPID COMPOSITION CHARACTERISTIC WITH DRY SOY MILK

*Compoundings of food emulsions with powdered Promiks soya milk are presented. The main indicators of biological efficiency of oils and emulsions, including the contents  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 fat acids and fractional structure tocopherols are analysed. Results of calculations of the actual level of satisfaction of daily requirement for polyunsaturated fat acids and tocopherol at the use of a disposable portion of a soya and fatty emulsion..*

**Keywords:** *soya and fatty emulsion, powdered soya milk, fat acids, tocopherol, biological efficiency.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ipatova, L.G. Zhirovye produkty dlja zdorovogo pitaniya. Sovremennyy vzgljad / L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev, V.A. Tutel'jan. – М.: DeLi print, 2009. – 396 s.
2. MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenerгии i piwevyh vewestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii. Metodicheskie rekomendacii (utv. Rospotrebnadzorom 18.12.2008 g.) [Jelektronnyj resurs]: – Rezhim dostupa: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/bz-dokumenty/c5o.htm>
3. Ostrikov, A.N. Kupazhirovanoe rastitel'noe maslo – funkcional'nyj produkt pitaniya / A.N. Ostrikov, M.V. Kopylov // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2011. – № 7 – S. 171-172.
4. STO 001–00334534–2007 Masla rastitel'nye-smesi s optimizirovannym zhirnokislotnym sostavom. Razrabotat VNIIZh [Jelektronnyj resurs]: – Rezhim dostupa: <http://www.vniifats.ru/071221.htm>
5. Stepanycheva, N.V. Kupazhirovanne rastitel'nye masla s optimizirovannym zhirno-kislotnym sostavom / N.V. Stepanycheva, A.A. Fud'ko // Himija rastitel'nogo syr'ja. – 2011. – №2. – S. 27–33.
6. Trushina, Je.N. O mehanizmah dejstvija polinenasywennyh zhirnyh kislot na immunnuju sistemu / Je.N. Trushina, O.K. Mustafina, M.N. Volgarev // Voprosy pitaniya. – 2003. – №3. – S.35-39.

7. Tutel'jan, V.A. Strategija razrabotki, primenenija i ocenki jeffektivnosti biologicheski aktivnyh dobavok k piwe / V.A. Tutel'jan // Voprosy pitaniya. – 1996. – №6. – S. 3-11.
8. Himicheskij sostav Rossijskih piwevyh produktov. – M., DeLi print, 2002. – 235 s.

**Zhmurina Natalia Dmitrievna**

Oryol State Institute of Economy and Trade  
Post-graduate student at the department of  
«Technology and organization of food hygiene»  
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12  
Tel. 8-920-080-60-24  
E-mail: sagod@yandex.ru

**Bolshakova Larisa Sergeevna**

Oryol State Institute of Economy and Trade  
Candidate of biological science, assistant professor at the department of  
«Technology and organization of food hygiene»  
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12  
Tel. 8-920-287-60-76  
E-mail: sagod@yandex.ru

**Litvinova Elena Viktorovna**

Oryol State Institute of Economy and Trade  
Doctor of technical science, assistant professor at the department of  
«Technology and organization of food hygiene»  
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12  
Tel. 8-910-304-64-04  
E-mail: sagod@yandex.ru



В.В. РУМЯНЦЕВА, А.Ю. ГУРОВА

## ОПТИМИЗАЦИЯ СМЕСЕЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*В данной статье представлен расчет трехкомпонентных жировых смесей, оптимизированных по соотношению  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот, с помощью метода линейного программирования. Произведена оценка сохранности полученных купажных смесей при нагревании по показателю перекисного числа. Сделан вывод о возможности использования смоделированных жировых смесей при производстве мучных кондитерских изделий.*

**Ключевые слова:** *нативные растительные масла, жировые смеси, оптимизация, соотношение жирных кислот, метод линейного программирования, термостабильность.*

Анализ научно-технической литературы показывает, что в последнее время широко проводятся исследования, связанные с разработкой и совершенствованием рецептур мучных кондитерских изделий, изготовленных с использованием в качестве жирового компонента нативных растительных масел. Актуальность работы по данному направлению обуславливается необходимостью сокращения использования маргаринов и кондитерских жиров, являющихся источником транс-изомеров жирных кислот, при производстве мучных кондитерских изделий [3].

Натуральные жировые ингредиенты представлены широким спектром всех видов растительных масел, производимых в мире. Каждый из видов масел имеет свои преимущества и недостатки, важнейшим из которых можно считать отсутствие сбалансированности по жирнокислотному составу, а именно по соотношению  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот, которое, согласно рекомендации Института питания РАМН, должно составлять для здоровых людей (5-10):1, а для лечебно-профилактического питания – 3-5:1 [5]. Если эти кислоты не находятся в данном соотношении, то они плохо усваиваются организмом, и не происходит полноценный метаболизм простогландинов – гормоноподобных молекул, имеющих большое значение для регуляции деятельности сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной, иммунной систем, производства стероидов и синтеза гормонов [1].

Решение данной проблемы возможно путем создания жировых смесей, сбалансированных по соотношению  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот [1, 2].

Цель работы – составление жировых смесей для производства мучных кондитерских изделий, оптимизированных по соотношению жирных кислот семейства  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3, с использованием математических методов и исследование влияния температурного воздействия (как основной движущей силы процесса выпечки) на их окислительную порчу.

В качестве компонентов жировых смесей были выбраны следующие масла: горчичное, соевое и подсолнечное, имеющие ряд положительных характеристик по сравнению с другими нативными растительными маслами.

Горчичное масло содержит до 16% линоленовой жирной кислоты (омега-3), до 25% линолевой кислоты (омега-6), до 40% олеиновой кислоты, а также значительное количество витамина D, витамины А, В<sub>6</sub>, РР, D, Е, К, Р, гамма- и дельта-токоферолы, что ставит его в ряд наиболее полезных для организма. Оно устойчиво к окислительным и гидролитическим процессам (благодаря высокому содержанию олеиновой кислоты), а его антисептические и бактерицидные свойства обеспечивают пищевым продуктам с его введением устойчивость к различным видам порчи. Незначительные добавки горчичного масла способствуют консервации других растительных масел [4, 6].

Основным преимуществом подсолнечного масла по сравнению с другими растительными маслами является его низкая стоимость. Кроме того, подсолнечное масло имеет в своем составе намного больше сильнейшего антиоксиданта (антиоксиданта) – альфа-

токоферола, чем все доступные массовому потреблению масла (свыше 60 мг/100 г). Оно занимает первое место по производству и потреблению в РФ [2, 6].

Отличительной особенностью соевого масла является то, что содержание токоферолов в нем составляет примерно 1300 мг/кг в сыром масле и сохраняется на уровне выше 500 мг/кг, что обеспечивает его устойчивость к окислению. Соевое масло способствует уменьшению холестерина в крови, улучшает обмен веществ, укрепляет иммунную систему. Оно считается рекордсменом среди других растительных масел по количеству микроэлементов, содержит жизненно необходимые жирные кислоты, среди которых довольно много линоленовой кислоты, тормозящей рост раковых клеток. Фитостерины, содержащиеся в масле в большом количестве, благоприятно воздействуют на кожу, омолаживают её [6].

Содержание жирных кислот групп  $\omega$ -9,  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 в растительных маслах представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание жирных кислот групп  $\omega$ -9,  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 в растительных маслах

| Наименование                        | Содержание мононенасыщенных жирных кислот $\omega$ -9, % | Содержание полиненасыщенных жирных кислот $\omega$ -6, % | Содержание полиненасыщенных жирных кислот $\omega$ -3, % |
|-------------------------------------|--|--|--|
|                                     | олеиновая  | линолевая  | $\alpha$ - линоленовая                                   |
| Горчичное масло                     | 30,0   | 17,8   | 5,6  |
| Подсолнечное масло (рафинированное) | 18,7   | 67,5   | 0,8  |
| Соевое масло                        | 23,3   | 53,7   | 7,6  |

Как видно из представленных данных, ни одно из рассматриваемых растительных масел не оптимизировано по соотношению кислот семейства  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3.

Жировые смеси, оптимизированные по соотношению кислот семейства  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3, получали расчетным путем с использованием метода линейного программирования [5].

Приведем решение задачи по оптимизации состава трехкомпонентной смеси.

Пусть смесь содержит  $x$  кг подсолнечного масла,  $y$  кг горчичного масла и  $z$  кг соевого масла. Так как линолевая кислота группы  $\omega$ -6 в подсолнечном масле составляет 67,5%, в горчичном – 17,8%, а в соевом масле – 53,7%, то ее доля в данной смеси равна

$$\frac{0,675\delta + 0,178\delta + 0,537z}{x + y + z}.$$

По аналогии находим, что доля  $\alpha$ - линоленовой кислоты в данной смеси равна

$$\frac{0,008\delta + 0,056\delta + 0,076z}{x + y + z}.$$

Следовательно, соотношение кислот групп  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 равно

$$\zeta = \frac{675\delta + 178\delta + 537z}{8x + 56y + 76z}.$$

Для продуктов здорового питания в смеси трех данных масел должно быть выполнено соотношение кислот  $\omega$ -6: $\omega$ -3=10:1.

Значит,  $\zeta = \frac{675\delta + 178\delta + 537z}{8x + 56y + 76z} = \frac{10}{1}$ , откуда следует, что

$$z \approx 2,67x - 1,71y. \quad (1)$$

Уравнение (1) имеет бесконечное множество решений. Это означает, что требуемого соотношения кислот  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 (10:1) можно добиться, выбирая произвольное количество подсолнечного и горчичного масел, а содержание соевого масла рассчитывая по уравнению (1).

Графическое изображение уравнения (1) представлено в виде поверхности на рисунке 1.

В результате проведенных расчетов были выявлены следующие соотношения масел (подсолнечное:горчичное:соевое): 1:1:1 (смесь 1); 3:1:6 (смесь 2) и 3:2:5 (смесь 3), при которых соблюдается оптимальное соотношение  $\omega$ -6: $\omega$ -3=10:1.

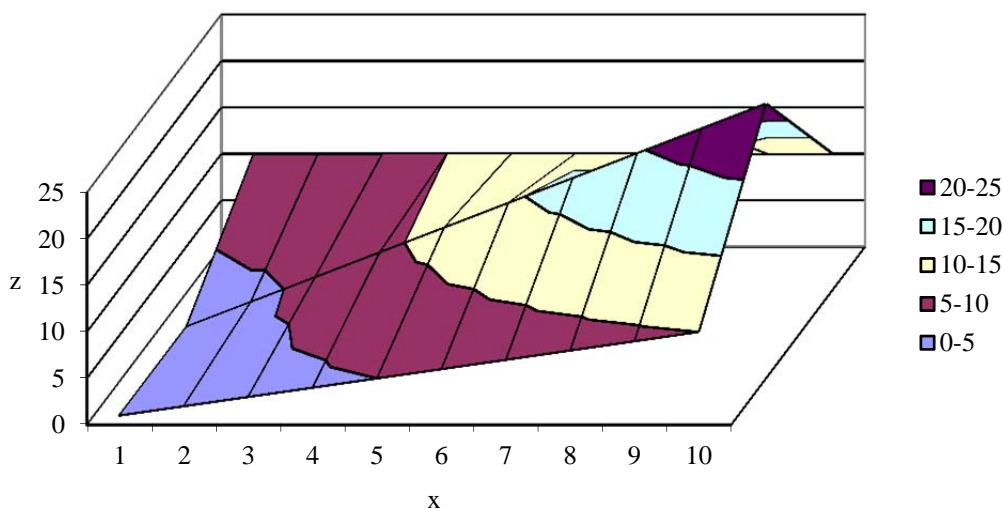


Рисунок 1 – Соотношение  $\omega$ -6: $\omega$ -3 при различных сочетаниях в смеси подсолнечного масла  $x$  и соевого масла  $z$

В связи с тем, что в процессе выпечки мучных кондитерских изделий входящие в их состав жировые компоненты могут подвергаться процессу окисления под действием высокой температуры в присутствии кислорода воздуха, считали целесообразным на следующем этапе провести исследование влияния температурного воздействия на окислительную порчу жировых смесей.

Окислительная порча жиров обуславливает ухудшение вкуса, появление неприятного привкуса и запаха у готовых изделий в процессе хранения, способствует сокращению сроков годности изделий. Совершенно неокисленные жиры трудно поддаются воздействию молекулярного кислорода [6].

Согласно теории цепных реакций Н.Н. Семенова окисление жиров связано с цепным развитием реакции через свободные радикалы, имеющие свободные валентности и обладающие повышенной реакционной способностью. Пероксиды являются первичными продуктами окисления. По мере накопления пероксидов они создают начальные радикалы, зарождающие новые цепи. Это приводит к автоускорению процесса окисления [7].

Степень окисленности жиров определяли по значению перекисного числа, позволяющего судить о количестве накопившихся пероксидов, как первичных продуктов окисления.

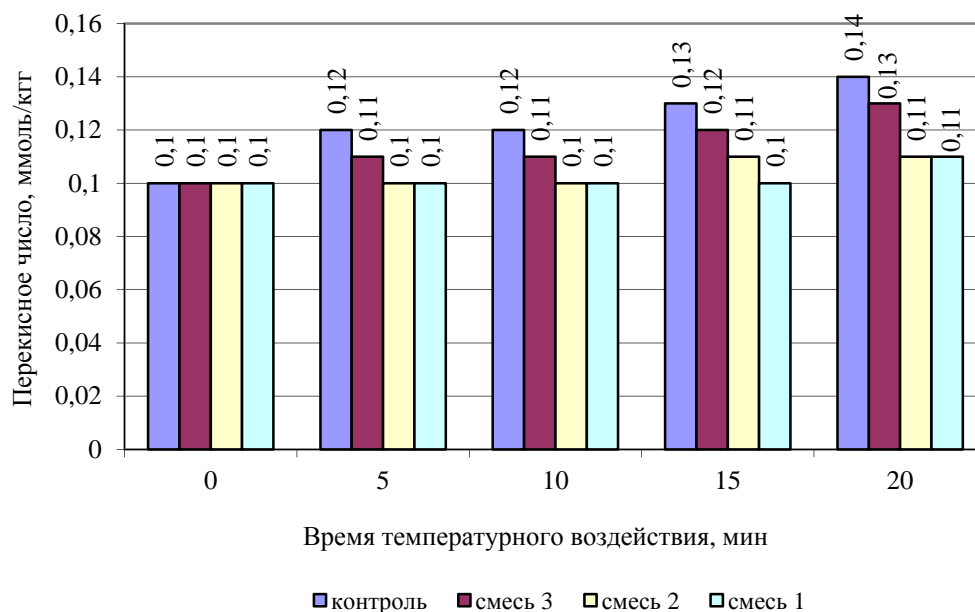
Перекисное число – гигиенический показатель качества пищевого жира, представляющий собой количество 0,01 н. раствора тиосульфата натрия (в мл), израсходованное на взаимодействие с перекисями, содержащимися в 1 г жира.

Перекисное число отражает степень окисленности жира (масла), обусловленную накоплением перекисных соединений (перекисей и гидроперекисей) при окислении жира (масла). Выражается в миллимолях кислорода на один килограмм [6].

Модельный эксперимент по определению влияния температуры на степень окисленности масел проводили при 110°C (как средней температуре внутри тестовых заготовок мучных кондитерских изделий при выпечке) в течение 5-20 мин (с интервалом в 5 минут). В качестве контрольного образца было выбрано масло подсолнечное рафинированное. Экспериментальными образцами служили жировые смеси, полученные расчетным путем с помощью метода линейного программирования.

Результаты эксперимента представлены на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, жировые смеси характеризуются более низким значением перекисного числа по сравнению с контролем. Причем в меньшей степени окислительному воздействию подверглась смесь 1 (с соотношением масел подсолнечное:горчичное:соевое = 1:1:1), что может быть обусловлено более высоким содержанием в ней масла горчичного – около 33,3%, обладающего повышенной термостабильностью по сравнению с остальными нативными растительными маслами [4, 6].



**Рисунок 2 – Влияние времени температурного воздействия на изменение значения перекисного числа различных жировых смесей**

Полученные экспериментальные данные подтверждаются расчетной оценкой устойчивости жиров к окислению.

Расчетная оценка устойчивости к окислению определяется путем суммирования содержания каждой присутствующей в масле ненасыщенной жирной кислоты, выраженного в виде десятичной дроби, умноженного на относительную скорость окисления этой жирной кислоты [6]. Относительные скорости окисления основных жирных кислот представлены в таблице 2.

Приведем пример расчета оценки устойчивости к окислению для масла подсолнечного:

$$U = 0,187 \cdot 1 + 0,675 \cdot 12 + 0,008 \cdot 25 = 8,487.$$

**Таблица 2 – Относительная скорость окисления жирных кислот**

| Жирная кислота                | Относительная скорость окисления |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Олеиновая C <sub>18:1</sub>   | 1                                |
| Линолевая C <sub>18:2</sub>   | 12                               |
| Линоленовая C <sub>18:3</sub> | 25                               |

Аналогично проводим расчеты для других растительных масел и полученных жировых смесей. Результаты расчетов представлены на рисунке 3.

Как видно из рисунка 3, горчичное масло имеет самую низкую относительную скорость окисления по сравнению с подсолнечным и соевым маслами. Среди жировых смесей смесь 1 характеризуется наибольшей устойчивостью к окислительным процессам. Таким образом, полученные расчетные данные подтверждают результаты эксперимента.

Однако, важным параметром, влияющим на скорость окисления жиров, находящихся в пищевых продуктах в виде дисперсной фазы (эмульсии), является значение pH. Как правило, самая низкая скорость окисления имеет место при pH около 7. Мучные кондитерские изделия, изготовленные с использованием разрыхлителей, имеют щелочную среду. Сдвиг pH в щелочную область в большинстве случаев не ускоряет окисления [6]. В связи с этим данные, полученные в результате исследования влияния температуры на окислительную порчу жиров в процессе проведения модельного опыта, являются верными и для жиров, входящих в состав мучных кондитерских изделий.

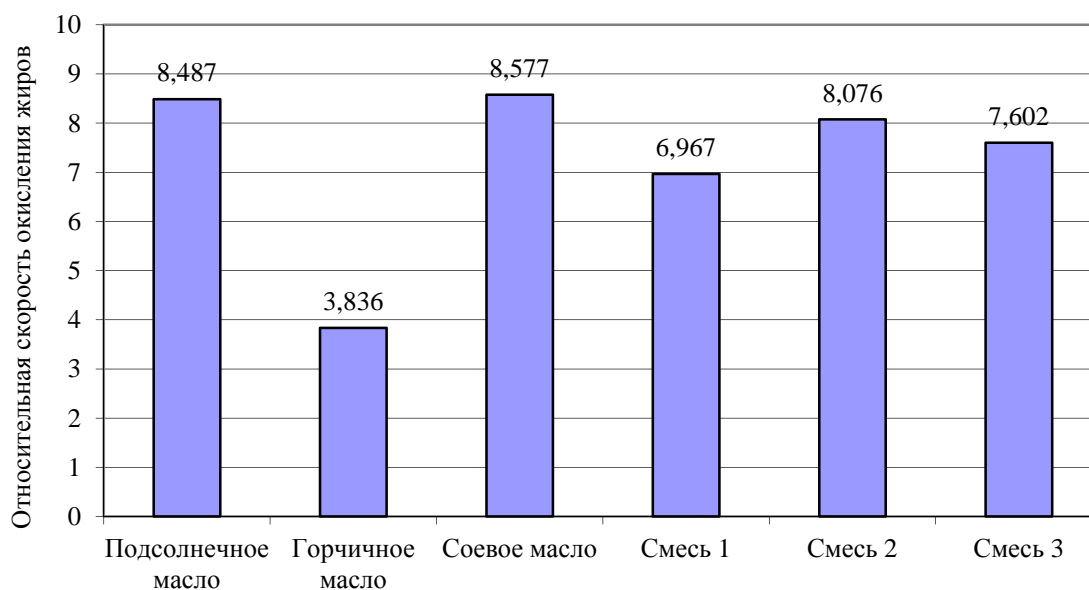


Рисунок 3 – Относительная скорость окисления масел

Таким образом, расчетным путем были смоделированы жировые смеси, оптимизированные по соотношению жирных кислот семейства  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3. Экспериментальным и расчетным способами установлено, что полученные смеси характеризуются более высокой устойчивостью к окислительным процессам по сравнению с подсолнечным рафинированным маслом, что позволит в дальнейшем использовать их в качестве жирового компонента при производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения с увеличенным сроком хранения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева, Л.В. Роль жирных кислот в питании человека и при производстве пищевых продуктов / Л.В. Зайцева // Масложировая промышленность. – 2010. – №5. – С.11-15.
2. Кулакова, С.Н. Особенности растительных масел и их роль в питании / С.Н. Кулакова [и др.] // Масложировая промышленность. – 2009. – №3. – С.16-17.
3. Кулакова, С.Н. Транс-изомеры жирных кислот в пищевых продуктах / С.Н. Кулакова, Е.В. Викторова, М.М. Левачев // Масла и жиры. – 2008. – № 3. – С.11-15.
4. Ливинский, А.А. Масла разные важны, масла разные нужны... / А.А. Ливинский // Масложировая промышленность. – 2011. – № 2. – С. 4-7.
5. Николаева, С.В. Применение метода линейного программирования для оптимизации смесей растительных масел / С.В. Николаева, Е.А. Ключина, Е.В. Грузинов, Т.В. Шлэнская // Масложировая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 23-24.
6. О'Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен: пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
7. Окисление жиров [Электронный ресурс] / Знайтовар.ru Товароведение разложи все по полочкам. – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new589.html>

#### Румянцева Валентина Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
 Доктор технических наук, доцент кафедры  
 «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»  
 302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
 Тел. (4862) 55-61-17  
 E-mail: rumanchic1@rambler.ru

#### Гурова Анна Юрьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
 Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского  
 и макаронного производства»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-87  
E-mail: annagurova.2010@mail.ru

---

V.V. RUMYANZEVA, A.Y. GUROVA

## **OPTIMIZATION OF MIXTURES OF VEGETABLE OILS FOR THE PASTRY**

*In this article we made the calculation of three-component blend of fatty compounds that are optimized for  $\omega$ -6 and  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids, using method of linear programming. We evaluated the safety of blending mixtures upon heating on the peroxide number. We concluded about the possibility of using blend fat mixes with the simulated production of pastry.*

**Keywords:** *natural vegetable oils, mixture of fat, optimization, ratio of fatty acid, method of linear programming, thermal stability.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Zajceva, L.V. Rol' zhirnyh kislot v pitanii cheloveka i pri proizvodstve piwevyh produktov / L.V. Zajceva // Maslozhirovaja promyshlennost'. – 2010. – №5. – S.11-15.
2. Kulakova, S.N. Osobennosti rastitel'nyh masel i ih rol' v pitanii / S.N. Kulakova [i dr.] // Maslozhirovaja promyshlennost'. – 2009. – №3. – S.16-17.
3. Kulakova, S.N. Trans-izomery zhirnyh kislot v piwevyh produktah / S.N. Kulakova, E.V. Viktorova, M.M. Levachev // Masla i zhiry. – 2008. – № 3. – S.11-15.
4. Livinskij, A.A. Masla raznye vazhny, masla raznye nuzhny... / A.A. Livinskij // Maslozhirovaja promyshlennost'. – 2011. – № 2. – S. 4-7.
5. Nikolaeva, S.V. Primenenie metoda linejnogo programmirovaniya dlja optimizacii smesej rasti-tel'nyh masel / S.V. Nikolaeva, E.A. Kljushina, E.V. Gruzinov, T.V. Shljonskaja // Maslozhirovaja promyshlennost'. – 2007. – № 1. – S. 23-24.
6. O'Brajen, R. Zhiry i masla. Proizvodstvo, sostav i svojstva, primenenie / R. O'Brajen: per. s angl. 2-go izd. V.D. Shirokova, D.A. Babekinoj, N.S. Selivanovoj, N.V. Magly. – Spb.: Professija, 2007. – 752 s.
7. Okislenie zhirov [Jelektronnyj resurs] / Znajtovar.ru Товароведение разлозhi vse po polochkam. – Rezhim dostupa: <http://www.znaytovar.ru/new589.html>

#### **Rumyanzeva Valentina Vladimirovna**

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

#### **Gurova Anna Yuryevna**

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  
Tel. (4862) 41-98-97  
E-mail: hleb@ostu.ru

УДК 637.181:633.351-021.632]:613.2

А.П. СИМОНЕНКОВА

## РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КОМБИНИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Приведены результаты исследования потребительских свойств комбинированных молочных продуктов. Установлено, что потребители знакомы с комбинированными молочными продуктами, для большинства из них мотивацией при покупке является непереносимость углеводов молока. Показано, что разработанные комбинированные молочные продукты характеризуются хорошими органолептическими показателями, имеют высокую пищевую ценность и обладают значительным конкурентным потенциалом.*

**Ключевые слова:** комбинированные молочные продукты, растительное сырье, потребительские свойства, комплексная оценка качества.

Сегодня внедрение в практику питания имитирующих натуральные продукты, восполняющих дефицит необходимых организму пищевых веществ, рассматривается как важное звено программы мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни людей. Создание таких продуктов и поддержание научно-обоснованных рационов тесно связано с обеспечением пищевых ресурсов, дефицит которых известен.

Применение в молочной промышленности мало используемого растительного сырья, включая чечевицу, позволяет привлечь для производства полноценных продуктов нетрадиционные источники, обеспечивающие физиологические нормы за счет комбинирования и взаимообогащения в питании [1, 2, 3].

Продукты нового поколения, приближенные к молочным по некоторым параметрам химического состава, не содержат лактозы и аллергенов, отличаются пониженной калорийностью, низким содержанием солей натрия. Их преимуществом по сравнению с традиционными продуктами можно считать лучшую сохраняемость. Это во многом позволит стабилизировать ситуацию на молочном рынке, восполнить дефицит молока в зимний период, снизить импорт готовых продуктов, расширить ассортимент продуктов массового и лечебно-профилактического назначения, в том числе для людей, интолерантных к лактозе молока [2, 3]. При этом важно, чтобы замена традиционного молочного сырья на растительное не привела к изменениям основных вкусовых характеристик соответствующей пищи.

Специалистами Госуниверситета – УНПК разработан комбинированный молочный продукт – чечевичная белковая масса, предусматривающая частичную (25-50%) замену натурального молока, обогащение физиологически функциональными ингредиентами и рациональное использование сырьевых ресурсов. Выбор чечевицы в качестве сырья продиктован тем, что в комплекс питательных веществ её входит полноценный белок, природные антиоксиданты, витамины, дефицитные макро- и микроэлементы (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав семян чечевицы (% на сухое вещество)

| Наименование показателя | Значение показателя |
|-------------------------|---------------------|
| Вода                    | 7,6-14,6            |
| Белки                   | 21,3-32,0           |
| Липиды                  | 0,6-2,1             |
| Зола                    | 2,30-4,4            |
| Крахмал                 | 43,8-60,27          |
| Клетчатка               | 2,30-4,95           |

Чечевица богата свободными аминокислотами – глутаминовой и аспарагиновой, содержит тирозин (18,4-28,3 мг%), треонин (16,9-0,5 мг%), но дефицитны белки чечевицы по метионину и триптофану. Семена чечевицы характеризуются небольшим количеством жира, что является существенным преимуществом для организации технологического процесса извлечения белка (нет необходимости в операции обезжиривания семян) и позволяет предполагать у данной бобовой культуры высокую эмульгирующую способность.

Жирнокислотный состав муки представлен биологически важными кислотами, такими как олеиновая и линоленовая, которые не синтезируются в организме. Нельзя не отметить высокое содержание углеводов в семенах чечевицы, которое составляет 45-53% в зависимости от сорта [6]. Тем не менее, присутствие именно олигосахаридов в чечевице ограничивает ее применение в технологии пищевых продуктов. Олигосахариды, такие как рафиноза, стахиоза и вербаскоза относят к антипитательным веществам, так как они у большинства людей вызывают метеоризм, связанный с отсутствием у человека  $\beta$ -галактозидазы, необходимой для гидролиза этих сахаров. В чечевице обнаружены ингибиторы трипсина. Однако надо отметить, что чечевица одна из немногих культур, которая ингибирует только трипсин, теряющий свою активность при тепловой обработке.

В чечевице, в отличие от других бобовых, отсутствуют афлатоксины, антиалиментарные или какие-либо другие вредные вещества [6, 7]. А учитывая значительные её ресурсы, представляет научный и практический интерес вовлечение в производственный цикл такого ценного источника растительного сырья отечественного производства и изучение возможности создания новых комбинированных молочных продуктов, позволяющих имитировать традиционную гамму молочных продуктов.

Анализ потребительских предпочтений в отношении комбинированных молочных продуктов жителей г. Орла и Орловской области показал, что потребитель, делая свой выбор в пользу продукта, ориентируется на хорошие вкусовые качества (40%), при этом продукт должен относиться к категории здоровой пищи, быть натуральным и комфортным в потреблении. Главным критерием выбора является качество в сочетании с низкой ценой продукта (23%). Меньшее внимание респонденты уделяют стране-изготовителю, виду фасовки и упаковки, торговой марке. При этом население г. Орла не вполне удовлетворено (45%) существующим ассортиментом комбинированных молочных продуктов, что связано в том числе и с высокой их ценой.

Комплексная оценка качества разработанной чечевичной белковой массы показала, что она обладает приятным нейтральным вкусом, светло-бежевым с сероватым оттенком, равномерным по всей массе цветом, что косвенно свидетельствует о гармоничности сочетания органолептических характеристик бобовых и молочных продуктов. По физико-химическим показателям продукт приближен к контролю (обезжиренный творог), характеризуется пониженным содержанием жира, сбалансированным жирнокислотным составом и лучшей перевариваемостью по сравнению с обезжиренным творогом и с соевым «Тофу» (на 22-34% соответственно).

Белки разработанной чечевичной белковой массы полноценны, содержат комплекс незаменимых аминокислот. Скоры большинства аминокислот приближаются к 100%, лимитирующими являются метионин+цистин (70%) (рисунок 1). Ценным фактом можно считать присутствие значительного количества аминокислот-вкусообразователей: глутаминовой и аспарагиновой, фенилаланина, в количествах превосходящих их содержание в соевом «Тофу» и сопоставимом – с обезжиренным творогом.

Результаты исследований пищевой и биологической ценности свидетельствуют, что разработанный продукт можно рассматривать, как реальный источник поступления в организм минеральных веществ и витаминов (таблица 2). Особенно ценным является наличие витамина В<sub>2</sub> и РР – мощного пеллагрического фактора, необходимого компонента окислительно-восстановительных реакций организма. Соотношение Са:Р и Са:Р:Мg близко к оптимальному – 1:1,59 и 1:1,59:0,89 соответственно.



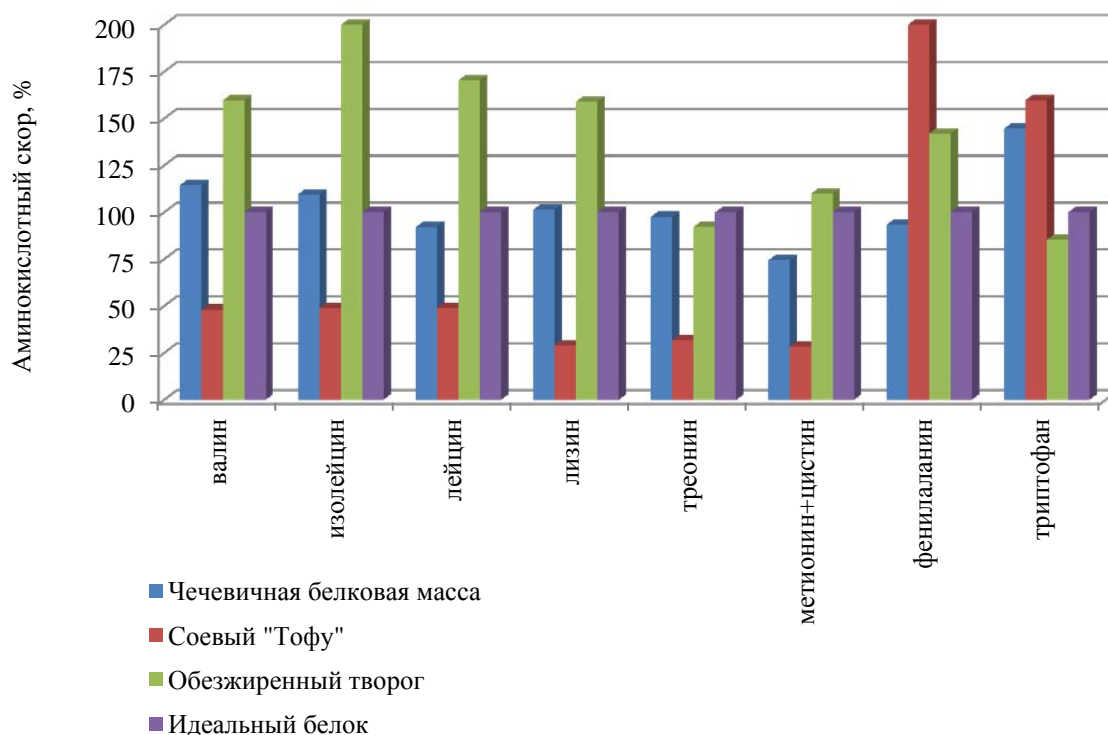


Рисунок 1 – Аминокислотный скор чечевичной белковой массы, %

Таблица 2 – Физиологически функциональные ингредиенты чечевичной белковой массы

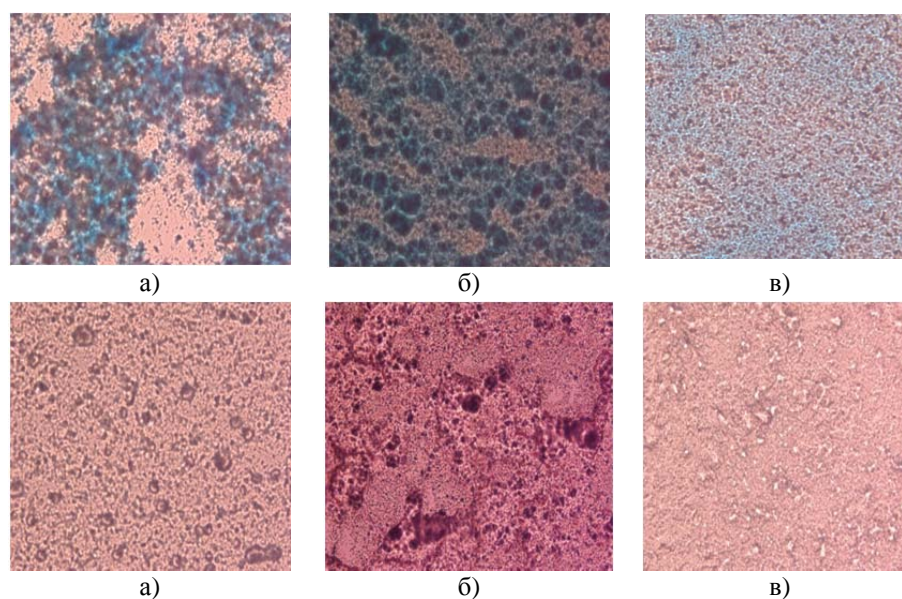
| Наименование компонента | % удовлетворения суточной потребности при употреблении 100 г продукта |                   |
|-------------------------|---|-------------------|
|                         | мужчины 18-59 лет   | женщины 18-59 лет |
| B <sub>2</sub>          | 11,7  | 11,7              |
| PP                      | 10,5  | 13,0              |
| Fe                      | 56,0  | 56,0              |

В процессе микроструктурных исследований было выявлено, что структура чечевичной белковой массы и традиционного обезжиренного творога состоит из одних и тех же структурных элементов – макрозерен, имеющих включения в виде микрозерен, отделенных друг от друга прослойками с макропустотами. Однородность распределения микроструктурных компонентов характеризует сродство в структуре опытного образца и традиционного творога, что позволит имитировать типичные признаки и свойства молочных продуктов (рисунок 2).

Анализ количественного содержания антипитательных веществ показал (таблица 3), что чечевичная белковая масса характеризуется присутствием в составе ингибитора трипсина, при этом в сравнении с контролем отсутствует химотрипсин. По общему содержанию олигосахаридов разработанный продукт уступает контролю, содержание раффинозы снижено в 1,4 раза, стахиозы – в 2 раза.

Изменения органолептических, физико-химических, микробиологических и показателей безопасности готового продукта в процессе хранения позволили установить оптимальный срок хранения чечевичной белковой массы, гарантирующий качество и безопасность – 4 суток при температуре  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  в вентилируемом помещении при относительной влажности воздуха 75%.

Определение конкурентного потенциала показало, что разработанный комбинированный продукт – чечевичная белковая масса обладает большей конкурентоспособностью, чем контроль (обезжиренный творог) и выгодно отличается по показателям функциональной эффективности, социального назначения и надежности.



**Рисунок 2 – Микроструктура белковых и жировых частиц чечевичной белковой массы и традиционного творога**  
 а) – чечевичная белковая масса, б) – обезжиренный творог,  
 в) – соевый «Тофу»

Таблица 3 – Количественное содержание антипитательных веществ

| Показатель               | Соевый «Тофу» | Чечевичная белковая масса |
|--------------------------|---------------|---------------------------|
| Олигосахариды, %, в т.ч: | 0,178         | 0,141                     |
| раффиноза                | 0,048±0,02    | 0,028±0,02                |
| стахиоза                 | 0,13±0,01*    | 0,066±0,01*               |
| вербаскоза               | –             | 0,047±0,02                |
| Ингибиторы, мг:          |               |                           |
| трипсин                  | 0,06±0,04     | 0,05±0,05                 |
| химотрипсин              | 0,07±0,06     | –                         |

Статистическая достоверность: \* $p \leq 0,05$

Таким образом, совокупность полученных результатов подтвердила возможность использования чечевичной дисперсии в технологии комбинированных продуктов с хорошими потребительскими свойствами, при повышении пищевой и биологической ценности. С учетом вышесказанного, разработан комплект технической документации на продукт (ТУ 9146-285-02069036-2012, ТИ 9146-285-02069036). Выработка опытной партии чечевичной белковой массы проводилась в условиях реального предприятия ОАО «Карачевмолпром», Брянская область.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова, Л.В. Отечественные растительные белковые препараты для производства биологически полноценных сбалансированных по составу специализированных продуктов / Л.В.Антипова, В.Ю.Астанина, И.А.Глотова // Прогрессивные технологии и оборудование пищевых производств: тез. докл. всероссийской науч.-техн. конф. (Санкт-Петербург). – СПб, 1999. – С. 161-162.
2. Антипова, Л.В. Использование растительных белков на пищевые цели / Л.В. Антипова, В.М. Перелыгин, Е.Е. Курчаева // Молочная промышленность. – 2001. – №5. – С. 29-30.
3. Асафов, В.А. Продукты на основе молочного и растительного сырья / В.А. Асафов, О.Г. Фоломеева, Н.Л. Танькова, Е.Л. Исакова // Молочная промышленность. – 2004. – №12.
4. Асафов, В.А. Растительные компоненты в молочной промышленности / В.А. Асафов, О.Г. Фоломеева, Н.Л. Танькова // Молочная промышленность. – 2004. – №12. – С. 51-52.
5. Голубева, Л.В. Растительное сырье в молкосодержащих десертных продуктах / Л.В. Голубева, Е.И. Мельникова // Молочная промышленность. – 2006. – №2. – С.56-57.

6. Крылова, В.Б. Чечевица – источник пищевого растительного белка / В.Б. Крылова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1994. – №1. – С. 21-22.

7. Курчаева, Е.Е. Влияние водной экстракции на содержание олигосахаридов в семенах чечевицы / Е.Е. Курчаева, Л.В. Антипова, В.М. Перельгин // Вестник Российской сельскохозяйственной академии. – 2001. – №1. – С.81-83.

**Симоненкова Анна Павловна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Технология и товароведение продуктов питания»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-99

E-mail: Simonenkova1@mail.ru

---

A.P. SIMONENKOVA

**DEVELOPMENT AND EVALUATION OF CONSUMER  
PROPERTIES COMBINED DAIRY PRODUCTS**

*The results of investigation of properties of combined consumer dairy products. Found that consumers are familiar with the combination of dairy products, most of them motivated by purchasing a carbohydrate intolerance of milk. It is shown that the developed composite dairy products have good organoleptic characteristics, have high nutritional value and have significant competitive potential.*

**Keywords:** *combined dairy products, vegetable raw materials, consumer characteristics, comprehensive assessment of the quality.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Antipova, L.V. Otechestvennye rastitel'nye belkovye preparaty dlja proizvodstva biologicheski polnocennyh sbalansirovannyh po sostavu specializirovannyh produktov / L.V. Antipova, V. Ju. Astanina, I.A. Glotova // Progressivnye tehnologii i oborudovanie piwevyh proizvodstv: tez. dokl. vserossijskoj nauch.-tehn. konf. (Sankt-Peterburg). – SPb, 1999. – S. 161-162.

2. Antipova, L.V. Ispol'zovanie rastitel'nyh belkov na piwevye celi / L.V. Antipova, V.M. Perelygin, E.E. Kurchaeva // Molochnaja promyshlennost'. – 2001. – №5. – S. 29-30.

3. Asafov, V.A. Produkty na osnove molochnogo i rastitel'nogo syr'ja / V.A. Asafov, O.G. Folomeeva, N.L. Tan'kova, E.L. Iskakova // Molochnaja promyshlennost'. – 2004. – №12.

4. Asafov, V.A. Rastitel'nye komponenty v molochnoj promyshlennosti / V.A. Asafov, O.G. Folomeeva, N.L. Tan'kova // Molochnaja promyshlennost'. – 2004. – №12. – S. 51-52.

5. Golubeva, L.V. Rastitel'noe syr'e v molokosoderzhawih desertyh produktah / L.V. Golubeva, E.I. Mel'nikova // Molochnaja promyshlennost'. – 2006. – №2. – S.56-57.

6. Krylova, V.B. Chechevica – istochnik piwego rastitel'nogo belka / V.B. Krylova // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 1994. – №1. – S. 21-22.

7. Kurchaeva, E.E. Vlijanie vodnoj jekstrakcii na sodержание oligosaharidov v semenah chechevicy / E.E. Kurchaeva, L.V. Antipova, V.M. Perelygin // Vestnik Rossijskoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2001. – №1. – S.81-83.

**Simonenkova Anna Pavlovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, assistant professor at the

department of «Technology and commodity science of food»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-99

E-mail: Simonenkova1@mail.ru

УДК 637.5.04/07

А.А. ЛУКИН

## ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СУБПРОДУКТОВ II КАТЕГОРИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*В настоящее время в мясной промышленности формируются значительные ресурсы низкосортного малоиспользуемого сырья, богатого соединительной тканью. Перспективное направление использования такого сырья – обработка ферментными препаратами, даёт возможность повысить его биологическую ценность и получить белковые гидролизаты – продукты богатые аминокислотами и пептидами. Производство белковых гидролизатов подразумевает рациональное использования мясного сырья, обеспечение безотходности мясоперерабатывающих производств, повышение производительности труда и, как следствие, снижение себестоимости производства мясных продуктов при повышении их качества, пищевой и биологической ценности. В статье рассмотрено влияние ферментного препарата протепсин на соединительную ткань губ и ушей крупного рогатого скота. Приведены гистологические исследования опытных образцов в нативном состоянии и после обработки ферментным препаратом с оптимальной дозировкой протепсина 0,05-0,1% к массе сырья.*

**Ключевые слова:** ферментные препараты, гидролиз, коллагенсодержащее сырьё, белковый гидролизат, субпродукты, губы, уши, крупный рогатый скот.

В мясоперерабатывающей промышленности ферментные препараты нашли широкое применение в следующих направлениях: сокращение сроков созревания и посола; повышение сортности мяса; глубокий гидролиз малоценного сырья с целью получения белковых гидролизатов, применяемых для обогащения продуктов легкоусвояемыми пептидами и аминокислотами. Уникальные свойства гидролизатов: высокая растворимость, термостабильность, низкая вязкость даже при высоких концентрациях – позволяют использовать их для создания пищевых продуктов [1, 5].

Наиболее перспективным направлением является ферментативный гидролиз вторичного коллагенсодержащего сырья. Такие субпродукты, как уши, губы, рубцы и вымя содержат много коллагена. Говяжьи субпродукты II категории по содержанию коллагена и, следовательно, потенциальной возможности получения из них белковых продуктов располагаются в следующей последовательности: уши – губы – рубец – легкие [4].

Таблица 1 – Химический состав субпродуктов II категории

| Сырьё    | Массовая доля, % |      |          |              | Коллагена от общего белка, % |
|----------|------------------|------|----------|--------------|------------------------------|
|          | влаги            | зола | жира     | общего белка |                              |
| Губы КРС | 73,7             | 1,4  | 3,4      | 20,8         | 75-76                        |
| Уши КРС  | 60,9-69,8        | 1,4  | 2,3-14,1 | 21,1-25,2    | 77-89,2                      |

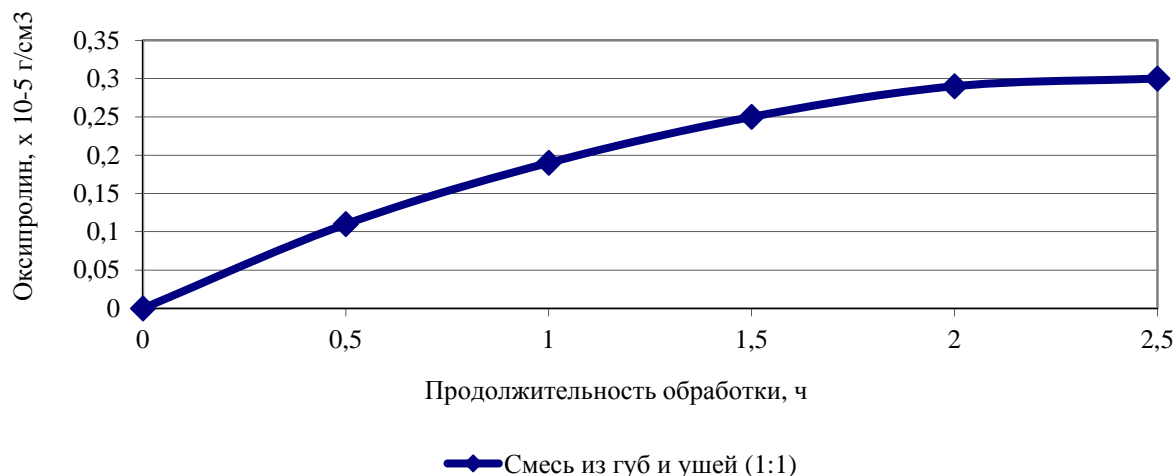
Объектами исследований в данной работе служили:

– субпродукты II категории КРС с высоким содержанием соединительной ткани (губы и уши).

– ферментный препарат «Протепсин» (стандартной протеолитической активностью 100 ед./г), вырабатываемый ЗАО «Завод эндокринных ферментов» п. Ржавки, Солнечногорский район Московской области, в соответствии с ТУ 9219-005-42789257-2005 (санитарно-эпидемиологическое заключение № 50.16.01.000.М.000638.10.07 от 19.10.2007).

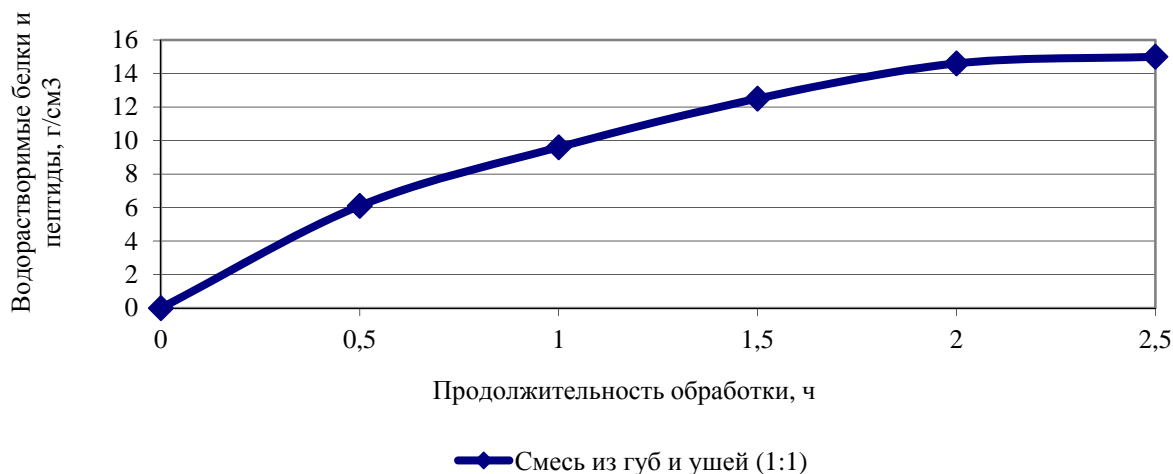
Говяжьи уши и губы (размороженные) в соотношении 1:1 измельчают на волчке с диаметром решетки 2-3 мм, добавляют водный 0,1%-ный раствор ферментного препарата «Протепсин», с активностью препарата 100 ед./г белка смеси губ и ушей при соотношении смесь губ и ушей : раствор ферментного препарата 1:1 [2, 3].

Экспериментально установлено (рисунки 1 и 2), что целесообразно вести обработку различных видов коллагенсодержащего сырья в течение 1,5-2 ч. При этом дозировка ферментного препарата соответствовала 0,1% к массе сырья.



**Рисунок 1 – Влияние продолжительности обработки на накопление оксипролина в жидкой фракции гидролизата коллагенсодержащего сырья под действием протепсина**

При продолжительности обработки коллагенсодержащего сырья протепсином менее 1,5 ч происходит недостаточный гидролиз балластных белковых фракций, в связи с чем не достигается их последующее удаление при промывании обработанного сырья водой, что отрицательно сказывается на качестве белкового полуфабриката.



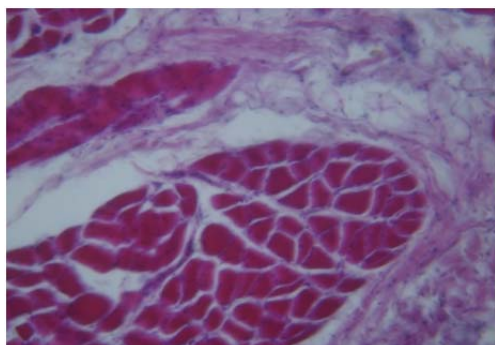
**Рисунок 2 – Влияние продолжительности обработки на накопление водорастворимых белков и пептидов в жидкой фракции гидролизата коллагенсодержащего сырья под действием протепсина**

Увеличение продолжительности обработки свыше 3 ч незначительно влияет на количественную характеристику протеолиза с образованием водорастворимых белков и пептидов, одновременно приводя к возрастанию потерь коллагеновой фракции.

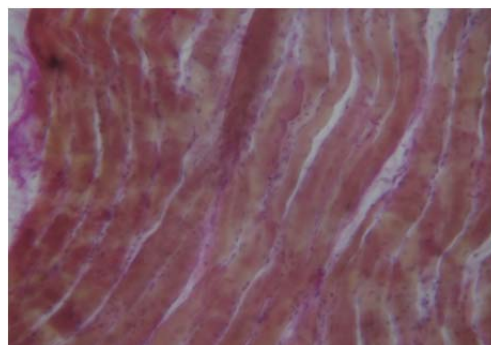
Гистологические исследования проводили в отделе патоморфологии аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ «Челябинская межобластная ветеринарная лаборатория».

На гистосрезках из фрагментов ушей до обработки их ферментным препаратом хорошо просматриваются утолщенные пучки волокон мышечной ткани, с незначительно выраженной поперечнополосатой исчерченностью при продольном их разрезе. Отдельные мышечные пучки имеют поперечное сечение, в которых хорошо заметны ядра мышечных клеток продолговатой удлинённой формы. Мышечные пучки имеют хорошо выраженную эозинофильную интенсивную окраску, что свидетельствует о наличии большого количества белковых фракций, а также поверхностную оболочку, представленную сарколеммой. В некоторых ме-

стах она значительно утолщена. Ядра мышечных волокон оттеснены миофибриллами к самой периферии и находятся под сарколеммой. Иногда они лежат попарно или одно за другим. Поперечная исчерченность мышечных компонентов в ушах слабо выражена. Структурные компоненты стромы представлены из плотной соединительной ткани с резко выраженным количественным преобладанием хорошо оформленных волокон, со слегка утолщенной формой. Клетки плотной соединительной ткани, а также межмышечной, представлены в виде гистиоцитов, фибробластов и фиброцитов, имеющих в основном удлиненную веретеновидную форму, а также клетками лимфоидного ряда. В некоторых пластах ушной мышечной паренхимы отмечается скопление большого количества фрагментов, состоящих из жировой ткани, которая на препарате представлена в виде ячеистых полостных образований округлой и полуокруглой формы (рисунок 3).



*Рисунок 3 – Микроструктура фрагмента ушей до обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 400*



*Рисунок 4 – Микроструктура фрагмента губ до обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 200*

В губах до опытного эксперимента при гистологическом исследовании соотношение мышечных пучков, которые также представлены в основном поперечнополосатой мышечной тканью, сильно варьирует в разных местах органа (рисунок 4).

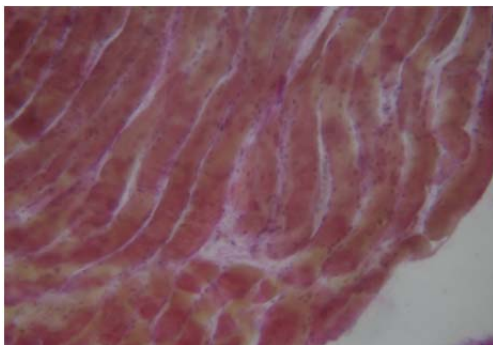
Ближе к средней части губ мышечные волокна имеют хорошо выраженную саркоплазму, интенсивно окрашенную эозиновым красителем. Поперечная исчерченность наиболее заметна и хорошо просматривается.

Пучки мышц более удлиненные, немного уже по размеру в диаметре, чем в ушах, плотно прилегают друг к другу с помощью нитей соединительной ткани. Соединительная опорно-трофическая строма органа представлена в большом количестве как неоформленная рыхлая соединительная ткань, располагающаяся между мышечными пучками в свободном, разрозненном виде. Ее волокна имеют хорошо выраженную нитевидную структуру, перемежаются друг с другом и расположены в различном направлении. Мышечные ядра более продолговатой формы с хорошо выраженными контурами и сравнительно небольшой цитоплазмой. Миофибрильный аппарат развит значительно лучше, чем в мышечной ткани ушей, с хорошей сократительной способностью. В некоторых местах мышечные волокна имеют перемычки друг с другом в виде «мостиков» из соединительно-тканых перешейков, а также странгуляционные участки истончения в виде рюмкообразного сужения. По краям губ, ближе к уголкам рта, поперечнополосатая мускулатура развита значительно меньше. Как правило, мышечные пучки истонченные, – содержат в большом количестве межмышечную соединительную ткань, которая также, в основном, представлена рыхлой ее разновидностью. В отличие от ушей она в меньшей степени содержит жировую ткань.

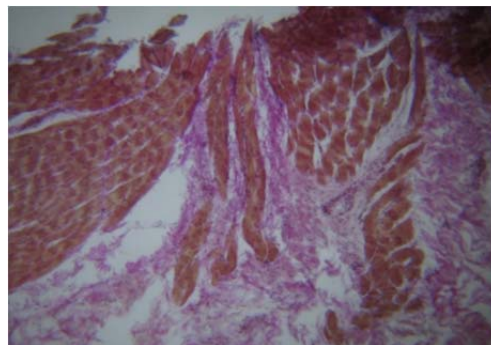
При исследовании гистосрезов после обработки тканей ушей и губ испытуемым ферментным препаратом отмечается значительное разрыхление волокон соединительной ткани как в ушах, так и в губах животного.

В губной ткани после применения протепсина через 1 час заметны незначительные изменения мышечных волокон: поперечно-полосатая исчерченность постепенно местами стала уменьшаться, но сами волокна плотно прилегают друг к другу. Межмышечная рыхлая соединительная ткань практически не теряет свою структуру (рисунок 5).

В ушной ткани деструктуризация мышечных волокон хоть и более выражена, чем в губной ткани, но все же соединительная ткань менее подвержена каким-либо изменениям как количественно, так и качественно (рисунок 6).



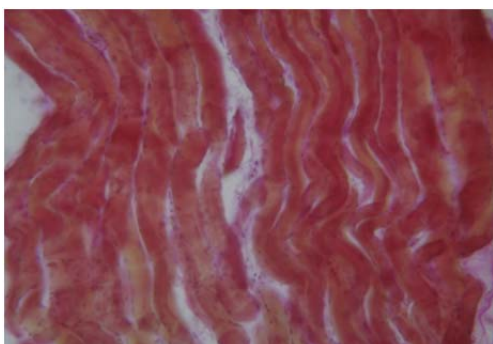
*Рисунок 5 – Микроструктура фрагмента губ после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 200 (через 1 час, гидролитические изменения незначительны)*



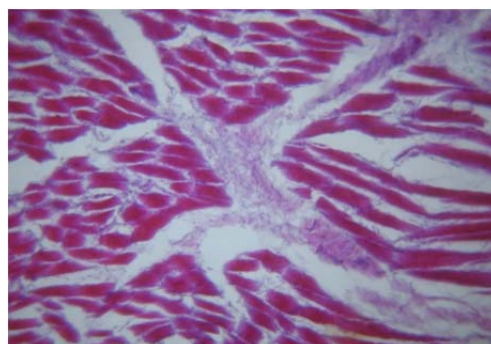
*Рисунок 6 – Микроструктура фрагмента ушей после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 400 (через 1 часа, гидролитические изменения незначительные)*

В губной ткани после применения протепсина через 2 часа мышечные и соединительно-тканые волокна претерпевают некоторые сдвиги в сторону дефрагментации, но они менее выражены, чем в тканях ушной раковины опытных групп. Ввиду своей повышенной эластичности мышечные волокна менее подвержены процессу деструктуризации. Рыхлая соединительная ткань претерпевает менее заметные изменения, чем в ушной ткани (рисунок 7).

В волокнах ткани, как и в окружающих их до опыта рыхлых соединительно-тканых структурах, полностью произошел лизис (растворение) ядерных элементов. Рыхлая соединительная ткань полностью разрушена (рисунок 8).



*Рисунок 7 – Микроструктура фрагмента губ после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 200 (через 2 часа, гидролитические изменения ярко выражены)*



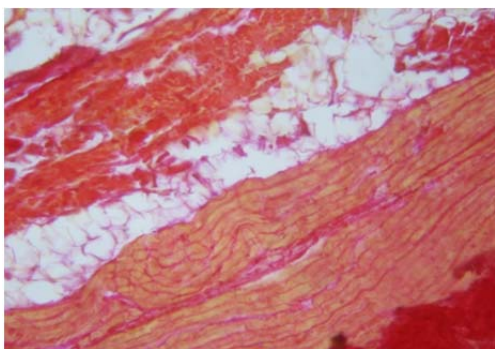
*Рисунок 8 – Микроструктура фрагмента ушей после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 400 (через 2 часа, гидролитические изменения ярко выражены)*

После 2 часов обработки на гистопрепарате ушной ткани видно, что мышечные волокна принимают разрыхленную, нечеткую структуру. Хорошо заметно, что они полностью потеряли свою поперечно-полосатую исчерченность, стали более набухшими, разрозненными, дефрагментированными на отдельные части, даже глыбки. У некоторых фрагментов мышечных волокон отмечено практически полное растворение на аморфные белково-субстратные массы.

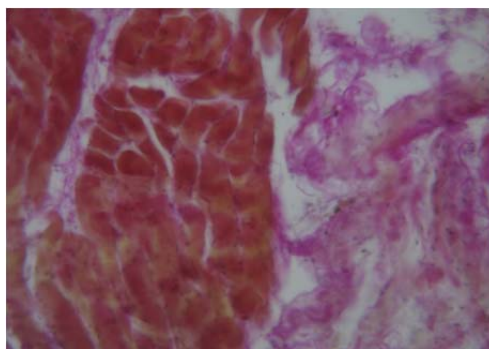
После 2,5 часов обработки ферментным препаратом губ и ушей мышечные волокна потеряли свою поперечно-полосатую исчерченность, четкую направленность, волокна завиваются, сворачиваются и дефрагментируются. Рыхлая соединительная ткань также становится безструктурной и ее волокна имеют не совсем четко выраженные контуры. Ядра обеих тканей находятся в состоянии кариолизиса (рисунки 9 и 10).

Таким образом, дальнейшая обработка протепсином является нерациональной, так как гистологические исследования, проведенные по обработке губ и ушей ферментным препара-

том свыше 2,5 часов, не оказали дальнейшего более выраженного гидролитического распада на гистрострезах опытных образцов.



*Рисунок 9 – Микроструктура фрагмента губ после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 400 (через 2,5 часа)*



*Рисунок 10 – Микроструктура фрагмента ушей после обработки ферментным препаратом «Протепсин», ув. 200 (через 2,5 часа)*

Основываясь на результатах данных и анализа гистологической экспертизы, можно сделать вывод, что найденные гистоморфологические изменения в исследуемых опытных образцах значительно отличаются как до обработки, так и после применения ферментного препарата «Протепсин», который вызвал деструктивные метаболические и гидролитические процессы плотной соединительной ткани стромы ушей и губ, а также привел к размягчению мышечной паренхимы органов. Межмышечное пространство после применения протепсина значительно расширено, пропитано аморфным веществом, в отдельных местах хорошо выражен серозный отек со скоплением белкового экссудата. Большинство ядер как соединительной ткани, так и мышечной, находятся в состоянии распада (кариорексиса и кариолизиса). Мышечные волокна стали более разрознены, в некоторых местах дефрагментированы. Многие из них теряют свою поверхностную соединительнотканную оболочку, а также – поперечнополосатую исчерченность.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Антипова, Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.
2. Способ производства мясного хлеба: патент 2446714 Рос. Федерация: МПК7 А 23 L 1/317, А 23 L 1/312. / Лукин А.А., Ребезов М.Б. и др.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ЮУрГУ. – №2010146947/13; опубл. 17.11.2010.
3. Ребезов, М.Б. Использование коллагенового гидролизата в технологии производства мясного хлеба / М.Б. Ребезов, А.А. Лукин, Н.Л. Наумова, О.В. Зинина, С.Г. Пирожинский // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. – 2011. – № 3. – С. 134-140.
4. Ребезов, М.Б. Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на коллагенсодержащее сырье / М.Б. Ребезов, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин, М.Л. Лакеева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 5 (10). – С. 28-36.
5. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.

#### **Лукин Александр Анатольевич**

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Преподаватель кафедры «Технология и организация питания»

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76

Тел: (351) 267-97-33

E-mail: lukin321@rambler.ru



A.A. LUKIN

## HISTOLOGICAL CHANGES OFFAL II CATEGORY OF CATTLE UNDER THE INFLUENCE OF AN ENZYME PREPARATION OF ANIMAL

*Abstract: at present in the meat industry generated considerable resources of low-grade under-utilized resources, rich in connective tissue. Promising direction of using such raw materials - processing enzyme preparation provides an opportunity to increase its biological value of protein hydrolysates and get - foods rich in amino acids and peptides. Production of protein hydrolysates implies rational use of raw meat, meat processing plants to ensure wastelessness, increasing productivity and, consequently, reduce the cost of production of meat products with improved quality, nutritional and biological value. In this paper we examine the effect of the enzyme preparation protepsin on the connective tissue of lips and ears of cattle. Shows the histological studies of prototypes in the native state and after treatment with an enzyme preparation with an optimal dose protepsina 0.05-0,1% by weight of raw materials.*

**Keywords:** enzyme preparations, hydrolysis, collagen raw material, protein hydrolysate, offal, lips, ears, cattle.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Antipova, L.V. Ispol'zovanie vtorichnogo kollagensoderzhawego syr'ja mjasnoj promyshlennosti / L.V. Antipova, I.A. Glotova. – SPb.: GIORD, 2006. – 384 s.
2. Sposob proizvodstva mjasnogo hleba: patent 2446714 Ros. Federacija: MPK7 A 23 L 1/317, A 23 L 1/312. / Lukin A.A., Rebezov M.B. i dr.; zajavitel' i patentoobladatel' GOU VPO JuUrGU. – №2010146947/13; opubl. 17.11.2010.
3. Rebezov, M.B. Ispol'zovanie kollagenovogo gidrolizata v tehnologii proizvodstva mjasnogo hleba / M.B. Rebezov, A.A. Lukin, N.L. Naumova, O.V. Zinina, S.G. Pirozhinskij // Vestnik Tihookeanskogo gosudar-stvennogo jekonomicheskogo universiteta. – 2011. – № 3. – S. 134-140.
4. Rebezov, M.B. Sravnitel'naja ocenka vozdejstvija fermentnyh preparatov razlichnogo proishozhdenija na kollagensoderzhawee syr'e / M.B. Rebezov, A.A. Lukin, M.F. Hajrullin, M.L. Lakeeva // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov. – 2011. – № 5 (10). – S. 28-36.
5. Salavatulina, R.M. Racional'noe ispol'zovanie syr'ja v kolbasnom proizvodstve / R.M. Salavatulina. – SPb.: GIORD, 2005. – 240 s.

#### Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University (National Research University)  
Lecturer at the department of «Technology and catering»  
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76  
Tel. (351) 267-97-33  
E-mail: lukin321@rambler.ru, pbio@yandex.ru

УДК 664.641.14+664.64.016.8

Е.А. НОВИЦКАЯ

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ МУКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

*В статье рассматривается влияние различных технологических факторов, таких как СВЧ-нагрев, замачивание в воде и сухой нагрев, на показатели качества заварного полуфабриката с ржаной мукой.*

**Ключевые слова:** ржаная мука, заварной полуфабрикат, СВЧ-нагрев, замачивание, сухой нагрев.

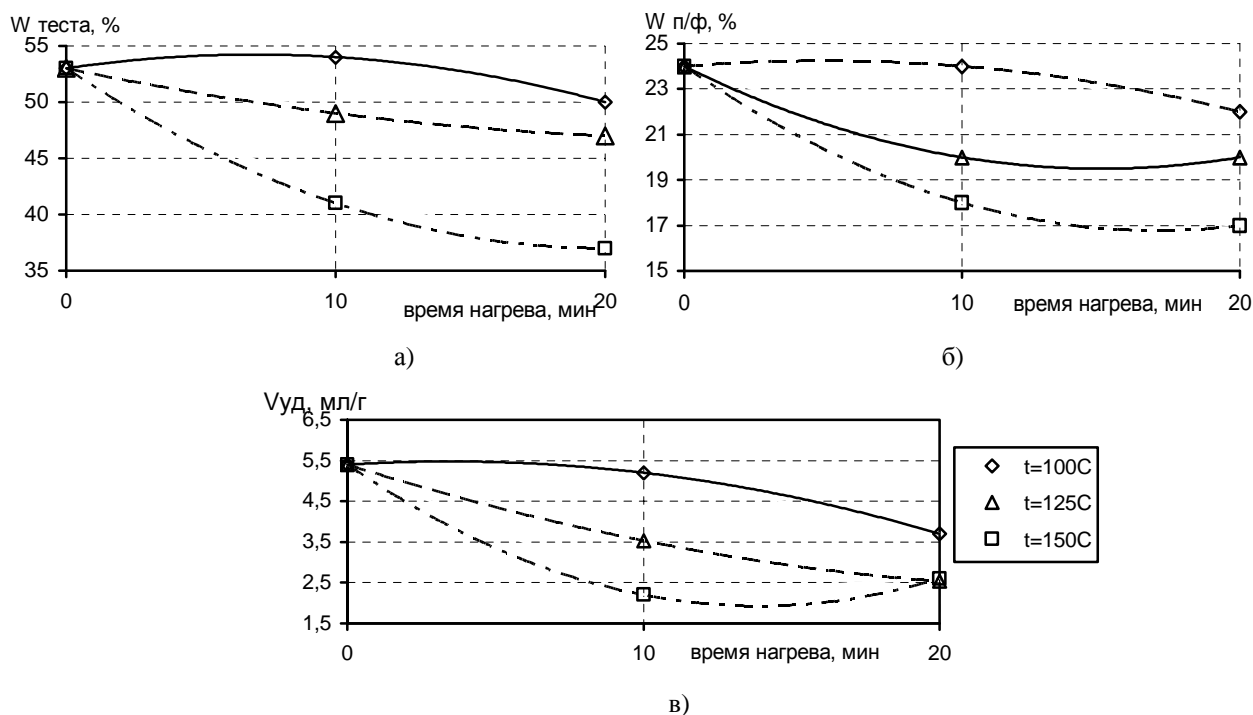
Как свидетельствуют различные опросы, ржаной хлеб стал реже появляться в меню населения России. Между тем стоит напомнить о пользе ржаного хлеба, издревле считавшегося продуктом, приумножающим здоровье. В нем содержится много полезных веществ, необходимых человеку: аминокислоты, минеральные соли, витамины группы В, РР, Е, железо, микро- и макроэлементы, клетчатка. В ржаной муке в 5 раз больше, чем в пшеничной, содержится фруктозы, необходимой для нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Изделия из ржаной муки имеют в своем составе достаточное количество клетчатки и гемицеллюлозы, которые играют определенную роль в питании человека – они усиливают перистальтику кишечника.

В связи с этим, в условиях современной жизни все большую актуальность приобретают разработки изделий с использованием ржаной муки. Особую нишу занимают мучные кондитерские изделия на ее основе. Мучные кондитерские изделия с ржаной мукой могут пользоваться популярностью, что позволит улучшить структуру питания населения.

В ходе предварительных экспериментов выяснено, что замена 70% пшеничной муки ржаной обдирной и увеличение количества воды для заваривания теста в 2,5 раза по сравнению с классической рецептурой позволяет выработать заварной полуфабрикат повышенного качества. Для улучшения качества заварного полуфабриката считали целесообразным исследовать влияние различных способов обработки муки на показатели качества (влажность теста, удельный объем и влажность готового полуфабриката). В качестве способов обработки использовали сухой нагрев, СВЧ-нагрев и замачивание ржаной обдирной муки в воде, как наиболее распространенные.

Сухой нагрев продуктов при повышенных температурах применяется при приготовлении рассыпчатых каш, при приготовлении взорванных зерен кукурузы и риса. Доказано положительное влияние некоторых режимов сухого нагрева сыпучих продуктов на их пенообразующие свойства. При сухом нагреве рассыпчатых продуктов происходит деструкция углеводов, белки же существенным изменениям не подвергаются в связи с устойчивостью к тепловому воздействию в сухом виде. При исследовании ржаную обдирную муку подвергали нагреву в жарочном шкафу при температуре 100, 125 и 150°C в течении 10 и 20 минут. Затем проводили определение влияния качества на заварной полуфабрикат с содержанием ржаной муки 70% и количеством воды 250%.

При сухом нагреве происходит процесс, называемый деструкцией. В большей степени ей подвержен крахмал. Нагревание крахмала в сухом виде при температуре более 100°C приводит к разрушению крахмального зерна, деполимеризации полисахаридов, находящихся в нем. Как следствие, повышается растворимость полисахаридов в воде, которая увеличивается с повышением температуры нагрева. За счет разрушения структуры крахмальных зерен образуются водорастворимые вещества, уменьшается набухание крахмала и вязкость клейстера. С увеличением температуры нагрева глубина деструкции и количество водорастворимых веществ повышается. Степень набухания крахмальных зерен муки, прогретой при температуре 150°C, в 3 раза меньше, чем у прогретой при 120°C. Результаты исследований представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Изменение показателей качества заварного полуфабриката с ржаной мукой при сухом нагреве: а) влажность теста; б) влажность готового полуфабриката; в) удельный объем**

Влажность теста при увеличении времени сухого нагрева снижается. Такая же тенденция наблюдается и у показателей влажности готового полуфабриката и удельного объема. Сухой нагрев ржаной муки при 100°C в течении 10 мин улучшает показатели качества заварного полуфабриката. Влажность теста увеличивается до 54%, влажность готового полуфабриката остается в оптимальном пределе и удельный объем максимальный в этой точке.

В качестве одного из способов обработки муки был выбран СВЧ-нагрев. Данный вид нагрева продуктов отличается от традиционного тем, что нагрев происходит равномерно по всему объему продукта и СВЧ-излучение, проникая внутрь пищевых продуктов, разогревает содержащуюся в них воду до 100°C. Ржаная обдирная мука обрабатывалась в поле тока сверхвысокой частоты в течении 30, 60 и 90 секунд при мощности излучателя 800 Вт. После этого проводили определение влияния качества на заварной полуфабрикат с содержанием ржаной муки 70% и количеством воды 250%. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

Анализируя данные можно сделать вывод, что при СВЧ-нагреве ржаной муки влажность теста уменьшается, а влажность готового полуфабриката и удельный объем увеличиваются при увеличении времени нагрева, но этот способ обработки ржаной муки не является оптимальным, так как показатели качества заварного полуфабриката не улучшаются.

Замачивание широко применяется как технологическая операция в общественном питании для сокращения времени варки круп и бобовых. Ржаную обдирную муку выдерживали при температуре 18-20°C в составе водно-мучной смеси, при массовой доле муки в смеси 70% как оптимальной в течении 30, 60 и 90 минут. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

Полученные данные свидетельствуют о том, что замачивание ржаной обдирной муки повлияло на показатели качества заварного полуфабриката. Показатель влажности теста увеличивается при времени замачивания 30 мин, а затем плавно уменьшается. Показатель удельного объема при времени замачивания 30 мин увеличивается по сравнению с контролем, затем плавно снижается, и при времени замачивания 60 мин меньше контрольного на 20%. Показатель влажности готового полуфабриката уменьшается при времени замачивания 30 мин по сравнению с контролем, затем увеличивается при времени 60 мин и дальше уменьшается. Оптимальными показателями обладает образец, подвергаемый набуханию в течении 30 мин.

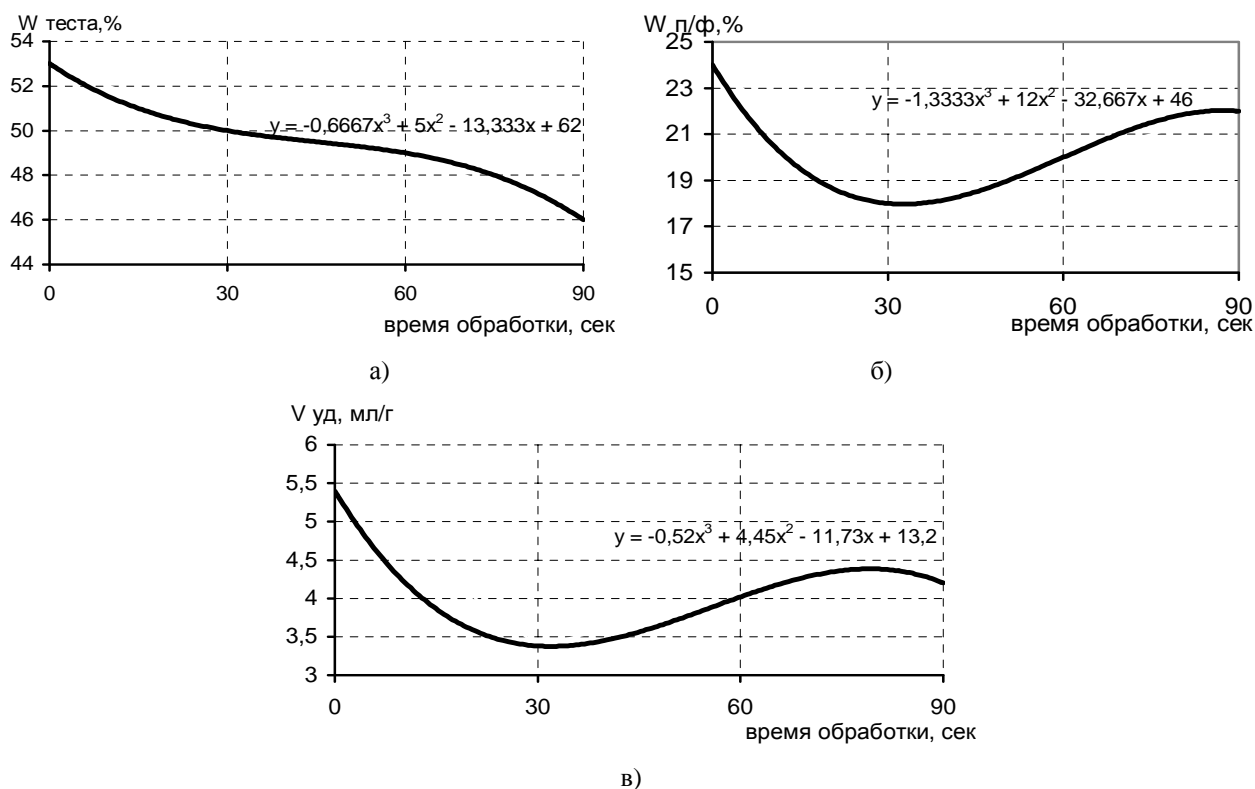


Рисунок 2 – Изменение показателей качества заварного полуфабриката с ржаной мукой при СВЧ-нагреве: а) влажность теста; б) влажность готового полуфабриката; в) удельный объем

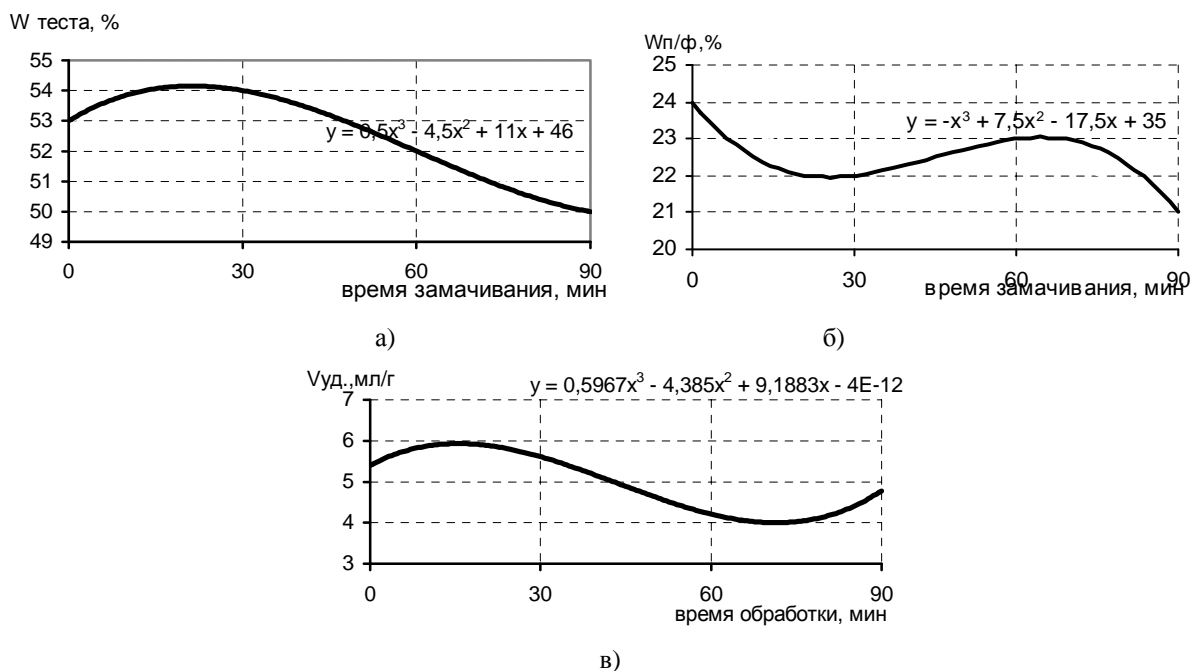


Рисунок 3 – Изменение показателей качества заварных полуфабрикатов с ржаной мукой при замачивании муки в воде: а) влажность теста; б) влажность готового полуфабриката; в) удельный объем

Таким образом, проведенные исследования показали, что все способы обработки муки влияют на показатели качества заварного полуфабриката. Но улучшения качества готового изделия наблюдается только при предварительном набухании ржаной муки в воде в течении 30 минут.

Результаты проведенных исследований нашли свое применение при разработке способа производства заварного полуфабриката, новизна технического решения которого подтверждена патентом Российской Федерации № 2431405.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник для ВУЗов / Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2005. – 417с.
2. Артемова, Е. Н. Технологические способы обработки, как факторы, влияющие на пенообразующие свойства ржаной муки / Е.Н. Артемова, Е.А. Новицкая // Наука-сервису: IX-я науч.-практ. конф.: матер. секции «Технология сервиса» / под. ред. Е. И. Иванниковой; ГОУВПО «МГУС». – М., 2004. – С. 108-109.
3. Артемова, Е.Н. Процесс набухания ржаной муки, как улучшитель её пенообразующих свойств / Е.Н. Артемова, Е.А. Новицкая // Матер. II междунар. конф. студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения» (октябрь, 2003 г., Москва). – М., 2003. – С. 15-17.
4. Артемова, Е.Н. Нетрадиционное использование зерна ржи / Е.Н. Артемова, Е.А. Новицкая // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: матер. междунар. науч.-практ. конф. (10-11 декабря, 2002 г., Орел). – Орел: ОрелГТУ, 2002. – С. 77-78.
5. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник для прф.-техн. училищ по подготовке кондитеров / Н.Г. Бутейкис, А.А. Жукова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 1984. – 256 с.
6. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учебник для ВУЗов / Л.И. Пучкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 232 с.

**Новицкая Елена Александровна**

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

E.A. NOVITSKAYA

**EFFECT OF TREATMENT METHODS FOR QUALITY FLOUR SEMI-FINISHED CUSTARD**

*The paper examines the impact of various technological factors, such as microwave heating, soaking in water and dry heat, quality indicators custard semi-manufactured goods, with rye flour.*

**Keywords:** rye flour, custard cake mix, microwave heating, soaking, dry heat.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Aujerman, L.Ja. Tehnologija hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnik dlja VUZov / L.Ja. Aujerman. – SPb.: Professija, 2005. – 417s.
2. Artemova, E. N. Tehnologicheskie sposoby obrabotki, kak faktory vlijajuwje na penoobrazujuwje svojstva rzhanoj muki / E.N. Artemova, E.A. Novickaja // Nauka-servis: IX-ja nauch.-prakt. konf.: mater. sekcii «Tehnologija servisa» / pod. red. E. I. Ivannikovej; GOUVPO «MGUS». – M., 2004. – S. 108-109.
3. Artemova, E.N. Process nabuhanija rzhanoj muki, kak uluchshitel' ejo penoobrazujuwih svojstv / E.N. Artemova, E.A. Novickaja // Mater. II mezhdunar. konf. studentov i molodyh uchenyh «Zhivye sistemy i biolo-gicheskaja bezopasnost' naselenija» (oktjabr', 2003 g., Moskva). – M., 2003. – S. 15-17.
4. Artemova, E.N. Netradicionnoe ispol'zovanie zerna rzhi / E.N. Artemova, E.A. Novickaja // Potrebiteľ'skij rynek: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (10-11 dekabnja, 2002 g., Orel). – Orel: OrelGTU, 2002. – S. 77-78.
5. Butejkis, N.G. Tehnologija prigotovlenija muchnyh konditerskih izdelij: uchebnik dlja prf.-tehn. uchiliw po podgotovke konditerov / N.G. Butejkis, A.A. Zhukova. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Jekonomika, 1984. – 256 s.
6. Puchkova, L.I. Laboratornyj praktikum po tehnologii hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnik dlja VUZov / L.I. Puchkova. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Legkaja i piwevaja promyshlennost', 1982. – 232 s.

**Novitskaya Elena Aleksandrovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of technical science, assistant professor at the department of  
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»  
302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29  
Tel. (4862) 4-98-61  
E-mail: fidelity@mail.ru

УДК 664.858:634.13

И.В. РОМАНОВСКАЯ, О.В. ГОЛУБ, И.Н. КОВАЛЕВСКАЯ, Т.Ю. БУРШТЫКОВА

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЕСЕРТА ИЗ ПЛОДОВ ГРУШИ

*В статье представлена информация об обосновании рецептуры и технологии производства десерта из плодов груши, обогащенного микронутриентами. Исследовано влияние доз конфитюра из груши, творога и сливок на качественные характеристики продукта, установлены оптимальные дозы введения компонентов. Изучена динамика органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества разработанной продукции в процессе хранения. Определены регламентируемые показатели качества, в том числе пищевой ценности, условия и сроки хранения.*

**Ключевые слова:** десерт, обогащение, качество, безопасность, хранение.

Важным направлением развития пищевой промышленности является обеспечение населения качественной продукцией, которая является составной частью здорового образа жизни [1, 2]. Реализация этой задачи связана с производством комбинирования сырья растительного и животного происхождения, в том числе обогащенного жизненно-важными микронутриентами. Большую востребованность в настоящее время получили комбинации молочных и плодово-ягодных продуктов. Интерес к ним объясняется не только высокой пищевой ценностью готовых продуктов, но и привлекательностью товарного вида, оригинальными вкусовыми достоинствами и высокой степенью усвояемости. [3].

В качестве плодово-ягодного ресурса для выработки пищевых продуктов интерес представляют плоды груши и продукты их переработки, в частности конфитюры, которые могут быть использованы для комбинирования с молочным сырьем при выработке продуктов здорового питания.

Различия в составе и свойствах компонентов грушевого и молочного сырья предопределяют необходимость проведения специальных исследований свойств комбинированной основы в процессе производства.

Объектом исследования являлись образцы десерта грушевого, обогащенного микронутриентами. Все виды сырья и вспомогательных материалов, используемые в работе, разрешены к применению в производстве продуктов питания органами Роспотребнадзора РФ.

Качество десерта грушевого исследовалось по совокупности органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности. При выполнении работы использовались общепринятые и специальные методы исследований, в т.ч. органолептические, физико-химические, биохимические, микробиологические, статистические. Пищевая и энергетическая ценность продуктов определялась с помощью коэффициентов энергетической ценности, рекомендованных Межведомственной комиссией Института питания РАМН. Полученные результаты обработаны методом математической статистики.

Разработан десерт грушевый, в который с целью повышения пищевой ценности, в т.ч. органолептических свойств, вводятся творог 5%-ной жирности с содержанием белка 16,0% и сливки питьевые с показателем жирности 20% и содержанием белка 2,6%, позволяющие получить продукт высокой микробиологической стабильности и пищевой ценности.

В качестве основы использован разработанный конфитюр из плодов груши сортов местного произрастания «Купава» и «Сварог», обогащенный микронутриентами (премикс «Валетек-5», производитель ЗАО «Валетек Продимпекс»). В таблице 1 представлены основные показатели качества конфитюра.

Для составления научно-обоснованных композиций рассматривали совместное влияние на органолептические и функциональные свойства количества вносимых ингредиентов. В качестве изучаемых факторов выбраны – массовая доля вносимых конфитюра ( $X_1$ ), творога ( $X_2$ ) и сливок ( $X_3$ ). Устанавливали влияние перечисленных параметров на органолептические

ские показатели – «внешний вид и консистенция» ( $Y_1$ ), «запах и вкус» ( $Y_2$ ), а также массовую долю витамина С ( $Y_3$ ) в готовом продукте.

Таблица 1 – Показатели качества конфитюра из плодов груши, обогащенного микронутриентами

| Наименование показателя                                     | Характеристика / Норма   |
|---|--|
| Внешний вид и консистенция                                  | Желеобразная масса с распределенными в ней нарезанными плодами груши без семенных камер с кожицей или без нее. Допускается слегка растекающаяся на плоской поверхности масса, наличие частично разваренных кусочков плодов груши |
| Цвет  | Однородный по всей массе, желтого цвета  |
| Запах и вкус  | Ярко выраженный, гармоничный, свойственный плодам груши. Посторонние запах и вкус не допускаются   |
| Массовая доля растворимых сухих веществ по рефрактометру, % | Не менее 60,0  |
| рН  | 3,6-3,8  |
| Массовая доля минеральных примесей                          | Не допускаются   |
| Посторонние примеси   | Не допускаются   |

В результате обработки данных методом математического планирования эксперимента получены уравнения, описывающие зависимость контролируемых параметров от изучаемых факторов:

$$Y_1 = 5,3216 - 2,8888 \cdot X_2 - 0,4682 \cdot X_3 - 0,003 \cdot X_1^2 + 0,002 \cdot X_3^2 + 0,0978 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,0055 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,0918 \cdot X_2 \cdot X_3 - 0,001 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3. \quad (1)$$

$$Y_2 = -14,9489 + 2,027 \cdot X_1 + 1,8182 \cdot X_2 + 4,5233 \cdot X_3 - 0,0126 \cdot X_1^2 - 0,0239 \cdot X_3^2 - 0,3761 \cdot X_1 \cdot X_2 - 0,0275 \cdot X_1 \cdot X_3 - 0,1715 \cdot X_2 \cdot X_3 + 0,005 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3. \quad (2)$$

$$Y_3 = 59,9577 - 2,467 \cdot X_1 - 42,2428 \cdot X_2 - 3,2328 \cdot X_3 - 0,3438 \cdot X_2^2 + 0,0072 \cdot X_3^2 + 0,7948 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,0481 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,8286 \cdot X_2 \cdot X_3 - 0,0157 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3. \quad (3)$$

Таким образом, оптимальные соотношения компонентов при изготовлении десерта грушевого, обогащенного микронутриентами, %: конфитюра грушевого – 62,5, творога – 32,4, сливок – 2,6. Вносимое количество витаминного премикса не оказывает негативного влияния на качество продукции и обеспечивает в среднем 27% средней суточной потребности человека в витаминах и минеральных веществах (рисунок 1).

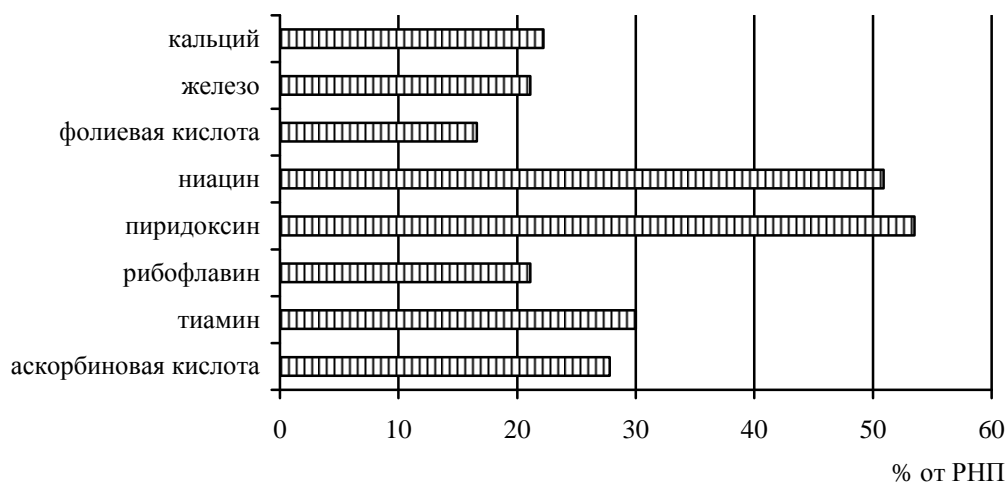


Рисунок 1 – Степень удовлетворения среднесуточной потребности организма взрослого человека в микронутриентах при потреблении 50 г десерта, обогащенного микронутриентами

Образцы десерта грушевого исследовали по показателям качества для установления сроков годности. Обогащенную продукцию упаковывали в двуслойный ПЭТ/ПЭ дой-пак, закладывали на хранение при температуре  $4 \pm 2$  °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Показатели качества оценивали через 1, 14, 21 и 28 суток.

Показано, что органолептические, физико-химические и микробиологические показатели на протяжении исследуемого срока хранения оставались на регламентируемом уровне (таблицы 2, 3). Изучение динамики стабильности аскорбиновой кислоты в процессе хранения десертов показало высокую сохранность витамина в течение 28 суток, которая составила 90,8%.

Таблица 2 – Показатели качества десерта грушевого «Купава» в процессе хранения

| Показатель качества, балл  | Срок хранения, сут. |                |                |                |                |
|--|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | 0                   | 7              | 14             | 21             | 28             |
| Внешний вид и консистенция, балл (max – min 3,0-0,6)   | 3,00±0,00           | 2,82±0,28      | 2,58±0,27      | 2,46±0,18      | 2,28±0,24      |
| Цвет, балл (max – min 1,0 – 0,2)   | 1,00±0,00           | 1,00±0,00      | 0,96±0,08      | 0,94±0,09      | 0,90±0,10      |
| Запах и вкус, балл (max – min 6,0 – 1,2)   | 6,00±0,00           | 5,76±0,48      | 5,52±0,59      | 5,28±0,59      | 4,92±0,36      |
| Массовая доля сухих веществ, % (норма 25-28)   | 27,4±<br>0,60       | 27,4±<br>0,60  | 27,4±<br>0,60  | 26,9±<br>0,58  | 26,4±<br>0,57  |
| Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту, % (норма 0,60-0,65)  | 0,62±<br>0,02       | 0,62±<br>0,02  | 0,62±<br>0,02  | 0,61±<br>0,01  | 0,60±<br>0,01  |
| Массовая доля витамина С, мг /50 г   | 27,64±<br>0,89      | 27,17±<br>0,47 | 26,65±<br>0,68 | 26,01±<br>0,79 | 25,07±<br>0,84 |
| Примечание: минеральные и посторонние примеси, а также примеси растительного происхождения, фосфата в образцах десерта отсутствовали |                     |                |                |                |                |

Таблица 3 – Микробиологические показатели качества десерта грушевого «Купава» в процессе хранения

| Показатель качества                   | ДУ                      | Срок хранения, сут. |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                       |                         | 0                   | 7                | 14               | 21               | 28               |
| КМАФАнМ, КОЕ /г                       | Не более $5 \cdot 10^3$ | 200                 | $4,1 \cdot 10^2$ | $1,3 \cdot 10^3$ | $4,2 \cdot 10^3$ | $8,1 \cdot 10^3$ |
| БГКП (колиформы) в 0,01 г продукта    | Не допускаются          | Не обнаружены       |                  |                  |                  |                  |
| S.aureus в 0,1 г продукта             |                         | Не обнаружены       |                  |                  |                  |                  |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г |                         | Не обнаружены       |                  |                  |                  |                  |
| L.monocytogenes в 25 г                |                         | Не обнаружены       |                  |                  |                  |                  |
| Дрожжи, КОЕ /г                        | Не более 50             | 0                   | 2                | 12               | 45               | 62               |
| Плесени, КОЕ /г                       | Не более 50             | 0                   | 1                | 10               | 43               | 59               |

На основании полученных данных установлен срок годности десерта – 14 суток с момента окончания технологического процесса, при вышеуказанных условиях. Разработаны рецептуры и технология производства (рисунок 2) десерта грушевого, обогащенного микро-нутриентами. Установлены регламентируемые показатели качества (таблица 4), разработана и утверждена техническая документация.



Таблица 4 – Регламентируемые показатели качества десерта грушевого

| Наименование показателя   | Характеристика / норма согласно ТУ 9226-071-02068315-06                                     |
|---|---|
| Внешний вид и консистенция                                      | Нежная, однородная, тягучая   |
| Цвет  | Нежно-желтый, однородный по всей массе  |
| Вкус и запах  | Грушевый, сладко-кислый, с кисло-сливочными тонами творога. Без постороннего вкуса и запаха |
| Массовая доля сухих веществ, %                                  | 25-28   |
| Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту, % | 0,60-0,65   |
| Массовая доля витамина С, мг/ 50 г, не менее                    | 25,00   |
| Минеральные примеси   | Не допускаются  |
| Посторонние примеси и примеси растительного происхождения       | Не допускаются  |
| Фосфатаза   | Отсутствует   |
| Температура охлажденного продукта при выпуске с предприятия, °С | 4±2   |

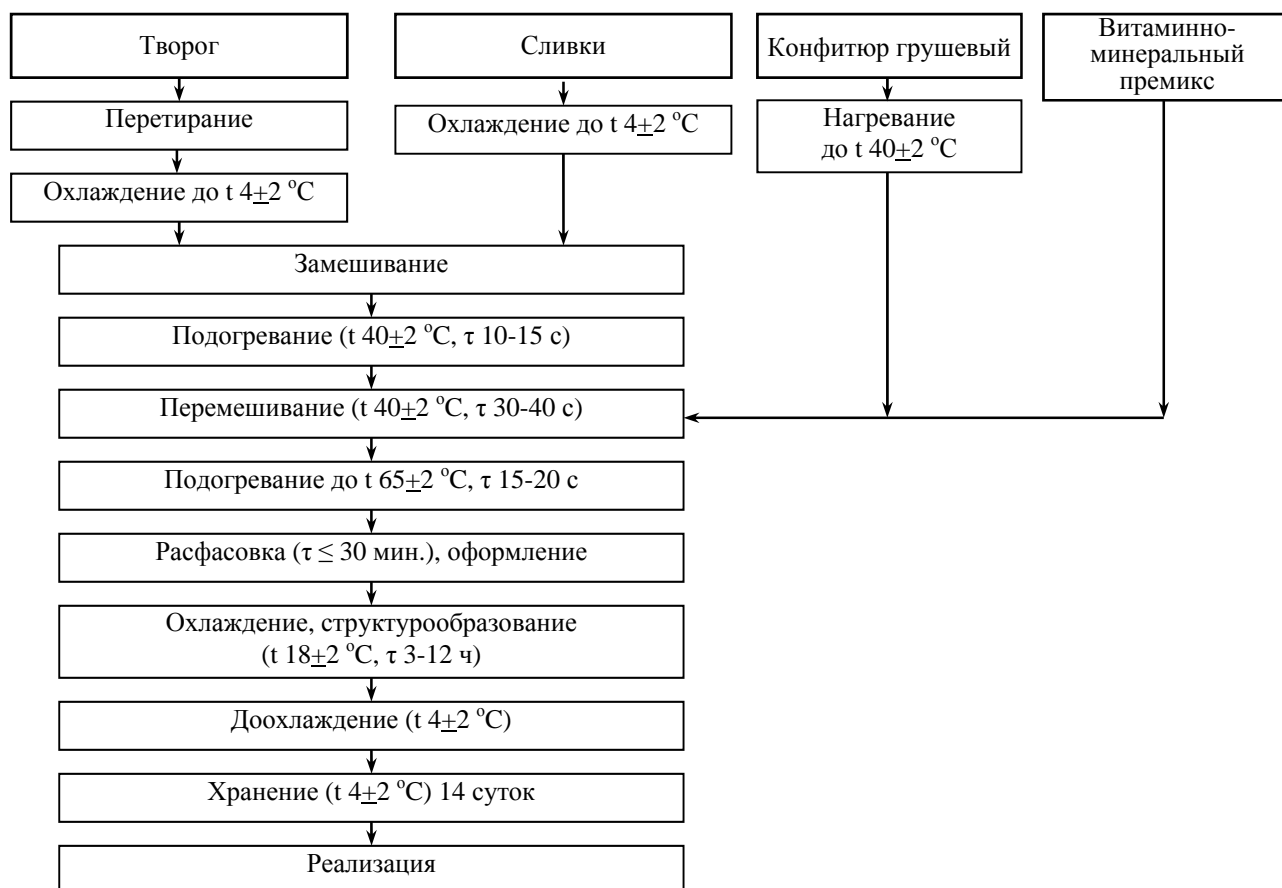


Рисунок 2 - Принципиальная технологическая схема производства десерта грушевого

Разработанный десерт грушевый, обогащенный микронутриентами можно использовать как в качестве самостоятельного продукта, так и в качестве начинки при производстве

различных продуктов питания (булочек, пирожков, блинов и т.д.), расширяя тем самым ассортимент продуктов здорового питания с направленными функциональными свойствами.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 25.10. 2010 г. № 1873-п // Рос. газ. – 2010. – 3 ноября, №5328. – 19 п. [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://www.rg.ru/2010/11/03/pravila-dok.html>.
2. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – С.252-253.
3. Голуб, О.В. Теоретические и практические аспекты изучения потребительских свойств плодово-ягодного сырья Западной Сибири и продуктов на его основе: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Ольга Валентиновна Голуб. – Кемерово, 2009. – 368 с.

#### **Романовская Ирина Владимировна**

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
Старший преподаватель кафедры  
«Технология молока и молочных продуктов»  
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47  
Тел. (3842) 39-68-58, E-mail: charaeva09@mail.ru

#### **Голуб Ольга Валентиновна**

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
Доктор технических наук, профессор кафедры  
«Товароведение и управление качеством»  
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47  
Тел. (3842) 39-68-53, E-mail: tovar-kemtipp.ru

#### **Ковалевская Инна Николаевна**

Российский государственный торгово-экономический университет, Кемеровского института (филиал)  
Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Товароведение и экспертиза товаров»  
650992, г. Кемерово, пр. Кузнецкий, 39  
Тел. (3842)75-27-76, E-mail.ru: kin3458@mail.ru

#### **Бурштыкова Татьяна Юрьевна**

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
Аспирант кафедры «Товароведение и управление качеством»  
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47  
Тел. (3842) 39-68-53, E-mail: tovar-kemtipp.ru

---

I.V. ROMANOVSKAYA, O.V. GOLUB, I.N. KOVALEVSKAYA, T.Y. BURSHTYKOVA

### **DEVELOPMENT OF THE COMPOUNDING AND TECHNOLOGY OF THE DESSERT FROM PEAR FRUITS**

*In article it is presented to information on justification of a compounding and the dessert production technology from fruits of the pear, enriched микронутриентами. Influence of doses of confiture from a pear, cottage cheese and cream on qualitative characteristics of a product is investigated, optimum doses of introduction of components are established. Dynamics of organoleptic, physical and chemical and microbiological indicators of quality of developed production in the course of storage is studied. Regulated indicators of quality, including food value, a condition and periods of storage are defined.*

**Keywords:** *dessert, enrichment, quality, safety, storage.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya naselenija na period do 2020 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 25.10.2010 g. № 1873-r // Ros. gaz. – 2010. – 3 nojab., №5328. – 19 p. [Elektronnyj resurs]. – Kod dostupa: <http://www.rg.ru/2010/11/03/pravila-dok.html> (data dostupa 11.05.2011).
2. Spirichev, V.B. Obogawenie piwevyh produktov vitaminami i mineral'nymi vewestvami. Nauka i tehnologija. / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk, V.M. Poznjakovskij; pod obw. red. V.B. Spiricheva. – Novosibirsk: Sib. univ. izdvo, 2004. – S.252-253.
3. Golub, O.V. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty izuchenija potrebitel'skih svojstv plodovo-jagodnogo syr'ja Zapadnoj Sibiri i produktov na ego osnove: dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.15 / Ol'ga Valentinovna Golub. – Kemerovo, 2009. – 368 s.

**Romanovskaya Irina Vladimirovna**

Kemerovo institute of technology of the food industry  
Senior teacher at the department of «Technology of milk and dairy products»  
650056, Kemerovo, bulvar Stroiteley, 47.  
Tel. (3842) 39-68-58, E-mail: [chapaeva09@mail.ru](mailto:chapaeva09@mail.ru)

**Golub Olga Valentinovna**

Kemerovo institute of technology of the food industry  
Doctor of technical science, professor at the department of  
«Tovarovedeniye and quality management»  
650056, Kemerovo, bulvar Stroiteley, 47  
Tel. (3842) 39-68-53, E-mail: [tovar-kemtipp.ru](mailto:tovar-kemtipp.ru)

**Kovalevskaya Inna Nikolaevna**

Russian state university of trade and economics, Kemerovo institute (branch)  
Candidate of technical science, assistant professor at the department of  
«Tovarovedeniye and examination of the goods»  
650992, Kemerovo, pr. Kuznetskiy, 39  
Tel. (3842) 75-27-76, E-mail.ru: [kin3458@mail.ru](mailto:kin3458@mail.ru)

**Burshtykova Tatyana Yurevna**

Kemerovo institute of technology of the food industry  
Post-graduate student at the department of  
«Tovarovedeniye and quality management»  
650056, Kemerovo, bulvar Stroiteley, 47  
Tel. (3842) 39-68-53, E-mail: [tovar-kemtipp.ru](mailto:tovar-kemtipp.ru)

УДК 664.644.6

Н.М. ДЕРКАНОСОВА, В.К. ГИНС, А.В. ШАПОШНИК,  
С.И. ГАРШИНА, Н.И. ДЕРКАНОСОВ

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОШКООБРАЗНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ЯКОНА**

*В работе приведены результаты исследований органолептических свойств, химического состава, функционально-технологических свойств порошкообразного полуфабриката якона сорта Юдинка. На модельных опытах показан рост и развитие молочнокислых бактерий на агаризованной среде из экстракта якона. Обоснована целесообразность применения порошкообразного полуфабриката якона в технологии хлеба как технологической добавки.*

***Ключевые слова:** якон, порошкообразный полуфабрикат якона, состав и свойства порошкообразного полуфабриката якона, функционально-технологические свойства.*

Обогащение рациона питания населения России качественными, безопасными и сбалансированными по составу продуктами является одним из основных направлений социальной политики государства. Учитывая исторически сложившуюся высокую долю зерномучной группы в потребительской корзине населения Российской Федерации, существенную роль играют исследования в области проектирования рецептурных составов и технологий новых видов хлебобулочных изделий, в том числе обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами.

Сформировавшиеся в настоящее время направления обогащения хлебобулочных изделий связаны с применением цельного зерна, препаратов пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, белка, антиоксидантов, экстрактов растений, а также биологически активных добавок группы эубиотиков. Вместе с тем, низкая удовлетворенность потребителей ассортиментом обогащенных хлебобулочных изделий, выявляемая в процессе социологических опросов, реальный уровень производства этой группы продукции, а также проблемы в оценке ее потребительских свойств, обосновывают целесообразность проведения исследований в этом направлении.

Целью настоящих исследований явилось изучение функционально-технологических свойств порошкообразного полуфабриката якона как обогащающего пищевого ингредиента в технологии хлебобулочных изделий.

Якон – одна из перспективных культур для интродукции в России, относится к семейству сложноцветных (Compositae). Произрастает в разнообразных почвенных условиях. Неприхотлив к продолжительности дня в отношении формирования стеблей и корнеплодов. Толерантен к широкому диапазону температур. Традиционно его возделывание в открытом грунте возможно в Краснодарском и Ставропольском краях, предгорьях Северного Кавказа. Однако, в настоящее время сотрудниками ВНИИССОК П.Ф. Кононковым, В.К. Гинс, М.С. Гинс и др. выделен отечественный сорт Юдинка, полностью акклиматизированный в условиях России [1]. Корневые клубни якона достигают в длину 20 см, диаметр – 10 см. Снаружи пурпурно-коричневого цвета, внутри белые, желтые, хрустящие, освежающе сладкие на вкус (рисунок 1).

В корневищах и корневых клубнях якона накапливаются углеводы, в частности инулин, который в процессе хранения или гидролитического расщепления превращается в фруктозу и другие соединения в виде фруктанов. В состав корневых клубней входят амиды, аминокислоты. Белок якона по содержанию незаменимых аминокислот значительно превосходит протеин зерна пшеницы, кукурузы, сои [1].



Рисунок 1 – Корневые клубни якона

Кроме того, корневые клубни якона способны накапливать селен до 1,1 мг/кг. Эту особенность якона можно использовать для получения диетических продуктов, содержащих важнейший антиоксидант – селен [1].

В исследованиях использовали корнеплоды якона сорта Юдинка, полученные из Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур (г. Москва).

Получение порошкообразного полуфабриката осуществляли путем конвективной сушки предварительно вымытых и разрезанных на пластины корнеплодов якона с последующим измельчением до гранулометрии 0,5 мм.

Полуфабрикат якона представляет собой порошкообразный продукт светло-кремового цвета, сладкого вкуса, с выраженным фруктовым запахом. Массовая доля влаги составляет  $7,1 \pm 0,1\%$ . В пересчете на сухое вещество порошкообразный полуфабрикат якона содержит  $3,8 \pm 0,08\%$  белка,  $1,3 \pm 0,03\%$  жира,  $89,1 \pm 1,2\%$  углеводов, в том числе  $46,6 \pm 0,8\%$  инулина,  $4,8 \pm 0,1\%$  глюкозы,  $25,8 \pm 0,5\%$  фруктозы,  $3,1 \pm 0,06\%$  сахарозы,  $3,1 \pm 0,05\%$  клетчатки. Содержание золы составляет  $4,7 \pm 0,8\%$ , минеральных веществ, в мг/100 г – кальция  $237 \pm 4,4$ , фосфора –  $215 \pm 4,2$ , магния –  $116 \pm 2,0$ , железа –  $11,6 \pm 0,2$ .

Как показали результаты исследования, порошкообразный полуфабрикат якона имеет приемлемый для хлебобулочных изделий цвет, выраженный сладкий вкус. В пересчете на сухое вещество отличается высоким содержанием инулина, фруктозы, клетчатки и золы, что подтверждает целесообразность применения продуктов переработки якона в технологии хлеба. При этом необходимо отметить, что углеводный состав порошкообразного полуфабриката якона способствует обогащению питательного субстрата в процессе созревания теста глюкозой и фруктозой, лучше усвояемыми бродильной микрофлорой по сравнению с мальтозой. Кроме того, необходимыми для развития клеток дрожжей и молочнокислых бактерий аминокислотами (аргинином, лейцином, метионином, фенилаланином, тирозином), а также обеспечивающими рост и развитие клеток калием, магнием, кальцием, входящими в состав якона.

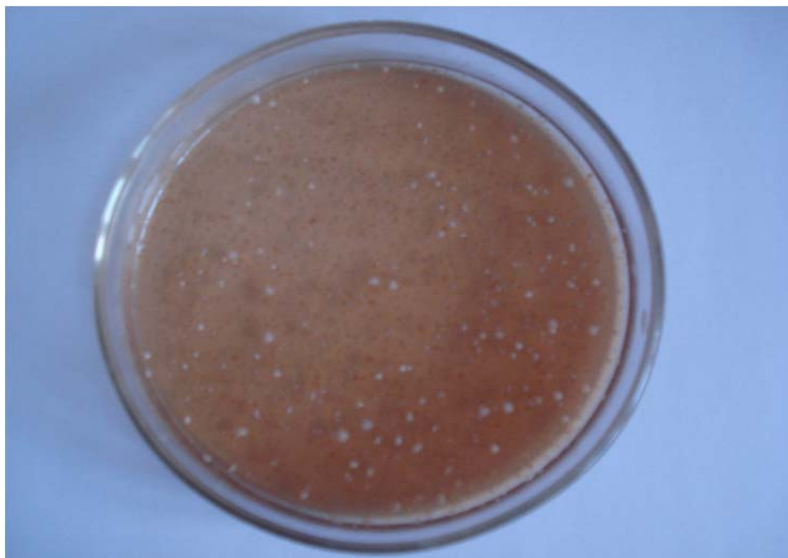
Для подтверждения технологической целесообразности применения продуктов переработки якона в технологии хлебобулочных изделий была проведена серия модельных опытов. На агаризованные среды – сусло-агар (контроль) и экстракт-агар (опыт) – были сделаны посевы молочнокислых бактерий и дрожжей, традиционно применяемых в приготовлении жидкой ржаной закваски.

Экстракт из якона готовили путем смешивания порошка якона и воды в соотношении в масс. долях 1:9, экстракции водорастворимых веществ при  $80^{\circ}\text{C}$  в течение 30 мин и последующим фильтрованием. Содержание сухих веществ в экстракт-агаре составляло 8%.

Источником микрофлоры служила жидкая ржаная закваска с заваркой, в которой в соответствии с унифицированной инструкцией культивируются молочнокислые бактерии *L. plantarum*-30, *L. casei*-26, *L. brevis*-1, *L. fermenti*-34 и дрожжи *S. cerevisiae* Л-1 [2]. При этом в

первую очередь было уделено внимание дрожжевым клеткам, так как дрожжи *S. cerevisiae* являются традиционным биологическим разрыхлителем как в технологии ржаного, так и пшеничного хлеба, определяя объем, пористость и форму изделий любой группы.

Результаты исследований представлены на рисунках 2-3. В обоих случаях на поверхности агаризованных сред видны колонии круглой формы, белого цвета, сочной консистенции, маслянистые, культуральные признаки которых характерны для дрожжей *S. cerevisiae*. При этом визуально количество колоний на экстракт-агаре больше, чем на сусло-агаре, что также является подтверждением технологической целесообразности применения продуктов переработки якона в технологии хлеба.



*Рисунок 2 – Посев МКБ и дрожжей на сусло-агаре (контроль)*



*Рисунок 3 – Посев МКБ и дрожжей на экстракт-агаре (опыт)*

Таким образом, исследования органолептических свойств, состава порошкообразного полуфабриката якона и изучение его влияния на бродильную микрофлору подтвердило перспективность применения якона в технологии хлебопечения.

Однако, применение нетрадиционных сырьевых ресурсов, как правило, сталкивается с проблемой существенного изменения структурно-механических свойств полуфабрикатов и мякиша готовых изделий вследствие перераспределения влаги в зависимости от водопоглотительной способности сырья. В связи с этим, характеризуя технологические свойства порошкообразного полуфабриката якона, помимо исследования его состава с позиций обога-

щения питательной среды для жизнедеятельности бродильной микрофлоры, в работе изучены его кинетика набухания и гидрофильные свойства.

Набухание высокомолекулярных соединений представляет собой экзотермический процесс. Тепловой эффект, сопровождающий набухание полимера в жидкости, определяется теплотой набухания.

Процесс набухания протекает в две стадии. На первой стадии полярные группы, имеющиеся в боковых ответвлениях полимерной цепи, взаимодействуют с молекулами низкомолекулярной жидкости, т.е. происходит сольватация. Этот процесс сопровождается выделением тепла. На второй стадии жидкость диффузно всасывается в петли сетки, образованной макромолекулами, при этом выделения теплоты не происходит.

В связи с этим, различают две формы существования воды в набухающих полимерах: связанную или гидратационную, и свободную или капиллярную. Связанная вода имеет свойства, значительно отличающиеся от свойств свободной воды: большая плотность, пониженная температура замерзания, потеря растворяющей способности и т.д. Связанная вода прочно удерживается веществом и удаляется только при соблюдении особых режимов сушки.

На рисунке 4 приведены результаты калориметрических измерений набухания на примере порошкообразного полуфабриката якона дисперсностью 0,3-0,5 мм в водном растворе с pH = 5,4. Условия проведения эксперимента по активной кислотности соответствуют области, характерной для пшеничных полуфабрикатов [3].

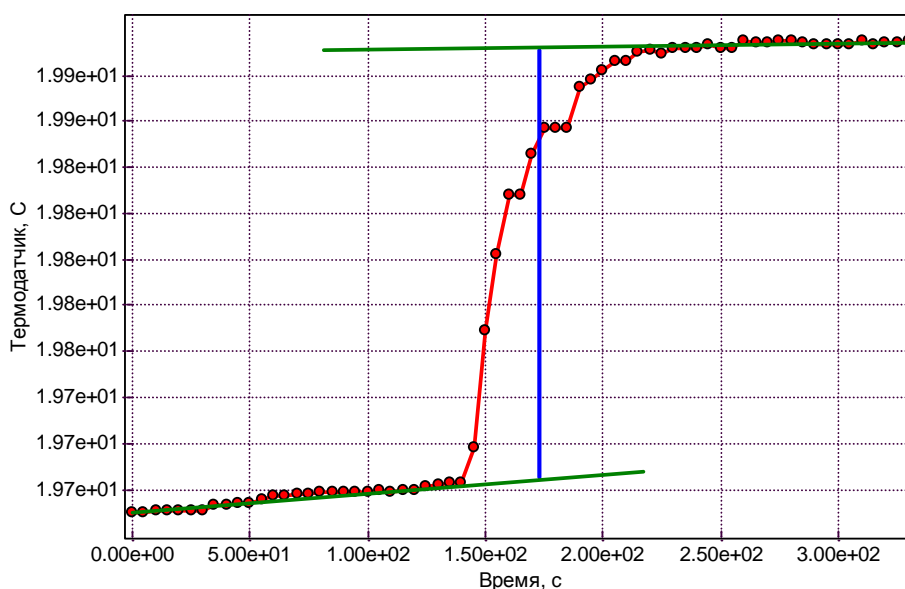


Рисунок 4 – Температурный ход калориметрического опыта: дисперсность частиц 0,3-0,5 мм

Как показали результаты исследований, процесс набухания порошкообразного полуфабриката якона носит экзотермический характер. Учитывая состав якона и параметры исследования, вероятно, ограниченное набухание, прежде всего, обусловлено свойствами инулина. Изменение температуры в главном периоде калориметрирования зависит от гранулометрии частиц и составляет 0,2022, 0,1861, 0,1913, 0,1274°C соответственно при дисперсности 0,2-0,3, 0,3-0,5, 0,5-1, более 1 мм. Можно предположить, что это связано с уменьшением суммарной поверхности раздела фаз.

Полученные зависимости степени набухания от времени контакта порошкообразного полуфабриката якона с водой (рисунок 4) были аппроксимированы уравнением первого порядка (1) и позволили графически определить предельную степень набухания высокомолекулярных соединений якона при различных температурах (рисунок 5).

$$i = i_{\max} \cdot \frac{\alpha t}{1 + \alpha t} \quad (1)$$

Скорость процесса определяли дифференцированием уравнения первого порядка (1), константу скорости набухания выражали из уравнения (2):

$$K = \frac{1}{\tau} \ln \frac{i_{\max}}{(i_{\max} - i_x)}, \quad (2)$$

где  $K$  – константа скорости набухания,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $\tau$  – время набухания, мин;  $i_{\max}$ , – максимальная степень набухания, г/г;  $i_x$  – степень набухания через 5 минут контакта порошкообразного полуфабриката якона с водой, г/г.

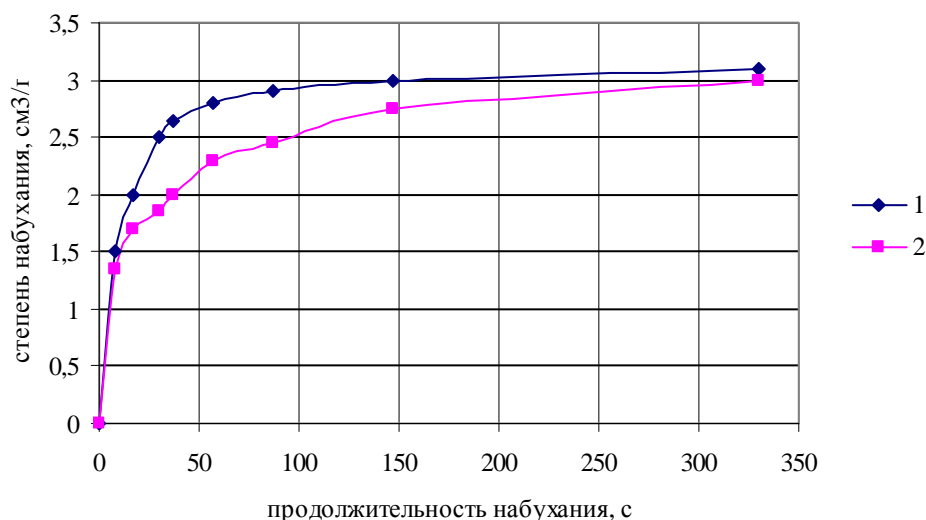


Рисунок 5 – Зависимость предельной степени набухания высокомолекулярных соединений якона от температуры: 1 – 20°C; 2 – 16°C

Как показали результаты исследования, степень набухания порошкообразного полуфабриката якона увеличивается с ростом температуры процесса. Максимальная степень набухания порошкообразного полуфабриката якона с гранулометрией 0,5-1,0 мм составляет 3,322 и 2,976  $\text{см}^3/\text{г}$  соответственно при 20 и 16°C, что позволяет рекомендовать использовать температуру как фактор регулирования структурно-механических свойств теста с внесением порошкообразного полуфабриката якона.

В работе исследована кинетика набухания порошкообразного полуфабриката якона при 20 (рисунок 6) и 16°C.

Вне зависимости от температурных режимов кинетика процесса набухания описывается уравнением первого порядка, что характерно для биополимеров растительного происхождения типа пищевых волокон. Соответственно можно сделать предположение о гидрофильных свойствах порошкообразного полуфабриката якона, который с позиций технологической характеристики может рассматриваться как влагоудерживающий компонент. Вещества, обладающие этим свойством, способны не только улучшить реологические свойства теста, но влиять на сохранение свежести хлеба.

Количество связанной воды в биополимерах зависит от числа полярных групп, с которыми она связывается водородными связями. Присоединение молекул воды к полярным группам полимеров происходит как слабая экзотермическая реакция, что было доказано выше применительно к порошкообразному полуфабрикату якона. Тепловой эффект набухания тем выше, чем сильнее выражены гидрофильные свойства.

Гидрофильные свойства порошкообразного полуфабриката якона исследовали по методике, разработанной Думанским А.В. и Некряч Е.Ф. [4]. Согласно этой методике массу воды, связываемой единицей массы вещества, можно рассчитать, если известна энергия перехода единицы массы воды из свободного состояния в связанное и интегральная теплота смачивания. По данным Думанского А.В. и Некряч Е.Ф. теплота перехода 1 г воды в связанное состояние составляет 334,4 Дж. Таким образом, массу связанной воды в г/г можно рассчитать по уравнению 3.



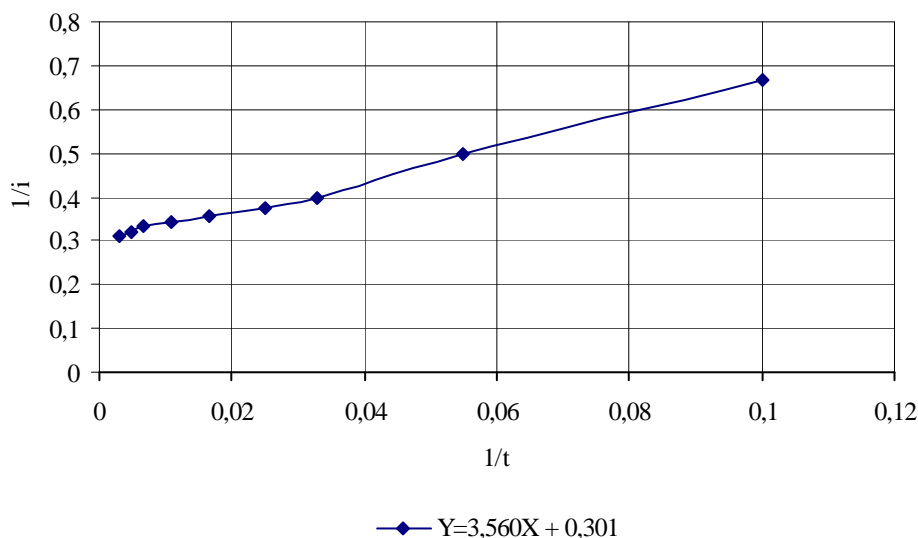


Рисунок 6 – Кинетика набухания порошкообразного полуфабриката якона при температуре 20°С

$$x = \frac{Q_{см}}{334,4}, \quad (3)$$

где  $Q_{см}$  – теплота смачивания, Дж/г.

Проведенные расчеты показали, что масса связанной воды для порошкообразного полуфабриката якона составляет 0,20 г/г. Это превышает показатель, полученный в других исследованиях для пшеничных отрубей 0,19 г/г, известных в технологии хлеба как добавки, связывающей воду при замесе и созревании теста. Для сравнения – масса связанной воды изолированных из сахарной свеклы пищевых волокон составляет 0,25 г/г [5].

Таким образом, проведенные исследования кинетики набухания и гидрофильных свойств порошкообразного полуфабриката якона позволили обосновать его применения в технологии хлеба, как компонента рецептуры, способного улучшить реологические свойства теста и замедлить процесс черствения хлеба. В целом комплексные исследования органолептических показателей, состава и свойств обосновали функционально-технологические свойства порошкообразного полуфабриката якона для применения в хлебопечении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кононков, П.Ф. Овощи как продукт функционального питания / П.Ф. Кононков, В.К. Гинс, В.Ф. Пивоваров, М.С. Гинс, М.С. Бунин, А.В. Мешков, В.И. Терехова. – М.:ООО «Столичная типография», 2008. – 128 с.
2. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий / ВНИИХП. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 496 с.
3. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть I. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
4. Некряч, Е.Ф. Теплота смачивания и гидрофильность некоторых высокомолекулярных соединений: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. химич. наук / Е.Ф. Некряч. – Киев, 1954. – 24 с.
5. Сорокина, Ю.Н. Взаимодействие биополимеров из растительного сырья с различными растворителями / Ю.Н. Сорокина, Л.П. Бондарева, С.И. Гаршина, Т.В. Мастюкова, Е.А. Загорулько // XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: тезисы докладов (23-28 сентября 2007 г., Москва). – М.:Гранит, 2007. – Т.4. – С.585.

**Дерканосова Наталья Митрофановна**

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I  
 Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой  
 «Товароведение и экспертиза товаров»  
 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1  
 Тел. (473) 253-86-51  
 E-mail: main@vsau.ru

**Гинс Валентина Карловна**

Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур РАСХН  
Доктор биологических наук, профессор, зав. сектором биохимических анализов  
и биотехнологии функциональных пищевых продуктов  
143080, Московская область, Одинцовский район, п/о Лесной городок, ВНИИССОК,  
ул. Селекционная. 14  
Тел. (495) 599-24-42, факс (495) 599-22-77  
E-mail: vniissok@mail.ru

**Шапошник Алексей Владимирович**

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I  
Доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой «Химия»  
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1  
Тел. (473) 253-76-78  
E-mail: main@vsau.ru

**Гаршина Светлана Ивановна**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
Кандидат химических наук, доцент кафедры  
«Физическая и аналитическая химия»  
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19  
Тел. (473) 255-34-71  
E-mail: post@vsuet.ru

**Дерканосов Николай Иванович**

Торгово-промышленная палата Воронежской области  
Кандидат технических наук, специалист отдела мониторинга  
качества и безопасности пищевой продукции  
394018, г. Воронеж, ул. 9 Января, 36  
Тел. (473) 277-24-87, (473) 277-24-87  
E-mail: mail@tpp.vrn.ru

---

N.M. DERKANOSOVA, V.K. GINS, A.V. SHAPOSHNIK,  
S.I. GARSHINA, N.I. DERKANOSOV

**INVESTIGATION OF FUNCTIONAL-TECHNOLOGY PROPERTIES  
OF POWDER PRODUCTS YACON**

*The paper presents research results of organoleptic properties, chemical composition, functional and technological properties of powder semifinished yacon Yudinka grade. In model experiments shows the growth and development of lactic acid bacteria on agar extract yacon. The expediency of application of powder semifinished yacon in the technology of bread as a processing aid.*

**Keywords:** yacon, powdered semifinished yacon, composition and properties of powder semifinished yacon, functional and technological properties.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Kononkov, P.F. Ovowi kak produkt funkcional'nogo pitaniya / P.F. Kononkov, V.K. Gins, V.F. Pivovarov, M.S. Gins, M.S. Bunin, A.V. Meshkov, V.I. Terehova. – M.:ООО «Stolichnaja tipografija», 2008. – 128 s.
2. Sbornik tehnologicheskikh instrukcij dlja proizvodstva hleba i hlebobulochnyh izdelij / VNIИHP. – M.: Prejskurantizdat, 1989. – 496 s.
3. Puchkova, L.I. Tehnologija hleba, konditerskih i makaronnyh izdelij. Chast' I. Tehnologija hleba / L.I. Puchkova, R.D. Polandova, I.V. Matveeva. – SPb.:GIORD, 2005. – 559 s.
4. Nekrjach, E.F. Teplota smachivaniya i gidrofil'nost' nekotoryh vysokomolekuljarnyh soedinenij: avtoref. diss. na soisk. uchen. step. kand. himich. nauk / E.F. Nekrjach. – Kiev, 1954. – 24 s.

5. Sorokina, Ju.N. Vzaimodejstvie biopolimerov iz rastitel'nogo syr'ja s razlichnymi rastvoritel'jami / Ju.N. Sorokina, L.P. Bondareva, S.I. Garshina, T.V. Mastjukova, E.A. Zagorul'ko // XVIII Mendeleev-skij s#ezd po obwey i prikladnoj himii: tezisy dokladov (23-28 sentjabrja 2007 g., Moskva). – M.:Granit, 2007. – T.4. – S.585.

**Derkanosova Natalya Mitrofanovna**

Voronezh State Agricultural University of Emperor Peter I  
Doctor of technical science, professor, head of the department  
«Commodity and examination of goods»  
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1  
Tel. (473) 253-86-51  
E-mail: main@vsau.ru

**Gins Valentina Karlovna**

All-Russian Research Institute of selection and seed vegetables Russian Academy of Agricultural Sciences  
Doctor of biological science, professor, head of the sector of biochemical  
and biotechnology of functional foods  
143080, Moscow region, Odintsovsky district, p/o Lesnoy gorodok, VNISSOK, ul. Selekcionnaja, 14  
Tel. (495) 335-46-72  
E-mail: vniissok@mail.ru

**Shaposhnik Aleksey Vladimirovich**

Voronezh State Agricultural University of Emperor Peter I  
Doctor of chemical science, professor, head of the department «Chemistry»  
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1  
Tel. (473) 253-76-78  
E-mail: main@vsau.ru

**Garshina Svetlana Ivanovna**

Voronezh State University of Engineering Technology  
Candidate of chemical sciences, assistant professor at the department of  
«Physical and Analytical Chemistry»  
394036, Voronezh, pr. Revoljucii, 19  
Tel. (473) 255-34-71  
E-mail: main@vsau.ru

**Derkanosov Nikolay Ivanovich**

Chamber of Commerce of the Voronezh region  
Candidate of technical sciences, specialist of the department  
quality monitoring and food safety  
394018, Voronezh, ul. January 9th, 36  
Tel. (473) 277-24-87, (473) 277-24-87  
E-mail: mail@tpp.vrn.ru

Н.Л. НАУМОВА

## РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ ПРОДУКТОВ КАК КОРРЕКЦИЯ ДИСБАЛАНСА МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ФОНЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Проведены исследования макроэлементного статуса населения г. Челябинска. Установлено, что у каждого второго челябинца в возрасте 18-29 лет существует риск развития гипозементаза Р; практически у 40,0% молодых людей существуют риски развития гипозементазов К и Na. Начиная с 30-ти летнего возраста, риск развития гипозементаза Са составляет порядка 40,0%. Риск развития гипозементаза Р характерен для 30,0-40,0% горожан (в зависимости от возраста). Начиная с 30-ти лет и до конца жизни, у каждого третьего (четвертого) горожанина существует риск развития гипозементаза Mg, у каждого четвертого (пятого) – риски развития гипо- и гиперэлементозов К. Содержание в волосах Na с возрастом значительно увеличивается и для челябинцев старше 60 лет составляет 30,0-35,0%. Таким образом научно обоснована необходимость развития производства продуктов питания, обогащенных кардио- и остеотропными макроэлементами (с учетом возрастных особенностей), в качестве коррекции дефицита минеральных компонентов в организме человека.*

*Ключевые слова:* макроэлементы, элементный статус, биогеохимические провинции, обогащенные продукты питания.

Зона Южного Урала представляет собой очень сложную геохимическую структуру, связанную с богатыми природными запасами различных химических элементов. Источником их образования являются рудные месторождения. Исследованиями известных ученых в Челябинской области выявлены биогеохимические провинции, которые по своему происхождению являются естественными и антропогенными, образованными вследствие формирования земной коры и загрязнения биосферы промышленными выбросами. Установлено, что в Челябинском регионе под действием техногенных факторов сформировались геохимические аномалии с избыточным накоплением одних элементов – Ni, Pb, Cr, реже Co, и дефицитом других – Se, Zn, Mn, I [3, 4]. Недостаток микроэлементов в почве через биохимические пищевые цепи формирует аналогичный недостаток минеральных веществ в пищевом рационе и организме человека. Ранее проведенными исследованиями было установлено, что практически каждый житель г. Челябинска, начиная с 18-ти летнего возраста и на протяжении всей жизни, испытывает дефицит такого микроэлемента как Se. При этом риск развития гипозементаза Se довольно высок и составляет 93,2-96,2%. У каждого второго челябинца независимо от возраста существует риск развития гипозементаза I. У каждого второго (третьего) горожанина (в зависимости от возраста) существует риск развития гипозементаза Zn [6].

Оценка биогеохимической ситуации приобретает особое значение в геохимических ландшафтах, подвергшихся антропогенному воздействию. С развитием промышленности, с появлением новых технологий неизбежно увеличивается техногенная нагрузка и, как следствие, ухудшается здоровье населения. Вклад антропогенных факторов в формирование отклонений здоровья колеблется от 10,0 до 56,9% [9]. Формирование антропогенных аномалий отрицательно сказывается на здоровье человека, в частности, происходит нарушение минерального обмена из-за изменения концентрации и соотношения элементов в окружающей среде, питьевой воде и пищевых продуктах [1, 5, 7, 10].

Постоянно возрастающая техногенная нагрузка на окружающую среду превратила значительную часть территорий нашей страны в зону повышенного экологического риска. Особенно это касается Челябинской области, где до сих пор в ряде городов и районов (Кунашакском районе, г. Озерске, г. Карабаше и др.) последствия экологической катастрофы 1957 года пагубно сказываются на здоровье населения.

Постоянство химического состава организма является одним из важнейших и обязательных условий его нормального функционирования. При дефиците или избыточном накоплении элементов в организме могут происходить серьезные изменения, сопряженные с нарушением активности прямо или косвенно зависящих от них ферментов [11, 14]. Результатом этого будет снижение сопротивляемости организма, а, следовательно, и способности к адаптации [2], что приведет к возникновению заболеваний. С учетом важной роли макро- и микроэлементов в возникновении различных заболеваний необходимо проводить коррекцию минерального дисбаланса, особенно на этапе восстановительного лечения.

В настоящее время в клинко-диагностических целях и для изучения резервов адаптации организма при воздействии различных внешних факторов применяются методы оценки содержания химических элементов в различных биосредах, в т.ч. в волосах [8]. Как никакой другой биологический субстрат волосы отражают процессы, годами протекающие в организме человека. Концентрация всех химических элементов в волосах многократно выше, чем в привычных для анализа жидкостях – крови и моче. Статистика показывает, что содержание химических элементов в волосах отражает элементный статус организма в целом, и пробы волос являются интегральным показателем минерального обмена. Именно волосы помогают диагностировать хронические заболевания, когда они себя еще ничем не проявляют.

Элементный статус человека в процессе онтогенеза претерпевает значительные изменения, что определяется как неравномерностью роста и развития отдельных тканей и органов, так и нейроэндокринными изменениями [1]. Поэтому образцы волос были взяты у 638 челябинцев 5 возрастных групп (1-ая возрастная группа – 18-29 лет, 2-ая возрастная группа – 30-39 лет, 3-я возрастная группа – 40-49 лет, 4-ая возрастная группа – 50-59 лет, 5-ая возрастная группа – старше 60 лет) в соответствии с данными Госкомстата Челябинской области о социально-демографических характеристиках населения города. Статистическая погрешность данных не превысила 5% (при 95%-ном доверительном уровне). Образцы волос получали путем состригания с 3-5 мест на затылочной части головы, ближе к шее, помещали их в специальные пакеты, затем в конверты с идентификационными записями.

Анализ элементного состава волос проводили методами масс-спектрометрии и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 (Perkin Elmer) и ICAP-9000 (Thermo Jarrell Ash, США) в соответствии с МУК 4.1.1482-03, МУК 4.1.1483-03, утвержденными Минздравсоцразвития России. В связи с тем, что официальные нормативные показатели содержания большинства химических элементов в волосах не установлены, в качестве ориентировочных значений использовали рекомендуемые в настоящее время пределы физиологических норм (значения 25-75 центильных интервалов) для возрастных групп, предложенные А.В. Скальным [12, 13].

По результатам исследований остео- (Ca и P) и кардиотропных (Mg и K) элементов в волосах горожан нельзя не выделить группу обследуемых молодых людей в возрасте 18-29 лет. Именно в 1-ой возрастной группе отмечается превышение на 8,5% верхней границы допустимого уровня содержания такого макроэлемента как Ca (таблица 1). При этом практически у каждого пятого челябинца этой возрастной группы равнозначно существуют риски развития гипо- и гиперэлементоза Ca (таблица 2).

Иная ситуация характерна для такого макроэлемента как P, содержание которого в волосах оказалось ниже на 8,8% нижней границы допустимого уровня, провоцируя у каждого второго горожанина риск развития гипозэлементоза P. Содержание в волосах Mg, наоборот, превышает на 11,0% верхнюю границу физиологической нормы, формируя у каждого пятого челябинца из 1-ой возрастной группы, предрасположенность к развитию гиперэлементоза Mg. Несмотря на то, что содержание в волосах K и Na находится в пределах «нормы», с одинаковой вероятностью практически у 40,0% молодых людей существуют риски развития гипозэлементозов этих макроэлементов.

Начиная с 30-ти летнего возраста, резко изменяется концентрация изучаемых макроэлементов в волосах горожан и остается относительно неизменной на протяжении всей жизни. Так содержание Ca по сравнению с результатами, полученными в 1-ой возрастной груп-

пе, снижается в среднем на 30,0%. При этом возрастает практически в 2 раза риск развития гипозлементоза Са и, наоборот, – в 2 раза снижается риск развития гиперэлементоза Са.

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в волосах челябинцев в зависимости от возраста

| Название элемента | Значения 25-75 центильных интервалов, мг/кг | Результаты исследования, мг/кг |                     |                     |                     |                        |
|-------------------|---|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
|                   |   | 18-29 лет (n = 158)            | 30-39 лет (n = 117) | 40-49 лет (n = 135) | 50-59 лет (n = 103) | более 60 лет (n = 125) |
| Са                | 494–1619                                    | <b>1756,6 ± 101,1</b>          | 1205,0 ± 102,2      | 1191,2 ± 104,1      | 1183,5 ± 101,6      | 1170,0 ± 104,4         |
| Р                 | 135–181                                     | <b>123,1 ± 2,4</b>             | 134,3 ± 2,5         | 135,1 ± 2,1         | 135,7 ± 2,3         | 134,2 ± 3,0            |
| Mg                | 39–137                                      | <b>152,1 ± 10,5</b>            | 115,4 ± 10,2        | 116,3 ± 10,7        | 119,2 ± 10,6        | 118,2 ± 10,5           |
| К                 | 29–159                                      | 79,8 ± 7,5                     | 157,3 ± 10,4        | 131,5 ± 10,2        | 113,7 ± 10,1        | 102,1 ± 10,2           |
| Na                | 73–331                                      | 183,5 ± 10,5                   | 335,7 ± 20,1        | 380,3 ± 22,7        | 430,6 ± 22,4        | 488,9 ± 20,1           |

Таблица 2 – Риск развития элементозов у челябинцев в зависимости от возраста

| Название элемента  | Результаты исследования |                     |                     |                     |                        |
|--|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
|  | 18-29 лет (n = 158)     | 30-39 лет (n = 117) | 40-49 лет (n = 135) | 50-59 лет (n = 103) | более 60 лет (n = 125) |
| Число лиц с относительно сниженным содержанием элементов, %  |                         |                     |                     |                     |                        |
| Са   | 19,0                    | 39,3                | 37,8                | 37,9                | 36,0                   |
| Р  | 58,2                    | 43,6                | 37,0                | 33,0                | 28,8                   |
| Mg   | 6,3                     | 23,1                | 25,9                | 28,2                | 29,6                   |
| К  | 41,1                    | 22,2                | 22,9                | 24,3                | 25,6                   |
| Na   | 39,2                    | 17,9                | 14,1                | 8,7                 | 7,2                    |
| Число лиц с относительно повышенным содержанием элементов, % |                         |                     |                     |                     |                        |
| Са   | 20,3                    | 11,1                | 10,4                | 10,7                | 10,4                   |
| Р  | 3,8                     | 9,4                 | 10,4                | 10,7                | 12,0                   |
| Mg   | 22,2                    | 16,2                | 17,8                | 16,5                | 18,4                   |
| К  | 10,8                    | 22,2                | 20,7                | 20,4                | 19,2                   |
| Na   | 10,1                    | 30,8                | 32,6                | 34,9                | 35,2                   |

На фоне снижения концентрации Са в организме челябинцев возрастает содержание Р на 9,0% и входит в пределы физиологической «нормы». Несмотря на это, риск развития гипозлементоза Р также остается на высоком уровне и характерен для 30,0-40,0% горожан (в зависимости от возраста). Содержание в волосах Mg у обследуемых из 2-ой и последующих возрастных групп наоборот снижается на 25,0% и, тем самым, соответствует физиологической «норме», провоцируя уже у каждого третьего (четвертого) горожанина риск развития гипозлементоза Mg. Предрасположенность к развитию гиперэлементоза Mg остается относительно стабильной и может возникнуть у каждого пятого (шестого) челябинца.

У обследуемых, перешедших 30-ти летний жизненный рубеж, концентрации такого макроэлемента как К в течение жизни претерпевают колебания. Если во 2-ой возрастной группе (по сравнению в результатами 1-ой возрастной группы) содержание в волосах К увеличивается почти в 2 раза, то уже начиная с 3-ей возрастной группы его содержание (по сравнению в результатами 2-ой возрастной группы) последовательно снижается, но остается в пределах «нормы». Начиная со 2-ой возрастной и в последующих группах, у каждого четвертого (пятого) обследуемого существуют риски развития гипо- и гиперэлементозов К.

Содержание в волосах Na с возрастом значительно увеличивается: у обследуемых из 2-ой возрастной группы (по сравнению с результатами 1-ой возрастной группы) концентрация этого макроэлемента оказалась более чем в 1,5 раза выше, тем самым, перейдя верхнюю границу допустимого уровня. У обследуемых из 5-ой возрастной группы содержание в волосах Na уже превышает «норму» на 45,0-50,0%. Риск развития гиперэлементоза Na в этот жизненный период составляет 30,0-35,0%.

Выявленный дисбаланс макроэлементов провоцирует у челябинцев ряд характерных заболеваний. Известно, что при дисбалансе кальция и фосфора в организме человека развиваются заболевания сердечно-сосудистой системы (тахикардия, аритмия), дефекты зубной эмали и др. При снижении концентрации магния наблюдаются симптомы возбуждения нервной системы. Основными проявлениями недостатка калия являются замедление роста организма, нарушение половых функций, перебои в работе сердца. Повышенное содержание натрия в волосах отражает нарушение водно-солевого обмена, дисфункцию коры надпочечников, склонность к гипертонии и отекам.

Ситуация еще более усугубляется на фоне глубокого дефицита тиреотропных микроэлементов (Se, I) в организме горожан. Установлено, что клиническими проявлениями дефицита Se являются: повышение заболеваемости и смертности мужчин молодого возраста от заболеваний сердечной мышцы (т.н. болезнь Кешана), а также риск новообразований, болезней опорно-двигательного аппарата. Нехватка йода, как «строительного элемента» гормонов щитовидной железы, часто является причиной понижения интеллекта; развития атеросклероза, стойкого к лечению диетой и лекарствами; аритмии, при которой применение специальных препаратов не дает ощутимого и длительного эффекта.

Высокие риски развития у трудоспособного населения мегаполиса гипозлементозов Са и Р при дисбалансе Mg и К на фоне эндемии Se и I формируют развитие многих заболеваний, в т.ч. сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем. Только индивидуальный подход к коррекции отклонений в минеральном обмене позволит существенно повысить эффективность профилактических и восстановительных мероприятий с одновременным снижением фармакологической нагрузки на организм человека.

Как убедительно свидетельствует мировой и отечественный опыт, наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения способом кардинального улучшения обеспеченности населения недостающими нутриентами (в т.ч. минеральными компонентами) является разработка, производство и регулярное включение в рацион специализированных продуктов питания, обогащенных этими ценными биологически активными веществами. Поэтому одной из задач Концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. №1873-р) является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, в т.ч. увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий, а также молочные продукты.

Включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных минеральными компонентами, увеличивает не только нутриентную обеспеченность рациона, но и корректирует дефицит минералов в организме человека [6].

Таким образом, по результатам исследований научно обоснована необходимость и своевременность развития производства продуктов питания, обогащенных кардио- и остеотропными макроэлементами (с учетом возрастных особенностей), в качестве коррекции дефицита минеральных компонентов в организме человека.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, А.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Агаджанян, Н.А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н.А. Агаджанян, М.В. Вельданова, А.В. Скальный. – М.: КМК, 2001. – 236 с.
3. Грибовский, Г.П. Биогеохимические провинции Урала и проблемы техногенеза / Г.П. Грибовский, Ю.Г. Грибовский, Н.А. Плохих // Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. – М.: Наука, 2003. – 362 с.
4. Кабыш, А.А. Основные принципы лечения эндемических болезней / А.А. Кабыш // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, товароведения, экономики, организации с.-х. производства и подготовки кадров на Южном Урале: материалы межвуз. науч.-практ. конф. – УГАВМ. – 2002. – С. 63–66.

5. Дубовой, Р.М. Элементный статус при действии неблагоприятных факторов производственной деятельности и его алиментарная восстановительная коррекция: дисс. ... докт. мед. наук: 14.00.51 / Роман Михайлович Дубовой. – М., 2009. – 370 с.

6. Наумова, Н.Л. Микроэлементный статус челябинцев как обоснование развития производства обогащенных продуктов питания / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 4 (ч.1). – С. 196-200.

7. Оберлис, Д. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных / Д. Оберлис, Б. Харланд, А. Скальный. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.

8. Серебрянский, Е.П. Разработка спектрометрического метода определения химических элементов в окружающей среде и биосредах человека для гигиенических исследований: дис. ... канд. биол. наук: 14.00.07 / Евгений Петрович Серебрянский. – Москва, 2003. – 170 с.

9. Сидоренко, Г.И. Роль социально-гигиенических факторов в развитии заболеваний среди населения / Г.И. Сидоренко, Е.К. Кутепов // *Гигиена и санитария*. – 1997. – № 1. – С. 3–6.

10. Скальная, М.Г. Макро- и микроэлементы в питании современного человека: эколого-физиологические и социальные аспекты / М.Г. Скальная, С.В. Нотова. – М.: РОСМЭМ, 2004. – 310 с.

11. Скальный, А.В. Эколого-физиологическое обоснование использования макро- и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.В. Скальный. – М., 2000. – 43 с.

12. Скальный, А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал / А.В. Скальный // *Вестник С.-Петербургской ГМА им. И.И. Мечникова*, 2002. – № 1-2 (3). – С. 62–65.

13. Скальный, А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС / А.В. Скальный // *Микроэлементы в медицине*. – 2003. – Т. 4. – Вып. 1. – С. 55–56.

14. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

**Наумова Наталья Леонидовна**

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная биотехнология»

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76

Тел. (351) 267-99-53

E-mail: n.naumova@inbox.ru

---

N.L. NAUMOVA

**DEVELOPMENT OF THE ENRICHED PRODUCTS MANUFACTURE AS MINERAL COMPONENTS IMBALANCE CORRECTION AGAINST THE BACKGROUND OF GEOCHEMICAL AND ANTHROPOGENIC CHARACTERISTICS OF CHELYABINSK REGION**

*The research makroelement status of the population of Chelyabinsk. Every second Chelyabinsk aged 18-29 years are at risk of gipoelementoza P; in almost 40,0% of young people are the risks of gipoelementozov K and Na. The risk of P gipoelementoza typical 30,0-40,0% of citizens (depending on age). Each of the third (fourth) citizen of the risk of gipoelementoza Mg, every fourth (fifth) – the risks of hypo-and giperelementozov K. Na content in hair with age significantly increases and Chelyabinsk over 60 years of 30,0-35,0%. Thus the necessity of research and development of food rich in cardio- and macro osteotropic (age-appropriate) as a correction of deficiency of mineral components in the human body.*

**Keywords:** macro, cell status, biogeochemical provinces, rich foods.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Avcyn, A.P. Mikrojelementozy cheloveka: jetiologija, klassifikacija, organopatologija / A.P. Avcyn, A.A. Zhavoronkov, M.A. Rish, A.S. Strochkova. – М.: Medicina, 1991. – 496 s.

2. Agadzhanjan, N.A. Jekologicheskij portret cheloveka i rol' mikrojelementov / N.A. Agadzhanjan, M.V. Vel'danova, A.V. Skal'nyj. – М.: KMK, 2001. – 236 s.

3. Gribovskij, G.P. Biogehimicheskie provincii Urala i problemy tehnogeneza / G.P. Gribovskij, Ju.G. Gribovskij, N.A. Plohih // *Tehnogenez i biogehimicheskaja jevoljucija taksonov biosfery*. – М.: Nauka, 2003. – 362 s.



4. Kabysh, A.A. Osnovnye principy lechenija jendemicheskikh boleznej / A.A. Kabysh // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny, zhivotnovodstva, tovarovedenija, jekonomiki, organizacii s.-h. proizvodstva i podgotovki kadrov na Juzhnom Urale: materialy mezhvuz. nauch.-prakt. konf. – UGAVM. – 2002. – S. 63–66.
5. Dubovoj, R.M. Jelementnyj status pri dejstvii neblagoprijatnyh faktorov proizvodstvennoj dejatel'nosti i ego alimentarnaja vosstanovitel'naja korekcija: diss. ... dokt. med. nauk: 14.00.51 / Roman Mihaj-lovich Dubovoj. – M., 2009. – 370 s.
6. Naumova, N.L. Mikrojelementnyj status cheljabincev kak obosnovanie razvitija proizvodstva obogawennyh produktov pitaniya / N.L. Naumova, M.B. Rebezov // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – № 4 (ch. I). – S. 196-200.
7. Oberlis, D. Biologicheskaja rol' makro- i mikrojelementov u cheloveka i zhivotnyh / D. Oberlis, B. Harland, A. Skal'nyj. – Spb.: Nauka, 2008. – 544 s.
8. Serebrjanskij, E.P. Razrabotka spektrometricheskogo metoda opredelenija himicheskikh jelementov v okruzhajuwej srede i biosredah cheloveka dlja gigienicheskikh issledovanij: dis. ... kand. biol. nauk: 14.00.07 / Evgenij Petrovich Serebrjanskij. – Moskva, 2003. – 170 s.
9. Sidorenko, G.I. Rol' social'no-gigienicheskikh faktorov v razvitii zabozevanij sredi naselenija / G.I. Sidorenko, E.K. Kutepov // Gigiena i sanitarija. – 1997. – № 1. – S. 3–6.
10. Skal'naja, M.G. Makro- i mikrojelementy v pitanii sovremennogo cheloveka: jekologo-fiziologicheskie i social'nye aspekty / M.G. Skal'naja, S.V. Notova. – M.: ROSMJeM, 2004. – 310 s.
11. Skal'nyj, A.V. Jekologo-fiziologicheskoe obosnovanie ispol'zovanija makro- i mikrojelementov pri narushenijah gomeostaza u obsleduemyh iz razlichnyh klimatogeograficheskikh regionov: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / A.V. Skal'nyj. – M., 2000. – 43 s.
12. Skal'nyj, A.V. Ustanovlenie granic dopustimogo sodержanija himicheskikh jelementov v volosah detej s primeneniem centil'nyh shkal / A.V. Skal'nyj // Vestnik S.-Peterburgskoj GMA im. I.I. Mechnikova, 2002. – № 1-2 (3). – S. 62–65.
13. Skal'nyj, A.V. Referentnye znachenija koncentracii himicheskikh jelementov v volosah, poluchennye metodom ISP-AJeS / A.V. Skal'nyj // Mikrojelementy v medicine. – 2003. – T. 4. – Vyp. 1. – S. 55–56.
14. Skal'nyj, A.V. Biojelementy v medicine / A.V. Skal'nyj, I.A. Rudakov. – M.: Izd. dom «ONIKS 21 vek»: Mir, 2004. – 272 s.

**Naumova Natalia Leonidovna**

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical science, assistant professor

at the department of «Applied Biotechnology»

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76

Tel. (351) 267-99-53

E-mail: n.naumova@inbox.ru

УДК 620.2: 339.13

В.Е. ПОНАМАРЕВА

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

*Рассмотрены отдельные аспекты квалиметрического подхода к оценке конкурентоспособности продовольственных товаров. Разработана номенклатура показателей конкурентоспособности пищевых продуктов и система их балльной оценки.*

**Ключевые слова:** конкурентоспособность товара, методы оценки конкурентоспособности; балльная оценка; квалиметрический подход, качественные показатели, маркетинговые показатели.

Характерной чертой современного рынка продовольственных товаров является обострение конкуренции и усиление концентрации производства. Непременным условием успеха товара на рынке в сложившейся ситуации является обеспечение и повышение его конкурентоспособности. Для обеспечения требуемого уровня конкурентоспособности пищевой продукции необходима ее количественная оценка. Результаты такой оценки служат исходной информацией для принятия управленческих решений в производственно-коммерческой деятельности предприятия в рыночных условиях. В связи с этим актуальность приобретают разработка и совершенствование методов оценки конкурентоспособности пищевых продуктов.

Проблемам конкурентоспособности товаров посвящены работы С.Г. Светунькова, Р.А. Фатхутдинова, И.М. Лифица, Н.В. Еремеевой, С.Л.Калачевой, Г.Л. Багиева, О.С. Габинской и др. Однако в настоящее время не существует универсальных общепринятых методик определения конкурентоспособности продовольственных товаров, которые могли быть использованы как при проведении экспертных, так и потребительских оценок.

При оценке конкурентоспособности товара применяют квалиметрический (по некоторым источникам товароведный) и маркетинговый подходы [1,2, 3].

Маркетинговый подход включает определение показателей рыночной и конкурентной ситуации и изменения рыночной ситуации [2].

При маркетинговом подходе не учитываются свойства самого товара, насколько полно он удовлетворяет ту или иную общественную потребность. Высокая доля товара на рынке может быть обеспечена не его потребительскими характеристиками, а значительными затратами на его рекламу и продвижение. В связи с вышеизложенным, маркетинговый подход целесообразно сочетать с квалиметрическим. Последний основан на использовании дифференциального, комплексного и интегрального методов оценки конкурентоспособности продукции, применяемых для оценки уровня её качества [5].

Одним из этапов проведения оценки конкурентоспособности товаров при квалиметрическом подходе являются определение перечня параметров (показателей) продукции, подлежащих оценке.

Конкурентоспособность обуславливается качественными, стоимостными и другими критериями, которые могут быть достаточно полно охарактеризованы с помощью системы показателей. Набор показателей зависит от вида продукции, условий проведения оценки, а также субъекта, с позиции которого определяется конкурентоспособность товара. Оценка конкурентоспособности товара может производиться с позиции производителя, продавца или потребителя. Наиболее важное значение имеет оценка конкурентоспособности продукции с позиции потребителя, ведь конкурентоспособность товара – это, прежде всего, мера его при-

влекательности для потребителя. Привлекательность продукции определяется степенью удовлетворения совокупности разноплановых, иногда противоречивых требований, состав которых, их приоритетность зависят как от вида продукции, так и от типа ее потребления.

Г.Л. Багиев предлагает показатели конкурентоспособности товаров условно делить на три группы – качественные, маркетинговые и экономические. Качественные параметры представлены классификационными и оценочными. Последние, в свою очередь, делят на нормативно-производственные и консументные [1].

По мнению И.М. Лифица критерии конкурентоспособности следует классифицировать на оценочные и ограничительные [4].

На основе модификации систем классификации показателей конкурентоспособности продукции, предложенных Г.Л. Багиевым [1] и И.М. Лифицем [4], в данной работе разработана номенклатура показателей конкурентоспособности продовольственных товаров, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Номенклатура показателей конкурентоспособности продовольственных товаров

| классификационные  | Качественные показатели   |   | Маркетинговые показатели   | Экономические показатели |
|--|---|---|--|--------------------------|
|  | оценочные   |   |  |                          |
|  | нормативно-производственные   | консументные  |  |                          |
| 1. Назначение продукта<br>2. Вид<br>3. Сорт<br>4. Занимаемый сегмент рынка и др. | 1. Безопасность товара<br>2. Патентная чистота<br>3. Обязательное подтверждение соответствия<br>4. Подлинность товара<br>5. Соблюдение срока годности и др. | 1. Органолептические показатели:<br>- внешний вид<br>- форма<br>- цвет<br>- консистенция<br>- вкус и запах<br>2. Физико-химические:<br>- массовая доля жира<br>- массовая доля сахара и т.п.<br>3. Пищевая ценность | 1. Известность изготовителя<br>2. Известность торговой марки<br>3. Имиджевые свойства упаковки<br>4. Функциональные свойства упаковки<br>5. Информативность товара и др. | 1. Цена потребления      |

Предлагаемую номенклатуру показателей конкурентоспособности продовольственных товаров можно использовать как при проведении экспертных, так и потребительских оценок. Набор показателей может изменяться в зависимости от цели оценки конкурентоспособности, вида товара и других факторов.

Классификационные показатели раскрывают свойства товара, которые определяют его назначение, область применения и условия использования. Классификационные показатели конкурентоспособности не участвуют в оценке, их рекомендуется использовать для идентификации представленных для оценки образцов продукции. Проведение идентификации позволяет выявить типичность, сходство и различия оцениваемых образцов товаров.

Оценочные показатели характеризуют свойства товара, которые определяют его качество и включают нормативно-производственные и консументные параметры.

В группу нормативно-производственных показателей включены характеристики товара, по которым законами или нормативными документами установлены обязательные требования, и которые служащие для допуска продукции к профессиональной оценке. При невыполнении требований хотя бы по одному из нормативно-производственных показателей товар не соответствует обязательным требованиям, не может находиться в обороте, и поэтому не допускается к дальнейшей оценке конкурентоспособности.

Для оценки нормативно-производственных параметров рекомендуется применять индекс нормативно-производственных показателей  $I_{np}$ , который может принимать значения 1 или 0. В случае, когда все нормативно-производственные показатели соответствуют установленным требованиям, указанный индекс равен 1. Если хотя бы одно из обязательных тре-

бований к продукции не выполнено, индекс нормативно-производственных параметров имеет значение – 0.

Оценка соответствия свойств товара конкретной потребности производится чаще в процессе использования товара. Поэтому эта группа оценочных показателей условно названа консументной (от англ. *consume* – потребитель). Консументные оценочные показатели имеют особое значение в системе комплексной оценки конкурентоспособности товаров. В группу консументных для продовольственных товаров входят, прежде всего, органолептические показатели, а также те из физико-химических показателей, которые имеют значение с точки зрения потребителя (например: содержание жира в молочных продуктах, соотношение составных частей консервов и др.).

К консументным показателям целесообразно относить и пищевую ценность продовольственных товаров. С увеличением уровня доходов все большее число потребителей, заботясь о своем здоровье, обращает внимание на полезность потребляемых продуктов питания. Для этой группы потребителей пищевая ценность является решающим фактором при покупке продовольственных товаров.

Маркетинговые показатели характеризуют уровень осуществленных или осуществляемых затрат предприятия на обеспечение маркетингового окружения товара, что создает известность товара и его марки, а также формирует имидж товара. В эту группу в зависимости от вида товара, рыночной ситуации и других факторов предлагается включать либо один из показателей – известность изготовителя и известность торговой марки, либо оба. Оценивать известность изготовителя и торговой марки рекомендуется в тех случаях, когда знание потребителем изготовителя продукции является важным фактором выбора товара наряду с известностью торговой марки, когда на рынке присутствует несколько торговых марок продукции одного изготовителя.

При оценке конкурентоспособности продовольственных товаров упаковку рекомендуется тестировать по двум критериям: функциональные свойства и имиджевые свойства.

Функциональные характеристики упаковки исключительно важны для большинства товаров. Упаковка должна быть удобна в использовании, максимально отражать потребительские свойства самого товара, обеспечивать его сохранность. Хорошая упаковка защищает товар от воздействия окружающей среды и порчи, может открываться без каких-либо приспособлений, позволяет хранить товар в процессе его использования.

Под имиджевыми характеристиками упаковки подразумеваются свойства упаковки, формирующие образ товара, позволяющие выделять его из общей массы аналогичных продуктов-конкурентов, к ним относятся, прежде всего, дизайн упаковки. Имиджевые элементы упаковки должны создавать коммуникационную ситуацию, когда упаковка «сообщает», а покупатель адекватно воспринимает информацию о товаре. Броские упаковки очень важны для продуктов, которые стоят дорого, но не обладают какими-либо особенными свойствами или отличиями, например водка – прозрачная бесцветная жидкость.

Хорошая упаковка имеет четкую оригинальную идею, выражает концепцию товара. Важное значение для того, чтобы упаковка концептуально подходила для товара, имеет ее цвет. Фон упаковки должен вызывать у потребителя приятные ассоциации с продуктом. Так, голубоватый или синий цвет, придающий ощущение свежести и прохлады, наиболее приемлем для безалкогольных напитков, особенно питьевой и минеральной воды. Блестящий черный цвет является символом представительности, создает ощущение праздничности, торжественности. Он используется в оформлении упаковок дорогих товаров, часто в сочетании с золотистым.

Информативность товара характеризует качество информации о товаре, в том числе наличие сведений о конкурентных преимуществах продукции.

При оценке конкурентоспособности алкогольных напитков, позиционируемых в высоком ценовом сегменте, номенклатура оцениваемых маркетинговых параметров может быть дополнена таким показателем, как престижность торговой марки.

Экономические показатели конкурентоспособности отражают цену потребления, т.е. затраты потребителя на приобретение и использование товара. Для продовольственных товаров в эту группу достаточно включать продажную цену товара, так как затраты на использование пищевой продукции потребитель, как правило, не соотносит с конкурентоспособностью приобретаемого товара.

Необходимым этапом оценки конкурентоспособности товаров является определение значений единичных качественных и маркетинговых показателей.

Оценку единичных качественных (органолептических) и маркетинговых показателей рационально проводить по 4- балльной системе.

Качественные показатели при этом оцениваются следующим образом:

4 балла – отличное качество;

3 балла – хорошее качество;

2 балла – удовлетворительное качество;

1 балл – плохое качество.

Четырехбалловая шкала, рекомендуемая для оценки маркетинговых показателей, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Система балльной оценки маркетинговых показателей

| Наименование показателей            | 4 балла  | 3 балла  | 2 балла   | 1 балл   |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| 1. Известность изготовителя         | широко известный в России, лидер рынка   | известный в России   | известный в регионе   | малоизвестный или неизвестный  |
| 2. Известность торговой марки       | международный или национальный бренд, имеющий высокий положительный имидж  | региональный бренд, имеющий высокий положительный имидж                      | известная или малоизвестная активно продвигаемая на рынке марка               | неизвестная марка или немарочная продукция                                       |
| 3. Имиджевые свойства упаковки      | упаковка концептуально подходит для товара, отлично оформлена, выделяет товар из общей массы аналогичной продукции       | упаковка хорошо оформлена, привлекает внимание потребителей                  | упаковка оформлена удовлетворительно (как у большинства товаров данного вида) | упаковка малопривлекательная или непривлекательная, небрежно оформлена           |
| 4. Функциональные свойства упаковки | упаковка наиболее удобна в использовании, максимально отражает потребительские свойства товара, отлично его сохраняет    | упаковка удобна в использовании, удовлетворительно сохраняет товар           | упаковка мало удобна в использовании, удовлетворительно сохраняет товар       | упаковка имеет дефекты, без нарушения ее целостности (герметичности)             |
| 5. Информативность товара           | соответствует ГОСТ Р 51074, имеет дополнительную информацию о конкурентных преимуществах товара, четкая, хорошо читается | соответствует ГОСТ Р 51074, имеет дополнительную информацию, хорошо читается | соответствует ГОСТ Р 51074, четкая, хорошо читается                           | соответствует ГОСТ Р 51074 по содержанию, но недостаточно четкая, плохо читается |

Необходимость включения в номенклатуру показателей конкурентоспособности продовольственных товаров пищевой ценности продукта обусловлено растущим интересом российских потребителей к здоровому питанию.

Оценка пищевой ценности при расчете комплексного показателя качества пищевого продукта включает определение содержания белков, жиров, эссенциальных жирных кислот, минеральных веществ, показателей биологической ценности и др. Осуществление такой оценки возможно только специалистом. При проведении потребительских оценок конкурентоспособности продовольственных товаров пищевая ценность может оцениваться, как и другие показатели, по 4-балльной системе:

4 балла – функциональный продукт;

3 балла – традиционный продукт, обогащенный витаминами или минеральными веществами и т.п.

2 балла – традиционный продукт;

1 балл – продукт, содержащий консерванты и другие пищевые добавки, не свойственные традиционным продуктам данного вида.

Предлагаемая методика оценки конкурентоспособности продовольственных товаров, благодаря своей простоте может быть использована как при проведении потребительских оценок, так и экспертных.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Багиев, Г.Л. Маркетинг / Г.Л. Багиев, В.М. Тарасевич, Х. Анн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 2005. – 718 с.
2. Еремеева, Н.В. Конкурентоспособность товаров и услуг / Н.В. Еремеева, С.Л. Калачев. – М.: КолосС, 2006. – 192 с.
3. Габинская, О.С. Значение маркировки продовольственных товаров в оценке их конкурентоспособности / О.С. Габинская, Н.С. Дворецкая // Пищевая промышленность. – 2011. – №1. – С. 13-20.
4. Лифиц, И.М. Конкурентоспособность товаров и услуг: учеб. пособие / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-Издат, 2009. – 464 с.
5. Федюкин, В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством / В.К. Федюкин. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 2004. – 296 с.

#### **Понамарева Вера Егоровна**

Белгородский университет кооперации, экономики и права

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведение продовольственных товаров»

308023, г. Белгород, ул. Садовая, д. 116а

Тел. (4722) 31-73-49

E-mail: ponavera@rambler.ru

---

V.E. PONAMAREVA

### **SOME ASPECTS OF QUALMETRIC APPROACH TO FOODSTUFFS COMPETITIVENESS ASSESSMENT**

*The paper studies certain aspects of qualimetric approach to foodstuffs competitiveness assessment; provides the nomenclature of indicators of foodstuffs competitiveness and the system of their point assessment.*

**Keywords:** goods competitiveness, competitiveness assessment methods, point assessment, qualimetric approach, qualitative indicators, marketing indicators.

#### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Bagiev, G.L. Marketing / G.L. Bagiev, V.M. Tarasevich, H. Ann. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Jekonomika, 2005. – 718 s.
2. Eremeeva, N.V. Konkurentosposobnost' tovarov i uslug / N.V. Eremeeva, S.L. Kalachev. – M.: KolosS, 2006. – 192 s.
3. Gabinskaja, O.S. Znachenie markirovki prodovol'stvennyh tovarov v ocenke ih konkurentosposobnosti / O.S. Gabinskaja, N.S. Dvoreckaja // Piwevaja promyshlennost'. – 2011. – №1. – S. 13-20.
4. Lific, I.M. Konkurentosposobnost' tovarov i uslug: ucheb. posobie / I.M. Lific. – M.: Jurajt-Izdat, 2009. – 464 s.
5. Fedjukin, V.K. Osnovy kvalimetrii. Upravlenie kachestvom / V.K. Fedjukin. – M.: Infomacionno-izdatel'skij dom «Filin#», 2004. – 296 s.

#### **Ponamareva Vera Egorovna**

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law

Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Commodity of food products»

308023, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a

Tel. (4722) 31-73-49

E-mail: ponavera@rambler.ru

Н.С. ЛЕВГЕРОВА, О.В. ЕВДОКИМОВА, В.А. БАРИНОВА

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ И МАЛИНЫ В РЕЦЕПТУРАХ ЖЕЛЕЙНЫХ ПРОДУКТОВ

*В статье приводятся данные о перспективных сортиментах малины и черной смородины как основного сырья для производства желейных изделий, обладающих повышенной пищевой ценностью. Проведенный анализ химического состава, технологических свойств основного и дополнительного сырья явился основой для создания рецептур желе из черной смородины с добавлением малины. Представлены результаты органолептической и физико-химической оценки качества разработанных изделий.*

**Ключевые слова:** малина, черная смородина, желейные продукты, сортимент, студнеобразователь, пектиновые вещества, растворимые сухие вещества, титруемые кислоты, сахарокислотный индекс.

Производство желе – один из наиболее старых способов переработки ягод, который дает возможность использовать большое количество здоровых плодов, непригодных для других целей.

Основным сырьем для производства желейных изделий являются плоды и ягоды. Плодово-ягодное желе содержит почти все составные части свежего сырья (сахара, органические кислоты, пектиновые вещества, дубильные, азотистые, ароматические соединения), что предопределяет его высокую пищевую ценность. Соблюдая соответствующие меры предосторожности в процессах тепловой обработки сырья, можно сохранить в готовых изделиях значительную часть нативных витаминов плодов и ягод.

Малина является очень популярной ягодной культурой. Ее плоды помимо прекрасного десертного вкуса обладают благоприятным для человеческого организма сочетанием кислот, сахаров и других полезных веществ [1].

Современный сортимент малины включает следующие сорта: Брянская, Лазаревка, Новость Кузьмина, Киржач, Малаховка, Спутница, Пересвет [2].

Ягоды малины богаты клетчаткой (4,8-5,1%), которая стимулирует работу кишечника и способствует выведению вредных веществ из организма. Благоприятно влияет на пищеварение и содержащийся в ягодах пектин. Ценная составная часть плодов – биологически активные вещества: аскорбиновая кислота (до 50 мг), катехины (до 80 мг), антоцианы (100-250 мг), витамины В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, Е и др. Из минеральных соединений в малине довольно много железа (1200 мг), цинка (200 мг), меди (170 мг) и марганца (210 мг на 100 г сырого продукта).

Смородина черная является одной из наиболее распространенных ягодных культур и широко используется благодаря своим высоким витаминным и лечебным свойствам [3]. Высокая зимостойкость, скороплодность и возможность механизации всех этапов возделывания сделали ее в настоящее время ведущей ягодной культурой в Европе. Ее выращивают более чем в 25 странах мира, в основном в Европе, где ежегодно производят 620-680 тыс. т ягод. В России черная смородина получила наибольшее распространение в Нечерноземной зоне европейской части, а также в Алтайском крае, Сибири, на Дальнем Востоке. Площадь насаждений черной смородины по всей России составляет свыше 60 тыс. га, половина из которых приходится на приусадебные и коллективные сады (Витковский, 2003).

В настоящее время во многих странах мира происходит значительный рост производства ягод черной смородины, так как именно она представляет исключительный интерес как сырье для переработки. В свежем виде ее употребляют в незначительной степени из-за высокого содержания в ней кислот, по сути, это техническая культура, предназначенная для консервной переработки (Осипова, Хакулова, 1988).

Современный сортимент смородины включает следующие сорта: Зелёная дымка, Лентяй, Орловская серенада, Фея ночи, Чародей, Добрыня, Ядрёная [2].

При разработке научно-обоснованных рецептур желе исходят из химического состава, технологических свойств основного и дополнительного сырья (таблица 1).

Таблица 1 – Технологические требования к ягодам черной смородины, идущим на переработку

| Наименование     | РСВ,%,<br>не менее | Сахара, % | Кислотность,<br>% | СКИ     | АК,<br>мг/100г | Р-активные<br>вещества,<br>мг/100 г, в<br>среднем |
|------------------|--------------------|-----------|-------------------|---------|----------------|---|
| Черная смородина | 16                 | 8-10      | 2,5-3,0           | 3,0-4,0 | 150-250        | 350   |

В качестве основного сырья использованы сорта черной смородины и малины. Качество основного сырья позволяет получить продукт, отличающийся высокой усвояемостью, пищевой безопасностью, ценными вкусовыми и диетическими свойствами.

Оригинальность разработанной рецептуры заключается в производстве желе без использования дополнительных студнеобразователей. Студнеобразная структура желе возникает благодаря способности пектиновых веществ, содержащихся в черной смородине, при определенных условиях образовывать прочный студень. В составе основного сырья имеются пектиновые вещества, которые сохраняются в желе.

Объектами исследования являлись сорта черной смородины селекции ВНИИСПК: Экзотика, Зуша, Искушение, Очарование и сорта малины из коллекции института: Солнышко и Бальзам (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика плодов исследуемых сортов черной смородины [5]

| Сорт       | Срок созревания | Средняя урожайность, т/га | Масса ягоды, г | Окраска ягоды    | Дегустационная оценка ягоды, балл |
|------------|-----------------|---------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|
| Экзотика   | ранний          | 6,9                       | 1,7            | черная           | 4,4                               |
| Искушение  | средний         | 9,6                       | 1,7            | темно-коричневая | 4,8                               |
| Зуша       | средний         | 9,7                       | 1,2            | черная блестящая | 4,4                               |
| Очарованье | средний         | 10,1                      | 2,0            | почти черная     | 4,5                               |

Как видно из таблицы, самыми урожайными сортами являются Очарованье, Зуша и Искушение. Наиболее крупноплодными сортами оказались Очарованье, Экзотика и Искушение. Но для производства желе величина ягоды не имеет значения, так как все ягоды пресуются на сок, из которого варят желе. По вкусу свежих плодов выделились сорта Искушение и Очарование.

Результаты исследования химического состава и технологических свойств свежих ягод черной смородины изучаемых сортов представлены в таблице 3.

Данные таблицы показывают, что исследуемые сорта черной смородины содержат высокое количество растворимых сухих веществ (РСВ). Больше всего РСВ накапливают ягоды сорта Искушение (14,5%), остальные сорта смородины содержат примерно одинаковое количество РСВ.

Все анализируемые сорта черной смородины являются кислыми, о чем свидетельствуют содержание титруемых кислот и сахарокислотный индекс (СКИ). Но ягоды сорта Эк-



зотика более сладкие по сравнению с другими, так как их СКИ более высокий (3,2%), поэтому данный сорт ягод можно считать сладким.

По содержанию аскорбиновой кислоты (АК) выделяются сорта Экзотика (199,3 мг/100 г) и Зуша (167,8 мг/100г), а сорта Очарование и Искушение имеют пониженное содержание АК.

Таблица 3 – Химико-технологическая характеристика изучаемых сортов черной смородины

| Сорт          | РСВ, % | Сумма сахаров, % | Общая кислотность, % | СКИ | АК, мг/100г | Р-активные вещества, мг/100г |           |       |
|---------------|--------|------------------|----------------------|-----|-------------|------------------------------|-----------|-------|
|               |        |                  |                      |     |             | катехины                     | антоцианы | сумма |
| 1. Экзотика   | 12,8   | 8,92             | 2,81                 | 3,2 | 199,3       | –                            | –         | 492,4 |
| 2. Искушение  | 14,5   | 9,37             | 3,20                 | 2,9 | 123,2       | 108,8                        | 124,4     | 233,2 |
| 3. Зуша       | 13,2   | 9,22             | 3,08                 | 2,8 | 167,8       | 332,7                        | 130,7     | 463,3 |
| 4. Очарование | 13,0   | 8,5              | 3,07                 | 2,8 | 130,5       | 267,4                        | 176,4     | 443,8 |

По содержанию Р-активных веществ сорта Экзотика, Зуша и Очарование содержат одинаковое количество Р-активных соединений, и только сорт Искушение содержит их почти в 1,5 раза меньше (233 мг/100 г).

Результаты исследования технологических показателей сортов малины представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Химико-технологическая характеристика изучаемых сортов малины [2]

| Сорт     | Срок созревания | Средняя урожайность, т/га | Масса ягоды, г | Окраска ягоды   | Дегустационная оценка ягоды, балл |
|----------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|
| Солнышко | ранний          | 9,5                       | 3,5            | малиновая       | 4,8                               |
| Бальзам  | средний         | 8,0                       | 3,0            | темно-малиновая | 4,5                               |

Данные таблицы 4 показывают, что анализируемые сорта малины характеризуются высокой урожайностью, крупными ягодами с хорошими вкусовыми свойствами.

Биохимический состав ягод малины изучаемых сортов приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Биохимический состав ягод малины изучавшихся сортов

| Сорт     | РСВ, % | Сумма сахаров, % | Общая кислотность, % | АК, мг/100 г | Р-активные в-ва, мг/100 г |           |         |
|----------|--------|------------------|----------------------|--------------|---------------------------|-----------|---------|
|          |        |                  |                      |              | катехины                  | антоцианы | сумма   |
| Солнышко | 9,5    | 4,97             | 1,45                 | 46,7         | 159,2                     | 56,9      | 216,11, |
| Бальзам  | 8,6    | 3,24             | 1,79                 | 91,52        | 202,5                     | 156,4     | 358,9   |

Сорта малины также характеризуются хорошими химико-технологическими показателями. По содержанию РСВ незначительно выделяется сорт Солнышко (9,5%), сорт Бальзам превосходит по содержанию АК в 1,96 раза и Р-активных соединений в 1,27 раза.

Таким образом, технологическая оценка сортов черной смородины и малины показала, что по основным технологическим показателям они пригодны для использования в качестве основного сырья в технологиях жележных изделий.

На следующем этапе работы были изготовлены пять образцов желе из сорта смеси черной смородины (Зуша, Экзотика, Искушение, Очарование) и сорта смеси малины (Солнышко и Бальзам) (таблица 6).

Свежевыработанное желе закладывалось на хранение при  $t$  от 0 до 25°C и влажности воздуха 75%. Через 6 месяцев хранения желе были оценены его органолептические и физико-химические показатели.

Желе изготавливалось по классической технологии. Технологические свойства основного сырья позволяют получить готовый продукт без использования дополнительных студнеобразователей. В разработанную рецептуру не входят красители, ароматизаторы, студнеобразователи. Готовое желе содержит биологически активные вещества плодов и ягод. Используемое основное сырье содержит пектин, способный выводить тяжелые металлы и радионуклиды из организма человека, который сохраняется в готовом желе.

Таблица 6 – Рецептура и нормы расхода сырья при производстве желе из черной смородины с добавлением малины (непастеризованное)

| Компонент              | СВ в 100г. компонента | Рецептура 1                 |                                       | Рецептура 2                 |                                       | Рецептура 3                 |                                       | Рецептура 4                 |                                       | Рецептура 5                 |                                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
|                        |                       | Выход сока из свежих плодов | Норма расхода на 1000 кг продукта, кг | Выход сока из свежих плодов | Норма расхода на 1000 кг продукта, кг | Выход сока из свежих плодов | Норма расхода на 1000 кг продукта, кг | Выход сока из свежих плодов | Норма расхода на 1000 кг продукта, кг | Выход сока из свежих плодов | Норма расхода на 1000 кг продукта, кг |
| Сок черной смородины   | 13                    | –                           | 441                                   | –                           | 393,75                                | –                           | 882                                   | –                           | 661,5                                 | –                           | –                                     |
| Плоды черной смородины | –                     | 64                          | 787,5                                 | 64                          | –                                     | 220,5                       | 64                                    | 1575                        | 64                                    | 1181,25                     | 64                                    |
| Сок малины             | 9,05                  | –                           | 441                                   | –                           | 882                                   | 661,5                       | –                                     | –                           | –                                     | 220,5                       | –                                     |
| Плоды малины           | –                     | 56                          | 787,5                                 | 56                          | 1575                                  | 1181,25                     | 56                                    | –                           | 56                                    | 393,75                      | 56                                    |
| Сахар                  | 99,5                  | –                           | 660                                   | –                           | 660                                   | 660                         | –                                     | 660                         | –                                     | 660                         | –                                     |
| Итого                  |                       |                             | 3117                                  |                             | 3117                                  | 3117                        |                                       | 3117                        |                                       | 3117                        |                                       |

Органолептическая оценка качества плодово-ягодного желе проводилась в соответствии с ОСТ 10.157-88 «Желе плодово-ягодное. Технические условия». Оцениваемыми показателями были вкус, запах, цвет, внешний вид (в целом), консистенция.

С целью получения более объективных значений использовалась пятибалльная шкала оценки (таблица 7).

Результаты дегустационной оценки изучавшихся образцов желе представлены рисунке 1, из которого следует, что в целом все образцы желе получили на дегустации высокие оценки.

Органолептическая характеристика разработанных образцов желе.

Желе №1 из сока черной смородины и сока малины(50:50) имело рубиновый цвет, студень плотный, синерезис отсутствовал. Аромат ярко выраженный. Нежный вкус, нагрузка на язык слабая.

Таблица 7 – Шкала балльной оценки плодово-ягодного желе

| Показатель   | Баллы  |  |   |   |
|--------------|--|--|---|---|
|              | 5  | 4  | 3   | 2   |
| Консистенция | Равномерная студнеобразная масса, не растекающаяся на горизонтальной поверхности       | Студнеобразная, слегка затяжистая  | Студнеобразная, затяжистая  | Вязкая, мажущая   |
| Цвет         | Характерный для данного вида желе. Однородный, свойственный данному виду плодов и ягод | Характерный для данного вида желе. Слегка побуревший.                      | Бурый   | Нехарактерный для данного вида мармелада.               |
| Вкус         | Характерный для данного вида желе. Натуральный. Без постороннего привкуса              | Характерный для данного вида желе. Приятный. Без постороннего привкуса     | Нехарактерный для желе, неприятный  | Нехарактерный для желе, неприятный, посторонний привкус |
| Запах        | Характерный для данного вида желе. Сильный аромат. Без постороннего запаха             | Характерный для данного вида желе. Средний аромат. Без постороннего запаха | Характерный для данного вида желе. Слабый аромат. Без постороннего запаха | Нехарактерный для желе, с посторонним запахом.          |

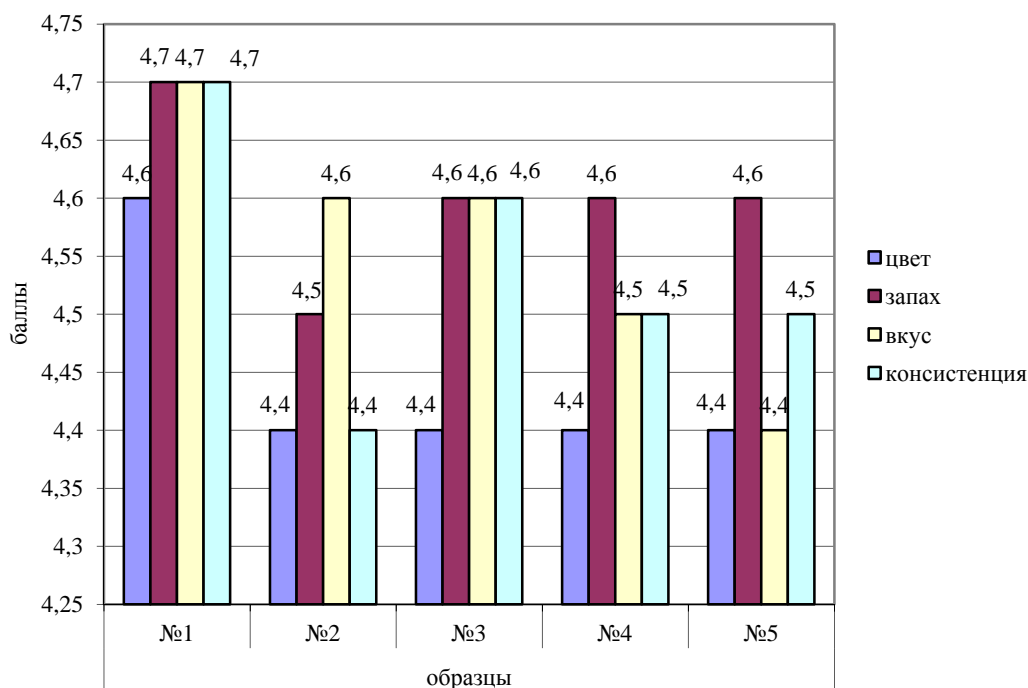


Рисунок 1 – Результаты органолептической оценки

Желе №2 из сока малины (100%) имело нежный вкус, ярко выраженный аромат малины, студень средней плотности блестящий, цвет красный.

Желе №3 из сока малины (75%) и сока черной смородины (25%) имело нежный вкус, насыщенный аромат, студень средней плотности, цвет красный.

Желе №4 из сока черной смородины (100%) имело блестящий темно-красный цвет, синерезиса не наблюдалось, студень плотный, насыщенный аромат черной смородины.

Желе №5 из сока черной смородины (75%) и сока малины (25%) имело темно-красный цвет, студень плотный, синерезиса не наблюдалось, аромат насыщенный.

Физико-химическая оценка качества плодово-ягодного желе проводилась в соответствии с ГОСТ 6442-89. Оцениваемыми показателями были: содержание РСВ, титруемая кислотность, аскорбиновая кислота, пектиновые вещества.

Результаты исследований физико-химических показателей желе представлены в таблице 8. Результаты исследования физико-химических показателей разработанных образцов желе показали, что наибольшим содержанием РСВ отличаются образцы № 5, 3 и 2 (69,0, 66,5 и 66,0% соответственно).

Образцы желе №4 и 1 имели наименьший процент титруемой кислотности (1,20 и 1,24 соответственно), а образец №2 пониженное содержание аскорбиновой кислоты (14,1%). Однако все образцы желе по физико-химическим показателям качества соответствовали требованиям нормативной документации.

При исследовании образцов желе на содержание пектина было выявлено, что самое высокое его содержание характерно для образца №1 (12,51%) (рисунок 2).

Таблица 8 – Физико-химические показатели плодово-ягодного желе

| Наименование образца | РСВ, %      | Кислотность, % | Аскорбиновая кислота, мг/100г |
|----------------------|-------------|----------------|-------------------------------|
| Норма по Гост        | Не менее 65 | 0,5-1,5        | –                             |
| Образец № 1          | 65,0        | 1,24           | 21,1                          |
| Образец № 2          | 66,0        | 1,43           | 14,1                          |
| Образец № 3          | 66,5        | 1,41           | 20,2                          |
| Образец №4           | 62,8        | 1,20           | 22,9                          |
| Образец № 5          | 69,0        | 1,37           | 21,1                          |

Таким образом, разработка и оценка потребительских свойств новых видов плодово-ягодного желе показала, что отдельные сорта черной смородины и малины селекции Всероссийского НИИ селекции плодовых культур пригодны для производства продуктов железной группы, сорта этих плодов и ягод могут быть рекомендованы для производства натурального желе без добавления студнеобразующих веществ.

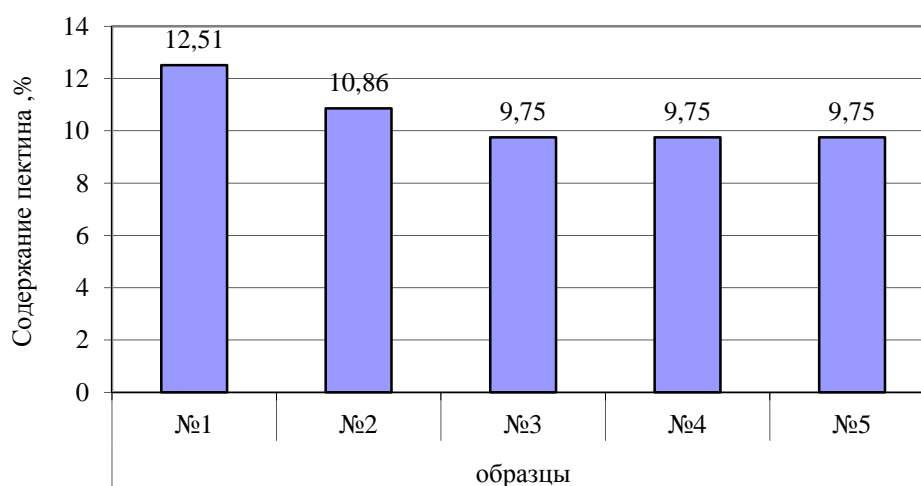


Рисунок 2 – Содержание пектинов в исследуемых образцах желе

Использование новых сортов ягод позволяет получать желе с повышенной пищевой ценностью благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты, пектиновых веществ. Разработанные виды желе могут быть внедрены на предприятиях пищевой, перерабатывающей и кондитерской промышленности с целью расширения ассортимента жележных кондитерских изделий, обладающих функциональной направленностью.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры / А.Д. Бурмистров. – М.: Колос, 1972. – 383 с.
2. Казаков, И.В. Ягодные культуры в центральном регионе России / И.В. Казаков, Ф.Ф. Сазонов, С.Д. Айтжанова, В.Л. Кулагина, С.Н. Евдокименко. – Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2009. – 208 с.
3. Князев, С.Д. Селекция черной смородины на современном этапе / С.П. Князев, Т.П. Огольцова. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2004. – 238 с.
4. ОСТ 10.157-88. Желе плодово-ягодное. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 85 с.
5. Помология. Том IV. Смородина. Крыжовник / под ред. Е.Н. Седова. – Орёл: ВНИИСПК, 2009. – 468 с.

**Левгерова Надежда Станиславовна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры

«Технология и товароведение продуктов питания»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 45-00-39

E-mail: levgerovans@mail.ru

**Евдокимова Оксана Валерьевна**

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

**Барина Вера Александровна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Студент направления подготовки 260200.68

«Продукты питания животного происхождения»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41 98 99

E-mail: ivanova@ostu.ru

---

N.S. LEVGEROVA, O.V. EVDOKIMOVA, V.A. BARINOVA

## PERSPECTIVE GRADES OF THE BLACK CURRANT AND RASPBERRY IN COMPOUNDINGS ZHELEYNKYH OF PRODUCTS

*Data on perspective assortment of raspberry and black currant are provided in article as main raw materials for production of the zheleyny products possessing increased food value. The carried-out analysis of a chemical composition, technological properties of the basic and additional raw materials was a basis for creation of compoundings of jelly from a black currant with raspberry addition. Results of an organoleptic and physical and chemical assessment of quality of the developed products are presented.*

**Keywords:** *raspberry, black currant, zheleyny products, assortment, studneobrazovatel, pectinaceous substances, soluble solids, titruyemy acids, sakharokislorny index.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Burmistrov, A.D. Jagodnye kul'tury / A.D. Burmistrov. – M.: Kolos, 1972. – 383 s.
2. Kazakov, I.V. Jagodnye kul'tury v central'nom regione Rossii / I.V. Kazakov, F.F. Sazonov, S.D. Ajtzhanova, V.L. Kulagina, S.N. Evdokimenko. – Brjansk.: Izdatel'stvo Brjanskoj GSHA, 2009. – 208 s.
3. Knjazev, S.D. Selekcija chernoj smorodiny na sovremennom jetape / S.P. Knjazev, T.P. Ogol'cova. – Orel: Izd-vo OrelGAU, 2004. – 238 s.
4. OST 10.157-88. Zhele plodovo-jagodnoe. Tehnicheskie uslovija. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1988. –85 s.

**Levgerova Nadezda Stanislavovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Doctor of agricultural science, professor at the department of  
«Technology and commodity science of food»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Tel. (4862) 45-00-39  
E-mail: levgerovans@mail.ru

**Evdokimova Oksana Valerievna**

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

**Barinova Vera Alexandrovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Student of 260200.68 «Food of animal origin» training areas  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Tel. (4862) 41-98-99  
E-mail: ivanova@ostu.ru

Е.В. КЛИМОВА

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВИН ИЗ НОВЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ

*Статья посвящена разработке технологий и оценке качества ягодных вин из новых сортов красной и черной смородины, районированных в Орловской области. По результатам исследований было выявлено, что содержание витамина С и Р-активных веществ в винах из ягод черной смородины в 2-2,5 раза превосходит суточную норму потребления, а винах из ягод красной смородины – в 1,5-2 раза.*

**Ключевые слова:** вино, смородина, ягоды.

В последнее время потребители стали отказываться от рафинированных продуктов и искусственных добавок, хотя 20 лет назад они были очень популярны.

Сейчас важной задачей пищевой промышленности является обеспечение населения не только натуральными продуктами, но и продуктами, богатыми витаминами, антиоксидантами, макро- и микроэлементами. Россия – страна, где традиционным алкогольным напитком всегда являлась водка или более легкий напиток – пиво. Показатели потребления вина в нашей стране достаточно малы. Хотя вино более легкий, а если оно натуральное, то и полезный напиток.

Проведенный патентный поиск и анализ состояния рынка вина в России свидетельствует, что ягодные вина из смородины представлены в основном зарубежными производителями. И, кроме того, сегмент ягодных и плодовых вин достаточно мал по сравнению с винами виноградными. Для многих регионов нашей страны рациональнее производить вино не столько из винограда, сколько из местного плодово-ягодного сырья. Смородина имеет ряд преимуществ по сравнению с виноградом: произрастает на большей части территории России, неприхотлива, урожайна, к тому же полезна, а виноградники расположены в основном в южном регионе. Ягоды смородины содержат большое количество витамина С и Р-активных веществ, антиоксидантов, замедляющих окислительные процессы в организме и тормозящие старение, пектинов, способствующих выведению из организма тяжелых металлов.

Несмотря на то, что вино является алкогольным напитком, и потребление его запрещено некоторым категориям людей, ценные компоненты ягод смородины полностью переходят в готовый продукт, придавая ему прекрасный вкус и обогащая витаминами.

Исходя из вышесказанного, целью работы явилась разработка технологий и оценка качества вин из новых сортов красной и черной смородины.

По литературным источникам ягоды смородины имеют богатый химический состав. Пектины, содержащиеся в ягодах черной и красной смородины, поглощают и выводят из организма холестерин, очищая сосуды и предотвращая развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

Красная смородина богата железом, которое влияет на укрепление сосудов, в ней имеется калий, необходимый для нормальной деятельности сердца. Употребление продуктов из ягод улучшает деятельность кишечника, желудка, увеличивает потоотделение при простуде. В смородине высока концентрация рутина, или витамина Р. Он благотворно влияет на состояние сосудов, укрепляя их, стимулирует желчеотделение, укрепляет клетки печени. А в сочетании с витамином С защищает от атеросклероза. Все это относится в полной мере и к домашнему вину из красной смородины.

Был исследован рынок вина в России, ассортимент вин, инновации в технологии вина и виноделии и обоснован выбор сортов смородины как сырья для производства вина.

В качестве ягодного сырья были отобраны новые сорта смородины, выведенные во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур (ВНИИСПК). Основанием для выбора явился исследованный химический состав, представ-

ленный в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав новых сортов красной и черной смородины

| Наименование показателя       | Содержание компонента / Процент удовлетворения суточной потребности |              |                        |              |                      |
|-------------------------------|---|--------------|------------------------|--------------|----------------------|
|                               | Сорта красной смородины   |              | Сорта черной смородины |              | Суточная потребность |
|                               | «Ася»   | «Осиповская» | «Экзотика»             | «Очарование» |                      |
| Растворимые сухие вещества, % | 10,9  | 9,9          | 12,8                   | 12,8         | –                    |
| Сумма сахаров, %              | 7,4   | 6,6          | 8,9                    | 9,2          | –                    |
| Титруемая кислотность, %      | 2,1   | 1,9          | 2,8                    | 3,2          | –                    |
| Аскорбиновая кислота мг/100г  | 61/81   | 57,0/76      | 197,1/262,8            | 122,7/163,6  | 75 мг                |
| P-активные вещества, мг/100г  | 606,0/1212  | 434,0/868    | 684,5/1369             | 548,4/1097   | 50 мг                |
| Пектиновые вещества, г        | 9,5/158   | 8,3/138,34   | 1,0/16,67              | 0,9/15       | 6,0 г                |
| Антоцианы, мг/100г            | –   | –            | 101,1                  | 143,5        | –                    |
| Лейкоантоцианы, мг/100г       | –   | –            | 151,7                  | 298,5        | –                    |
| Катехины, мг/100г             | –   | –            | 431,7                  | 106,4        | –                    |

Как видно из таблицы, процент удовлетворения суточной потребности в пектиновых веществах составил для ягод красной смородины 138-158%, а для ягод черной смородины 15-16%.

Технологический процесс производства вина из смородины включает следующие стадии: приемка сырья, подготовка, мойка, инспекция, дробление, прессование мезги (для черной смородины применяли двукратное, а для красной смородины – однократное, ввиду различий в химическом составе и толщины кожицы ягод), получение сока, купажирование, брожение вина, декантация, розлив, укупорка, маркировка.

Была проведена оценка органолептических и физико-химических показателей качества, а также оценена сохранность разработанных вин из смородины. Органолептические показатели исследовались на дегустационном совещании.

Результаты органолептической оценки ягодных вин из смородины представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки ягодных вин из смородины

| № образца | Наименование образца                              | Прозрачность | Цвет | Аромат | Вкус | Типичность | Сумма баллов |
|-----------|---|--------------|------|--------|------|------------|--------------|
| 1         | Вино из ягод красной смородины сорта «Ася»        | 4,90         | 4,90 | 4,20   | 4,60 | 4,70       | 23,30        |
| 2         | Вино из ягод красной смородины сорта «Осиповская» | 4,70         | 4,80 | 3,90   | 4,20 | 4,40       | 22,00        |
| 3         | Вино из ягод черной смородины сорта «Экзотика»    | 4,76         | 5,00 | 4,90   | 4,90 | 4,80       | 24,36        |
| 4         | Вино из ягод черной смородины сорта «Очарование»  | 4,88         | 5,00 | 4,40   | 4,40 | 4,80       | 23,48        |



Высшую оценку эксперты отдали характеристике цвета вина. Вино из ягод черной смородины имеет цвет от темно-красного до гранатово-фиолетового. Вино из ягод красной смородины имеет цвет от ярко-розового до рубиново-красного. Многие эксперты выделили образец под №3 – вино из ягод черной смородины сорта «Экзотика», как обладающий ярким ароматом черной смородины, сладковатым нежным вкусом, насыщенным красно-рубиновым цветом с легким фиолетовым оттенком. Данный образец набрал наибольшее количество баллов. Образцы №1 и №2 – вино из ягод красной смородины сорта «Ася» и «Осиповская» имели красно-розовый цвет, более кислый вкус по сравнению с винами из ягод черной смородины. Это, возможно, объясняется тем, что процесс брожения в винах из ягод красной смородины проходил быстрее, чем в вине из черной смородины, поэтому массовая доля спирта выше, и при дегустации ощущался привкус. Наименьшее количество баллов набрало вино из ягод красной смородины сорта «Ася» потому, что в данном образце привкус спирта ощущался наиболее сильно.

Результаты исследования физико-химических показателей указывают на высокие потребительские свойства ягодных вин.

Титруемая кислотность соответствует ГОСТ Р 51621-2000 «Алкогольная продукция и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот» – не менее 4,0 г/дм<sup>3</sup>; содержание дубильных и красящих веществ достаточно высокое, особенно выделяется вино из ягод черной смородины сорта «Экзотика» – 170,0 мг на 100 г, в сорте «Очарование» – 131,9 мг; процент удовлетворения суточной потребности в дубильных веществах превышает суточный от 170 до 340%; объемная доля этилового спирта во всех образцах вина 14-15% об.

По содержанию сахаров и спирта разработанные вина можно отнести к ликерным.

Было оценено качество разработанных образцов вин в процессе хранения по физико-химическим и органолептическим показателям. По физико-химическим показателям все образцы соответствуют требованиям ГОСТ. Органолептические показатели вин из смородины значительно улучшились, т.к. аромат вина стал более насыщенным и вкус более тонким.

Экономические расчёты показали, что разработанное вино из новых сортов красной и черной смородины является конкурентоспособным, технология экономически выгодна и целесообразна в условиях производства. Рыночная цена вина, изготовленного из ягод красной смородины (за единицу продукции – бутылка 0,75 л) находится в пределах от 120,50 руб. до 122,50 руб., а для вин из ягод черной смородины от 124,50 до 134,50 руб., что в два раза ниже средней цены – 250-230 руб. на аналогичные вина.

Разработан проект технической документации на вино из ягод красной смородины сорта «Ася» и «Осиповская»; Вино из ягод черной смородины сорта «Экзотика» и «Очарование».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурачевский, И.И. Исследование антиоксидантных свойств плодово-ягодных соков, морсов и ликероводочных изделий, приготовленных на их основе / И.И. Бурачевский, Л.П. Галлямова, Е.В. Воробьева, В.Ю. Бурачевская // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2009. – № 1. – С. 26-28.
2. Короткая, Е.В. Качественные изменения ягод черной смородины при замораживании и хранении / Е.В. Короткая, И.А. Короткий // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 10. – С. 16-17.
3. Литовченко, А.М. Технология плодово-ягодных вин / А.М. Литовченко, С.Т. Тюрин. – Симферополь: Таврида, 2004. – 368 с.
4. Сажина, Н.Н. Антиоксидантные свойства алкогольных напитков / Н.Н. Сажина, В.М. Мисин, Е.И. Короткова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 9. – С. 55-61.
5. Лучшие сорта плодовых и ягодных культур ВНИИСПК: справочное издание / под ред. академика РАСХН Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 124 с.
6. Помология. Смородина. Крыжовник / под ред. академика РАСХН Седова Е.Н. – Орел: ВНИИСПК, 2009. – Т. 4. – 468 с.

**Климова Елена Валерьевна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и биотехнология»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел: (4862) 41-98-92

E-mail: kl.e.v@rambler.ru

---

E.V. KLIMOVA

## WORKING OUT OF TECHNOLOGY AND RESEARCH OF QUALITY OF WINES FROM NEW GRADES OF THE CURRANT

*Article is devoted working out of technologies and an estimation of quality of berry wines from the new grades of a red and black currant zoned in the Oryol region. By results of researches it has been revealed that the maintenance of vitamin C and P-active substances in wines from berries of a black currant in 2-2,5 times surpasses daily norm of consumption, and wines from berries of a red currant – in 1,5-2 times.*

**Keywords:** wine, a currant, berries.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Burachevskij, I.I. Issledovanie antioksidantnyh svojstv plodovo-jagodnyh sokov, morsov i likerovodochnyh izdelij, prigotovlennyh na ih osnove / I.I. Burachevskij, L.P. Galljamova, E.V. Vorob'eva, V.Ju. Burachevskaja // Proizvodstvo spirta i likerovodochnyh izdelij. – 2009. – № 1. – S. 26-28.
2. Korotkaja, E.V. Kachestvennye izmenenija jagod chernoj smorodiny pri zamorazhivanii i hranenii / E.V. Korotkaja, I.A. Korotkij // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2008. – № 10. – S. 16-17.
3. Litovchenko, A.M. Tehnologija plodovo-jagodnyh vin / A.M. Litovchenko, S.T. Tjurin. – Simferopol': Tavrida, 2004. – 368 s.
4. Sazhina, N.N. Antioksidantnye svojstva alkohol'nyh napitkov / N.N. Sazhina, V.M. Misin, E.I. Korotkova // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2011. – № 9. – S. 55-61.
5. Luchshie sorta plodovyh i jagodnyh kul'tur VNIISPK: spravochnoe izdanie / pod red. akademika RASHN E.N. Sedova. – Orel: VNIISPK, 2005. – 124 s.
6. Pomologija. Smorodina. Kryzhovnik / pod red. akademika RASHN Sedova E.N. – Orel: VNIISPK, 2009. – T. 4. – 468 s.

**Klimova Elena Valer'evna**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Chemistry and biotechnology»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-92

E-mail: kl.e.v@rambler.ru

Н.О. СЕМЬЕШКИНА

## ПИЩЕВЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ ВЗБИТЫХ ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ

*В статье представлена классификация пищевых стабилизаторов, которые могут быть использованы при производстве взбитых творожных десертов. Использование стабилизаторов позволяет не только улучшить качество продукции и повысить срок хранения, но также уменьшить ее себестоимость, что обеспечит повышение экономических показателей предприятия.*

**Ключевые слова:** стабилизаторы, взбитые творожные десерты.

Пищевая промышленность в последние десятилетия развивается быстрыми темпами. Вместе с тем усиливается конкуренция среди товаропроизводителей. Они стремятся предугадать запросы потребителей, внедряя новые передовые технологии, все больше внимания уделяется качеству продукта. В производстве таких популярных молочных продуктов, как йогурт, сметана, взбитые творожные десерты, используются различные стабилизаторы (от лат. *stabilis* – устойчивый). При этом спектр действия стабилизационных систем достаточно широк: улучшение консистенции и внешнего вида продукции; увеличение сроков хранения; предохранение от денатурирования молочных белков в процессе термизации; улучшение вязкости продукта и его вкусовых качеств; поддержание консистенции продукта на протяжении всего срока годности без ухудшения внешнего вида и вкусовых качеств продукта.

Все это соответствует требованиям современной торговли в условиях перемещения продуктов питания на большие расстояния, а также быстро изменяющимся индивидуальным представлениям потребителя о продуктах питания, отвечающим современным требованиям науки о питании.

Выбор того или иного стабилизатора в производстве молочных продуктов зависит от условий, в которых он применяется, включая рН среды, минеральный состав, содержание жира, белка, сухих веществ, используемое оборудование и особенности технологии. При этом принимается во внимание также экономическая целесообразность дванного выбора.

На сегодняшний день при производстве взбитых творожных десертов товаропроизводители не могут обойтись без стабилизационных систем. В этом качестве используют специально подобранные смеси гидроколлоидов, качественный состав которых зависит, прежде всего, от характера продукции, ее консистенции, технологии получения, условий хранения, а также способа реализации.

К гидроколлоидам (*Hydrocolloids*) относятся полисахариды (ПС) и протеины, которые широко используются в различных пищевых системах, где они выполняют разнообразные функции, такие как загущение и гелеобразование водных растворов, стабилизация пен, эмульсий и суспензий, замедление и полное предотвращение кристаллизации льда и сахара, регулирование аромата и т.д.

Пищевые стабилизаторы становятся все более популярными в молочной промышленности. Следует отметить, что эффективность действия гидроколлоидов определяется не только структурными особенностями их молекул (длина цепи, степень разветвления, природа многомерных звеньев и функциональных групп, их расположение в молекуле, наличие гликозидных связей), но и составом пищевого продукта, технологией его производства, а также условиями хранения готовой продукции. Несмотря на то, что их удельный вес в общем объеме пищевой продукции очень незначителен, они оказывают существенное влияние на ее текстурные и органолептические свойства.

На рисунке 1 представлены различные гидроколлоиды и источники их получения.



Рисунок 1 – Коммерчески важные гидроколлоиды и источники их получения

Классификация пищевых добавок полисахаридной природы в зависимости от источников получения представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация пищевых добавок полисахаридной природы в зависимости от источников получения

| Источник получения                     | Форма выделения, тип продукта  | Основные представители                       |
|--|--------------------------------|--|
| Высшие растения                        | Нерастворимая основа           | Целлюлоза                                    |
|  | Семена                         | Крахмалы, камеди гуаровая и рожкового дерева |
|  | Экстракты                      | Пектины                                      |
|  | Экссудаты                      | Гуммиарабик, камедь карайи, трагакант        |
| Морские водоросли                      | Экстракты                      | Агар, альгинаты, каррагинаны, фуцеллеран     |
| Микроорганизмы                         | Продукты ферментации           | Ксантаны                                     |
| Производные растительных полисахаридов | Продукты модификации целлюлозы | E461-E469                                    |
|  | Продукты модификации крахмалов | E1400-E1451                                  |

Как уже отмечалось, в химическом отношении стабилизаторы являются полисахаридами или белками (желатин). Химическая природа пищевых стабилизаторов достаточно разнообразна. Так, в зависимости от метода обработки различают стабилизаторы:

– натуральные гидроколлоиды животного (желатин) и растительного происхождения (пектин, альгинаты, агар и агароиды, каррагинан, камеди, нативные крахмалы и т. д.);

– химические модификации натуральных стабилизаторов (гидроксиметилцеллюлоза, натрий, карбокси-метилцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, модифицированные крахмалы);

– синтетические камеди, полученные химическим синтезом.

Необходимость создания синтетических стабилизаторов обусловлена значительным ростом объемов мирового производства продуктов питания.

Основной технологической функцией стабилизаторов в пищевых системах является повышение вязкости или формирование гелевой структуры различной прочности. Одним из важнейших свойств, определяющим эффективность применения таких добавок в конкретной пищевой системе, является их полная растворимость, которая зависит, прежде всего, от химической природы. Добавки полисахаридной природы, которые содержат большое количество гидрофильных групп, являются гидрофильными и в основном растворимы в воде. В зависимости от химической природы макромолекул и особенностей пищевой системы возможны разные механизмы гелеобразования.

Необходимо также отметить, что пищевые стабилизаторы не представляют опасности для здоровья и позволяют обеспечить значительный рост объема производства молочной продукции десертной группы. В последние годы вслед за йогуртами рынок быстро насыщается продуктами на творожной основе. Взбитые творожки, творожки с джемом, карамелью или другими наполнителями схожи в своем составе. Практически все виды выработаны на базе творога, полученного методом сепарирования молочного сгустка. Полученный творожок нормализуют сливками, вносят сахар и наполнитель, например джем, далее фасуют. Подобные рецептуры могут быть составлены на базе творога, выработанного по классической или традиционной технологии. Однако для этого необходимо измельчить творог, внести составляющие конечного продукта – сливки, сахар и наполнитель. Такая технология предполагает наличие смесителей-диспергаторов, обеспечивающих гомогенизацию творога и перемешивание однородной пластичной массы с дополнительными ингредиентами.

Перспектива производства творожных десертов очевидна, емкость рынка на подобные творожные десерты в десятки раз больше, чем на традиционный творог («Данисимо», «Утренний»). Технология творожных десертов из обычного творога и превращения последнего в более экономичный и продаваемый продукт достаточно проста. Творог (жирный или обезжиренный) вносят в куттер (например, СИ-120), добавляют кисломолочный продукт, сливки, сахар и стабилизатор. Смесь перемешивают до достижения гомогенной консистенции, термизируют и фасуют.

Внесение стабилизаторов позволяет получить творожные десерты с различным жиробелковым и углеводным составом, натуральными и искусственными наполнителями и способностью основы к взбиванию и получению взбитых или насыщенных газом десертов.

Структура взбитых творожных десертов характеризуется главным образом содержанием в них воздуха, размерами воздушных пузырьков и твердых частиц, равномерностью распределения всех компонентов смеси. Для поддержания и улучшения структуры и консистенции готового продукта на определенном этапе технологического процесса необходимо применение стабилизаторов (рисунок 2). Они предпочтительно должны быть бесцветны, лишены вкуса и запаха, являться естественными компонентами традиционных пищевых продуктов, вырабатываться в промышленном масштабе и быть дешевыми. Выбор того или иного стабилизатора для применения в конкретном производстве складывается из сочетания цены и функциональных свойств.

Как показывают наши исследования, самыми «популярными» стабилизаторами у товаропроизводителей при производстве творожных десертов являются ацелированный дикарахмалодипат, (20% емкости рынка взбитых творожных десертов), вторыми по популярности можно назвать ксантовую камедь (15%) и пектины (14%).

Последнее обстоятельство можно отнести к положительным тенденциям, поскольку пектины обладают не только желирующим эффектом, но и служат дополнительным источником пищевых волокон, обладают радиопротекторными свойствами.

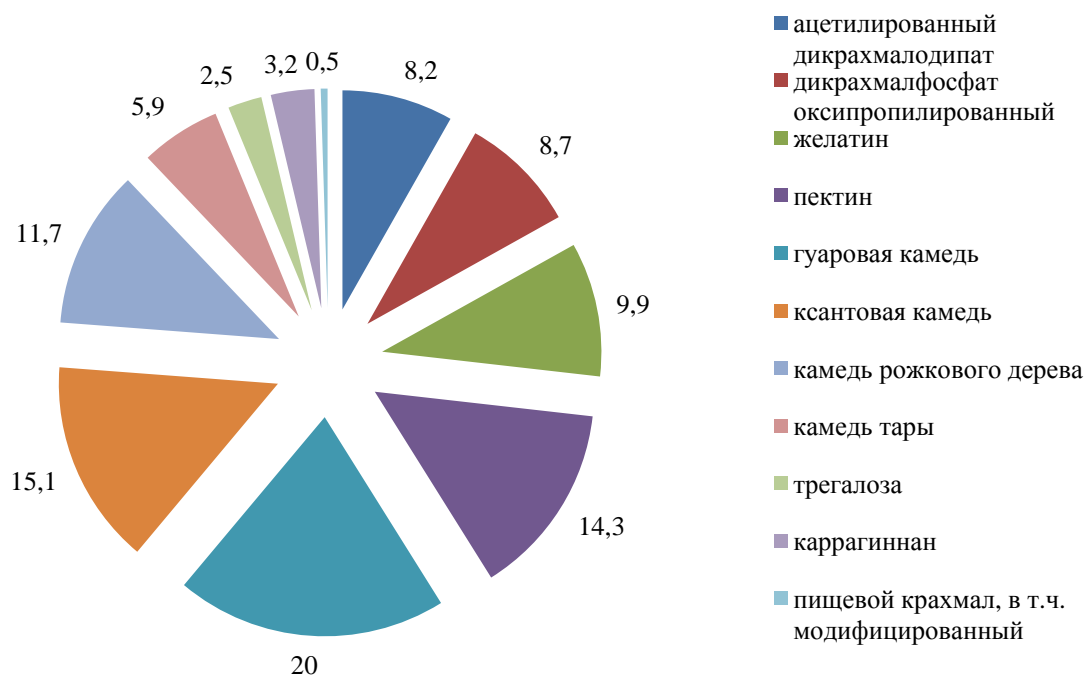


Рисунок 2 – Основные стабилизаторы, применяемые при выработке взбитых творожных десертов

В молочной промышленности наблюдается тенденция к производству низких и средненизких жирных пищевых систем. При изготовлении таких продуктов применяются стабилизаторы, которые состоят в основном из растительных полисахаридов – это гуаровая камедь, камедь рожкового дерева, микробиологического происхождения – ксантановая камедь, а также из производных полисахаридов, таких как модифицированные крахмалы. Применение таких добавок позволяет стабилизировать водно-жировую и жирно-водяную эмульсии, связывает воду в компонентах и тем самым предотвращает синерезис, т.е. выделение влаги из геля, что и позволяет сэкономить до 50% растительных масел, не ухудшая при этом качество продукта.

На современном этапе пищевым стабилизаторам отводится одна из главных ролей при производстве большей части молочной продукции. Использование стабилизаторов позволяет не только улучшить качество продукции и повысить срок хранения, но также уменьшить ее себестоимость, что обеспечит повышение экономических показателей предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дидух, О. Молочная стабилизация / О. Дидух, Т. Дидух. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/167.html>
2. Какимов, А.К. Стабилизация сливочного десерта / А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, Г.М. Байбалинова // Молочная промышленность. – 2008. – №10. – С. 83-84.
3. Нечаев, А.П. Пищевые добавки / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
4. Осипов, А.А. Применение загустителей и стабилизаторов при производстве джемов / А.А. Осипов // Пищевая промышленность. – 2007. – №4. – С. 52-53.
5. Григорьева, Р.З. Взбитые десерты на основе восстановленных молочных продуктов / Р.З. Григорьева, А.Ю. Просеков, Е.А. Шур // Молочная промышленность. – 2003. – № 2. – С. 41-42.
6. Татаурова, А.В. Стабилизационные системы нового поколения, основные характеристики, группы, использование при производстве всех групп пищевых продуктов / А.В. Татаурова. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.eko.by/stabil.htm>
7. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. для студентов высших учебных заведений / В.Н. Голубев, Л.В. Чичева-Филатова, Т.В. Шленская. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
8. Шейфель, О.А. Пищевые добавки, используемые в молочной промышленности: конспект лекций /

- О.А. Шейфель; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 70 с.  
9. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия / Л.А. Сарафанова. – 2-е изд., испр. И доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.  
10. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок в молочной промышленности / Л.А. Сарафанова. – СПб: Профессия, 2010. – 224 с.  
11. Масленникова, Е.В. Использование биологически активных добавок в производстве творожных изделий лечебно-профилактического назначения / Е.В. Масленникова, В.П. Дедюхина // Вестник ТГЭУ. – 2005. – №1. – С. 88-95.

**Семьешкина Наталья Олеговна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Студент направления подготовки 260200.68 «Продукты питания животного происхождения»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 43-98-43  
E-mail: nataly\_sem@mail.ru

N.O. SEMIESHKINA

**FOOD REGULATORS OF VARIOUS ORIGINS  
WITH REFERENCE TO TECHNOLOGY OF  
WHIPPED CURD DESSERTS**

*The article presents a classification of food stabilizers, which can be used in the production of whipped curd desserts. Using of stabilizers can not only improve product quality and increase the storage life, but also to reduce its production costs, which will increase the economic performance of the enterprise.*

**Keywords:** stabilizers, whipped curd desserts.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Diduh, O. Molochnaja stabilizacija / O. Diduh, T. Diduh. [Jelektronnyj resurs]: – Rezhim dostupa: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/167.html>
2. Kakimov, A.K. Stabilizacija slivochnogo deserta / A.K. Kakimov, Zh.H. Kakimova, G.M. Bajbalinova // Molochnaja promyshlennost'. – 2008. – №10. – S. 83-84.
3. Nechaev, A.P. Piwevye dobavki / A.P. Nechaev, A.A. Kochetkova, A.N. Zajcev. – M.: Kolos, 2001. – 256 s.
4. Osipov, A.A. Primenenie zagustitelej i stabilizatorov pri proizvodstve dzhemov / A.A. Osipov // Piwevaja promyshlennost'. – 2007. – №4. – S. 52-53.
5. Grigor'eva, R.Z. Vzbitye deserty na osnove vosstanovlennyh molochnyh produktov / R.Z. Grigor'eva, A.Ju. Prosekov, E.A. Shur // Molochnaja promyshlennost'. – 2003. – № 2. – S. 41-42.
6. Tataurova, A.V. Stabilizacionnye sistemy novogo pokolenija, osnovnye harakteristiki, gruppy, ispol'zovanie pri proizvodstve vseh grupp piwevyh produktov / A.V. Tataurova. [Jelektronnyj resurs]: – Rezhim dostupa: <http://www.eko.by/stabil.htm>
7. Golubev V.N. Piwevye i biologicheski aktivnye dobavki: ucheb. dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij / V.N. Golubev, L.V. Chicheva-Filatova, T.V. Shlenskaja. – M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2003. – 208 s.
8. Shejfel', O.A. Piwevye dobavki, ispol'zuemye v molochnoj promyshlennosti: konspekt lekcij / O.A. Shejfel'; Kemerovskij tehnologicheskij institut piwevoj promyshlennosti. – Кемерово, 2005. – 70 s.
9. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия. – 2-е изд., испр. I доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.
10. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок в молочной промышленности / Л.А. Сарафанова. – СПб: Профессия, 2010. – 224 с.
11. Масленникова, Е.В. Использование биологически активных добавок в производстве творожных изделий лечебно-профилактического назначения / Е.В. Масленникова, В.П. Дедюхина // Вестник ТГЭУ. – 2005. – №1. – С. 88-95.

**Semieshkina Natalya Olegovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
The student of training areas 260200.68 «Food of animal origin»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Tel. (4862) 43-98-43  
E-mail: nataly\_sem@mail.ru

В.С. ЯНКОВСКАЯ, А.А. ЧЕРСТВОЙ

## КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКЦИИ АПК

*Одним из эффективных инструментов повышения качества продукции отечественного АПК является использование методов квалиметрии в сочетании с современным опытом в области менеджмента качества. Оценка качества продукции предполагает установление соответствия ее установленным требованиям и удовлетворению желаний потребителей. Авторами предложена формула комплексного показателя качества, учитывающая все единичные показатели, формирующие качество оцениваемого объекта, включая и показатели безопасности, и идентификационные показатели. Формула применима для квалиметрической оценки всего многообразия продукции АПК. Для квалиметрической оценки пищевой продукции на примере ряда структурированных молочных продуктов проведен комплекс исследований, на основании результатов которых предложена формула комплексного показателя качества, учитывающая потребительские свойства продукции, т.е. те свойства, которые хочет видеть потребитель в данном продукте.*

**Ключевые слова:** оценка качества, квалиметрия, управление качеством, продукция АПК, пищевые продукты, потребительские свойства.

Открытый характер современного российского рынка продукции агропромышленного комплекса (АПК) с его острой конкуренцией ставит перед отечественными перерабатывающими предприятиями важную задачу, связанную с необходимостью непрерывного повышения качества продукции с учетом растущих требований потребителей и расширения ассортимента продукции [4, 5].

Особенно эта проблема обостряется растущей долей экспорта продукции АПК на российском рынке, что вынуждает отечественных производителей искать новые пути повышения конкурентоспособности своей продукции по сравнению с зарубежной.

Одним из эффективных инструментов решения сложившейся проблемы является использование методов квалиметрии в сочетании с применением современного опыта в области менеджмента качества [3, 9].

О необходимости оценивания как части управления качеством продукции свидетельствует и международный опыт управления качеством продукции: в стандарте ИСО 9001:2008 есть множество положений, которые рассматривают оценивание качества готовой продукции как обязательное требование [1, 4].

Невозможно эффективно управлять и усовершенствовать то, изменения чего невозможно объективно оценить и математически обработать. Применение квалиметрических подходов при управлении качеством делают возможным повышение эффективности усовершенствования большинства направлений деятельности предприятия АПК.

Оценка качества продукции АПК, в частности продуктов питания, предполагает установление соответствия ее требованиям нормативной и технической документации, требованиям безопасности и удовлетворению желаний потребителей [7, 10, 11].

Действующая нормативная документация устанавливает требования к качеству и безопасности продукции, устанавливает номенклатуру показателей качества и безопасности готовой продукции, а также признаки идентификации продукции. Требования к нормируемым идентификационным показателям качества и показателям безопасности продуктов питания установлены в национальных стандартах, технической документации и, при наличии утвержденного и введенного в действие, технического регламента на ту или иную группу продукции АПК [4].



Для квалиметрической оценки качества пищевой продукции на примере ряда структурированных молочных продуктов проведен комплекс исследований, на основании результатов которых предложена формула комплексного показателя качества, учитывающая показатели безопасности и идентификационные показатели как «коэффициенты вето». В том случае, если показатели безопасности неудовлетворительны, то качество продукции при всех прочих равных условиях является нулевым, т.е. продукт нельзя использовать по назначению.

При условии несоответствия фактических значений идентификационных показателей качества установленным требованиям качество продукции равно нулю, так как в соответствии с Федеральными законами РФ «О защите прав потребителей» и «О качестве и безопасности пищевых продуктов» нарушаются права потребителя.

Важную роль в формировании качества продуктов питания играют потребительские свойства продукции, т.е. те свойства, которые хочет видеть потребитель в данном продукте. Причем с точки зрения потребителя значимость каждого показателя в формировании общего качества продукции различна [6, 7, 11]. Поэтому при определении комплексного показателя качества относительные показатели качества умножаются на коэффициенты весомости этого показателя. В связи с этим расчетная формула комплексного показателя качества продуктов питания выглядит следующим образом:

$$K = \prod_{j=1}^m k_{aj} \cdot \prod_{z=1}^n k_{bz} \cdot \sum_{i=1}^f M_{ci} \cdot k_{ci}, \quad (1)$$

где  $K$  – комплексный показатель качества продукта;

$k_{aj}$  и  $k_{bz}$  – показатель безопасности  $j$ -го свойства и идентификационный показатель  $z$ -го свойства, представляющие собой «коэффициенты вето», т.е. переменную, равную 0 (при несоответствии установленных требований) или 1 (при соответствии установленным требованиям);

$M_{ci}$  – коэффициент весомости  $i$ -го показателя потребительских предпочтений;

$k_{ci}$  – относительный показатель качества  $i$ -го показателя потребительских предпочтений.

При квалиметрической оценке качества продукта по сравнению с имеющимися на рынке аналогами относительный показатель качества потребительских предпочтений  $i$ -го свойства ( $k_{ci}$ ) определяется как отношение целевого значения  $i$ -го показателя качества ( $P_i^{\text{целев. знач.}}$ ) к значению этого показателя в оцениваемом продукте ( $P_i^{\text{продукта}}$ ). Причем отношение числовых значений показателей качества составляются так, чтобы при повышении качества оно стремилось к 1, а при снижении – к 0:

$$k_{ci} = P_i^{\text{целев. знач.}} / P_i^{\text{продукта}} \quad \text{или} \quad k_{ci} = P_i^{\text{продукта}} / P_i^{\text{целев. знач.}}. \quad (2)$$

Таким образом, при соблюдении обязательного условия – соответствия продукции установленным требованиям по идентификационным показателям и показателям безопасности – качество продукции определяется показателями потребительских предпочтений. Другими словами, при квалиметрической оценке определенного продукта (для примера, творожного продукта) формула 1 может быть преобразована в формулу 3:

$$K = \sum_{i=1}^f M_{ci} \cdot k_{ci}. \quad (3)$$

Значения коэффициентов весомости могут быть определены различными методами: методом непосредственной оценки; методом ранжирования; методом попарного сопоставления; методом полного попарного сопоставления и др.

Для установления номенклатуры показателей потребительских требований к качеству творожных продуктов и коэффициентов весомости с применением метода попарного сопоставления [2, 8] были проведены социологические исследования, в которых участвовало 200

респондентов разного возраста и пола. Результаты исследований позволили преобразовать формулу 3 в 4:

$$K = 15,3k_1 + 5,6k_2 + 9,5k_3 + 3,0k_4 + 12,7k_5 + 10,3k_6 + 9,3k_7 + 13,4k_8 + 9,1k_9 + 4,3k_{10} + 7,5k_{11}, \quad (4)$$

где  $K$  – комплексный показатель качества творожных продуктов, учитывающий показатели потребительских предпочтений, %;

$k_1 \dots k_{11}$  – относительный показатель качества творожного продукта: 1 – вкус, 2 – запах, 3 – консистенция, 4 – цвет, 5 – отсутствие отделения сыворотки, 6 – наличие кусочков фруктов, 7 – срок годности, 8 – полезность, 9 – отсутствие консервантов, ароматизаторов и красителей, 10 – калорийность, 11 – приемлемая цена.

Предложенная формула комплексного показателя качества (1), учитывающего все единичные показатели, формирующие качество оцениваемого объекта, включая и показатели безопасности, и идентификационные показатели, применима для квалиметрической оценки всего многообразия продукции АПК.

Особенностью квалиметрической оценки качества различной продукции АКП-сектора является разная номенклатура показателей качества и безопасности, индивидуальная для каждой группы продукции и обусловленная требованиями различных нормативных и технических документов на продукцию, а также особенностями выращивания, транспортировки, хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Кроме того, к разным группам продукции АПК потребители предъявляют разные требования, т.е. формируется характерная каждому виду продукции своя номенклатура показателей потребительских предпочтений с разными значениями коэффициентов весомости.

Предложенная формула комплексного показателя качества позволяет провести оценку качества продукции, ее конкурентоспособности и степени удовлетворенности потребителя, что дает возможность производителю правильно поставить акценты при управлении качеством продукции АПК и тем самым добиться высокого качества продукции и, как следствие этого, повышения спроса на продукцию и конкурентное преимущество.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 2009-11-13. – М.: «СТАНДАРТИНФО», 2010. – 32 с.
2. Клячкин, В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии / В.Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика ИНФРА-М, 2010. – 304 с.
3. Корнеева, В.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа / В.М. Корнеева, А.Н. Феофанов, Р.М. Хвастунов // Стандарты и качество. – 2007. – № 9. – С. 76-81.
4. Кущёв, С.Н. Показатели качества и безопасности йогуртных продуктов / С.Н. Кущёв, Н.И. Дунченко, В.С. Янковская // Молочная промышленность. – 2009. – № 1. – С. 42-43.
5. Кущёв, С.Н. Формирование номенклатуры показателей качества йогуртных продуктов // Пищевая промышленность. – 2008. – № 6. – С.58.
6. РиВелл, Дж.Б. Главное о качестве: справочник от А до Я / пер. с англ. А.Л. Раскина; под науч. ред. В.Л. Шпера. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.
7. Суворова, Л.А. Планирование качества продукции с учетом пожеланий потребителя / Л.А. Суворова, Р.П. Цвирков // Планирование качества. Все о качестве. Отечественные разработки. – 2005. – № 5 (38). – С. 19-45.
8. Топольницкий, А.Г. Метод парных сравнений / А.Г. Топольницкий // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 6. – С. 51-52.
9. Хвастунов, Р.М. Методы прогнозирования в квалиметрии машиностроения: учебное пособие / Р.М. Хвастунов, О.И. Ягелло, В.М. Корнеева, М.П. Поликарпов. – М.: НП «Национальный институт нефти и газа» / ПБОЮЛ О.И. Ягелло, 2004. – 188 с.
10. Earle, M.D. Building the Future on New Products / M.D. Earle, R.L. Earle. – Leatherhead: Leatherhead Food RA, 2000. – 144 p.

11. Mizuno, S. QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Development / S. Mizuno, Y. Akao. // Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan, available from Quality Resources, One Water Street, White Plains NY, 1994.

**Янковская Валентина Сергеевна**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева  
Кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Управление качеством и товароведение продукции»  
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49  
Тел. (499) 761-11-87, 8-903-571-61-72  
E-mail: vs3110@yandex.ru

**Черствой Александр Алексеевич**

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева  
Аспирант кафедры  
«Управление качеством и товароведение продукции»  
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49  
Тел. (499) 761-11-87, 8-917-554-63-23  
E-mail: mgupbst@gmail.com

---

V.S. YANKOVSKAYA, A.A. CHERSTVOY

## QUALIMETRIC ASSESSMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTS

*The use of qualimetry methods in combination with modern quality management experience is one of the most effective tools to improve the quality of domestic agriculture products. Quality Assessment of products involves the establishment of their compliance to the requirements and satisfaction of consumer expectations. The authors proposed a formula for the complex quality indicator that takes into account all the individual indicators that make up the quality of the object being evaluated, including both the indicators of safety performance and identification. The formula is applicable for qualimetric assessment of the agricultural products diversity. For qualimetric evaluation of food products by the example of structured dairy products, set of studies was conducted. Based on the results of these studies we proposed a formula for the complex quality index that takes into account the consumer products properties, i.e. those properties that the consumer wants to see in this product.*

**Keywords:** quality assessment, qualimetry, quality management, products of agriculture, food, consumer properties.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R ISO 9000-2008. Sistema menedzhmenta kachestva. Trebovanija. – Vved. 2009-11-13. – M.: «STANDARTINFO», 2010. – 32 s.
2. Kljachkin, V.N. Statisticheskie metody v upravlenii kachestvom: komp'juternye tehnologii / V.N. Kljachkin. – M.: Finansy i statistika INFRA-M, 2010. – 304 s.
3. Korneeva, V.M. Suwnost' i vozmozhnosti kvalimetriceskogo analiza / V.M. Korneeva, A.N. Feofanov, R.M. Hvastunov // Standarty i kachestvo. – 2007. – № 9. – S. 76-81.
4. Kuwjov, S.N. Pokazateli kachestva i bezopasnosti jogurtnyh produktov / S.N. Kuwjov, N.I. Dunchenko, V.S. Jankovskaja // Molochnaja promyshlennost'. – 2009. – № 1. – S. 42-43.
5. Kuwjov, S.N. Formirovanie nomenklatury pokazatelej kachestva jogurtnyh produktov // Piwewaja promyshlennost'. – 2008. – № 6. – S.58.
6. RiVell, Dzh.B. Glavnoe o kachestve: spravochnik ot A do Ja / per. s angl. A.L. Raskina; pod nauch. red. V.L. Shpera. – M.: RIA «Standarty i kachestvo», 2006. – 232 s.
7. Suvorova, L.A. Planirovanie kachestva produkcii s uchetom pozhelanij potrebitelja / L.A. Suvorova, R.P. Cvirkov // Planirovanie kachestva. Vse o kachestve. Otechestvennye razrabotki. – 2005. – № 5 (38). – S. 19-45.
8. Topol'nickij, A.G. Metod parnyh sravnenij / A.G. Topol'nickij // Metody menedzhmenta kachestva. – 2003. – № 6. – S. 51-52.

9. Hvastunov, R.M. Metody prognozirovanija v kvalimetrii mashinostroenija: uchebnoe posobie / R.M. Hvastunov, O.I Jagello, V.M. Korneeva, M.P. Polikarpov. – M.: NP «Nacional'nyj institut nefti i gaza» / PBOJuL O.I. Jagello, 2004. – 188 s.

10. Earle, M.D. Building the Future on New Products / M.D. Earle, R.L. Earle. – Leatherhead: Leatherhead Food RA, 2000. – 144 p.

11. Mizuno, S. QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Development / S. Mizuno, Y. Akao. // Asian Productivity Organization, Tokyo. Japan, available from Quality Resources, One Water Street, White Plains NY, 1994.

**Yankovskaya Valentina Sergeevna**

Russian State Agrarian University - MSHA named. K.A. Timiryazeva  
Candidate of technical science, assistant professor at the department of  
«Quality control and production of commodities»  
127550, Moskva, ul. Timiryazevskaya, 49  
Tel. (499) 761-11-87, 8-903-571-61-72  
E-mail: vs3110@yandex.ru

**Cherstvoy Alexander Alekseevich**

Russian State Agrarian University - MSHA named. K.A. Timiryazeva  
Post-graduate student at the department of  
«Quality Control and production of commodities»  
127550, Moskva, ul. Timiryazevskaya, 49  
Tel. (499) 761-11-87, 8-917-554-63-23  
E-mail: mgupbst@gmail.com

УДК 664.66.002.2

Е.А. КУЗНЕЦОВА, Л.В. ЧЕРЕПНИНА, Р.Е. КЛЕПОВ, В.Ю. ЗОМИТЕВ

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ФИТАЗЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ ПРИ ЗАМАЧИВАНИИ**

*Приведены результаты определения параметров замачивания зерна пшеницы в растворе ферментного препарата на основе фитазы с целью снижения содержания токсичных элементов. С помощью электронной микроскопии, ЭДС-рентгенспектрального анализа и ферментативного гидролиза некрахмальных полисахаридов клеточных стенок оболочек зерна показано, что структурные полисахариды участвуют в процессе адсорбции катионов металлов.*

***Ключевые слова:** зерно, тяжелые металлы, ферментный препарат на основе фитазы.*

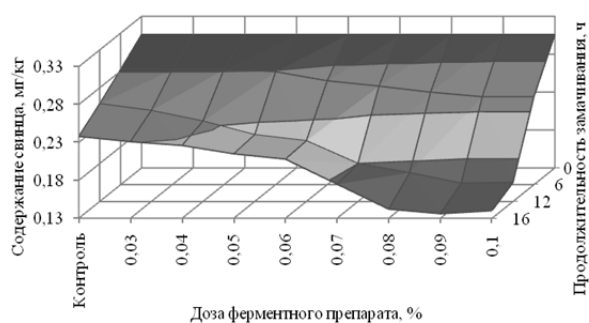
Механизм защиты растений от поступления высокого уровня тяжелых металлов в клетки и ткани заключается в том, что большая часть металлов не проникает внутрь клеток, а связана с клеточной стенкой. Связывание тяжелых металлов на поверхности клеточных стенок происходит в щелочной и нейтральной средах [1].

В литературе приводятся данные о повреждении клеточных мембран при низких значениях рН. В таких случаях наблюдается пассивная утечка солей из вакуолей и других компартментов клетки, что приводит к прекращению накопления металлов. При наличии нескольких металлов в среде синергический эффект усиливается при низких значениях рН, присутствие экзаметаболитов и комплексонов (ЭДТА, лимонной и гликолевой кислот) снижает их токсическое действие и повышает подвижность [2].

Локализация тяжелых металлов в периферических частях зерна злаковых культур [3, 4, 5] указывает на возможность их связи с полисахаридами и белками клеточных стенок. Модификация нативной структуры оболочек под действием ферментных препаратов целлюлолитического действия может привести к высвобождению некоторого количества тяжелых металлов и в определенных условиях при замачивании зерна к миграции за пределы зерновки, обеспечив тем самым снижение их концентрации в зерне и повышение безопасности продуктов его переработки.

Для модификации структуры плодовой и семенной оболочек зерна пшеницы с целью снижения содержания токсических элементов в зерне использовали ферментный препарат на основе фитазы F 4.2B (P-215) FD-UF (ИБФМ РАН г. Пушкино), продуцент *Penicillium canescens*, в состав которого входят целлюбогидролаза,  $\beta$ -глюканаза, ксиланаза и фитаза (фитазная активность 12008 ед/г, ксиланазная – 803 ед/г). Ферментный препарат применяли на стадии замачивания зерна. Процесс проводили при рН 4,5 и температуре 50°C в условиях термостата. Выбор параметров замачивания обусловлен оптимальными температурой и рН для действия ферментов, входящих в состав ферментного комплекса. Для поддержания рН среды использовали цитратный буфер. Рациональная доза препарата, применяемого при замачивании для снижения токсичных элементов свинца и кадмия, нормируемых СанПиНом, в зерне пшеницы была определена в результате математической обработки экспериментальных данных. Для получения регрессионных зависимостей с полями дозы ферментного препарата и продолжительностью замачивания зерновой массы проведено изучение изменения показателей содержания свинца и кадмия в зерне пшеницы. На рисунке 1 представлены графики поверхностей, полученные при обработке экспериментальных данных по влиянию

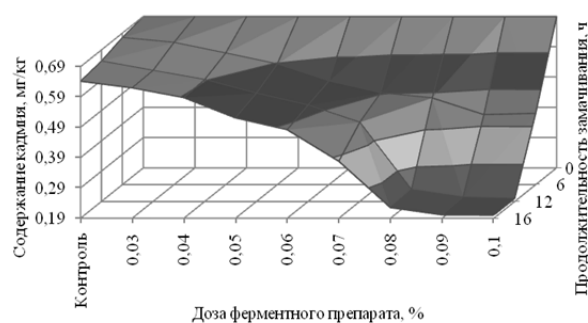
препарата на основе фитазы на содержание свинца и кадмия в зерне пшеницы при разной продолжительности замачивания.



$$z = -0,085xy + 0,00006746y^2 - 0,003855y + 0,3 + 0,55x - 5,45x^2$$

$$R = 0,91$$

1)



$$z = -0,355xy + 0,0008663y^2 - 0,009849y + 0,665 + 2,542x - 28,859x^2$$

$$R = 0,92$$

2)

**Рисунок 1 – Влияние концентрации препарата на основе фитазы и продолжительности замачивания на содержание свинца (1) и кадмия (2) в зерне пшеницы**

Установлено, что рациональные дозировка препарата и продолжительность замачивания составили 0,09% от массы сухих веществ зерна пшеницы и 12 часов.

Для определения влияния ферментного препарата на основе фитазы на изменение содержания никеля и хрома в зерне пшеницы в процессе замачивания проводили исследование динамики их содержания в субстрате. Отмечены общие закономерности в динамике содержания изучаемых элементов. С первых часов замачивания содержание загрязнителей начинает стремительно падать и к 12 часам замачивания зерна этот процесс замедляется. В таблице 1 приведены результаты исследования влияния ферментного препарата на основе фитазы на снижение содержания тяжелых металлов в зерне пшеницы сорта Московская 39.

**Таблица 1 – Влияние ферментного препарата на содержание тяжелых металлов в зерне пшеницы**

| Вариант опыта                              | Содержание элементов в зерне, мг/кг |             |             |             |            |             |
|--|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|  | Cd                                  | Pb          | Ni          | Zn          | Cu         | Cr          |
| Без промывания водой                       |                                     |             |             |             |            |             |
| Контроль (вода без ферментных препаратов)) | 0,653±0,010                         | 0,259±0,013 | 0,454±0,012 | 23,23±0,141 | 2,13±0,026 | 0,211±0,012 |
| Препарат на основе фитазы                  | 0,204±0,010                         | 0,154±0,013 | 0,327±0,012 | 20,03±0,179 | 1,80±0,028 | 0,118±0,007 |
| После промывания водой                     |                                     |             |             |             |            |             |
| Контроль (вода без ферментных препаратов)  | 0,529±0,021                         | 0,222±0,012 | 0,329±0,015 | 23,00±0,050 | 2,01±0,030 | 0,202±0,008 |
| Препарат на основе фитазы                  | 0,097±0,011                         | 0,060±0,007 | 0,102±0,011 | 19,38±0,030 | 1,58±0,034 | 0,115±0,008 |

Отмечается снижение содержания свинца на 40,5%, кадмия на 68,8%, никеля на 28,0%, цинка на 9,3%, меди на 19,4% и хрома на 45,5% в зерне пшеницы без промывания водой. После промывание водой количество свинца в зерне пшеницы уменьшается на 76,8%, кадмия – 98,1%, никеля – на 77,8%, цинка – на 21,9%, меди – на 33,3%, хрома – на 47,4% по сравнению с контрольным вариантом, в котором зерно замачивали по традиционной технологии в воде без применения биокатализаторов. Снижение содержания биогенных элементов меди и цинка под действием ферментного препарата – незначительное.

Методом электронной сканирующей микроскопии установлено, что под действием ферментного препарата на основе фитазы в плодовых оболочках образуются продольные разрывы, обнаруживаются оголенные цепи полисахаридов, на концах волокон – фибрилляция. Используя увеличение электронного сканирующего микроскопа  $\times 500$ , были изучены периферические части зерновки пшеницы на поперечном срезе в зерне, обработанном ферментным препаратом (рисунок 2 [1]). Под действием препарата на основе фитазы плодовая оболочка отделилась от семенной из-за внедрения молекул воды в пространство между слоями. Расстояние между оболочками составило 32,7-55,2 мкм. Под действием комплекса целлюлолитических ферментов – целлюлазы,  $\beta$ -глюканазы и ксиланазы происходит последовательный гидролиз некрахмальных полисахаридов матрикса клеточных стенок, образуются продукты гидролиза – поли- и олигосахариды, пентозаны, обладающие более высокой водопоглотительной способностью. Продукты гидролиза набухают, заполняя межклеточные пространства. Слоистость на микрофотографии слабо выражена. В отдельных местах оболочки представляют собой аморфные образования. Пустотелые омертвевшие клетки и область деградированного слоя трубчатых клеток образует пустоты.

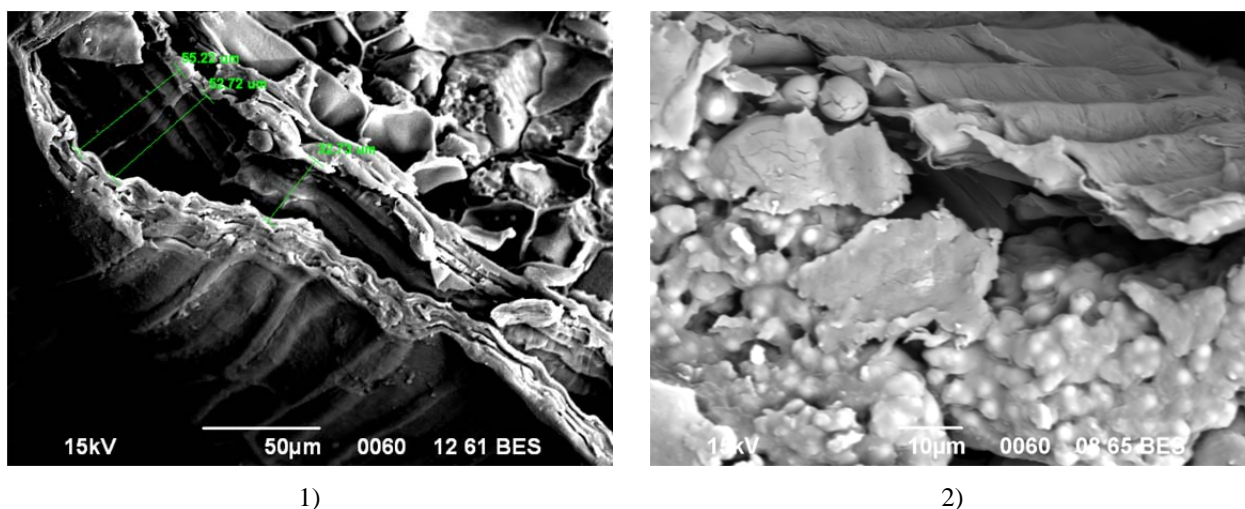


Рисунок 2 – Край зерновки пшеницы, обработанной ферментным препаратом на основе фитазы (электронный сканирующий микроскоп JEOL JSM 6390: 1) увеличение  $\times 500$ , 2) увеличение  $\times 1400$ )

На рисунке 2 [2] с увеличением  $\times 1400$  представлены семенные оболочки. На микрофотографиях просматривается, что жесткая структура матрикса клеточных стенок подвергается модификации и становится хрупкой. Таким образом, наблюдается деструктуризация некрахмальных полимеров покровов семени, которая может привести к десорбции ионов металлов и активной миграции их за пределы зерновки. Часть тяжелых металлов, адсорбированных на клеточных стенках или связанных хелатирующими агентами, легко может быть отмыта. При использовании комплексонов образуются гидрофильные каналы, что приводит к утечке через образовавшиеся поры низкомолекулярных веществ из цитоплазмы [6]. Роль хелатирующего агента в проведенных исследованиях выполняет лимонная кислота, которая входит в состав цитратного буфера и используется для поддержания pH на оптимальном для действия применяемых ферментных препаратов уровне – 4,5.

Экспериментальными исследованиями промывных вод и морфологических частей зерновки после промывания проточной водой доказано, что происходит сдвиг равновесия концентрации ионов изучаемых химических элементов в сторону жидкой фазы.

В таблице 2 представлено относительное содержание химических элементов в промывных водах после замачивания зерна пшеницы в течение 12 часов с ферментным препаратом на основе фитазы, полученное с помощью ЭДС-рентгенспектрального анализа.

Все рассмотренные элементы в той или иной степени переходят в промывные воды. Наибольшим выносом за пределы зерна в процессе замачивания отличаются кобальт и никель. Высокий вынос характерен для калия – элемента, представленного в клетках живых

организмах в ионной форме и отличающегося высокой подвижностью. Приоритетные загрязнители – кадмий, свинец, хром под действием биокатализаторов в большей степени переходят в промывные воды, чем в варианте с замачиванием зерна в воде. Вынос важнейших биогенных элементов – кальция, железа, меди, цинка незначителен.

Таблица 2 – Относительное содержание химических элементов в промывных водах по вариантам опыта с зерном пшеницы, масс %

| Химический элемент | Зерно, замоченное в воде | Зерно, замоченное в ферментном препарате на основе фитазы |
|--------------------|--------------------------|---|
| Na                 | 0,68                     | –   |
| Al                 | 0,64                     | 0,37  |
| Si                 | 2,67                     | 0,85  |
| P                  | 1,78                     | 3,82  |
| S                  | 1,29                     | 3,13  |
| Cl                 | 2,45                     | 2,36  |
| K                  | 11,27                    | 9,22  |
| Ca                 | 2,60                     | 2,44  |
| Cr                 | –                        | 0,08  |
| Mn                 | 0,07                     | 0,18  |
| Fe                 | 0,51                     | 0,67  |
| Co                 | 32,99                    | 33,29   |
| Ni                 | 32,37                    | 32,82   |
| Cu                 | 4,30                     | 4,53  |
| Zn                 | 4,85                     | 5,28  |
| Cd                 | 1,00                     | 1,43  |
| Pb                 | –                        | 0,53  |

Таким образом, в результате проведенных исследований показана возможность применения при замачивании зерна ферментного препарата на основе фитазы для снижения содержания токсических элементов в зерновке злаковых культур. Теоретически обоснованы и экспериментально определены рациональные дозы ферментного препарата и продолжительность процесса замачивания зерна пшеницы.

Установлено, что промывание зерна проточной водой позволяет при применении ферментного препарата на основе фитазы снизить в зерне пшеницы содержание свинца, кадмия, никеля и хрома по сравнению с контрольным вариантом (без препарата и без промывания).

Снижение содержания тяжелых металлов в зерне пшеницы при замачивании его в растворе ферментного препарата на основе фитазы в ходе переработки зернового сырья открывает перспективу рационального использования зернового сырья, загрязненного токсичными элементами в концентрациях выше 0,5 ПДК. Зерно после замачивания в растворе ферментного препарата на основе фитазы может быть использовано в производстве зерновых продуктов питания. Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барсукова, В.С. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Аналитический обзор / В.С. Барсуков. – Новосибирск: Институт почвоведения и агрохимии, 1997. – 63 с.
2. Дмитриева, А.Г. Физиология растительных организмов и роль металлов / А.Г. Дмитриева, О.Н. Кожанова, Н.Л. Дронина. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 160 с.
3. Яцимирский, К.Б. Биологические аспекты координационной химии / К.Б. Яцимирский, Ю.И. Браутушко, Л.И. Бударин. – Киев: Наукова думка, 1979. – 268 с.



4. Бойченко, Е.А. Соединения поливалентных металлов в эволюции метаболизма растений / Е.А. Бойченко // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Изд. Наука, 1974. – С. 48-60.

5. 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.

6. 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**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Доктор технических наук, заведующий кафедрой «Химия и биотехнология»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел: (4862) 41-98-92  
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

**Черепнина Людмила Васильевна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры  
«Химия и биотехнология»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-92  
E-mail: lvcherepnina@rambler.ru

**Клепов Роман Евгеньевич**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Аспирант кафедры «Химия и биотехнология»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-92  
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

**Зомитев Владислав Юрьевич**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Магистр направления подготовки 210100.68 «Электроника и наноэлектроника»  
111250, Москва, Е-250, ул. Красноказарменная, 14  
Тел: 8-985-134-46-74  
E-mail: vzbosss@mail.ru

---

E.A. KUZNETSOVA, L.V. CHEREPNINA, R.E. KLJOPOV, V.YU. ZOMITEV

**STUDY OF THE PREPARATION BASED ON PHYTASE INFLUENCE  
ON CHANGES IN THE HEAVY METALS CONTENT  
IN WHEAT GRAIN AFTER SOAKING**

*The results of the parameters determination of soaking wheat grain in solution of the enzyme preparation based on phytase to reduce the content of toxic elements are given. By means of electron microscopy, EDS-X-ray spectral analysis and enzymatic hydrolysis of starched polysaccharide of the cell wall of grain covers it was shown, that structural polysaccharides participate in adsorption process of cation metals.*

**Keywords:** grain, heavy metals, an enzyme preparation based on phytase.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Barsukova, V.S. Ustojchivost' rastenij k tjazhelym metallam. Analiticheskiy obzor / V.S. Barsukov. – Novosibirsk: Institut pochvovedenija i agrohimii, 1997. – 63 s.
2. Dmitrieva, A.G. Fiziologija rastitel'nyh organizmov i rol' metallov / A.G. Dmitrieva, O.N. Kozhanova, N.L. Dronina. – М.: Izd-vo MGU, 2002. – 160 s.
3. Jacimirskij, K.B. Biologicheskie aspekty koordinacionnoj himii / K.B. Jacimirskij, Ju.I. Bratushko, L.I. Budarin. – Kiev: Naukova dumka, 1979. – 268 s.

4. Bojchenko, E.A. Soedinenija polivalentnyh metallov v jevoljucii metabolizma rastenij / E.A. Bojchenko // Biologicheskaja rol' mikroelementov i ih primenenie v sel'skom hozjajstve i medicine. – M.: Izd. Nauka, 1974. – S. 48-60.

5. 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 innovacion-nyh piwevyh produktov. – 2010. – №5. – S. 84-90.

6. 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,  
head of the department «Chemistry and Biotechnology»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-92

E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

**Cherepnina Lyudmila Vasilievna**

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, senior lecturer at the department of  
«Chemistry and Biotechnology»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-92

E-mail: lvcherepnina@rambler.ru

**Kljopov Roman Evgenievich**

State University-Education-Science-Production Complex

Post-graduate student at the department of  
«Chemistry and Biotechnology»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-92

E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

**Zomitev Vladislav Yuryevich**

National Research University «Moscow Power Engineering Institute»

Master direction of training 210100.68 «Electronics and nanoelectronics»

111250, Moscow, E-250, ul. Krasnokazarmennaya, 14

Tel. 8-985-134-46-74

E-mail: vzbosss@mail.ru

УДК 642.09:640.432

Е.Н. АРТЕМОВА, А.В. КОРЯГИНА

## **ЭЛЕКТРОННОЕ МЕНЮ: ФУНКЦИИ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИТАНИЯ**

*В современном развивающемся обществе информационные технологии предоставляют нам прекрасную возможность контактировать, делать открытия и делиться знаниями, как никогда до этого. Старые традиции общения друг с другом быстро меняются и появляются новые методы социального взаимодействия. Уже сейчас смартфоны, планшетные компьютеры и прочие технологичные устройства изменили образ жизни и стиль работы человека. Это, несомненно, является поводом для развития технологий и в сфере услуг.*

**Ключевые слова:** меню, предприятия питания, сенсорные панели, функции, принцип действия.

Меню в переводе с французского «menu» — список блюд и напитков, предлагаемых гостю заведения. Первые меню с перечислением и описанием блюд стали появляться в XVIII веке при входе в ресторан на грифельных досках, а не на столиках, так как это было слишком дорого для рестораторов. Первыми, кто удостоился персональных меню, были коронованные особы и богатая знать. Печатая меню для своих почетных гостей, одновременно соревнуясь между собой в изысканности оформления индивидуальных меню, лучшие рестораны Европы тем самым занимались и рекламой своих заведений. Но на тот момент меню еще не стало общедоступным. Лишь в 20-е годы прошлого века во Франции оно стало достоянием широких обедаяющих масс.

Началом деятельности любого предприятия питания является разработка меню. Перечень блюд, их количество и цена, указанные в меню, служат основанием для расчета технологического производства и технико-экономических показателей.

Сегодня меню уже не просто инструмент продаж, каталог кулинарных идей или способ что-то предложить клиенту. Это визитная карточка заведения, ведь среди других элементов имиджа оно наиболее четко и лаконично определяет характер ресторана, его категорию и посетителей.

Часто бывает так, что меню отодвигают на второй план, отдавая предпочтение интерьеру или оформлению вывески. К сожалению, владельцы и управляющие ресторанами редко задумываются о том, что они, в лучшем случае, недозарабатывают, а в худшем – теряют прибыль и лояльность клиентов при таком подходе. Заведения с неудобным и невыразительным меню недополучают доход в размере до одной трети оборота, а главное, теряют возможность сделать случайного гостя постоянным [1].

Любое меню, будь то классическое или цифровое строится по заданной системе: блюда или их группы перечисляются в определенной последовательности. Меню крупных ресторанов непременно содержит выделенное отдельным шрифтом блюдо дня. Этим блюдом может быть что угодно: от холодной закуски до десерта. Размещать блюда, которые хотелось бы сделать наиболее продаваемыми, нужно так, чтобы они попадались на глаза в первую или последнюю очередь в группе подобных блюд. Однако это требование не так легко выполнить, так как место блюда в меню также зависит и от его цены [1].

Названия блюд в меню, как правило, состоят из двух частей: заголовка (он привлекает внимание) и подзаголовка (в нем перечисляются ингредиенты). Подзаголовок особенно необходим в том случае, если название блюда настолько креативно, что посетитель не может понять, какое яство за ним стоит. Также в меню можно описать способ приготовления блюда и отметить какие-то специфические ингредиенты, если интересна история рецепта, то можно

рассказать ее. В описании блюда обязательно нужно представить и технические данные, например, сколько грамм мяса присутствует в блюде, сколько грамм соуса и гарнира.

В настоящее время электронное меню для предприятий питания практически полностью заменяет традиционное и предлагает целый ряд дополнительных функций. Оно не только является каталогом продаж и источником гастрономических предложений, но и помогает рекламировать и продавать предложенный товар, повышает скорость и устраняет человеческий фактор при приеме заказа, умеет привлекать внимание гостей, способно убеждать, развлекать и доставлять удовольствие.

Электронное меню – это отличный инструмент по привлечению клиентов и увеличению прибыли в руках рестораторов, и незабываемые впечатления в руках гостя.

В меню любого ресторана важно не только наименование и описание самих блюд, но и то, каким образом оно оформлено. Дизайн занимает далеко не последнее место, а в электронном меню он не ограничен. Владелец ресторана может легко дополнять и менять оформление и цены без дорогостоящей, трудоемкой перепечатки всех бумажных аналогов. Это можно делать самостоятельно и удаленно через Интернет, что удобно для сети ресторанов.

Интерфейс интерактивного меню интуитивно понятен всем: от самых молодых до пожилых клиентов. Каждый из разделов включает в себя несколько частей и предлагает именно то, что желает видеть гость. Информативность электронного меню несравнима с бумажным аналогом: множество фотографий, полнота описания, легкое переключение между различными языками, будь то русский, английский или какой-то другой язык, автоматическое предложение дополнительных блюд и добавок. Меню организовано по принципу Интернет-магазина и предусматривает возможность сравнения нескольких блюд, прежде чем нажать на кнопку «заказ».

Принцип работы системы электронного меню, достаточно простой. В зале оборудуются столики с сенсорными мониторами или переносными планшетными компьютерами. На экранах отображается интерактивное меню, которое позволяет гостю, без участия официанта осуществить выбор блюда и отправить заказ на кухню. Официанту остается только принести заказ в установленном порядке, провести расчет и убрать со стола. Более того, клиент может, оплатить заказ электронными деньгами или кредитной карточкой, не отходя от столика. Это особенно удобно в моменты большой загрузки ресторана, когда официанты физически не могут обслужить большое количество клиентов в короткое время.

Маркетинговая составляющая электронного меню безгранична: любопытство и восторг гостей, реклама блюд и PR-акций, сведения о банкетных мероприятиях и планируемых концертах, других ресторанах и проектах компании, игры и Интернет для клиентов – все это способно генерировать дополнительный доход [3].

Можно выделить случаи, когда установка электронного меню востребована:

1. Уменьшение времени «открытого чека» (от момента заказа до момента подачи блюда) на 40%. Официант не теряет время на дорогу до кухни или к POS-терминалу, на ожидание, если в этот момент заказ на POS-терминале вводит другой официант.

2. Уменьшение времени «открытого заказа». Быстрое обслуживание ведет к увеличению оборота столиков, а тем самым и к увеличению суммы чека. Это связано с тем, что время, которое раньше гость тратил на ожидание, теперь он может потратить на десерт. Заведение может обслужить большее количество клиентов и одновременно повысить прибыль.

3. Улучшение качества обслуживания. Заказы готовятся и доставляются быстрее и посетителю комфортнее, зная, что заказ ушел на кухню сразу после того, как его принял официант.

4. Значительное снижение ошибок в заказах. Это является важным аспектом, так как бывают случаи, когда из-за почерка официанта возникали проблемы с пониманием написанного и как следствие проблемы с обслуживанием.

5. Возможность изменять перечень блюд в течение дня, вводить новые позиции и спецпредложения, что особенно актуально для сетей.

Первым в мире заведением, внедрившим электронное меню, стал австралийский ресторан Global Mundo Tapas в пригороде Сиднея. На сегодняшний день ресторан усовершенствовал приложение для меню и сделал его более функциональным. Теперь оно предлагает клиентам блюда, лучше всего подходящие к погодным условиям, а также может подобрать для посетителя кушанье, которое соответствует его настроению [2].

Недавно в США вышла система Light Touch – маленький интерактивный проектор с сенсорным экраном диагональю 10 дюймов, располагаемый на поверхности стола. Подобные сенсорные системы дают возможность ресторанам быстрого обслуживания делать меню максимально доступным для посетителей, располагая его под рукой, а посетители, в свою очередь, могут, ознакомившись с меню, заказать понравившееся блюдо, заплатить за него и даже распечатать счет. В ожидании заказа клиентам не придется скучать, ведь в подобных системах имеются игры, а также предусмотрена возможность общаться с посетителями за другими столами при помощи мессенджера и даже выходить в социальные сети.

Технология сенсорных панелей на столах представлена не только в США, но и в Европе. Кембриджский университет представляет собственную аналогичную разработку – сенсорные экраны Ligth Blue Optics displays, встроенные в столы. Эти системы в данное время тестируются в ресторанах сети KFC в городах Каннок и Нанитон в Великобритании. Здесь экраны также используются в качестве меню, но без возможности заказа.

Ресторан Pan Asian в лондонском районе Soho использует собственную систему приема цифровых заказов, основанную на вмонтированной в стол сенсорной панели, соединенной с кухней посредством беспроводного интерфейса Bluetooth. В Лондоне ресторан Inamo также использует настольные сенсорные меню. Клиенты делают заказы без помощи официантов, а затем имеют возможность просматривать видеотрансляцию процесса приготовления выбранного блюда в реальном времени, чтобы быть уверенными в его качестве. В процессе ожидания также можно поиграть в игры, посетить любимые Интернет-страницы и даже вызвать такси. Такая система значительно повышает лояльность посетителей ресторана [2].

Помимо ресторанов Европы и США, японские заведения тоже испытывают новую технологию заказа блюд с помощью сенсорных экранов. Ресторан FineFoods внедрил электронную систему заказов, которая позволяет посетителям выбрать блюда с помощью портативного мультимедийного проигрывателя iPod Touch или интернет-планшета iPad.

В Израиле, Бельгии, Франции и ЮАР также начали установку электронного меню в суши-барах, пабах и семейных ресторанах. Система построена на базе сенсорных терминалов. В тель-авивском суши-ресторане Frame доход от столиков, оснащенных электронными меню, вырос на 11% по сравнению с обычными. Когда клиенты заказывают столик по телефону, они часто просят именно столик с экраном.

В России в 2010 году был открыт первый ресторан с применением подобной технологии. В данном заведении посетителям предлагается самостоятельно выбрать интересующие блюда, ознакомиться с их составом, комментариями и личными оценками шеф-повара. В настоящее время в России насчитывается более 20 ресторанов с электронным меню. Основная их часть располагается в «городах – миллионниках», таких как Москва «Pasta Project», Омск ООО «ШокоАрт», Нижний Новгород пиццерия «Автопицца». Это связано, во-первых, со стоимостью данного оборудования, во-вторых, рестораторы России привыкли вкладывать деньги только в те технологии, которые уже получили широкое распространение по всему миру, а не в единичный пример [2].

В 2012 году в городе Орле был открыт ресторан «Бальзамика», где заказ блюда осуществляется по электронному меню. По техническим характеристикам данное нововведение не уступает мировым ресторанам.

На сегодняшний день электронное меню доступно в нескольких вариантах исполнения, каждый из которых отличается своими потребительскими свойствами и ценой. Наибольшей популярностью у рестораторов пользуется Apple iPad или iPad 2 с операционной системой iOS, другим более дешевым вариантом является планшетный персональный компьютер Tablet PC на базе операционной системы Google Android. В России установкой

данного вида меню занимаются крупные компании, работающие в области автоматизации ресторанного бизнеса, такие как ООО «Е-меню» (LLC «E-menu»), ООО «Креативная Электроника», AdiKs. Средняя цена за 1 комплект, в который входит непосредственно само электронное меню и его программное обеспечение, составляет 35-40 тысяч рублей. Несмотря на высокую стоимость подобных высокотехнологичных устройств, их применение приводит к увеличению скорости обслуживания и конверсии столов, что в свою очередь повышает прибыль предприятия.

Однако у нового направления обслуживания есть свои поклонники и противники. Приверженцы электронного меню утверждают, что осуществлять заказы становится значительно проще, быстрее и порой даже интереснее. Возможность увидеть изображение блюда до того как осуществить заказ очень нравится посетителям, а при использовании одного и того же меню, в которое можно вносить комментарии, процесс заказа блюда и вовсе приобретает оттенок интерактивного общения, так как можно ознакомиться с мнениями других посетителей ресторана.

Зарубежные рестораторы обнаружили, что клиенты, использующие электронную систему заказов посредством вмонтированного в стол сенсорного экрана, увеличивают свое меню на 1-2 блюда. Связано это с красочным цифровым изображением фирменных блюд на экране, что стимулирует их делать большее количество цифровых заказов. И, конечно же, экономия при сокращении большей части персонала, состоящего из официантов, позволяет сократить текущие расходы [3].

Но есть и достаточное количество скептиков, которые не в восторге от перспектив взаимодействия с экраном компьютера в ресторанах. Их главный аргумент в том, что отсутствует взаимодействие с «живым» человеком и что уже существует возможность заказа пищи через Интернет без контакта с официантом.

Ресторанный бизнес требует постоянного технического совершенствования, так как это успешный путь увеличения прибыльности и узнаваемости заведения, и электронное меню может сыграть свою положительную роль в этом направлении.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайко, Г.М. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания / Г.М. Зайко, Т.А. Джум. – СПб.: Магистр, 2008. – 557 с.
2. Солдатенков, Д.В. Современный ресторан. Новые форматы / Д.В. Солдатенков. – М.: Ресторанные ведомости, 2006. – 148 с.
3. Миронец, В. Что такое электронное меню для ресторанов? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-menu.com.ua/e-Menu.html>

#### **Артемова Елена Николаевна**

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

#### **Корягина Анна Владимировна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Студент направления подготовки 260800.68  
«Технология продукции и организация общественного питания»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел: (4862) 41-98-61  
E-mail: allasson@list.ru

E.N. ARTYOMOVA, A.V. KORYAGINA

## **E-MENU: FUNCTION, PRINCIPLE OF OPERATION AND THE PREVALENCE OF THE ENTERPRISES OF CATERING**

*In today's society, developing information technologies provide us with an excellent opportunity to communicate, to make discoveries and share knowledge as never before. Old traditions of communication with each other is changing rapidly and new methods of social interaction. Already, smartphones, tablet computers and other tech devices have changed the way of life and style of the person. That, of course, is the reason for the development of technology and service industries.*

**Keywords:** menu, catering enterprises, touch panels, the functions, the principle of action.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Zajko, G.M. Organizacija proizvodstva i obsluzhivaniya na predpriyatijah obvestvennogo pitaniya / G.M. Zajko, T.A. Dzhum. – SPb.: Magistr, 2008. – 557 s.
2. Soldatenkov, D.V. Sovremennyj restoran. Novye formaty / D.V. Soldatenkov. – M.: Restorannye vedomosti, 2006. – 148 s.
3. Mironec, V. Chto takoe jelektronnoe menju dlja restoranov? [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.e-menu.com.ua/e-Menu.html>

#### **Artyomova Elena Nikolaevna**

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

#### **Koryagina Anna Vladimirovna**

State University – Education-Science-Production Complex  
The student of training areas 260800.68  
«Technology of production and the arrangement of public catering»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Tel. (4862) 43-98-61  
E-mail: allasson@list.ru

УДК 339.138:[332.133.6:664](470.319)

Г.М. САМОСТРОЕНКО, Е.С. САВОСИНА

**МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПИЩЕВОГО КЛАСТЕРА  
«ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ  
ПИТАНИЯ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ» НА ОСНОВЕ  
МАРКЕТИНГА ВЗАИМОДОПОЛНЕНИЯ**

*Статья посвящена обоснованию целесообразности использования принципов маркетинга взаимодополнения в процессе формирования инновационных кластеров, ориентированных на производство экологически чистых продуктов питания.*

**Ключевые слова:** экологически чистые продукты, пищевой кластер, маркетинг взаимодополнения.

Для пищевой промышленности современной России характерно усиление влияния изменчивой и непредсказуемой внешней среды, а также немало нерешённых проблем, накопившихся внутри отрасли в процессе перехода к рыночной экономике. Достойным ответом пищевой промышленности на серьезные вызовы внешней и внутренней среды является поиск эффективных решений совместно с органами государственного и муниципального управления с использованием подходов, ориентирующих на более тесное и эффективное партнёрство. В качестве такого подхода для пищевой промышленности, вынужденной функционировать в условиях растущей конкуренции со стороны зарубежных компаний, может быть использована концепция маркетинга взаимодополнения [1, 2].

Ключевая идея концепции маркетинга взаимодополнения в системе управления пищевой промышленностью состоит в возможности и необходимости формирования такого образа отношений между хозяйствующими субъектами, при котором каждый из них, специализируясь на выполнении конкретных функций, взаимно дополняет другого в процессе реализации цели системы в целом.

Принцип взаимодополнения – это система «отношения – действия» субъектов хозяйствования, ориентированная на удовлетворение потребностей всех взаимодействующих сторон, обеспечивающая усиление достоинств и нивелирование недостатков друг друга. Реализация принципа взаимодополнения означает обеспечение гармонической связи между всеми субъектами системы, создающей синергетический эффект [3].

Одним из приоритетных направлений получения синергетического эффекта является совместное использование субъектами взаимодополняющих ключевых активов и компетенций посредством создания высокоэффективных кластеров в муниципальных образованиях. Следует подчеркнуть, что максимально содействовать формированию высокоэффективного кластера может включение данного направления в стратегию развития региона (муниципального образования), на территории которого предполагается функционирование предприятий кластера.

Поэтому первым и критически важным шагом является определение стратегических целей и приоритетов развития региона (муниципального образования). Приоритеты логически вытекают из видения и долгосрочных стратегических целей. Определение приоритетов должно учитывать объем поддержки и ограниченность ресурсов. Необходимо найти баланс между приоритетами, направленными на создание экономической инфраструктуры и приоритетами, направленными на развитие человеческих ресурсов/возможностей. Более того, необходимо учитывать превалирующую политику, программы развития и запланированные



проекты. Число приоритетных задач должно быть ограничено и они должны быть узко направленными.

Процесс разработки индивидуальных приоритетных направлений для региона (муниципального образования) будет включать определение следующего:

- направление (определение приоритетного направления);
- задачи (определение общей задачи и методологии ее достижения);
- обоснование;
- выгодоприобретатели (кто получает выгоду от этой приоритетной задачи, например, малые и средние предприятия, туризм, фермеры и т.п.);
- органы по реализации (кто принимает участие, кто несет ответственность и т.д.);
- критерии;
- показатели для определения достижения.

В качестве примера одного из возможных приоритетных направлений целесообразно рассматривать содействие развитию высокоэффективного бизнеса в регионе (муниципальном образовании) путем повышения конкурентоспособности предприятий, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, образующих территориально-производственные кластеры. Кластерный подход основывается на учете положительных синергетических эффектов региональной агломерации, т.е. близости потребителя и производителя, сетевых эффектах и диффузии знаний и умений за счет выделения бизнеса и миграции персонала. Сектора и виды деятельности рассматриваются во взаимодействии, что ведет к размыванию границ между ними.

Можно выделить основные внешние кластерные эффекты, которые генерируются на уровне экономики территориального образования, и внутренние, которые генерируются на уровне хозяйствующего субъекта (таблица 1).

Таблица 1 – Основные внешние и внутренние кластерные эффекты

| Кластерные эффекты   |   |
|--|---|
| внешние  | внутренние  |
| Увеличение налоговых поступлений в бюджеты различных уровней                             | Увеличение масштабов производства и расширение сферы деятельности               |
| Рост социально-экономических показателей развития территориального образования           | Повышение стабильности и устойчивости позиций на рынке                          |
| Повышение инвестиционной привлекательности территории                                    | Улучшение основных показателей производственно-хозяйственной деятельности       |
| Появление удобного инструмента для взаимодействия с бизнесом                             | Разделение издержек и рисков внутри кластера                                    |
| Снижение зависимости экономики и социальной сферы от деятельности отдельных бизнес-групп | Снижение издержек на приобретение и распространение знаний и технологий         |
| Диверсификация экономического развития территории  | Увеличение доли интеллектуального продукта в продукции сформированного кластера |
| Улучшение экологической ситуации   | Высокий уровень адаптации к изменениям внешней среды                            |

Использование внутренних и внешних эффектов формирования и развития инновационных кластеров обеспечивает получение важных интегральных преимуществ, в том числе:

- повышение конкурентоспособности экономики;
- эффективное использование реальных механизмов согласования интересов власти и бизнеса при реализации стратегии развития региона (муниципального образования).

В 1980-е гг. консультационной компанией «Артур Литл» (Arthur D. Little) была разработана модель высокоэффективного бизнеса, включающая четыре ключевых фактора успеха:

- 1) заинтересованные группы;
- 2) бизнес-процессы;
- 3) ресурсы;

4) организация и организационная культура.

Согласно этой модели, основа высокоэффективного бизнеса – разработка стратегии удовлетворения запросов основных заинтересованных групп путём совершенствования основных бизнес-процессов и объединения ресурсов и организации. Механизм формирования кластера на основе маркетинга взаимодополнения продемонстрируем на примере одного из муниципальных образований Орловской области – города Мценска.

Анализ социально-экономических показателей развития позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время к высокоэффективному бизнесу города относятся металлургическое производство, пищевая и перерабатывающая промышленность [4, 5]. Из них в качестве перспективного стратегического направления развития муниципалитета можно выбрать пищевую промышленность, доля которой в структуре промышленного производства составляет 23,3% (второе место после металлургического производства), и характеризуется высокими темпами развития (рисунок 1).

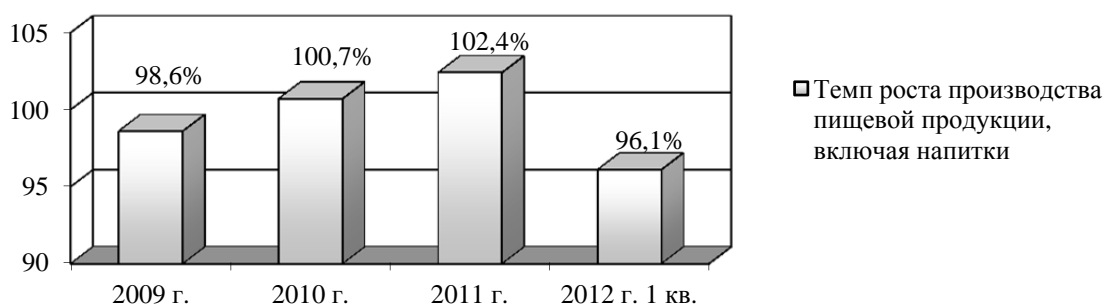


Рисунок 1 – Динамика развития пищевой промышленности г. Мценска в 2009-2012 г.г.

Выбор данного приоритетного стратегического направления развития обусловлен также тем, что на территории г. Мценска сосредоточен солидный потенциал пищевой промышленности.

К числу предприятий, являющихся основными составляющими пищевой промышленности города Мценска, относятся:

1. ЗАО «ОрелПродукт» – филиал московской компании ОАО «ГлавПродукт». ЗАО «ОрелПродукт» является переработчиком, а также производителем готовой продукции. Виды выпускаемой продукции:

- консервированные мясопродукты;
- консервация плодово-овощная;
- консервация плодово-ягодная;
- консервация грибная.

2. ООО «Виннер» было открыто в 2009 году на базе бывшего завода «Ювенал» (н.п. Нововолково). Данное предприятие является дочерней структурой столичной компании «Продовольственная база «Покоторг». ООО «Виннер» занимается выращиванием и переработкой овощей, а также выпуском из них замороженных полуфабрикатов и овощных смесей под торговой маркой «Сытый слон». В планах предприятия – выпуск соков.

3. ЗАО «Мценский Горпищекомбинат» – одно из предприятий агрохолдинга ОАО АПК «Орловская Нива». Комбинат выпускает 18 наименований традиционного русского лакомства – пряника, 6 наименований печенья, а также консервную продукцию следующих видов:

- овощные консервы (закусочные, маринады);
- томатные консервы (соус, сок томатный);
- фруктовые консервы (повидло яблочное, соки и нектары);
- мясные консервы для кошек и собак;
- плодовоовощные пюре (яблочное, морковное, кабачковое).

4. ОАО «Мценский мясоперерабатывающий комбинат» работает на российском рынке уже 40 лет. Со второго полугодия 2006 года он вошёл в группу компаний «СЕТ-Холдинг».

Комбинат выпускает большой ассортимент колбасных изделий и других мясопродуктов, производит забой скота, охлаждение и заморозку мяса.

5. Мценский хлебокомбинат (филиал ОАО «Орелоблхлеб») работает более 40 лет, имеет в своем составе:

- две поточно-механизированные линии по выработке хлеба, производительностью по 40 тонн в сутки каждая;
- поточно-механизированную линию по выработке булочных изделий, мощностью 20 тонн в сутки.

В настоящее время на Мценском хлебокомбинате выпускается более 100 наименований изделий, различные сорта хлеба, булочные изделия, печенье, торты. Продукция Мценского хлебокомбината поставляется не только в г. Мценск и Мценский район, но в другие районы области, а также в Тульскую область.

6. ООО ПК «Меркурий» основано в 2009 г. и с каждым годом наращивает свою производственную мощность. Данное предприятие выпускает натуральные восстановленные соки, соки прямого отжима, соки диффузионные, нектары, напитки, коктейльные сиропы на основе натурального сока и натуральных экстрактов. Наряду с этим, «Меркурий» является производителем натуральных пищевых добавок.

Каждое из указанных предприятий обладает определёнными конкурентными преимуществами, взаимовыгодный обмен которыми в соответствии с принципами маркетинга взаимодополнения может быть реализован в рамках кластера. На этой же основе будет устранено влияние большинства из факторов, сдерживающих развитие предприятий данной отрасли в г. Мценске (таблица 2).

Таблица 2 – Факторы, сдерживающие развитие предприятий пищевой промышленности города Мценска

| Наименование предприятия                            | Вид деятельности   | Факторы, сдерживающие развитие предприятий  |
|---|--|---|
| ЗАО «ОрелПродукт»                                   | Производство мясных и мясорастительных консервов   | Зависимость от московских учредителей; функционирование «в режиме» исполнителя; низкое качество выпускаемой продукции   |
| ЗАО «Горпищекомбинат Мценский»                      | Переработка плодоовощной продукции, производство кондитерских изделий и безалкогольной продукции | Предприятие является зависимым по отношению к эмитенту – ОАО АПК «Орловская Нива»: Акционерное общество имеет право распоряжаться 100% общего количества голосов, приходящихся на акции, составляющие уставный капитал Горпищекомбината |
| ОАО «Мценский мясоперерабатывающий комбинат»        | Выпуск колбасных изделий и других мясопродуктов, забой скота, охлаждение и заморозка мяса        | Проблемы с реализацией продукции; в результате – неэффективное использование производственных мощностей. Предприятие выставлено на продажу  |
| «Мценский хлебокомбинат» (филиал ОАО «Орелоблхлеб») | Производство хлеба и хлебобулочных изделий   | Текучесть кадров  |
| ООО «Виннер»  | Выращивание и переработка овощей, выпуск из них замороженных полуфабрикатов и овощных смесей     | Отсутствие торгово-распределительной сети в г. Мценске  |
| ООО ПК «Меркурий»                                   | Производство соков, нектаров, коктейльных сиропов, натуральных пищевых добавок                   | Потребность в производственных площадях для дальнейшего развития  |

Созданию кластера благоприятствуют и тенденции развития рынка продовольственных товаров, которые свидетельствует о наличии устойчивого и растущего спроса на экологически чистую продукцию.

Следует также отметить, что сохранение и укрепление здоровья населения на основе профилактики заболеваемости посредством профилактического питания и производства продовольствия, обладающего лечебными свойствами, является целью государственной социальной политики. При этом особое внимание уделяется учёту специфики потребления отдельных сегментов рынка.

Всё сказанное выше положено в основу предложения об организации на территории г. Мценска производства экологически чистых продуктов питания быстрого приготовления с комплексными минерально-витаминными добавками, продуктов питания с длительным сроком хранения. В рамках предложенного пищевого кластера можно выделить три сегмента потребителей, на которые будет ориентировано производство экологически чистых продуктов быстрого питания (рисунок 2):



*Рисунок 2 – Сегментирование потребителей экологически чистых продуктов питания быстрого приготовления*

Укрупнено можно выделить три группы продуктов, производимых в рамках предложенного кластера:

- 1) Группа продуктов, обладающих специфически направленным действием:
  - каша (гречневая, ячменная, рисовая, пшеничная, ржаная, кукурузно-пшеничная), обогащенная витаминами и минералами;
  - кондитерские изделия с обогащенными биологически активными компонентами;
  - витаминизированные напитки;
  - быстрорастворимые чайные напитки на основе лекарственных растений.
- 2) Группа продуктов, с длительным сроком хранения:
  - сублимированная продукция;
  - продукты, прошедшие обработку технологией «шоковой заморозки».
- 3) Функциональные продукты питания, в том числе:
  - А) комплекс здорового питания для школьников, студентов, офисных работников:
    - супы и каши быстрого приготовления;
    - обогащенные кисели и компоты;
    - молочные конфеты;
    - фруктовые чипсы.
  - Б) суточный паек горячего питания для спортсменов, туристов и военнослужащих:
    - суп-пюре картофельный, рисовый, гороховый;
    - вторые блюда в брикетах (плов «Мясной», «Овощной», гречневая каша с гарниром и др.);
    - плодово-ягодные кисели моментального приготовления.
  - В) Комплекс лечебно-профилактических продуктов при:
    - болезнях сердечно-сосудистой системы;
    - заболеваниях эндокринной системы;
    - болезнях обмена веществ;

– инфекционных заболеваниях.

Для создания инновационного пищевого кластера «Производство экологически чистых продуктов питания быстрого приготовления» целесообразно использовать возможности индустриального парка «Зелёная роща», созданного на территории г. Мценска (рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема пищевого кластера «Производство экологически чистых продуктов питания», ориентированного на отдельные сегменты рынка

Резидентами данного пищевого кластера могут стать названные выше предприятия.

Так, в качестве предприятий, ориентированных на создание сырьевой базы, предлагается использовать:

1. ООО «Виннер»: предприятие применяет в своей деятельности технологию «шоковой» заморозки продуктов питания, которая успешно вписывается в концепцию пищевого кластера, наряду с сублимационной сушкой [6]. Данные технологии имеют ряд преимуществ, в том числе:

- сокращение времени заморозки в 3-5 раз;
- увеличение срока хранения и срока годности продуктов;
- сохранение вкусовых и питательных качеств продукта;
- полная дезинфекция продуктов;
- уменьшение потерь массы продукта в процессе усушки в 2-3 раза.

2. ЗАО «ОрелПродукт», выпускающее консервированные продукты.

3. Дочернюю структуру крупной агропромышленной группы компаний «Агро-Альянс», которая является первым резидентом индустриального парка «Зеленая роща». «Агро-Альянс» – ведущий российский импортер и трейдер риса, производитель фасованных круп.

Помимо самого производства в данном кластере немаловажную роль играет инфраструктура. При выпуске экологически чистых продуктов питания, в частности, лечебно-профилактического комплекса, необходимо уделять внимание, прежде всего, рецептуре и технологии производственных процессов. Этим объясняется необходимость наличия в кла-

стере испытательной контрольно-пищевой лаборатории, а также научно-исследовательских и лабораторных площадок НИОКР.

Для обеспечения эффективного функционирования пищевой промышленности города Мценска целесообразно создать маркетингово-логистический центр (МЛЦ) на базе индустриального парка «Зелёная роща». МЛЦ рассматривается в качестве ключевого звена в кластере «Производство экологически чистых продуктов питания быстрого приготовления», поскольку будет обслуживать не только резидента индустриального парка «Зелёная роща» – агропромышленную компанию «Агро-Альянс», – но и другие предприятия, являющиеся участниками данного пищевого кластера, т.е. будет выполнять роль торгово-распределительного центра.

Потенциальных пользователей услуг МЛЦ можно разделить на четыре блока, выделяя:

- производство;
- торговлю;
- сферу услуг;
- инвесторов;
- а также государственные и муниципальные органы управления.

В таблице 3 услуги МЛЦ дифференцированы по каждому из вышеуказанных сегментов рынка.

Таблица 3 – Услуги, оказываемые МЛЦ

| Услуги МЛЦ   | Потенциальные пользователи |          |             |           |               |
|--|----------------------------|----------|-------------|-----------|---------------|
|  | Производство               | Торговля | Сфера услуг | Инвесторы | Органы власти |
| Бизнес-карта Орловского региона                                    | +                          | +        | +           | +         | +             |
| Электронный каталог оборудования, техники, имущества и сырья       | +                          | +        |             |           |               |
| Дорожная бизнес-карта  | +                          | +        | +           | +         | +             |
| Анализ рынка   | +                          | +        | +           | +         | +             |
| Складская логистика  | +                          | +        |             |           |               |
| Транспортная логистика   | +                          | +        |             |           |               |
| Распределительная логистика  | +                          | +        | +           |           |               |
| Информационное сопровождение тендеров                              | +                          | +        | +           |           | +             |
| Разработка и сопровождение партнёрских программ                    | +                          | +        | +           |           | +             |
| Инвестиционный паспорт региона, включающий инвестиционные площадки |                            |          |             | +         | +             |
| Аутсорсинг   | +                          | +        | +           |           | +             |

Создание МЛЦ позволит избавиться от двойной транспортной составляющей, тем самым произойдет снижение стоимости производимой продукции. Наряду с этим, станет возможным увеличение объёмов производства за счёт расширения сбыта в южном направлении, охватывая рынки Воронежа, Курска, Белгорода и других городов.

Прогноз развития пищевой промышленности г. Мценска при формировании инновационного кластера представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Развитие пищевой промышленности г. Мценска в условиях формирования инновационного кластера

в млн. руб.

| Инновационная продукция кластера                                 | Годы |      |      |       |       |
|--|------|------|------|-------|-------|
|  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015  | 2020  |
| Группы продуктов, обладающих специфически направленным действием | 0,37 | 0,52 | 0,86 | 0,9   | 1,5   |
| Группы продуктов, имеющие специфическую комплектацию и упаковку  | 0,31 | 0,54 | 0,85 | 0,92  | 1,53  |
| Функциональные продукты питания                                  | 2,08 | 3,33 | 6,9  | 8,62  | 12,06 |
| Всего  | 2,76 | 4,39 | 8,61 | 10,44 | 15,09 |

Реализация данного проекта, основанного на максимальном использовании взаимодополняющих ключевых активов и компетенций хозяйствующих субъектов, а также возможностей муниципальных органов власти, будет способствовать не только развитию пищевой промышленности города Мценска, но и развитию отрасли «Профилактическое лечебное продовольствие», обеспечению рабочими местами жителей, росту поступлений в бюджеты разных уровней.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самостроевко, Г.М. Маркетинг взаимодействия в системе государственного и муниципального управления / Г.М. Самостроевко // Современная экономика: проблемы и перспективы. – 2012. – №3(27). – С. 93-102.
2. Самостроевко, Г.М. Маркетинговый механизм обеспечения конкурентоспособности национальной промышленности / Г.М. Самостроевко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов // – 2012. – № 2(13). – С. 125-130.
3. Самостроевко, Г.М. Маркетинг взаимодействия в системе управления развитием пищевой промышленности / Г.М. Самостроевко, Е.М. Родионова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов // – 2012. – № 2(13). – С. 99-104.
4. Программа социально-экономического развития города Мценска на 2011-2013 гг. [Электронный ресурс] / СПС Консультант.
5. Муниципальная целевая программа развития и поддержки малого и среднего предпринимательства в городе Мценске на 2012-2015 гг. [Электронный ресурс] / СПС Консультант.
6. Технологии производства. Сублимационная вакуумная сушка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.proiz-teh.ru/sushka](http://www.proiz-teh.ru/sushka)

**Самостроевко Георгий Максимович**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
 Доктор экономических наук, профессор кафедры  
 «Государственное управление и финансы»  
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
 Тел: (4862) 42-11-05  
 E-mail: [samostroenko@yandex.ru](mailto:samostroenko@yandex.ru)

**Савосина Екатерина Сергеевна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
 Аспирант кафедры  
 «Государственное управление и финансы»  
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
 Тел: (4862) 42-11-05  
 E-mail: [samostroenko@yandex.ru](mailto:samostroenko@yandex.ru)

G.M. SAMOSTROENKO, E.S. SAVOSINA

**MECHANISM OF FORMATION OF THE FOOD CLUSTER  
«PRODUCTION OF ECOLOGICALLY PURE FOOD PRODUCTS  
OF FAST PREPARATION» ON THE BASIS  
OF MARKETING SYNERGIES**

*The article is devoted the ground of expedience of use of principles marketing synergies in the process of formation of innovation clusters, oriented on the production of ecologically pure food.*

**Keywords:** *ecologically pure products, food cluster, marketing synergies.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Samostroenko, G.M. Marketing vzaimodopolnenija v sisteme gosudarstvennogo i municipal'nogo upravlenija / G.M. Samostroenko // *Sovremennaja jekonomika: problemy i perspektivy.* – 2012. – №3(27). – S. 93-102.
2. Samostroenko, G.M. Marketingovyj mehanizm obespechenija konkurentosposobnosti nacional'noj promyshlennosti / G.M. Samostroenko // *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov* // –2012. – № 2(13). – S. 125-130.
3. Samostroenko, G.M. Marketing vzaimodopolnenija v sisteme upravlenija razvitiem piwevoj promyshlennosti / G.M. Samostroenko, E.M. Rodionova // *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov* // – 2012. – № 2(13). – S. 99-104.
4. Programma social'no-jekonomicheskogo razvitija goroda Mcenska na 2011-2013 gg. [Jelektronnyj resurs] / SPS Konsul'tant.
5. Municipal'naja celevaja programma razvitija i podderzhki malogo i srednego predprinimatel'stva v gorode Mcenske na 2012-2015 gg. [Jelektronnyj resurs] / SPS Konsul'tant.
6. Tehnologii proizvodstva. Sublimacionnaja vakuumnaja sushka [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [www.proiz-teh.ru/sushka](http://www.proiz-teh.ru/sushka)

**Samostroenko Georgiy Maksimovich**

State University – Education-Science-Production Complex  
Doctor of economic science, professor at the department of  
«Public administration and finance»  
302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29  
Tel. (4862) 42-11-05  
E-mail: [samostroenko@yandex.ru](mailto:samostroenko@yandex.ru)

**Savosina Ekaterina Sergeevna**

State University – Education-Science-Production Complex  
Post-graduate student at the department of  
«Public administration and finance»  
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29  
Tel. (4862) 42-11-05  
E-mail: [samostroenko@yandex.ru](mailto:samostroenko@yandex.ru)



Т.С. БЫЧКОВА, Г.М. ЗОМИТЕВА

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ С «ПОЛИКОМОМ»

*В статье приведены результаты расчета интегральных показателей качества разработанных молочных десертов с использованием «ПОЛИКОМа», учитывающих органолептические, физико-химические, энергетические и экономические характеристики продукции. Представлены результаты расчета стоимости продукции.*

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, интегральный показатель качества, отпускная цена.

В последнее время всё более пристальное внимание в пищевой технологии уделяется комплексному использованию растительного сырья, что обусловлено не только его многообразием, но и легкой доступностью в условиях средней полосы России, а также экономической выгодой его применения.

Научные разработки в области создания новых рецептур пищевых продуктов с использованием натуральных гидроколлоидных стабилизаторов позволяют расширять ассортимент молочных продуктов, в том числе охлажденных и замороженных десертов.

В ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК» разработаны рецептуры и технологии молочных десертов с использованием «ПОЛИКОМа» в качестве стабилизирующего компонента: мороженого «Снежинка», «Белянка», «Шоколадное» и крема «Нежность». В ходе проведенного исследования данные десерты были оценены по всем показателям: органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, показателям безопасности, оценена их пищевая ценность. Все показатели оказались на высоком уровне и соответствовали требованиям нормативных документов для данных групп продуктов [1]. В качестве контрольных образцов были приняты мороженое «Морозко» и крем «Шоколадный».

Одним из показателей, характеризующих новый продукт, является способность отвечать требованиям конкурентного рынка, запросам покупателей в сравнении с другими аналогичными товарами, представленными на рынке, то есть его конкурентоспособность. Она определяется, с одной стороны, качеством товара, его потребительскими свойствами и, с другой стороны, ценой [2].

Конкурентоспособность разработанных десертов оценивали по интегральному показателю качества, который рассчитывали по 12 характеристикам, отражающим органолептические, физико-химические, энергетические и экономические характеристики продукции [2].

Интегральный показатель качества определяли по формуле (1):

$$J = \frac{K_{ок}}{\frac{p}{p_0}}, \quad (1)$$

где  $K_{ок}$  – комплексный показатель оценки качества продукции;

$p$  – цена 100 г изучаемого товара, руб;

$p_0$  – средняя цена 100 г аналогичного товара, руб.

Комплексный показатель оценки качества разработанных изделий определяется по формуле (2):

$$K_{ок} = \sqrt[3]{K_o \cdot K_{фх} \cdot K_э}, \quad (2)$$

где  $K_0$  – комплексный показатель органолептических свойств пищевой продукции;

$K_{фх}$  – комплексный показатель качества пищевой продукции по физико-химическим свойствам;

$K_0$  – комплексный показатель качества энергии пищевой продукции.

Комплексный показатель органолептических свойств пищевой продукции определяли как средневзвешенную арифметическую (с учетом коэффициентов весомости отдельных показателей) по формуле (3):

$$K_0 = \frac{\sum m_i \cdot K_i}{\sum m_i \cdot K_{\max}}, \quad (3)$$

где  $m_i$  – коэффициент весомости (значимости)  $i$ -го показателя качества;

$K_i$  – оценка  $i$ -го показателя, балл;

$\sum m_i$  – сумма коэффициентов весомости;

$K_{\max}$  – максимальная оценка по балльной шкале, балл.

Данная формула позволяет использовать как различные шкалы балльной оценки органолептических свойств продукции, так и коэффициенты весомости отдельных показателей. Были оценены следующие органолептические показатели готовых десертов: внешний вид ( $K=0,2$ ), консистенция ( $K=0,1$ ), вкус ( $K=0,3$ ), запах ( $K=0,3$ ), цвет ( $K=0,1$ ). Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета комплексного показателя качества органолептических свойств десертов с «ПОЛИКОМом»

| Показатели            | Внешний вид | Консистенция | Вкус | Запах | Цвет | $K_0$ |
|-----------------------|-------------|--------------|------|-------|------|-------|
| $m$                   | 0,2         | 0,1          | 0,3  | 0,3   | 0,1  |       |
| Мороженое             |             |              |      |       |      |       |
| «Морозко» контроль    | 4,71        | 4,71         | 4,57 | 4,86  | 4,86 | 0,946 |
| «Снежинка»            | 4,71        | 4,71         | 4,71 | 4,86  | 4,71 | 0,951 |
| «Белянка»             | 4,71        | 4,86         | 4,57 | 4,71  | 4,71 | 0,937 |
| «Шоколадное»          | 4,86        | 4,86         | 4,86 | 4,86  | 4,86 | 0,972 |
| Крем                  |             |              |      |       |      |       |
| «Шоколадный» контроль | 4,9         | 4,9          | 4,86 | 4,86  | 4,86 | 0,974 |
| «Нежность»            | 4,9         | 4,9          | 4,9  | 4,9   | 4,86 | 0,979 |

Для определения комплексного показателя качества пищевой продукции по физико-химическим свойствам использовали формулу (4):

$$K_{фх} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_{iфх}}, \quad (4)$$

где  $K_{iфх}$  – оценка качества по каждому физико-химическому показателю.

$n$  – количество показателей, принятых для характеристики качества продукции.

Оценку качества каждого физико-химического показателя производили по формуле (5):

$$K_{iфх} = \left( \frac{q_i}{q_i^n} \right)^z, \quad (5)$$

где  $q_i^n$  – исходное (базовое) значение показателя;

$q_i$  – значение  $i$ -го показателя при контроле качества пищевой продукции;

Z – показатель, зависящий от характера связи между изменением показателя и качеством продукции (Z=1 при прямой связи и Z= -1 при обратной).

В расчете принимали, что контрольный образец имеет базовые значения показателей. Для мороженого показатели взбитость и сопротивление таянию имеют прямую связь с качеством продукции, а плотность – обратную. Для крема пенообразующая способность и устойчивость пены имеют прямую связь, плотность смеси – обратную. Результаты расчета комплексного показателя качества новых видов мороженого и крема по физико-химическим свойствам приведены таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета комплексного показателя качества десертов по физико-химическим свойствам

| Показатели            | Взбитость, % | K <sub>1</sub> | Сопротивление таянию, мин | K <sub>2</sub> | Плотность, кг/м <sup>3</sup>       | K <sub>3</sub> | K <sub>фх</sub> |
|-----------------------|--------------|----------------|---------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|-----------------|
| Мороженое             |              |                |                           |                |                                    |                |                 |
| «Морозко» контроль    | 61           | 1              | 32                        | 1              | 1100                               | 1              | 1               |
| «Снежинка»            | 62           | 1,016          | 46                        | 1,44           | 1095                               | 1,0046         | 1,137           |
| «Белянка»             | 63           | 1,033          | 48                        | 1,5            | 1090                               | 1,01           | 1,565           |
| «Шоколадное»          | 63           | 1,033          | 48                        | 1,5            | 1090                               | 1,01           | 1,565           |
| Показатели            | ПС, %        | K <sub>1</sub> | УП, %                     | K <sub>2</sub> | Вязкость смеси, мм <sup>2</sup> /с | K <sub>3</sub> | K <sub>фх</sub> |
| Крем                  |              |                |                           |                |                                    |                |                 |
| «Шоколадный» контроль | 1,17         | 1              | 100                       | 1              | 72,34                              | 1              | 1               |
| «Нежность»            | 2,1          | 1,795          | 100                       | 1              | 80,26                              | 1,02           | 1,223           |

Комплексный показатель качества энергии потребляемой пищевой продукции приводится к безразмерному виду по формуле (6):

$$K_{\text{э}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot q_{i \text{ пр}} \cdot \mathcal{E}_i}{\sum_{i=1}^n m_i \cdot K_{i \text{ сб}} \cdot \mathcal{E}_i} \quad (6)$$

где  $\mathcal{E}_i$  – энергетическая ценность отдельных питательных веществ, кДж ( $\mathcal{E}_{\text{белка}} = 16,7$  кДж;  $\mathcal{E}_{\text{жира}} = 37,7$  кДж;  $\mathcal{E}_{\text{углеводов}} = 16,1$  кДж);

$m_i$  – коэффициент весомости основных пищевых веществ; ( $m_{\text{белка}} = 3$ ;  $m_{\text{жира}} = 5$ ,  $m_{\text{углеводов}} = 2$ );

$q_{i \text{ пр}}$  – коэффициент приведенного содержания основных пищевых веществ:

$$q_{i \text{ пр}} = \frac{q_i}{q_{\text{белка}}}, \quad (7)$$

где  $q_i$  – содержание основных пищевых веществ, г на 100 г продукта;

$q_{\text{белка}}$  – содержание белка, г на 100 г продукта;

$K_{i \text{ сб}}$  – коэффициент сбалансированности основных пищевых веществ. Он подбирается в соответствии с требованиями сбалансированности основных пищевых веществ в рационе, в общем случае для белка  $K_{\text{сб}}=1$ , для жира -  $K_{\text{сб}}=1$ , для углеводов  $K_{\text{сб}}=4$ .

Расчет комплексного показателя энергии десертов с «ПОЛИКОМом» основан на расчете пищевой ценности продукции, исходя из содержания основных веществ в рецептурных компонентах и значений потерь при тепловой обработке. Результаты расчета представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета комплексного показателя качества энергии новых десертов

| Показатели         | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | $K_3$ |
|--------------------|----------|---------|-------------|-------|
| Мороженое          |          |         |             |       |
| «Морозко» контроль | 3,9      | 8       | 20,8        | 1,66  |
| «Снежинка»         | 3,9      | 8       | 20,2        | 1,52  |
| «Белянка»          | 3,9      | 8       | 20,6        | 1,65  |
| «Шоколадное»       | 4,1      | 8       | 21,3        | 1,6   |
| Крем               |          |         |             |       |
| «Шоколадный»       | 3,6      | 22,5    | 20,3        | 3,83  |
| «Нежность»         | 2        | 21,9    | 20,2        | 6,64  |

Результаты расчета комплексного показателя качества десертов с «ПОЛИКОМом» представлен в таблице 4.

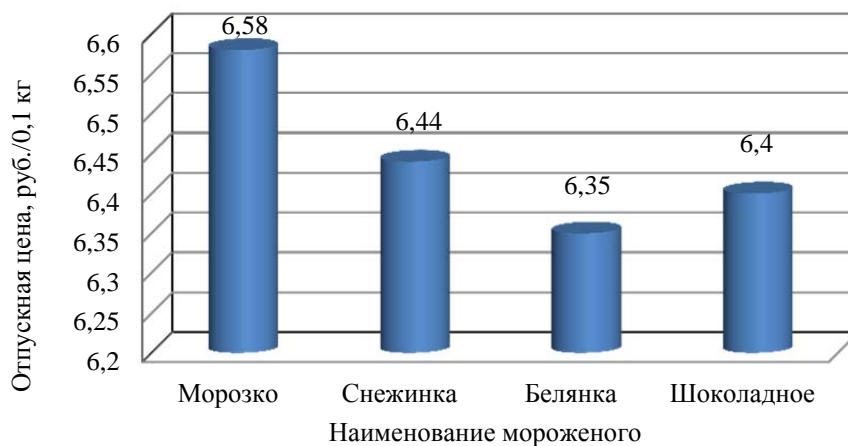
Таблица 4 – Результаты расчета комплексного показателя качества разработанных десертов

| Показатель         | $K_0$ | $K_{\text{фх}}$ | $K_3$ | $K_{\text{ок}}$ |
|--------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| Мороженое          |       |                 |       |                 |
| «Морозко» контроль | 0,946 | 1               | 1,66  | 1,16            |
| «Снежинка»         | 0,951 | 1,137           | 1,52  | 1,18            |
| «Белянка»          | 0,937 | 1,565           | 1,65  | 1,34            |
| «Шоколадное»       | 0,972 | 1,565           | 1,6   | 1,35            |
| Крем               |       |                 |       |                 |
| «Шоколадный»       | 0,974 | 1               | 3,83  | 1,56            |
| «Нежность»         | 0,979 | 1,223           | 6,64  | 1,98            |

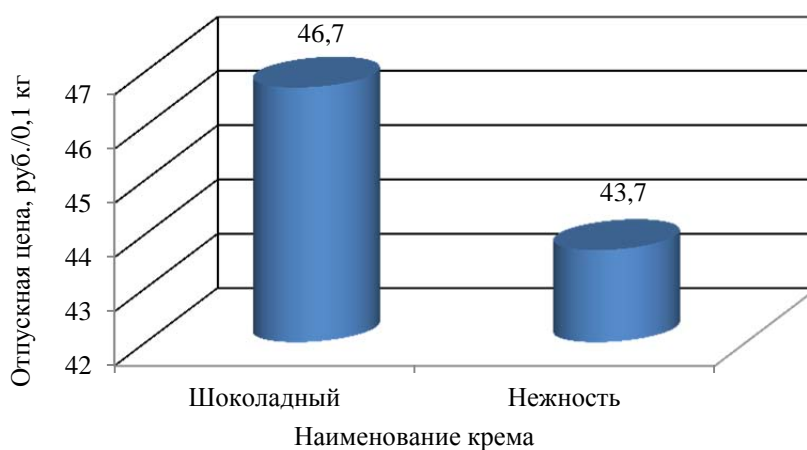
Интегральный показатель качества новых видов молочных десертов определяли с учетом цены продукции. За среднюю цену аналогичной продукции принимали стоимость контрольного образца.

Расчет цены разработанных молочных десертов выполнен по методу «средние издержки плюс прибыль». Следует отметить, что использование «ПОЛИКОМа» в технологии мороженого способствует снижению отпускной цены порции на 2-3,5%, в технологии крема – на 8%. Снижение цены по сравнению с контрольным образцом произошло за счет уменьшения стоимости сырья и основных материалов.

Динамика цен представлена на рисунке 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Отпускные цены разработанных десертов с «ПОЛИКОМом»  
а) мороженого; б) крема

Результаты расчета интегрального показателя качества десертов с «ПОЛИКОМом» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты расчета интегрального показателя качества десертов

| Показатель         | Цена за упаковку, руб. | $K_0$ | $K_{фх}$ | $K_3$ | $K_{ок}$ | J    |
|--------------------|------------------------|-------|----------|-------|----------|------|
| Мороженое          |                        |       |          |       |          |      |
| «Морозко» контроль | 6,58                   | 0,946 | 1        | 1,66  | 1,16     | 1,16 |
| «Снежинка»         | 6,44                   | 0,951 | 1,137    | 1,52  | 1,18     | 1,2  |
| «Беянка»           | 6,35                   | 0,937 | 1,565    | 1,65  | 1,34     | 1,39 |
| «Шоколадное»       | 6,4                    | 0,972 | 1,565    | 1,6   | 1,35     | 1,39 |
| Крем               |                        |       |          |       |          |      |
| «Шоколадный»       | 46,7                   | 0,974 | 1        | 3,83  | 1,56     | 1,56 |
| «Нежность»         | 43,7                   | 0,979 | 1,223    | 6,64  | 1,98     | 2,12 |

Согласно полученным данным, использование «ПОЛИКОМа» в качестве стабилизатора для молочных десертов позволяет получить продукты с высокими интегральными показателями качества. Рассчитанные интегральные показатели десертов с «ПОЛИКОМом» превышают показатели классических продуктов, представленных на рынке, следовательно, они являются конкурентоспособными.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бычкова, Т.С. Использование полисахаридной добавки в технологии взбивных молочных десертов: дисс. канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 09.02.2012 / Татьяна Сергеевна Бычкова. – Орел, 2012. – 175 с.
2. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.
3. Осипова, Л.Д. Разработка кулинарной продукции из рубленого мяса повышенной водо- и жиродерживающей способности: 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания»: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Лидия Дмитриевна Осипова; [Орловский государственный технический университет]. – Орел, 2004. – 28 с.
4. Ефремова, А.А. Способы калькулирования себестоимости продукции / А.А. Ефремова // Справочник экономиста. – 2003. – №5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.profiz.ru/se/5\\_03/863](http://www.profiz.ru/se/5_03/863)
5. Грузинцева, Н.А. Проектирование производственной конкурентоспособности потребительской продукции / Н.А. Грузинцева, М.А. Сташева, Б.Н. Гусев // Методы менеджмента качества. – 2006. – №10. – С.16-19.

#### **Бычкова Татьяна Сергеевна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Старший преподаватель кафедры  
«Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»  
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 73-56-29  
E-mail: ya2810@mail.ru

#### **Зомитева Галина Михайловна**

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

---

T.S. BYCHKOVA, G.M. ZOMITEVA

### **COMPETITIVENESS ESTIMATION OF DAIRY DESSERT WITH «POLIKOM»**

*The calculation results of integral quality indicators of elaborated dairy desserts with «POLIKOM» which take account of organoleptic, physicochemical, energy, and economic characteristics of product are given. The calculation results of the product cost is shown.*

**Keywords:** *competitiveness, integrated quality indicator, selling price.*

#### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Bychkova, T.S. Ispol'zovanie polisaharidnoj dobavki v tehnologii vzbivnyh molochnyh desertov: diss. kand. tehn. nauk: 05.18.15: zawiwena 09.02.2012 / Tat'jana Sergeevna Bychkova. – Орел, 2012. – 175 s.
2. Rajzberg, B.A. Sovremennyy jekonomicheskij slovar' / B.A. Rajzberg, L.Sh. Lozovskij, E.B. Starodubceva. – 5-e izd., pererab. i dop. – М.: INFRA-М, 2006. – 495 s.

3. Osipova, L.D. Razrabotka kulinarnoj produkcii iz rublenogo mjasa povyshennoj vodo- i zhirouderzhiva-juwej sposobnosti: 05.18.15 «Tovarovedenie piwevyh produktov i tehnologija produktov obwestvennogo pitanija»: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk / Lidija Dmitrievna Osipova; [Orlovskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet]. – Orel, 2004. – 28 s.

4. Efremova, A.A. Sposoby kal'kulirovanija sebestoimosti produkcii / A.A. Efremova // Spravochnik jekonomista. – 2003. – №5. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http://www.profiz.ru/se/5\\_03/863](http://www.profiz.ru/se/5_03/863)

5. Gruzinceva, N.A. Proektirovanie proizvodstvennoj konkurentosposobnosti potrebitel'skoj produkcii / N.A. Gruzinceva, M.A.Stasheva, B.N. Gusev // Metody menedzhmenta kachestva. – 2006. – №10. – S.16-19.

**Bychkova Tatiana Sergeevna**

State University-Education-Science-Production Complex

Senior lecturer at the department of

«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 73-56-29

E-mail: ya2810@mail.ru

**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

Tel. (4862) 41-98-04

E-mail: gz63@mail.ru

И.В. КУПРИНА

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В статье анализируются особенности и современные тенденции развития рекламы в молочной промышленности. Рассматривается планирование рекламной деятельности фирмы как управленческий процесс, оказывающий существенное влияние на эффективность функционирования предприятия.*

**Ключевые слова:** рекламная деятельность, молочная промышленность.

Формирующийся в России рынок товаров и услуг все настойчивее требует привлечения и использования рекламы. Реклама – это одновременно и наука и искусство. Правильно организованная рекламно-информационная деятельность в условиях рынка оказывает влияние не только на экономическую систему в целом, но и на отрасли, предприятия, отдельных потребителей.

На рынке производителей молочной продукции по размеру товарного ассортимента принято выделять следующие типы игроков (рекламодателей) [1]: крупные компании (более 50 наименований ассортимента); региональные лидеры (до 50 наименований ассортимента); компании аутсайдеры (не более 20 наименований ассортимента).

Крупные компании или лидеры российского молочного рынка проводят агрессивную рекламную политику, затрачивая на рекламу большое количество денежных средств.

В своей стратегии продвижения молочные комбинаты делают акцент на лучшее качество и разработку новых продуктов. До недавнего времени крупные предприятия молочной промышленности обычно адресовали свою рекламу широкому кругу потенциальных покупателей, поэтому использовали в основном средства рекламы, которые отличаются массовостью воздействия на адресатов. Однако, в настоящее время, прослеживается активное использование практически всех видов рекламы – на телевидении и радио, в прессе, наружную рекламу, рекламу на транспорте, прямую почтовую рекламу. Особенно активно в рекламных целях используются международные выставки «World Food», «Interdrink», «Продэкспо», продовольственные выставки и ярмарки Москвы, Санкт–Петербурга, Новосибирска, Уфы, Казани, Самары и Нижнего Новгорода. Ведущие фирмы ежегодно участвуют в национальной выставке «Российские продукты питания».

Все большие масштабы принимает такое направление рекламы как дегустация. Эффект от проведения дегустации в значимых для производителя молока торговых точках обычно весьма высок и, по мнению ряда экспертов, в целом превышает эффект от рекламы, если последнюю проводить только по телевидению.

Особая роль отводится рекламе на упаковке товаров. Помимо обязательных сведений, через цвет, формат, графическое цветовое оформление она несет послание определенной группе потребителей. Ряд пакетов несет на себе девиз компании – например «Здоровье в каждой капле» (на упаковке молока в красноярской компании «Арта»), «Вкус здоровой жизни» (Вимм-Билль-Данн), «Сделано самой природой» (Молочный завод «Обнинский», Московская область).

Немаловажным направлением в рекламе молочной отрасли является наружная реклама. Все больше на улицах городов появляются крупногабаритные щиты с изображением молока, которые ранее совершенно отсутствовали, а также выносные щиты (штендеры), используемые для анонсирования ассортимента продукции при входе в магазины. Крупногабаритные рекламные надписи наносятся и на средства городского транспорта.



Показательно, что у основных фирм производителей часть рекламного бюджета используется для осуществления конкретных маркетинговых исследований в целях повышения эффективности их рекламных усилий.

Одной из особенностей рекламы молочной продукции является то, что на первый план выводится брэнд продукта, а не производитель.

Коммерческая реклама информирует покупателя о продукции спонсора или стимулирует рынок. Её предназначение, – продавать конкретную продукцию, переключить на нее внимание с аналогичной продукции конкурентов.

Корпоративная реклама в отличие от коммерческой рекламы она создает позитивное отношение к самому продавцу. Задача этой рекламы – усилить внимание к стоящей за ней организации, а не к тому, что выставляется этой организацией на продажу.

Рынок молочных продуктов крайне разнороден по своей структуре, поэтому каждый сегмент имеет свои особенности с точки зрения продвижения продукции.

Как уже отмечалось, активным продвижением собственной продукции занимаются в основном крупные игроки рынка молочной продукции, поскольку более мелкие производители либо не имеют денежных средств на масштабные рекламные кампании, либо располагаются в регионе, где их продукция уже знакома потребителям и не требует рекламной поддержки.

«Вимм-Билль-Данн», крупнейший российский производитель продуктов питания, продолжает размещать рекламные материалы и не сокращать расходы на маркетинг и рекламу, а наоборот увеличивает объемы покупки рекламных возможностей тематических («неэфирных») телеканалов и интернет-ресурсов, т.е. данная компания усиливает свое присутствие рекламы в таких перспективных сегментах, как интернет и «неэфирное» ТВ [2].

Компания «Юнимилк» на брэнд «Простоквашино» направил большую часть рекламного бюджета холдинга. Рекламная поддержка марки «Простоквашино» осуществлялась как средствами прямой рекламы, в частности, телевизионной, так и инструментами BTL-маркетинга, такими как дегустации и другие акции для потребителей в рознице [3].

Общий маркетинговый бюджет Danone в России составляет несколько миллиардов рублей и включает как расходы на телевизионную рекламу, так и на продвижение продукта другими средствами. В 2008 году бюджет Danone на закупки рекламы, по оценке AdIndex, достиг почти \$124 млн., из них на ТВ пришлось \$118,3 млн. [4].

Региональными лидерами являются такие компании как ООО «Милини», ОАО «Тульский молочный комбинат», ЗАО «Карачевмолпром». Данные компании свою программу продвижения товара в различных торговых сетях используют более слабо, чем крупные компании.

Представителями компаний аутсайдеров являются ООО «Маслово», ООО «Урицкий молокозавод», ООО «Краснозороенский маслозавод», ОАО «Троснянский молочный завод», которые практически не занимаются позиционированием и продвижением выпускаемой продукции, сбывая ее в основном на открытых рынках.

Эффективная реклама требует грамотного, целенаправленного подхода. Реклама эффективна лишь в том случае, если она включена в общий процесс создания продукции и ее продвижения к покупателю. Все это делается в ходе процесса, который называется планированием.

Стратегическое планирование – это процесс определения целей, выбора стратегий, выбора тактики в соответствии с определенным временным графиком. Стратегии маркетинга и рекламы выбираются из множества возможных вариантов. Обдуманное принятие решения означает взвешивание всех альтернатив и выбор лучшего подхода. Зачастую правильного решения не существует, но всегда есть лучший способ достижения целей. Иногда даже опытным специалистам по рекламе сложно объяснить различие между целями и стратегией фирмы.

Цель – это задача или проблема, которая должна быть решена. Стратегия – это средство решения задачи. Рекламная кампания должна способствовать реализации глобальной цели фирмы – получение прибыли. Организация не будет тратить деньги на рекламу, если эти затраты себя не окупят. Рекламная деятельность должна нести в себе ряд эффектов, которые, будучи успешными, ведут к получению прибыли. Этапы планирования и уровни действия эффекта рекламной кампании представлены на рисунке 1 [5].



Рисунок 1 - Этапы планирования и уровни действия эффекта рекламной кампании

Эффект первого уровня включает в себя взаимодействие потребителя со средствами рекламы и проявляется в установлении контакта. Получить устойчивое взаимодействие на этом уровне сложно. Задача на этом этапе сводится к тому, чтобы информировать как можно больший процент целевой аудитории о намерениях организации и её товаре.

Эффект второго уровня заключается в том, чтобы заставить потенциального покупателя обработать информацию, полученную в результате контакта. Если будет получена хоть какая-то реакция, то можно уже говорить о получении эффекта. Обработка информации включает немедленные реакции на предложение фирмы: внимание, изучение, эмоциональные реакции и принятие решения.

Эффект третьего уровня проявляется в устойчивых результатах – проявление реакции, ассоциирующейся с маркой. Они складываются из осведомленности торговой марки и отношения к ней.

Осведомленность и отношение определяют позицию марки в восприятии целевых покупателей. Тем самым достигается эффект позиционирования марки. Проявление эффектов коммуникации и позиционирования проявляется в управляемости поведением целевых покупателей на следующем четвертом уровне. С пятым эффектом связано понятие марочного капитала – это способность марки обеспечить лояльность, а еще лучше приверженность, как постоянных покупателей, так и привлеченных на время. Последний шестой этап связан с получением прибыли. С точки зрения организации, товар только тогда имеет смысл, когда он приносит прибыль [6].

В наиболее широком смысле планирование в молочной промышленности понимается как управленческий процесс определения целей и путей их достижения. Формирование системы планирования дает возможность предприятию молочной отрасли эффективно решать

её важнейшие проблемы: планирование позволяет фирме реализовать свою индивидуальность; постановка целей определяет перспективу фирмы и позволяет получить критерии для оценки её деятельности; достижение поставленных целей объединяет всех сотрудников и подразделения фирмы, корректирует их деятельность; планы делают фирму более подготовленной к внезапным переменам, позволяют заранее определить программу действий с учетом конкретных опасностей и возможностей.

Рекламные планы – один из элементов системы маркетингового планирования. Данный подход позволяет ввести рекламную деятельность фирмы на более высоком уровне. Наличие маркетингового плана позволяет получить целый ряд важных преимуществ.

Зарубежный и отечественный опыт в области рекламы показывает, что комплексное и последовательное проведение рекламных мероприятий, разработанных с учетом маркетинговой стратегии, дает значительно больший эффект, чем отдельные, не связанные между собой общей целью и разобщенные во времени. Основные этапы планирования рекламной деятельности фирмы в комплексе маркетинга приведены на рисунке 2.

Процесс планирования начинается с определением главных целей, в том числе суперцели – миссии фирмы. После этого управляющие должны наметить основные пути достижения основных целей. Выбор путей зависит от многочисленных факторов, действующих как в самой фирме, так и вне её. Изучение этих факторов определяет необходимость проведения следующего этапа планирования – ситуационного анализа

Ситуационный анализ ведется по следующим направлениям: анализ внешней среды фирмы, изучение её основных факторов, опасностей и возможностей; анализ внутренней среды фирмы, изучение сильных и слабых сторон её деятельности; анализ стратегических вариантов дальнейшего функционирования фирмы.

В процессе ситуационного анализа исследуются перечисленные элементы и факторы маркетинговой деятельности фирмы: молочная отрасль, в которой работает фирма; рынок; конкуренция; поставщики и посредники; фирма; товар; ценовая политика; сбытовая политика; коммуникационная политика. По завершению ситуационного анализа определяются варианты стратегии развития фирмы.

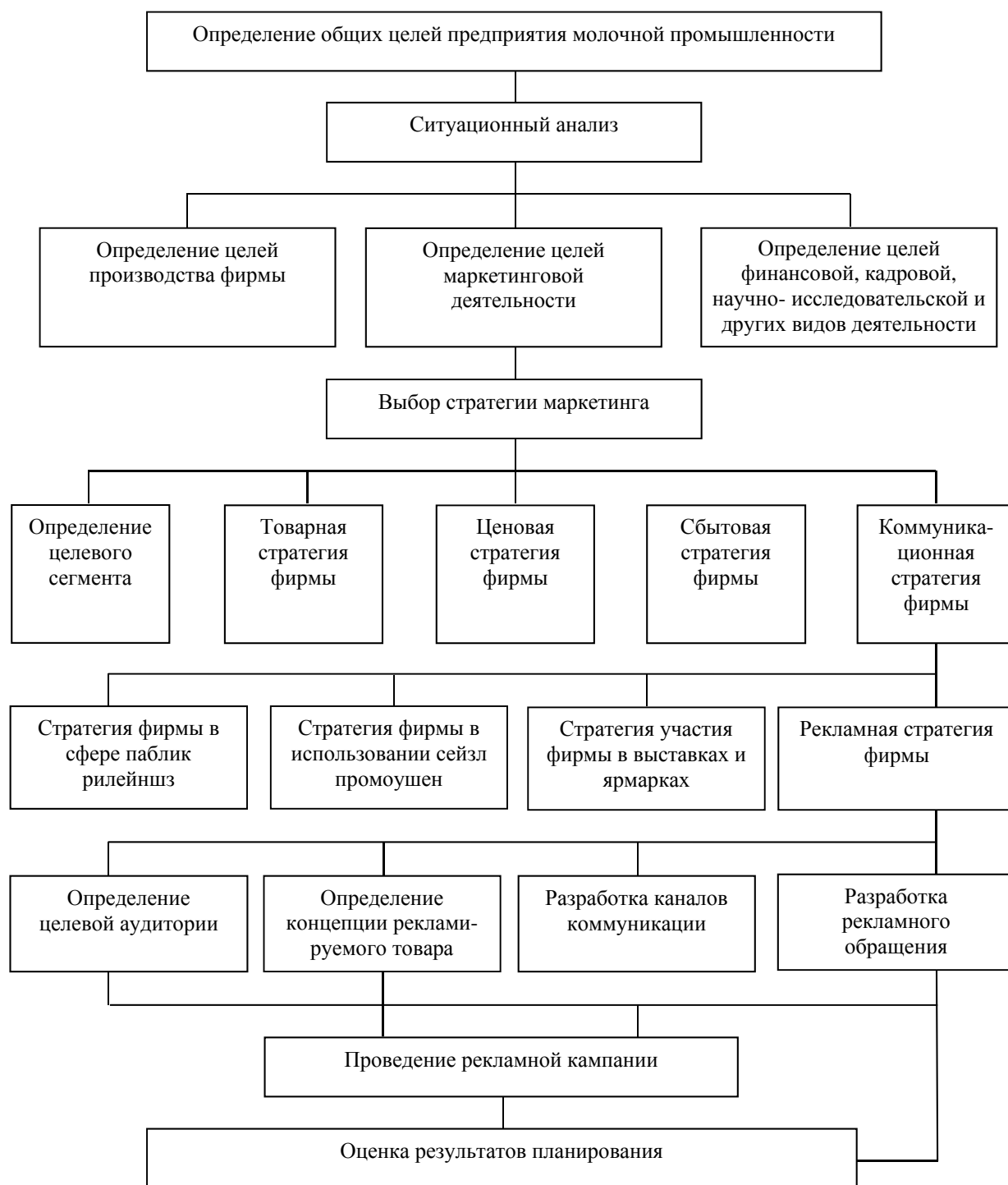
Определение маркетинговых целей фирмы является логическим продолжением ситуационного анализа. Чаще всего, в качестве маркетинговых целей фирмы определяются: позиционирование фирмы относительно целевого рынка и конкурентов; определение объема продаж в целом и по отдельным товарным группам; сбыт на отдельных целевых сегментах рынка; доля конкретного рынка, которую необходимо занять фирме; темпы роста объема сбыта в целом и по отдельным товарам, рынкам. По возможности маркетинговые цели должны быть максимально конкретны и количественно определены.

На следующем этапе планирования управляющие должны определить, каким образом фирма будет обеспечивать достижение своих маркетинговых целей. Основным средством здесь являются разрабатываемые маркетинговые стратегии.

Маркетинговые стратегии представляют собой широкомасштабную программу действий фирмы, включающую разработку целевых рынков (сегментов), комплекса маркетинга, бюджета маркетинга и основных временных аспектов программы. Единая маркетинговая стратегия трансформируется во взаимосвязанную систему товарной, ценовой, сбытовой и коммуникационной стратегий. Коммуникационные, в том числе рекламные, цели также должны быть конкретизированы.

Кроме соответствия целям маркетинговой стратегии рекламная деятельность фирмы должна осуществляться в рамках сложившейся в фирме коммуникационной политики. Общий план рекламной кампании состоит из следующих этапов:

1. Выбор объекта рекламирования.
2. Анализ рынка включает поиск лучших рынков для товара.
3. Постановка целей рекламы. Они должны быть как можно более конкретными.



*Рисунок 2 - Основные этапы планирования рекламной деятельности фирмы в комплексе маркетинга*

4. Определение целевой аудитории.

5. Определение бюджета рекламной кампании. Выявление конкретной суммы позволяет в общих чертах предположить её распределение по комплексу рекламных мероприятий.

6. Определение средств распространения рекламы. Основной задачей является донесение рекламного сообщения до максимального числа потенциальных покупателей при минимальных затратах.

7. Конструирование рекламного обращения. Главная задача рекламного обращения - привлечь целевую аудиторию. Текст рекламы должен быть кратким и убедительным. Заголо-

вок должен побудить читателя дочитать до конца, а иллюстрация привлечь внимание. Успех рекламному обращению гарантирован, если все составляющие работают вместе. Рекламные обращения должны обладать тремя свойствами: во-первых, быть значимыми и указывать на преимущества; во-вторых, быть правдоподобными; в-третьих, быть характерными.

8. Контроль за ходом рекламной кампании. На данном этапе менеджеры анализируют показатели сбыта продукции до начала и в течение всей рекламной кампании и затем делают вывод о том, работает реклама или нет.

9. Оценка эффективности. Она позволяет получить информацию о целесообразности рекламы и результативности ее отдельных средств, определить условия оптимального воздействия рекламы на покупателей.

Характерной чертой современной рекламы является приобретение её новой роли в результате вовлечения в процесс управления производственно-сбытовой деятельностью промышленных предприятий.

Реклама, являясь одной из форм информационной деятельности, обеспечивает связь между производством и потреблением. На современном этапе реклама перешагнула узкие рамки информационной функции, обеспечивающей направляемый поток информации, и берет на себя коммуникативную функцию. Суть новой рекламы в том, что она стала неотъемлемой и активной частью комплексной системы маркетинга и эффективность рекламной информационной деятельности производителя и её соответствие новым требованиям мирового рынка.

В свою очередь, планирование - это процесс управления, который позволяет осознанно размещать рекламу, соотнося ее с товаром и финансовыми возможностями предприятия молочной отрасли.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Молочная и маслосыродельная промышленность России. Отраслевые обзоры. Группа ИНЭК, – М, 2004 г. – 27 с.
2. Аналитика. Соотношение федеральной и региональной телерекламы: тенденции и перспективы / Группа компаний «Видео Интернешнл» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vi.ru/pubId.aspx?id=626>
3. Скрипкин, Г. Современный рекламный рынок России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.e-executive.ru/community/articles/726679/>
4. Объем рынка маркетинговых коммуникаций России в 2010 году / Ассоциация Коммуникационных Агентств России [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.akarussia.ru/knowledge/market\\_size/id457](http://www.akarussia.ru/knowledge/market_size/id457)
5. Ромат, Е.В. Реклама. 5-е изд./ Е.В. Ромат. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.: ил.
6. Лукин В.П. Маркетинговые коммуникации: учебное пособие для вузов / В.П. Лукин, А.Б. Урывский, М.П. Мотина. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 176 с.

### **Куприна Ирина Владимировна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Аспирант кафедры «Предпринимательство и маркетинг»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-43  
E-mail: iruc@mail.ru

---

I.V. KUPRINA

## **MANAGEMENT PARTICULARITY OF ADVERTISING ON THE DAIRY ENTERPRISES**

*The article analyzes the particularities and trends of modern advertising development in the dairy industry. Planning of company advertising as a management process that has significant impact on the efficiency of the enterprise is considered.*

**Keywords:** advertising, dairy industry.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Molochnaja i maslosyrodel'naja promyshlennost' Rossii. Otrasevye obzory. Gruppa INJeK, – M, 2004 g.
2. Analitika. Sootnoshenie federal'noj i regional'noj telereklamy: tendencii i perspektivy / Gruppa kompanij «Video Interneshnl» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.vi.ru/pubId.aspx?id=626>
3. Skripkin, G. Sovremennyj reklamnyj rynek Rossii [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.executive.ru/community/articles/726679/>
4. Ob#em rynka marketingovyh kommunikacij Rossii v 2010 godu / Associacija Kommunikacionnyh Agentstv Rossii [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http://www.akarussia.ru/knowledge/market\\_size/id457](http://www.akarussia.ru/knowledge/market_size/id457)
5. Romat, E.V. Reklama. 5-e izd./ E.V. Romat. – SPb.: Piter, 2002. – 544 s.: il.
6. Lukin V.P. Marketingovyje kommunikacii: uchebnoe posobie dlja vuzov / V.P. Lukin, A.B. Uryvskij, M.P. Motina. – Orel: OrelGTU, 2009. – 176 s.

**Kuprina Irina Vladimirovna**

State University-Education-Science-Production Complex

Post-graduate student at the department of

«Business and marketing»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-43

E-mail: [iruc@mail.ru](mailto:iruc@mail.ru)

**Уважаемые авторы!**  
**Просим Вас ознакомиться с основными требованиями**  
**к оформлению научных статей**

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и сверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
  - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
  - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
  - не применять произвольные словообразования;
  - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!
- Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

***Рисунок 1 – Текст подписи***

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте [www.gu-unprk.ru](http://www.gu-unprk.ru).

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

*Адрес учредителя:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 42-00-24  
Факс (4862) 41-66-84  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: unpk@ostu.ru

*Адрес редакции:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: fpbit@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании  
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор Г.М. Зомитева  
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать 14.08.2012 г.  
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.  
Тираж 500 экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе Госуниверситета - УНПК  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.