

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.	
Редакция:	
Главный редактор:	
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф., заслуженный работник высшей школы Российской Федерации	
Заместители главного редактора:	
Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.	
Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.	
Корячкина С.Я. д-р техн. наук, проф.	
Члены редколлегии:	
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 и массовых коммуникаций. Свидетельство: ПИ № ФС77-41630 от 12.08.2010 года	
Подписной индекс 12010 по объединенному каталогу «Пресса России»	
© Госуниверситет - УНПК, 2011	

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Мясищева Н.В., Артемова Е.Н. Оценка структурно-механических свойств желе- лейных продуктов из ягод красной смородины новых сортов.....</i>	3
<i>Цой Е.А., Окара А.И., Земляк К.Г. О целесообразности комплексного использо- вания риса посевного (<i>Oryza Sativa L.</i>) районированных сортов Приморского края.....</i>	12
<i>Румянцева В.В., Артемова Т.М., Митичкина Д.А. Перспективы применения про- дуктов переработки овса в пищевой промышленности</i>	18
<i>Винокуров А.Ю., Куценко С.А. Введение реагентов как способ управления про- цессом алкилирования крахмала.....</i>	23
<i>Ребезов М.Б., Лукин А.А., Хайруллин М.Ф., Лакеева М.Л. Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на колла- генсодержащее сырье.....</i>	28

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Ковалева А.В. Применение фитопорошка лекар- ственных трав в технологии пшеничного хлеба.....</i>	37
<i>Чугунова О.В. Использование растительного сырья при разработке продуктов с заданными свойствами.....</i>	43

Товароведение пищевых продуктов

<i>Заворохина Н.В. Формирование сенсорных предпочтений потребителей и их влияние на популяризацию инновационного продукта.....</i>	49
<i>Овсянникова В.А., Плеханова Т.С. Качество и потребительские свойства нового вида кисломолочного напитка для питания людей пожилого возраста.....</i>	56
<i>Савватеева Л.Ю., Борисов А.Г., Акинин Г.Н. Основные пути повышения биоло- гической и товарной ценности рыбы.....</i>	65

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Зомитев С.Ю., Никитин С.А. Алгоритм формирования сбалансированной про- изводственной программы предприятия.....</i>	69
<i>Евдокимова О.В., Иванова Т.Н., Марков В.В. Конкурентный потенциал функ- циональных сноров.....</i>	83

<p><i>Editorial council:</i> Golenkov V.A. <i>Doc. Sc. Tech., Prof., president</i> Radchenko S.Y. <i>Doc. Sc. Tech., Prof., vice-president</i> Borzenkov M.I. <i>Candidat Sc. Tech., Assistant Prof., secretary</i> Astafichev P.A. <i>Doc. Sc. Low., Prof.</i> Ivanova T.N. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Kirichek A.V. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Kolchunov V.I. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Konstantinov I.S. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Novikov A.N. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Popova L.V. <i>Doc. Sc. Ec., Prof.</i> Stepanov Y.S. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i></p>
<p><i>Editorial Committee</i> <i>Editor-in-chief</i> Ivanova T.N. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i></p>
<p><i>Editor-in-chief Assistants:</i> Zomiteva G.M. <i>Candidate Sc. Ec., Assistant Prof.</i> Artemova E.N. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Koryachkina S.Ya. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i></p>
<p><i>Members of the Editorial Committee</i> Gromova V.S. <i>Doc. Sc. Bio., Prof.</i> Derkanosova N.M. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Dunchenko N.I. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Eliseeva L.G. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Koryachkin V.P. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Kutsenko S.A. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Nikolaeva M.A. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Poznyakovskij V.M. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Savvateeva L.Yu. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i> Chernykh V.Ya. <i>Doc. Sc. Tech., Prof.</i></p>
<p><i>Responsible for edition:</i> Novitskaya E.A.</p>
<p><i>Address</i> 302020 Orel, Naugorskoye Chaussee, 29 (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27 www.gu-unpk.ru E-mail: fpbit@mail.ru</p>
<p>Journal is registered in Federal Department for Mass Communication. The certificate of registration ПИ № ФС77-41630 from 12.08.2010</p>
<p>Index on the catalogue of the «Pressa Rossi» 12010</p>
<p>© State University-ESPC, 2011</p>

Contents

Scientific basis of food technologies

<i>Myasisheva N.V., Artyomova E.N.</i> Evaluation of structural and mechanical properties of jelly products from new varieties of red currant berries.....	3
<i>Tsoy E.A., Okara A.I., Zemlyak K.G.</i> On the feasibility of the integrated use of rise (<i>Oryza Sativa L.</i>) recognized varieties of the Primorsky krai.....	12
<i>Rumyanzeva V.V., Artemova T.M., Mitichkina D.A.</i> Prospects of application of products of processing of oats in the food-processing industry.....	18
<i>Vinokurov A.Y., Kutsenko S.A.</i> The introduction of the reagents as a way to manage the process of alkylation of starch.....	23
<i>Rebezov M.B., Lukin A.A., Khairullin M.F., Lakeeva M.L.</i> The comparative assessment of influence of enzyme preparations of different origin on collagen material.....	28

Products of functional and specialized purpose

<i>Koryachkina S.Y., Kuznetsova E.A., Kovaleva A.V.</i> Use of fitoporoshka medicinal herbs in technology of wheat bread.....	37
<i>Chugunova O.V.</i> Use of plant material in product development with a given property...	43

The study of merchandise of foodstuffs

<i>Zavorohina N.V.</i> Formation of sensory preferences of consumers and their influence on popularization of the innovative product.....	49
<i>Ovsyannikova V.A., Plekhanova T.S.</i> Quality and consumer properties of the new soar-milk beverage for senior people nutrition.....	56
<i>Savvateeva L.Y., Borisov A.G., Akinin G.N.</i> Main directions to improve fish biological and commodity value.....	65

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Zomitev S.Yu., Nikitin S.A.</i> The balanced enterprise production program formation algorithm.....	69
<i>Evdokimova O.V., Ivanova T.N., Markov V.V.</i> Competitive potential of functional syrup.....	83

УДК 634.722:664.856

Н.В. МЯСИЩЕВА, Е.Н. АРТЕМОВА

ОЦЕНКА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЙНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЯГОД КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ НОВЫХ СОРТОВ

Изучены структурно-механические свойства (усилие нагружения, напряжение сдвига, коэффициент консистенции, индекс течения, эффективная вязкость) желе и мармелада из свежих и замороженных ягод красной смородины новых сортов. Их использование в технологии желейных изделий позволяет уменьшить в рецептуре количество сахара и заменить его сахарозаменителями без ухудшения консистенции продуктов.

***Ключевые слова:** красная смородина, новые сорта, структурно-механические свойства, консистенция, пектин, желе, мармелад, сахарозаменители, замораживание.*

Отрицательное влияние техногенных факторов окружающей среды на здоровье населения обуславливает необходимость производства высококачественных продуктов питания, содержащих в своем составе пектин. Ценность пектинов, как биологически активных веществ, определяется их способностью образовывать нерастворимые комплексы с поливалентными металлами (железом, кобальтом, цинком, оловом, хромом, стронцием), радионуклидами, другими токсичными элементами и выводить их из организма человека. Пектиновые вещества благотворно влияют на организм человека: обладают противовоспалительным, антибактериальным, кровоостанавливающим, противосклеротическим действием, повышают устойчивость организма к аллергии, являются природными диоксидантами, препятствуют гнилостным и воспалительным процессам в слизистой оболочке кишечника. Благодаря ценным биологическим и химическим свойствам пектин является основным компонентом лечебно-профилактического и диетического питания. Свойство пектинов образовывать студень в присутствии сахара и кислоты широко используется в пищевых технологиях при производстве желейных изделий: конфитюров, джемов, желе, пастилы, мармеладов, муссов, самбуков.

Ягоды красной смородины в полной мере отвечают требованиям производства качественных желейных продуктов на основе местного плодово-ягодного потенциала. Диетичность ягодам придает содержащиеся в их составе легкоусвояемые глюкоза и фруктоза практически при полном отсутствии сахарозы. Красная смородина ценится антиоксидантными свойствами, которые обуславливаются наличием в ягодах аскорбиновой кислоты, веществ Р-активной природы, пектинов и способны сдерживать свободно-радикальное окисление в организме человека, предотвращая процесс старения. Содержащиеся в них в оптимальных количествах пектины, органические кислоты и сахара позволяют получать продукты с желеобразной структурой.

При сахаро-кислотном желировании интермицеллярные пространства, образованные сплетением частиц пектина, заполнены жидким сахаро-кислотным раствором, причем последний сравнительно слабо связан с пектиновой сеткой и может быть отделен от нее при определенных условиях – синерезис. Желирующая способность пектинов связана с величиной частиц, из которых состоят пектины, чем больше эти частицы, тем сильнее пектины желируют. Размер частиц должен быть не менее 0,2 мк. Уменьшение величины частиц пектина связано со снижением степени его метоксилирования, при котором наблюдается падение относительной вязкости. Определенное значение имеет и количество пектина. Для получения прочного пектинового студня содержание пектина в сырье должно быть не менее 1%.

Круглогодичное производство пищевых продуктов на основе ягод красной смородины затруднено вследствие их сезонности. Использование замораживания как эффективного способа консервирования позволяет максимально сохранить витаминные свойства сырья, обес-

печить функционирование перерабатывающих предприятий в течение всего года и расширить ассортимент плодово-ягодной продукции.

Объемы производства продукции на основе красной смородины сдерживаются малочисленностью сортов, отвечающих современным требованиям. Не все сорта красной смородины пригодны для получения продуктов с высокой пищевой ценностью и прочной студнеобразной структурой без дополнительного внесения структурообразователей.

В последние годы благодаря целенаправленной работе Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) (г. Орел) сортимент красной смородины неизменно пополняется посредством выведения и распространения конкурентоспособных высокоадаптивных сортов со стабильной продуктивностью, высокими товарными и потребительскими качествами ягод. Ведется селекция на морозо- и зимостойкость, иммунитет и высокую устойчивость к болезням и вредителям, слаборослость и компактность габитуса, высокую самоплодность, улучшенный биохимический состав, вкусовые качества плодов и пригодность к различным видам переработки [4].

Для оценки структурно-механических свойств были выбраны образцы желе и мармелада из свежих и замороженных ягод красной смородины 14 сортов, перспективных для выращивания в Центрально Черноземном Регионе (ЦЧР), 11 из них селекции ВНИИСПК: Ася, Баяна (сорта с белой окраской ягод), Валентиновка, Вика, Дана, Дар Орла, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Орловчанка, Подарок лета, в том числе находящиеся в Госреестре – Баяна, Валентиновка, Вика и Дана, сорт Рачновская селекции ВСТИСП (г. Москва), сорт Красная Виксне, полученный латвийскими селекционерами.

Структурно-механические свойства желе и мармелада изучали по показателям: усилие нагружения, касательное и предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции, индекс течения, эффективная вязкость.

Для более полного изучения структурно-механических свойств была проведена органолептическая оценка продуктов по консистенции и оценка пищевой ценности по содержанию пектиновых веществ.

Изучение прочности студня желейных продуктов по усилию нагружения проводилось на приборе «Структурометр» согласно стандартной методике определения прочности студней полисахаридов и карагинана «Bloom test».

Определение реологических характеристик (напряжение сдвига) желе и мармелада проводили фундаментальным методом ротационной вискозиметрии, применяя вискозиметр «Реотест-2». Данный метод позволяет определить тиксотропные свойства дисперсных материалов, используя нагружение и разгружение торсионной системы вискозиметра. Данные эксперимента, полученные при однократном нагружении-разгрузении торсиона вискозиметра «Реотест-2» в диапазоне скорости сдвига $0,167-72,9 \text{ с}^{-1}$ при температуре 20°C . Значения касательного напряжения сдвига и эффективной вязкости находили расчетным методом с учетом константы цилиндра и скорости сдвига. Кривые течения описывали уравнением Гершеля-Балкли. Коэффициенты уравнения Гершеля-Балкли (предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции, индекс течения) находили графически методом построения касательной к кривой течения.

Для желе контролем служил образец из ягод повсеместно распространенного сорта Голландская красная.

Минимальная прочность студня (усилие нагружения 20,0 г) выявлена в желе из свежих ягод сорта Ася, в желе из дефростированных ягод – у сортов Валентиновка и Дана (усилие нагружения 17,5 г) (рисунок 1).

Сортообразцы Баяна, Вика, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Орловчанка имели значения усилия нагружения выше среднего в продукте как из свежих (более 30,0 г), так и из замороженных ягод (более 27,1 г) и отличались наиболее прочной консистенцией, что подтверждает и их органолептическая оценка по этому показателю (рисунок 2).

Студень хорошего качества также был отмечен в желе из ягод сорта Подарок лета, при этом усилие напряжения в продукте из свежего сырья составляло 27,5 г, из дефростированного – 24,5 г.

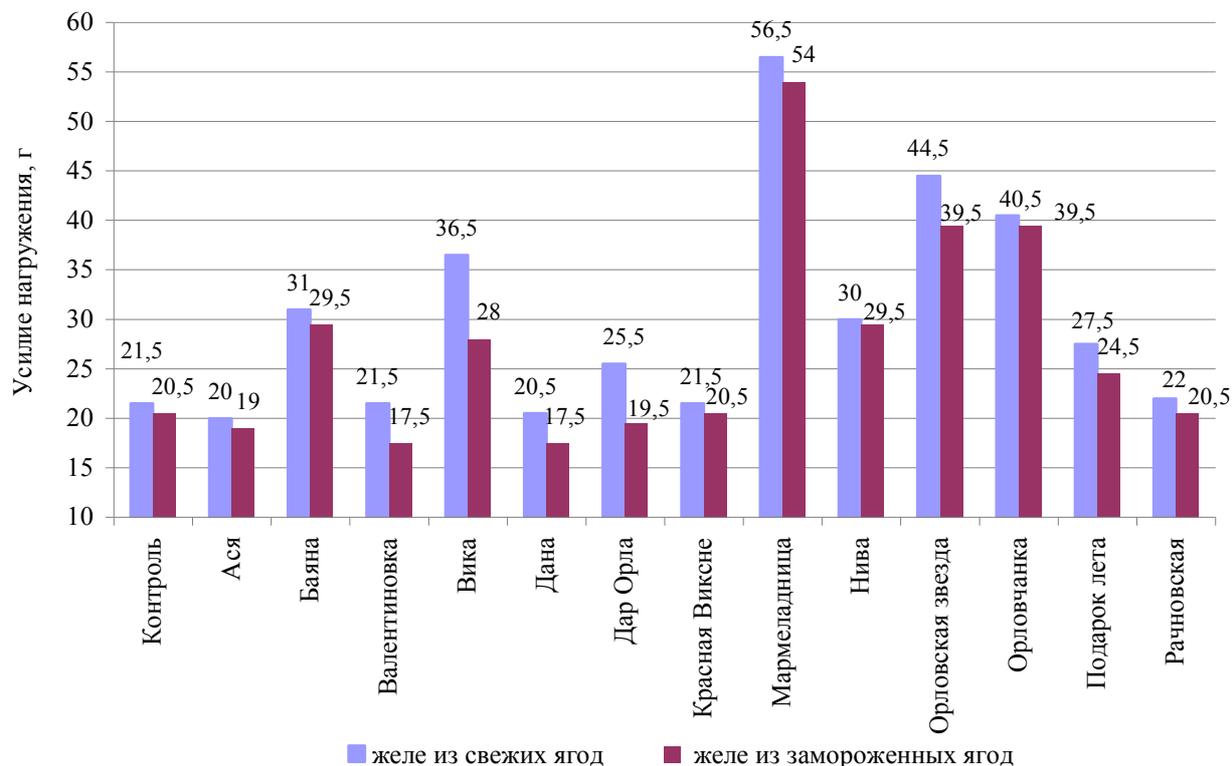


Рисунок 1 – Характеристика прочности студня желе из разных сортов красной смородины

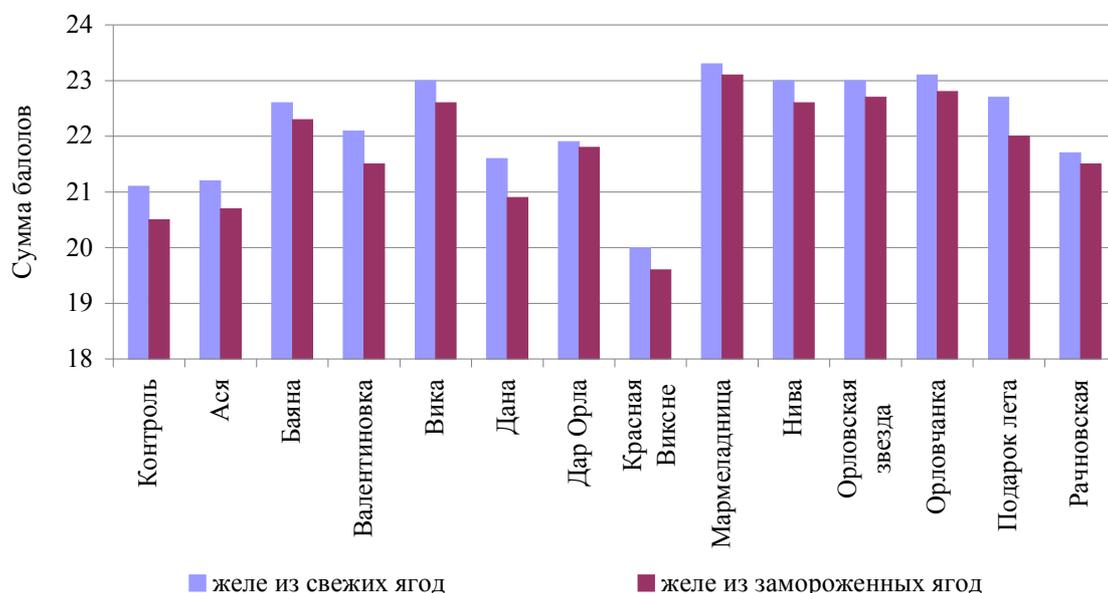


Рисунок 2 – Органолептическая оценка качества желе из свежих и замороженных ягод красной смородины

Проведенные исследования согласуются с результатами органолептической оценки качества образцов желе по консистенции и данными пищевой ценности о содержании пектиновых веществ в продуктах (рисунок 3). Отмечено, что происходит снижение прочности студня при уменьшении общего количества пектинов в желе.

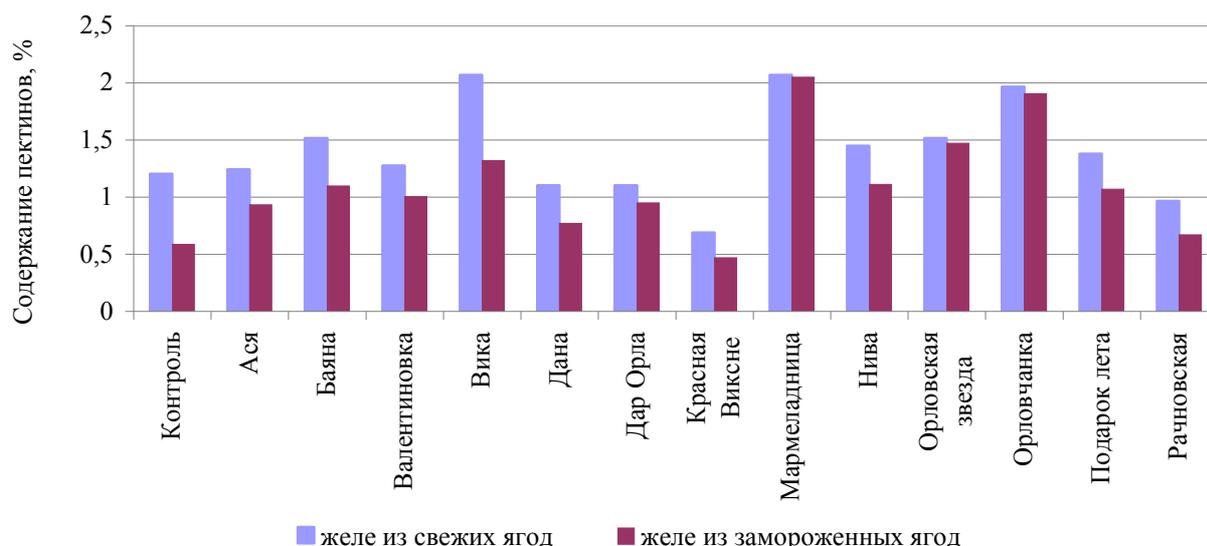


Рисунок 3 – Содержание пектиновых веществ в желе

Наилучшими желирующими свойствами характеризовались образцы из ягод сорта Мармеладница, содержащие при этом максимальное количество пектиновых веществ, также высокая студнеобразующая способность выявлена у сортообразцов Баяна, Вика, Нива, Орловская звезда, Орловчанка, Подарок лета.

Для более полной оценки качества желе данных сортов по структурно-механическим свойствам были определены реологические характеристики желе (касательное напряжение сдвига, эффективная вязкость) на приборе «Реотест-2» и найдены их численные параметры (коэффициент консистенции, предельное напряжения сдвига, индекс течения). Экспериментальные точки кривых течения $\lg \theta = \lg \theta(\lg D)$ представлены в логарифмических координатах для желе из свежих ягод на рисунке 4, для желе из замороженных ягод – на рисунке 5.

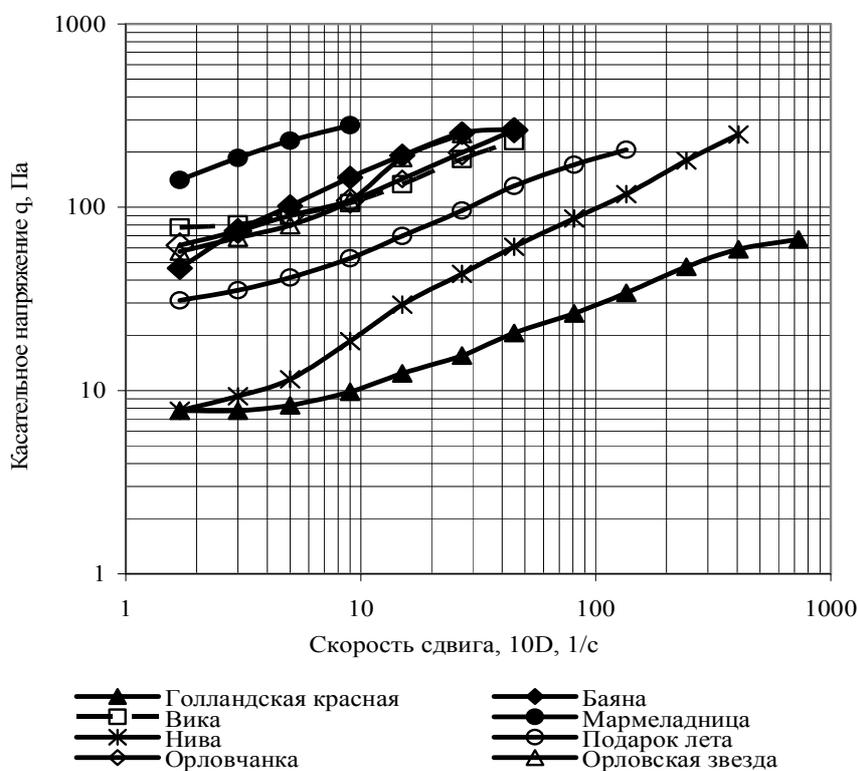


Рисунок 4 – Зависимость касательного напряжения от скорости сдвига желе из свежих ягод красной смородины

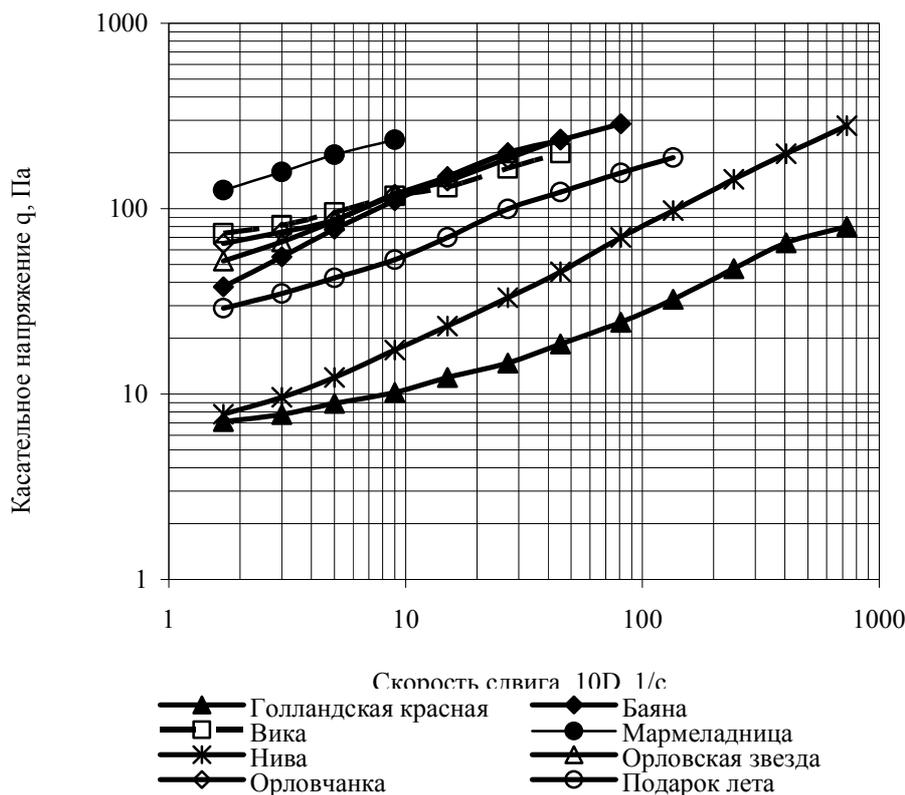


Рисунок 5 – Зависимость касательного напряжения от скорости сдвига желе из замороженных ягод красной смородины

Данные эксперимента показали, что образцы желе из свежего и замороженного сырья незначительно отличаются друг от друга по изучаемым реологическим показателям, имеют значения касательного напряжения сдвига выше, чем в контрольном варианте и соответственно обладают большей по сравнению с ним вязкостью.

Максимальные значения касательного напряжения и вязкости отмечены в обоих вариантах желе из ягод сорта Мармеладница, высокие значения – у сортообразцов Баяна, Вика, Орловская звезда, Орловчанка, при этом они незначительно отличаются друг от друга и точки кривых течения и зависимостей вязкости от скорости сдвига лежат в одной области построения рисунков. Уменьшение эффективной вязкости в желе из ягод сортов Подарок лета, Нива и ее минимальное значение в контроле, свидетельствует об ухудшении структуры продукта, что подтверждается данными органолептической оценки и химического состава по содержанию пектиновых веществ.

На характер сдвигового течения неньютоновских дисперсных материалов влияет соотношение упругих и пластичных характеристик, изменяющееся в зависимости от величины скорости сдвига. Таким образом, кривизна графиков зависит от преобладания пластичных или упругих свойств желе, которые при математической обработке можно с высокой точностью описать реологическими уравнениями состояния Гершеля-Балкли:

$$\theta = \pm \theta_0 + \kappa D^n \quad (1)$$

где θ_0 – предельное напряжение сдвига; Па

κ – коэффициент консистенции; Па·сⁿ;

n – индекс течения

Величина $\pm \theta_0$ в реологическом уравнении состояния (1) характеризует преобладание пластических свойств красносмородинового желе в области малых скоростей сдвига над его упругими параметрами. Преимущество пластических показателей с ростом скорости сдвига меняется на противоположное, и в области больших значений скорости сдвига упругие характеристики преобладают над пластическими. При этом образцы желе в области малых

скоростей ведут себя как пластично-вязкие, а при больших скоростях сдвига после точки перегиба – как упруго-вязкие среды. Исключение составляет желе из сортов Мармеладница и Баяна, в которых как из свежих, так и замороженных ягод проявились только упругие свойства на всех скоростях сдвига.

С увеличением коэффициента консистенции (κ) и предельного напряжения сдвига (Θ_0) возрастают прочностные характеристики структуры продукта, а с ростом индекса течения (n) уменьшаются вязкостные характеристики и повышаются значения текучести желе.

Желе как из свежих, так и замороженных ягод сорта Мармеладница имело максимальные значения коэффициента консистенции (290 и 269 (Па·сⁿ)) и предельного напряжения сдвига (25 и 20 (Па)) при самом низком индексе течения продукта (0,273 и 0,299) соответственно – его консистенция самая прочная. Сортобразцы Баяна, Вика, Орловская звезда, Орловчанка по этим показателям также характеризуются как высококачественные. Большие значения индекса течения отмечены в сортах Подарок лета, Нива Голландская красная:

– 0,559; 0,667; 0,549 соответственно для желе из свежего сырья;

– 0,567; 0,679; 0,582 соответственно для желе из замороженного сырья.

Студень желе на основе ягод этих сортов менее прочный, что также подтверждают низкие значения коэффициента консистенции и предельного напряжения сдвига. При этом контрольный вариант Голландская красная имел минимальные значения коэффициента консистенции в обоих образцах продукта – 7,12 (Па·сⁿ) – в желе из свежих ягод; 7,0 – (Па·сⁿ) – в желе из замороженных ягод.

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

Исследование прочности студня жележных продуктов на приборе «Структурометр» по усилию нагружения показало, что вариант желе с сахарозаменителями с соотношением сорбита и фруктозы 0,75 : 1 имел прочный студень (45,0 г) и незначительно уступал контролю по этому показателю (56,0 г). Образец мармелада на основе сахарозаменителей отличался более высоким значением усилия нагружения (167,0 г), чем контроль (148,0 г) и вариант на основе сахара (145,4 г) и, следовательно, обладал лучшими желирующими свойствами.

Результаты исследований структурно-механических свойств желе и мармелада на приборе «Реотест-2» представлены на рисунке 6. Экспериментальные точки кривых течения $\lg \theta = \lg \theta(\lg D)$ графиков для желе и мармелада, характеризующие зависимость касательного напряжения от скорости сдвига, расположенные на рисунке в верхней области его построения, указывают на более прочную структуру продукта.

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

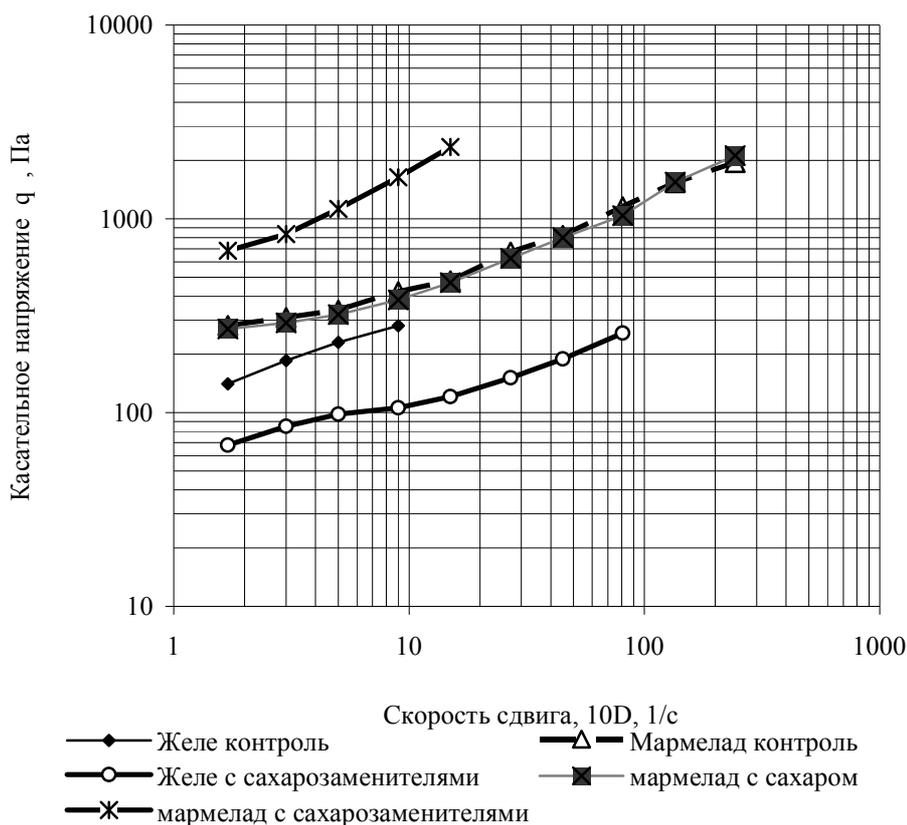


Рисунок 6 – Зависимость касательного напряжения от скорости сдвига желейных продуктов из ягод красной смородины сорта Мармеладница

Данные ротационной вискозиметрии обрабатывали математическими методами с помощью реологического уравнения состояния Гершеля-Балкли, полученные коэффициенты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Структурно-механические свойства желейных продуктов

Наименование образца	Коэффициент консистенции, $k, \text{Па}\cdot\text{с}^n$	Предельное напряжение сдвига, $\Theta_0, \text{Па}$	Индекс течения, n
Желе			
Контроль	290,0	-25,0	0,273
С сахарозаменителями	30,0	13,0	0,379
Мармелад			
Контроль	315,0	150,0	0,575
С сахаром	311,0	135,0	0,581
С сахарозаменителями	1850,0	20,0	0,571

Вариант желе с сахарозаменителями наравне с контролем характеризовался высокой прочностью, так как имел высокие значения коэффициента консистенции (30,0 Па·сⁿ), предельного напряжения сдвига (13 Па) и низкие показатели индекса течения (0,379).

Образцы мармелада обладали очень прочным студнем, который в контроле и варианте на основе сахара определялся высокими значениями предельного напряжения сдвига (150 и 135 (Па) соответственно), в варианте на основе сахарозаменителей – высокими значениями коэффициента консистенции (1850 Па·сⁿ), при этом индексы течения продуктов мало отличались друг от друга.

На основании проведенного анализа структурно-механических свойств желейных продуктов установлено, что высокими реологическими показателями характеризовались

сортообразцы желе Баяна, Вика, Мармеладница, Нива, Орловчанка, Орловская звезда, Подарок лета. Выявлена тесная взаимосвязь между такими показателями качества желе, как количество пектиновых веществ, органолептические свойства, прочность структуры продукта.

Желе, обладающее более прочной консистенцией (Баяна, Вика, Мармеладница, Орловская звезда, Орловчанка), характеризовалось лучшими органолептическими свойствами, повышенным содержанием пектиновых веществ, большими значениями усилия нагружения, коэффициента консистенции и предельного напряжения сдвига. С уменьшением количества пектинов и увеличением индекса течения ухудшалась желирующая способность продукта (образцы Голландская красная, Нива, Подарок лета). Доказано, что использование сорта Мармеладница в технологии желе и мармелада позволяет уменьшить количество вносимого в рецептурную смесь сахара, как одного из компонентов получения студня, а также полностью заменить его сахарозаменителями без ухудшения консистенции изделия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемова, Е. Н. Физико-химические свойства желе из красной смородины / Е. Н. Артемова, Н. В. Макаркина // Пищевая промышленность. – 2006. – №7. – С. 58-59.
2. Артемова, Е. Н. Качество диетического желе из ягод красной смородины сорта Мармеладница / Е. Н. Артемова, Н. В. Макаркина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №12. – С. 39-41.
3. Артемова, Е. Н., Замораживание – эффективный способ консервирования ягод красной смородины / Е. Н. Артемова, Н. В. Мяснищева // Пищевая промышленность. – 2007. – №12. – С. 50-51.
4. Лучшие сорта плодовых и ягодных культур Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур: справ. издание / Е. Н. Седов, О. Д. Голяева, Е. Н. Джигадло [и др.]; под ред. Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 124 с.
5. Мяснищева, Н. В. Сравнительная характеристика реологических свойств желе из ягод красной смородины / Н. В. Мяснищева, В. П. Корячкин, Е. Н. Артемова // Хранение и переработка с/х сырья. – 2008. – №10. – С. 74-75.
6. Мяснищева, Н. В. Товароведно-технологическая оценка новых помологических сортов красной смородины и жележных продуктов на их основе: дис. ...канд. техн. наук: 05.18.15 / Н. В. Мяснищева. – Москва, 2009. – 193 с.

Мяснищева Нина Викторовна

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

Артемова Елена Николаевна

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

N.V. MYASISHEVA, E.N. ARTYOMOVA

EVALUATION OF STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF JELLY PRODUCTS FROM NEW VARIETIES OF RED CURRANT BERRIES

Studied the structural and mechanical properties (stress loading, the stress of shift, consistency index, the index of the flow, effective viscosity) of jelly and marmalade from fresh and frozen red currant berries of new varieties. Their usage in the technology of jelly products can reduce the amount of sugar in the recipe and replace it with sugar substitutes without sacrificing consistency.

Keywords: *red currant, new varieties, structural and mechanical properties, consistency, pectin, jelly, marmalade, sugar, frozen.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Artemova, E. N. Fiziko-himicheskie svojstva zhele iz krasnoj smorodiny / E. N. Artemova, N. V. Makarkina // Piwevaja promyshlennost'. – №7. – 2006. – S. 58-59.
2. Artemova, E. N. Kachestvo dieticheskogo zhele iz jagod krasnoj smorodiny sorta Marmeladnica / E. N. Artemova, N. V. Makarkina // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – №12. – 2006. – S. 39-41.
3. Artemova, E. N., Zamorazhivanie – jeffektivnyj sposob konservirovanija jagod krasnoj smorodiny / E. N. Artemova, N. V. Mjasiweva // Piwevaja promyshlennost'. – №12. – 2007. – S. 50-51.
4. Luchshie sorta plodovyh i jagodnyh kul'tur Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta selekcii plodovyh kul'tur: sprav. izdanie / E. N. Sedov, O. D. Goljaeva, E. N. Dzhigadlo [i dr.] ; pod red E. N. Sedova. – Orel : Izdvo VNIISPK, 2005. – 124 s.
5. Mjasiweva, N. V. Sravnitel'naja harakteristika reologicheskikh svojstv zhele iz jagod krasnoj smorodiny / N. V. Mjasiweva, V. P. Korjachkin, E. N. Artemova // Hranenie i pererabotka s/h syr'ja. – №10. – 2008. – S. 74-75.
6. Mjasiweva, N. V. Tovarovedno-tehnologicheskaja ocenka novyh pomologicheskikh sortov krasnoj smorodiny i zhelejnyh produktov na ih osnove: dis. ...kand. tehn. nauk: 05.18.15 / N. V. Mjasiweva. – Moskva, 2009. – 193 s.

Myasisheva Nina Viktorovna

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, senior teacher at the

department of «Technology and organization catering, hotel industry and tourism»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-61

E-mail: makarkinanv@mail.ru

Artyomova Elena Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex

Doctor of technical science, professor, head of the department of

«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-61

E-mail: aln@ostu.ru

УДК 633.181:58.085:631.52

Е.А. ЦОЙ, А.И. ОКАРА, К.Г. ЗЕМЛЯК

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСА ПОСЕВНОГО (*ORYZA SATIVA L.*) РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

*Исследован химический состав основных частей риса посевного (*Oryza sativa L.*) (зерно, шелуха, солома) сорта Рассвет и диоксида кремния, полученного из рисовой соломы. Отмечено высокое содержание, как в зерновке, так и в побочных продуктах переработки риса, таких ценных элементов, как кремний, магний, фосфор, кальций, цинк, марганец и железо.*

Ключевые слова: рис, зерно, шелуха, солома, диоксид кремния, элементный состав.

Рис (*Oryza sativa L.*) – ценная продовольственная культура, выращиваемая во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации, в основном в Краснодарском крае, Астраханской, Ростовской областях, Республиках Калмыкия и Адыгея и Приморском крае [1].

Рациональное использование отходов сельского хозяйства является актуальной задачей. Запасы возобновляемых растительных источников сырья, к которым относятся и побочные продукты переработки однолетних злаковых, исчисляются ежегодно миллионами тонн. Перспективным направлением является получение новых соединений из нетоксичных промышленных отходов, к которым относятся и побочные продукты при выращивании и переработке риса на зерно. Отходы, образующиеся в процессе производства рисовой крупы, представляют собой солому, плодовые оболочки (шелуха или лужга) и мучку. Доля рисовой соломы, составляющая 42-62% в общей наземной массе, частично используется в сельском хозяйстве и для получения бумаги, но значительная её часть сжигается на полях [2]. Шелуха риса, образующаяся на предприятиях при очистке зерна, применяется, в основном, в виде топлива, а большая часть вывозится в отвалы. В то же время все эти отходы представляют собой перспективное сырьё для разных отраслей промышленности, в том числе химической, парфюмерно-косметической, пищевой, кормовой и др.

Переработку отходов злаковых культур проводят по следующим основным направлениям:

- производство кормов для животноводства и птицеводства;
- механическая переработка (топливо, сорбенты, наполнители, поверхностно-активные вещества);
- производство волокнистого полуфабриката при выработке бумаги;
- получение разнообразных неорганических (диоксид кремния) и органических (пигменты, фитостерины, фурфурол, ксилиты) соединений.

В Китае и других странах рисовая солома широко применяется для выращивания гриба *Volvaria diplasia*, играющего существенную роль в питании населения. В Италии сечку с шелухой после очистки и измельчения используют в качестве пищевой добавки при изготовлении кондитерских изделий. В сельском хозяйстве солому из-за дешевизны сырья иногда используют в качестве кормовой добавки для птиц и скота или удобрения, несмотря на низкую калорийность, плохую усвояемость и высокую зольность [3].

Растительные отходы, в частности солома, по своим физическим параметрам (малая плотность, тонкостенное трубчатое строение, хорошая прочность и даже некоторая водостойкость) и постоянному воспроизводству объективно могут быть вовлечены в производство строительных теплоизоляционных материалов [4].

В связи с ростом цен на нефтепродукты солома вновь привлекла к себе внимание как альтернативный источник энергии. Крупнейшие успехи в этом направлении достигнуты за рубежом. С появлением промышленных, термически устойчивых ферментов биоэтанол из

отходов растениеводства стал полноправным компонентом автомобильного топлива. В России солому рассматривают как целлюлозосодержащее сырьё для получения сорбентов радионуклидов, карбоксиметилированной и микрокристаллической целлюлозы, лигнина [5].

Ранее нами были получены сведения о составе и некоторых свойствах риса посевного районированных сортов Приморского края (п. Тимирязевский, урожай 2008 г.) (таблица 1) [6].

Таблица 1 – Характеристика риса посевного районированных сортов Приморского края

Сорт	Показатель, %			
	плёнчатость	всхожесть	массовая доля белка	массовая доля амилозы
Приозёрный 61	18,35 ± 0,03	98,00 ± 2,16	7,50 ± 0,15	22,00 ± 0,19
Ханкайский 52	19,77 ± 0,03	96,00 ± 2,05	8,00 ± 0,11	18,78 ± 0,17
Ханкайский 429	21,96 ± 0,03	94,00 ± 2,12	8,20 ± 0,08	22,15 ± 0,23
Луговой	17,00 ± 0,04	99,00 ± 2,14	9,00 ± 0,05	16,12 ± 0,14
Дарий 23	20,00 ± 0,02	97,00 ± 2,11	8,50 ± 0,12	18,12 ± 0,15
Дальневосточный	18,30 ± 0,04	98,00 ± 2,04	10,00 ± 0,09	11,90 ± 0,07

Основным показателем, характеризующим выход крупы, является плёнчатость. Между показателями всхожесть и плёнчатость наблюдается прямая зависимость. Известно, что самый высокий показатель плёнчатости для дальневосточных сортов составляет 35% [7]. У исследованных же сортов он значительно ниже и варьирует от 17 до 22% (таблица 1). Важным показателем пищевой ценности риса является количественное соотношение в нём содержания крахмала (70-80%) и белка (5-11%), которое зависит от сортовых особенностей растений, климатических факторов и условий выращивания. В исследуемых сортах массовая доля белка варьирует от 7,5 до 10% (таблица 1). Амилоза – структурный полисахарид крахмала (10-30%), определяющий основные его свойства – способность зёрен к набуханию и стабилизации вязкости клейстера [7]. Из таблицы 1 видно, что массовая доля амилозы варьирует в пределах от 12 до 22%. Таким образом, можно сделать вывод о том, что приморские сорта обладают хорошей пищевой ценностью.

В данной работе представлены результаты исследования химического состава основных частей растения риса посевного (зерно, шелуха и солома) сорта Рассвет (п. Тимирязевский, урожай 2010 г.). В целом сорт Рассвет по химическому составу зерна существенно не отличается от районированных сортов. Установлено, что зерно риса указанного сорта содержит около 9,5% белка и 15,8% амилозы.

С целью изучения возможности промышленного использования продуктов и отходов переработки риса был изучен элементный состав рисового зерна, шелухи и соломы (таблица 2), а также диоксида кремния, полученного из соломы. Пробы разлагали и исследовали методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на приборе ICP-MS Elan DRC II (Perkin-Elmer, США) в соответствии с [8, 9].

Результаты исследования свидетельствуют о богатом и разнообразном элементном составе продуктов переработки растения. Следует выделить высокое содержание, как в зерновке, так и в побочных продуктах переработки риса, таких ценных элементов, как магний, фосфор, кальций, цинк, марганец и железо.

Оценка соответствия различных частей растения требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001 для пищевых продуктов [11] показала, что зерно риса полностью пригодно к использованию на пищевые цели. Рисовая солома и шелуха по сравнению с зерном характеризуется более высоким содержанием токсичных элементов (свинец, мышьяк и кадмий), что следует учитывать при их использовании для получения кормовых и пищевых продуктов (таблица 3).

Известно, что основным веществом в золе соломы риса является диоксид кремния SiO₂, количество которого достигает 99%, поэтому одним из путей использования рисовой шелухи и соломы можно рассматривать получение из них аморфного диоксида кремния. Это

соединение имеет различные сферы применения в зависимости от физико-химических характеристик [2].

Таблица 2 – Элементный состав основных частей риса посевного сорта Рассвет, мг/кг

Элемент	Солома	Шелуха	Зерно	Зерно (справочно [10])
Be	<0,001	0,008	–	
Na	244,141	104,454	9,013	300
Mg	883,451	326,545	1065,136	1160
P	303,738	1177,402	2885,704	3280
Ca	679,155	811,556	41,897	400
Cr	8,554	28,772	2,763	
Mn	438,710	287,375	38,085	
Fe	147,926	775,646	23,340	21
Co	0,528	0,408	0,064	
Ni	3,706	15,455	4,666	
Cu	1,983	8,320	23,106	
Zn	35,852	18,409	33,789	
As	0,143	0,265	0,090	
Se	0,101	0,069	0,081	
Sr	5,739	3,416	0,219	
Ag	<0,001	0,073	0,003	
Cd	0,013	0,014	0,005	
Sn	<0,001	<0,001	<0,001	
Sb	0,043	0,049	0,101	
Cs	0,005	0,015	0,001	
Ba	38,351	9,855	0,946	
Hg	0,004	0,003	0,004	
Tl	0,003	0,005	0,001	
Pb	0,235	0,576	0,050	
Bi	0,051	0,014	0,008	
Th	0,010	0,019	0,004	
U	0,004	0,021	0,001	

Таблица 3 – Содержание токсичных элементов в основных частях риса посевного сорта Рассвет, мг/кг

Элемент	Солома	Шелуха	Зерно	Допустимые уровни, мг/кг, не более [11]	
				отруби	зерно
Pb	0,235	0,576	0,050	1,0	0,5
As	0,143	0,265	0,090	0,2	
Cd	0,013	0,014	0,005	0,1	
Hg	0,004	0,003	0,004	0,03	

Диоксид кремния из рисовой соломы получали по специально разработанной схеме [2]. Навеску сырья подвергали обработке 0,1 н. раствором соляной кислоты при 90°C в течение 1 ч, отфильтровывали, промывали водой, сушили на воздухе, обугливали при температуре около 400°C до удаления летучих компонентов, а затем обжигали в муфеле при температуре (650 ± 50)°C до постоянной массы. Элементный состав полученного порошка белого цвета исследовали по методике ИСП-МС (таблица 4).

Таблица 4 – Элементный состав диоксида кремния из соломы риса посевного сорта Рассвет

Элемент	SiO ₂ , мг/кг	Элемент	SiO ₂ , мг/кг	Элемент	SiO ₂ , мг/кг
Be	0,012	Ni	1,397	Sb	1,216
Na	554,606	Cu	12,079	Cs	0,048
Mg	2617,899	Zn	199,988	Ba	141,475
P	1280,189	As	0,846	Hg	0,003
Ca	4950,912	Se	0,162	Tl	0,007
Cr	0,894	Sr	37,749	Pb	2,631
Mn	1372,134	Ag	0,011	Bi	1,214
Fe	665,420	Cd	0,084	Th	0,088
Co	1,797	Sn	0,076	U	0,039

Качественный элементный состав диоксида кремния оказался аналогичным составу исходного сырья – рисовой соломы, однако количественное соотношение отдельных элементов в порошке диоксида кремния изменилось: наибольшая массовая доля приходится на кальций, далее по убывающей идут магний, марганец, фосфор, железо, натрий и др.

Таким образом, проведённые исследования позволили установить химический, в том числе элементный состав зерновки, соломы и шелухи риса посевного сорта Рассвет. Дана оценка их безопасности по содержанию токсичных элементов, а также сделаны выводы о возможности их использования для пищевых и кормовых целей.

Впервые установлен элементный состав полученного по разработанной схеме диоксида кремния, обладающего высокими сорбционными свойствами. Аморфный диоксид кремния применяют для получения модифицированных кремнезёмов, сорбентов широкого спектра назначения, в том числе при очистке воды, пива, вина, масел, сахара и других пищевых продуктов.

Полученные нами результаты свидетельствуют о целесообразности проведения дальнейших исследований химических, технологических, экологических и экономических аспектов комплексного использования продуктов производства и переработки риса.

Работа выполнена в рамках реализации федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 г.г. (мероприятие 1.4, очередь I) на средства Министерства образования и науки РФ (государственный контракт №14.740.12.0815).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ляховкин, Л.Г. Мировое производство и генофонд риса / Л.Г. Ляховкин. – Ханой, 1992. – 394 с.
2. Земнухова, Л.А. Исследование условий получения, состава примесей и свойств аморфного диоксида кремния из отходов производства риса / Л.А. Земнухова, Г.А. Федорищева, А.Г. Егоров, В.И. Сергиенко // Журнал прикладной химии. – 2005. – Т. 78. Вып. 2. – С. 324 – 328.
3. Минакова, А.Р. Получение целлюлозы окислительно-органосольвентным способом при переработке недревесного растительного сырья : 05.21.03 «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины» : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Анастасия Рашитовна Минакова; [ГОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет»]. – Архангельск, 2008. – 19 с.
4. Абдрахманова, Л.А. Теплоизоляционные материалы на основе соломы: учебное пособие / Л.А. Абдрахманова, А.Н. Петров, Д.А. Солдатов, В.Г. Хозин. – Казань, КазГАСА, 2004. – 60 с.
5. Сакович, Г.В. Результаты комплексной переработки биомассы / Г.В. Сакович [и др.] // Ползуновский вестник. – 2008. – №3. – С. 259 – 266.
6. Жукова, Н.И. Биохимический анализ районированных сортов риса Приморского края / Н.И. Жукова, Е.А. Цой // Студент и научно-технический прогресс: материалы XLVIII Международной научной студенческой конференции (Биология). – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011. – С. 214.
7. Алёшин, Е.П. Рис / Е.П. Алёшин, Н.Е. Алёшин. – М.: Заводская правда, 1993. – 504 с.
8. ГОСТ 26929-94 Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов. – Взамен ГОСТ 26929-86. – М. : ИПК Издательство стандартов. – 9 с.

9. Масс-спектральное с индуктивно-связанной плазмой определение элементов-примесей в природных водах (Отраслевая методика III категории точности): методические рекомендации. – М.: МПР РФ, 2002. – 24 с.

10. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

11. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-2001 (ред. от 01.06.2011): утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2001 // СПС «КонсультантПлюс».

Цой Елена Александровна

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет», филиал в г. Уссурийске

Аспирант, ассистент кафедры естествознания

692500, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35

Тел. (4234) 32 19 90

E-mail: tsoy_el@mail.ru

Окара Анна Ивановна

ГОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права»

Кандидат технических наук, профессор, заведующая кафедрой товароведения

680038, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60

Тел. (4212) 57 32 95

E-mail: okara@inbox.ru

Земляк Кирилл Григорьевич

ГОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права»

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры товароведения

680038, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60

Тел. (4212) 57 32 95

E-mail: okara@inbox.ru

E.A. TSOY, A.I. OKARA, K.G. ZEMLYAK

ON THE FEASIBILITY OF THE INTEGRATED USE OF RICE (*ORYZA SATIVA L.*) RECOGNIZED VARIETIES OF THE PRIMORSKY KRAI

*The chemical composition of the main parts of rice (*Oryza sativa L.*) (corn, husks and straw) cultivar Rassvet and silica produced from rice straw. Noted high levels as in the caryopsis and by-products of rice production, such valuable elements as silicon, magnesium, phosphorus, calcium, zinc, manganese and iron.*

Keywords: rice, grain, hulls, straw, silica, elemental composition.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ljahovkin, L.G. Mirovye proizvodstvo i genofond risa / L.G. Ljahovkin. – Hanoj, 1992. – 394 s.
2. Zemnuhova, L.A. Issledovanie uslovij poluchenija, sostava primesej i svojstv amorfnogo dioksida kremnija iz othodov proizvodstva risa / L.A. Zemnuhova, G.A. Fedoriweva, A.G. Egorov, V.I. Sergienko // Zhurnal prikladnoj himii. – 2005. – Т. 78. Вып. 2. – S. 324 – 328.
3. Minakova, A.R. Poluchenie celljulozy okislitel'no-organosol'ventnym sposobom pri pererabotke nedrevesnogo rastitel'nogo syr'ja : 05.21.03 «Tehnologija i oborudovanie himicheskoj pererabotki biomassy dereva; himija drevesiny» : avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Anastasija Rashitovna Mina-kova; [GOU VPO «Arhangel'skij gosudarstvennyj tehničeskij universitet»]. – Arhangel'sk, 2008. – 19 s.
4. Abdrahmanova, L.A. Teploizoljacionnye materialy na osnove solomy: uchebnoe posobie / L.A. Abdrahmanova, A.N. Petrov, D.A. Soldatov, V.G. Hozin. – Kazan', KazGASA, 2004. – 60 s.
5. Sakovich, G.V. Rezul'taty kompleksnoj pererabotki biomassy / G.V. Sakovich [i dr.] // Polzunovskij vestnik. – 2008. – №3. – S. 259 – 266.
6. Zhukova, N.I. Biohimicheskiy analiz rajonirovannyh sortov risa Primorskogo kraja / N.I. Zhukova, E.A. Coj // Student i nauchno-tehničeskij progress: materialy XLVIII Mezhdunarodnoj nauchnoj studencheskoj konferencii (Biologija). – Novosibirsk: Izd-vo NGU, 2011. – S. 214.
7. Aljoshin, E.P. Ris / E.P. Aljoshin, N.E. Aljoshin. – М.: Zavodskaja pravda, 1993. – 504 s.

8. GOST 26929-94 Syr'jo i produkty piwevye. Podgotovka prob. Mineralizacija dlja opredelenija toksichnyh jelementov. – Vzamen GOST 26929-86. – M. : IPK Izdatel'stvo standartov. – 9 s.
9. Mass-spektral'noe s induktivno-svjazannoj plazmoj opredelenie jelementov-primesej v prirodnyh vodah (Otraslevaja metodika III kategorii tochnosti): metodicheskie rekomendacii. – M. : MPR RF, 2002. – 24 s.
10. Skurihin, I.M. Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya: spravocnik / I.M. Skurihin, V.A. Tutel'jan. – M.: DeLi print, 2007. – 276 s.
11. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i piwevoj cennosti piwevyh produktov. Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normy SanPiN 2.3.2.1078-2001 (red. ot 01.06.2011): utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 06.11.2001 // SPS «Konsul'tantPljus».

Tsoy Elena Aleksandrovna

Far Eastern State University, branch in Ussuriysk
Post-graduate student, assistant of Department of natural
692500, Ussuriysk, Nekrasova str., 35
Tel. (4234) 32 19 90
E-mail: tsoy_el@mail.ru

Okara Anna Ivanovna

Khabarovsk State Academy of Economics and Law
Candidate of technical sciences, professor, head of Department of commodity research
680038, Khabarovsk, Serysheva str., 60
Tel. (4212) 57 32 95
E-mail: okara@inbox.ru

Zemlyak Kirill Grigoryevich

Khabarovsk State Academy of Economics and Law
Candidate of technical sciences, senior lecturer of Department of commodity research
680038, Khabarovsk, Serysheva str., 60
Tel. (4212) 57 32 95
E-mail: okara@inbox.ru

УДК 577.15:664.78]:664.14.143

В.В. РУМЯНЦЕВА, Т.М. АРТЕМОВА, Д.А. МИТИЧКИНА

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВСА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Цель данных исследований - изучение влияния биомодифицированного продукта (БМП) овса «Живица» на качество вафельного теста и вафельного листа, а также пищевую ценность готового продукта. Благодаря замене пшеничной муки БМП «Живица» снизилась энергетическая ценность, а такие изделия востребованы ввиду актуальности проблемы снижения калорийности мучных кондитерских изделий. Применение в производстве вафель новых продуктов переработки овса позволяет не только получить качественный продукт с хрустящей структурой, высокой пищевой ценностью, содержащий 17 аминокислот, в том числе незаменимых, большим количеством белка, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, но и расширить сырьевую базу пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевая промышленность, продукты переработки овса, производство вафель.

Используемые в настоящее время традиционные способы производства продуктов питания имеют ряд существенных недостатков, важнейшим из которых является низкий выход продуктов, получаемых в результате переработки сельскохозяйственного сырья. При этом в отходы попадает большое количество биологически активных веществ, которые с точки зрения биологических потребностей организма человека, зачастую, не менее ценны, чем основной продукт.

Традиционные технологии переработки овса достаточно хорошо изучены и практически исчерпали свои возможности. В настоящее время зерно овса используют, в основном, для получения овсяной крупы, хлопьев и толокна. При этом их получение сопровождается удалением биологически ценных морфологических частей зерна, таких как зародыш, алейроновый слой, а также источника пищевых волокон – оболочек. Одним из эффективных способов переработки целого зерна овса является способ биоконверсии с применением ферментных препаратов целлюлолитического действия с целью размягчения алейронового слоя, что облегчает процесс измельчения и использования всех морфологических частей зерна.

Разработанные в Госуниверситете – УНПК биомодифицированные продукты (БМП) овса «Живица» (ТУ 9295-208-02069036-2006) представляет собой порошок дисперсностью 80% по Реутову, кремового цвета, с запахом и вкусом обжаренных орехов, влажностью не более 6%.

В состав «Живицы» входят пищевые волокна: целлюлоза, гемицеллюлоза и особую ценность представляет пектин и β -глюкан (природный гидроколлоид и стабилизатор, а также способен влиять на количественный и видовой состав микрофлоры кишечника, связывать и выводить радионуклеиды, желчные кислоты, холестерин и ксенобиотики, нормализует прохождение химуса по кишечнику), которые обладают свойством структурообразователя [1]. Жиры БМП представлены жирными кислотами (наиболее важными из них – линолевой и олеиновой) которые позволяют снижать уровень холестерина, риск образования тромбов, развития сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклероза.

Цель данных исследований – изучение влияния биомодифицированного продукта (БМП) овса «Живица» на качество вафельного теста и вафельного листа, а также пищевую ценность готового продукта.

В качестве контрольного образца было взято вафельное тесто, а также выпеченные из него вафельные листы, основными компонентами которых являлись пшеничная мука высшего сорта, растительное масло, лецитин, соль, двууглекислый натрий. В качестве экспериментальных образцов выступали вафельное тесто и вафельные листы, с частичной или полной заменой от 5 до 20% пшеничной муки высшего сорта БМП «Живицей» в рецептуре вафель.

Основными структурно-механическими характеристиками качества вафельного теста является растекаемость, а для вафельного листа – прочность и намокаемость.

На первом этапе работы исследовали влияния замены муки пшеничной высшего сорта 5%, 10%, 15% и 20% «Живицы» на растекаемость вафельного теста, прочность и намокаемость вафельных листов.

Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияния замены пшеничной муки высшего сорта «Живицей» на структурно-механические свойства теста и вафельные листы

Наименование исследуемого образца	Тесто		Вафельный лист	
	Влажность, %	Растекаемость, см ² /г	Намокаемость, %	Прочность, Н
Контроль	65	2,64	528,6	42,3
«Живицы» 5%	65	2,68	525,7	42,5
«Живицы» 10%	65	2,75	501,3	43,5
«Живицы» 15%	65	2,83	482,8	44,3
«Живицы» 20%	65	2,9	468,2	45,9

Растекаемость теста – обобщающий показатель, который характеризует реологические свойства жидкого вафельного теста, от которого зависит равномерность его распределения по вафельным формам.

Как видно из полученных экспериментальных данных коэффициент растекаемости теста, в котором пшеничная мука высшего сорта заменена 5, 10, 15 и 20% БМП «Живица», увеличился соответственно на 1,5; 4,2; 7,2 и 9,8% по сравнению контролем.

Это объясняется тем, что в состав «Живицы» и «Целебника» входят пентозаны, β-глюкан и водорастворимые белки, которые обладают высокой водопоглотительной способностью и при замесе теста неограниченно набухают, разжижая его.

Намокаемость мучных кондитерских изделий характеризует степень разрыхленности изделий и определяется по ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения». Чем выше намокаемость, тем лучше потребительские свойства изделий и их усвояемость.

Из экспериментальных данных, представленных в таблице 1, видно, что намокаемость вафельных листов, в которых пшеничная мука высшего сорта заменена 5, 10, 15 и 20% «Живицы», уменьшилась соответственно на 0,5; 5,2; 8,7 и 11,4% по сравнению с контролем.

Уменьшение намокаемости вафельных листов, в которых пшеничная мука высшего сорта заменена «Живицей», происходит за счет снижения пористости, так как при слаборазвитой системе пористости движение воды по капиллярам вафельного листа затруднено, листы при этом намокают менее интенсивно.

Показатель прочности вафельного листа – величина, равная силе, затраченной на его разрушение. Чем ниже прочность вафельного листа, тем, соответственно, выше его хрупкость, лучше потребительские свойства.

Из экспериментальных данных, приведенных в таблице 1, видно, что прочность вафельных листов, в которых пшеничная мука высшего сорта заменена 5, 10, 15 и 20% «Живицы», увеличилась на 0,5; 2,84 4,7 и 8,5% соответственно, по сравнению с контрольным.

Увеличение прочности вафельных листов происходило за счет внесения вместе с «Живицей» крахмала, β-глюкана, гемицеллюлозы, целлюлозы, слизи, обладающих водопоглотительной и влагоудерживающей способностью, что снижает пористость и увеличивает прочность вафельных листов[2]. Кроме того, особенностью выпечки вафельного полуфабриката является то, что разрыхление теста происходит благодаря бурному парообразованию, которое затруднено в связи с тем, что влага в вафельных листах с «Живицей» более прочно связана, чем в вафельных листах из пшеничной муки высшего сорта. Использование химических разрыхлителей незначительно влияет на образование пористой структуры листа. Таким

образом, замена пшеничной муки высшего сорта «Живицей» ведет к снижению пористости и повышению прочности вафельных листов.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальной дозировкой «Живицы» является 20% по отношению к муке по сухому веществу в связи с тем, что коэффициент растекаемости данных образцов самый высокий, что обеспечивает необходимую вязкость вафельного теста и при этом удовлетворяет требованиям технологических инструкций на мучные кондитерские изделия по водопоглотительной способности. Намокаемость данных образцов незначительно отличается от намокаемости контрольного образца и по органолептическим показателям данные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 10-61-87 «Вафли листовые полуфабрикат». Дальнейшее увеличение дозировки «Живицы» ведет к недопустимому повышению прочности вафельных листов.

Проведенные исследования подтвердили целесообразность применения БМП овса «Живица» в производстве вафельного листа взамен 20% пшеничной муки высшего сорта. Вновь разработанные изделия характеризуются высокой пищевой ценностью, представленной в таблице 2.

Как видно из представленных в таблице 2 данных, в вафельных листах «Живицы» по сравнению с контролем уменьшилось общее содержание углеводов, увеличилось содержание жиров, ненасыщенных жирных кислот, моно- и дисахаридов, пищевых волокон. Значительно возросло содержание минеральных веществ, в том числе калия, кальция, магния, железа. Важно отметить, что калий регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, участвует в передаче нервных импульсов, активизирует работу ряда ферментов. Кальций составляет основу костной ткани, участвует в поддержании ионного равновесия в организме, влияет на процессы, происходящие в нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системах. Магний, как и кальций, участвует в формировании костей, также он участвует в обмене углеводов и энергетическом обмене. Железо – элемент, участвующий в образовании гемоглобина и некоторых ферментов. Содержание витаминов в целом также увеличилось.

Таблица 2 – Химического состава вафельных листов с «Живица»

Пищевые вещества	Вафельный лист	
	Контроль	«Живица»
	Содержание пищевых веществ в 100 г продукта	
Белки, г	12,65	13,02
Жиры, г	4,09	5,09
Ненасыщенные жирные кислоты, мг	1,14	1,33
Углеводы, г, в том числе	78,34	76,27
Моно- и дисахариды	2,56	3,55
Крахмал	75,34	67,59
Пищевые волокна	5,68	8,28
Минеральные вещества, мг		
Натрий	240,57	283,76
Калий	207,80	256,82
Кальций	32,06	51,82
Магний	50,20	70,42
Фосфор	150,56	127,12
Железо	2,78	3,56
Витамины, мг/100 г в т.ч.	11,26	33,58
А, мг	5,01	5,01
Е, мг	2,3	2,53
Холин, мг	-	22,51
Энергетическая ценность, ккал	406,03	388,50

Кроме того, благодаря замене пшеничной муки биомодифицированным продуктом «Живица» снизилась энергетическая ценность вафельного листа, что делает изделия востребованными ввиду актуальности проблемы снижения калорийности мучных кондитерских изделий.

Таким образом, применение в производстве вафель новых продуктов переработки овса позволяет не только получить качественный продукт с хрустящей структурой, высокой пищевой ценностью, но и расширить сырьевую базу пищевой промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Покровская, Н.В. Ячменный β -глюкан и его роль в технологии пива / Н.В. Покровская, Р.А. Ермакова. – М.: Пищепром, 1973. – 21с.
2. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина. – Орел: Труд, 2006. – 480 с.

Румянцева Валентина Владимировна

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

Артемова Татьяна Михайловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Магистр направления подготовки 260100.68
«Продукты питания из растительного сырья»
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8 92 08 03 62 66
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Митичкина Дарья Александровна

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: rumanchic1@rambler.ru

V.V. RUMYANZEVA, T.M. ARTEMOVA, D.A. MITICHKINA

PROSPECTS OF APPLICATION OF PRODUCTS OF PROCESSING OF OATS IN THE FOOD-PROCESSING INDUSTRY

The purpose of the given researches - studying of influence of the biomodified product (БМП) oats "Zhivitsa" on quality of the wafer test and wafer sheet, and also food value of a ready product. Thanks to replacement of wheat flour БМП of "Zhivitsa" power value has decreased, and such products are claimed in view of an urgency of a problem of decrease in caloric content of flour confectionery. Application in manufacture of wafers of new products of processing of oats allows not only to receive a qualitative product crackling structure, the high food value, containing 17 amino acids, including irreplaceable, a considerable quantity of protein, vitamins and mineral substances and food fibres but also to expand a food-processing industry raw-material base.

Keywords: *the food-processing industry, products of processing of oats, manufacture of wafers.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Pokrovskaja, N.V. Jachmennij β -gljukan i ego rol' v tehnologii piva / N.V. Pokrovskaja, R.A. Ermako-va. – M.: Piweprom, 1973. – 21s.
2. Korjachkina, S.Ja. Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij / S.Ja. Korjachkina. – Orel: Trud, 2006. – 480 s.

Rumyanzeva Valentina Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the
department of «Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55 61 17
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Artemova Tatiana Mikhailovna

State University-Education-Science-Production Complex
Master in the direction of training 260100.68
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. 8 92 08 03 62 66
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Mitichkina Daria Alekcandrovna

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 87
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

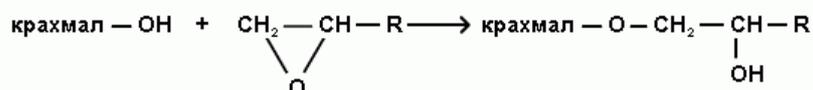
А.Ю. ВИНОКУРОВ, С.А. КУЦЕНКО

ВВЕДЕНИЕ РЕАГЕНТОВ КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ АЛКИЛИРОВАНИЯ КРАХМАЛА

Статья посвящена особенностям протекания начального этапа алкилирования крахмала. Экспериментально показана зависимость эффективности получения катионного крахмала от способов введения реагентов. Предложены меры по снижению технологических потерь.

Ключевые слова: алкилирование, катионный крахмал, эпоксидная форма, гидролиз.

По схеме реакции алкилирования получают многие сложные производные крахмала, например, оксиэтилированный, а также целый класс катионных крахмалов (КтК). В первом случае в качестве взаимодействующего с крахмалом алкилирующего реагента (АР) выступает оксид этилена, а во втором – его производные, среди которых наибольшее распространение получил 2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлорид. Вне зависимости от применяемого реагента превращение происходит по схеме:



где R – это H в случае оксиэтилированного или $\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3^+\text{Cl}^-$ – в случае катионного крахмала.

Скорость данного процесса увеличивается при введении в систему свободных гидроксильных групп. В связи с меньшей стабильностью эпоксидной формы при хранении в качестве исходного АР часто используют хлоргидрин или его производные, например, 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорид, которые при взаимодействии со щелочью образуют оксид этилена и 2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлорид соответственно. В этом случае получение модифицированного крахмала происходит через две стадии: первоначальное образование эпоксидной формы и непосредственное алкилирование. Поэтому эффективность получения КтК может определяться способом осуществления первой стадии, в частности подачей реагентов.

В статье [1] выдвинуто предположение о том, что именно образование эпоксидной формы АР лимитирует протекание всего процесса в целом. Однако методом аргентометрического титрования пробы 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорида (торговой название – QUAB-188) до и после внесения эквивалентного количества гидроксида натрия нами показано, что щелочной гидролиз АР с отщеплением ковалентно связанного атома хлора и замыканием эпоксидного кольца при 25°C протекает менее чем за пять минут. Возможно, такое несоответствие экспериментальных данных и теоретических сведений связано со способом алкилирования крахмала: при проведении опытов авторы вводили QUAB-188 непосредственно в суспензию, приготовленную внесением крахмала в раствор, содержащий 27% сульфата натрия и 1,5% гидроксида натрия.

Для анализа процессов, протекающих при взаимодействии 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорида со щелочью (гидроксид натрия) нами использован метод определения содержания эпоксидных групп [2], который заключается в добавлении к исследуемой пробе избытка соляной кислоты в насыщенном растворе хлорида магния. В таких условиях происходит быстрое присоединение хлороводорода с образованием производного хлоргидрина и исключается гидролиз эпоксидной группы. Избыток соляной кислоты определяют алкалометрическим титрованием стандартизованным раствором гидроксида натрия. Указанная методика позволяет определить суммарное содержание 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорида и 2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлорида в

растворе. По разнице между количеством исходного 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорида и полученной величиной определяют концентрацию инертного по отношению к крахмалу продукта гидролиза AP в водной среде – 2,3-дигидроксипропилтриметиламмония хлорида.

Нами показано, что при смешивании растворов QUAB-188 и NaOH в мольном соотношении 1:1 в соответствии со стехиометрией реакции образования эпоксидной формы и выдерживании полученной смеси в течение 10 минут выход продукта (2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлорида) составляет 98-100%. Таким образом, лимитирующая, по данным М.Е. Сагг и М.О. Вагбу, стадия дегидрогалогенирования 3-хлор-2-гидроксипропилтриметиламмония хлорида сокращается до нескольких минут.

Одним из путей сокращения длительности и, возможно, повышения эффективности рассматриваемого процесса может стать смешивание реагентов до введения в суспензию крахмала. Такой подход нашел отражение в ряде работ, например [3], в которых смешивание QUAB-188 и NaOH происходит в потоке в процессе их подачи в реактор. Однако, как показывают наши исследования, при этом происходит активный гидролиз образующейся эпоксидной формы вследствие необходимости проведения алкилирования крахмала в присутствии избытка щелочи (75-200% от количества вещества AP). Так, при десятиминутном выдерживании реагента в условиях 50%-ного мольного избытка NaOH гидролизуется 12,2%, а 100%-ного избытка – уже 23,6% эпоксидной формы. На рисунке 1 представлены кинетические кривые гидролиза 2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлорида при 25, 50, 100% мольных избытках гидроксида натрия в смеси при 40°C.

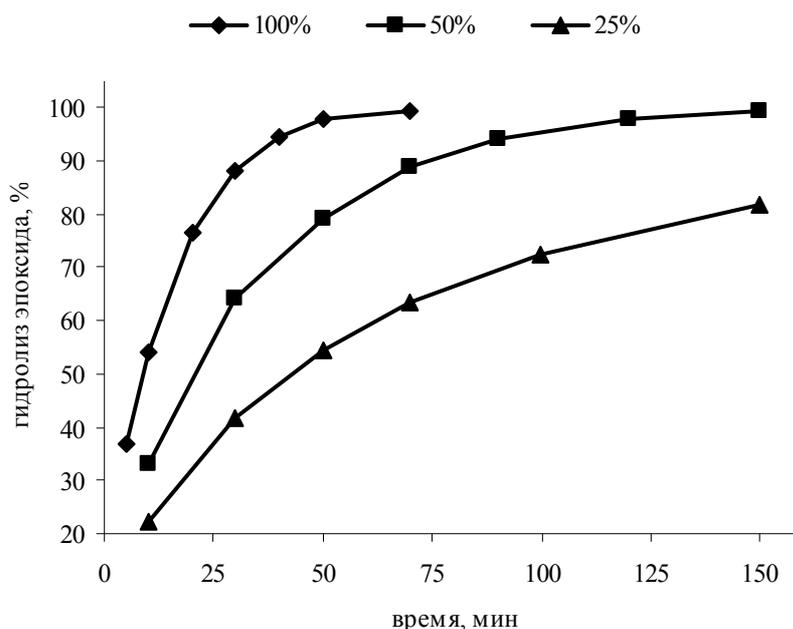


Рисунок 1 – Изменение во времени доли эпоксидной формы AP, подвергшейся гидролизу при 25, 50 и 100%-ном мольных избытках NaOH ($t = 40^\circ\text{C}$)

Повышенное по сравнению с комнатной значение температуры, при которой проводилось определение, связано с экзотермическим характером суммарной реакции образования эпоксидной формы. Из рисунка 1 видно, что даже невысокие значения избытка щелочи (25 и 50%), которые не способны обеспечить высокую эффективность процесса алкилирования крахмала в целом [4], ведут к активному образованию инертного 2,3-дигидроксипропилтриметиламмония хлорида.

Анализ полученных данных позволяет говорить о целесообразности предварительного смешивания QUAB-188 и NaOH в молярном соотношении 1:1 и переносе полученной смеси после кратковременного выдерживания в суспензию крахмала. Это позволит осуществ-

вить перевод 2-хлор-3-гидроксипропилтриметиламмония хлорида в эпоксидную форму в короткие сроки с исключением ее дальнейшего гидролиза, а также нейтрализовать свыше 50% используемой по технологии щелочи до введения в крахмал. Последнее обеспечит повышение технологичности всего процесса аклилирования в целом за счет минимизации возможности образования участков клейстеризованного крахмала при внесении избытка щелочи, что довольно часто имеет место в производственной практике.

В литературе [5] рассмотрено влияние прямого и обратного по отношению к АР способов введения в крахмальную суспензию щелочи. Автором показано, что использование первого, заключающегося в предварительном внесении избыточного количества NaOH, позволяет повысить в среднем на 7,5% степень использования хлоргидрина при получении оксиэтилированного крахмала. Аналогичный эффект отмечен и в работе [2], посвященной производству КтК. Однако выдерживание суспензии крахмала при повышенных значениях pH и температуры ведет к набуханию крахмального зерна и увеличению вязкости, особенно в условиях промышленного производства. При использовании обратного способа введения образующийся при предварительном смешивании АР и NaOH хлорид натрия, обладающий антиклейстеризирующим действием, устраняет такую возможность.

Изменения структуры крахмального зерна, происходящие при предварительном вводе щелочи, может оказывать негативное влияние на эффективность дальнейшего алкилирования. В таблице 1 приведены данные по получению КтК, включавшего перемешивание суспензии крахмала с 100%-ным мольным по отношению к АР избытком NaOH в течение времени τ при температуре t , внесение эквимольной смеси QUAB-188 и NaOH и выдерживание в течение 8 часов при 40°C. Содержание связанного азота (ω_N) определяли по ГОСТ 7698-93 «Крахмал. Правила приемки и методы анализа» спектрофотометрическим методом после сжигания и отгонки по Кьельдалю с учетом азота нативного кукурузного крахмала. По полученным данным вычисляли степень использования QUAB-188 (эффективность реакции) (η) в соответствии с [4].

Таблица 1 – Влияние выдерживания суспензии крахмала в щелочных условиях до введения АР

№ опыта	τ , мин	t , °C	ω_N , %	η , %
1	30	40	0,335	60,05
2	60	23	0,33	59,13
3	60	40	0,305	54,53
4	–	–	0,374	67,26

Представленные в таблице 1 результаты показывают, что предварительное выдерживание крахмала в щелочных условиях ведет к снижению его реакционной способности. Указанный эффект имеет положительную корреляцию с увеличением длительности и температуры. Последние факторы в условиях водной суспензии являются определяющими в процессе набухания и дальнейшего разрушения крахмального зерна. Возможно, что в результате этих процессов часть потенциально способных к взаимодействию с 2,3-эпоксипропилтриметиламмония хлоридом гидроксильных групп крахмала оказываются заблокированными. Косвенно это подтверждается достаточно значительным увеличением суспензии крахмала еще до введения АР.

Для оценки суммарной эффективности предложенных подходов к организации введения реагентов и осуществления первой стадии аклилирования крахмала были проведены эксперименты по получению катионного крахмала, включавшие введение в суспензию кукурузного крахмала с массовой долей сухих веществ 40% либо смеси QUAB-188 и NaOH после предварительного выдерживания в течение времени τ в разных мольных соотношениях (опыты 3, 4, 5, 6, 7), последующее добавление 100%-ного мольного избытка щелочи (при исходном мольном соотношении 1:1), либо введение QUAB-188 с избытком щелочи без вы-

держивания (опыты 1, 2), алкилирование крахмала в течение 8 часов при температуре t (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние способов подачи реагентов при получении катионного крахмала

№ опыта	Мольное соотношение QUAB-188:NaOH, моль/моль		τ , мин	t , °C	ω_N , %	η , %
	при предварительном смешивании	суммарное				
1	–	1:2	–	40	0,35	62,82
2	–	1:2,5	–	40	0,347	62,26
3	1:3	1:3	30	30	0,22	39,05
4	1:2	1:2	15	40	0,3	53,61
5	1:1	1:2	15	40	0,37	66,52
6	1:1	1:2	30	40	0,368	66,15
7	1:1	1:2	60	40	0,374	67,26

Анализ данных таблицы 2 позволяет сделать следующие выводы: при применении предварительного смешивания и выдерживания QUAB-188 и NaOH в соотношении 1:1 достигается наибольшая эффективность алкилирования, а значит, и в наибольшей степени используется применяемый AP. Наличие же избытка щелочи ведет к достаточно резкому уменьшению содержания связанного азота, что можно объяснить активным в таких условиях гидролизом образующейся эпоксидной группы. Даже двукратное по отношению к AP содержание щелочи при предварительном выдерживании в течение 15 минут на 18,9% снижает эффективность получения КтК. Последний аспект особенно важен в условиях промышленного производства, где процесс подачи реагентов может растянуться на 30-60 минут. Помимо повышения степени использования AP в среднем на 7% применение предварительного смешивания позволяет избежать значительного набухания крахмальных зерен, которое в опытах 1 и 2 привело к увеличению вязкости суспензии и усложнению процесса ее фильтрации.

Таким образом, вопросы организации смешивания реагентов оказывают подчас решающее влияние при внедрении технологии на производстве. Поэтому им необходимо уделять значительное внимание. В частности, применение рассмотренных выше подходов к проведению алкилирования крахмала может способствовать повышению эффективности всего процесса, сокращению его длительности, а также исключению таких негативных явлений, как клейстеризация крахмала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Carr, M. E. Preparation of cationic starch ether: a reaction efficiency study / M.E. Carr, M.O. Bagby // *Starch/Starke*. – 1981. – №9. – P.310-312.
2. Сиггиа, С. Количественный органический анализ по функциональным группам: пер. с англ. / С. Сиггиа, Дж. Г. Хана. – М.: Химия, 1983. – 672с.
- 3 Пат. 542236 European Patent Appl, МКИ C08B31/12. Process for manufacture of cationic starch derivatives using concentrated alkali / Buffa V. (США), Johnson S. (США), Nat Starch Chem Invest (США). – Заявл., 11.12.91, Оpubл. 19.05.93.
4. Куценко, С. А. Пути улучшения показателей технологии катионного крахмала / С.А. Куценко, А.Ю. Винокуров, Ю.А. Седов // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2010. – №10. – С.13-16.
5. Панов, А.В. Реакция гидроксипропилирования как метод химической модификации крахмала: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.06: защищена 26.11.2009 / Панов Алексей Валерьевич. – М., 2009. – 152с.

Винокуров Андрей Юрьевич

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

Куценко Станислав Алексеевич

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

A.Y. VINOKUROV, S.A. KUTSENKO

**THE INTRODUCTION OF THE REAGENTS AS A WAY TO MANAGE
THE PROCESS OF ALKYLATION OF STARCH**

The article is devoted to the organization of initial stage of starch alkylation. It was experimentally shown that efficiency of cationic starch production is determined by the way of reagents introduction. Some ways of technological losses decreasing are proposed.

Keywords: alkylation, cationic starch, epoxy form, hydrolysis.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Carr, M. E. Preparation of cationic starch ether: a reaction efficiency study / M.E. Carr, M.O. Bagby // Starch/Starke. – 1981. – №9. – P.310-312.
2. Siggia, S. Kolichestvennyj organicheskiy analiz po funkcional'nym gruppam: per. s angl. / S. Siggia, Dzh. G. Hana. – M.: Himija, 1983. – 672s.
- 3 Pat. 542236 European Patent Appl, MKI C08B31/12. Process for manufacture of cationic starch derivatives using concentrated alkali / Buffa V. (SShA), Johnson S. (SShA), Nat Starch Chem Invest (SShA). – Zajavl., 11.12.91, Opubl. 19.05.93.
4. Kucenko, S. A. Puti uluchshenija pokazatelej tehnologii kationnogo krahmala / S.A. Kucenko, A.Ju. Vinokurov, Ju.A. Sedov // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2010. – №10. – S.13-16.
5. Panov, A.V. Reakcija gidroksijetilirovanija kak metod himicheskoj modifikacii krahmala: dis. ... kand. him. nauk: 02.00.06: zawiwena 26.11.2009 / Panov Aleksej Valer'evich. – M., 2009. – 152s.

Vinokurov Andrew Yurievich

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Chemistry»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. 41 98 92
E-mail: chemistry@ostu.ru

Kutsenko Stanislav Alekseevich

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department «Chemistry»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (8452) 41 98 92
E-mail: chemistry@ostu.ru

УДК 637.69.032+577.15

М.Б. РЕБЕЗОВ, А.А. ЛУКИН, М.Ф. ХАЙРУЛЛИН, М.Л. ЛАКЕЕВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ

В статье представлены исследования ферментных препаратов различного происхождения. Степень воздействия любых протеолитических ферментов на белковые молекулы определяется протеолитической активностью, в связи с чем возникла необходимость определения ее уровня для выбранных ферментных препаратов. В данной работе исследовалась общая и специфическая протеолитическая активность. В целом по результатам исследования протеолитической активности сделан вывод о целесообразности проведения дальнейших исследований с протепсином, обладающим большей коллагенолитической активностью, что позволяет использовать как более перспективный ферментный препарат для гидролиза коллагенсодержащего сырья.

Ключевые слова: ферментные препараты; гидролиз; протеолитическая активность; коллагенсодержащее сырье; белковый гидролизат.

При подборе протеолитического ферментного препарата для использования огромное значение имеет его специфичность к гидролизу тех или иных белков мясного сырья, известных своей многокомпонентностью и различием функций. На основе различной растворимости белки мяса условно делят на три группы: водорастворимые, солерастворимые, щелочерастворимые (белки стромы). Представляется рациональным подход, реализующий целенаправленное применение ферментных препаратов, проявляющих преимущественную активность по отношению к одной или нескольким группам белков в зависимости от цели биомодификации. Так, при получении белковых гидролизатов, где конечной целью является максимальное разрушение первичной структуры белков независимо от их вида, наиболее эффективным является применение ферментов широкого спектра действия, что наряду с высоким уровнем активности будет являться основным критерием выбора. Если же ставится задача избирательного гидролиза какой-либо белковой фракции, степень субстратной специфичности в таком случае превалирует над всеми остальными показателями [1, 3].

Основные задачи данной статьи:

- изучить каталитическую активность ферментных препаратов микробного, растительного и животного происхождения и выбрать наиболее эффективный ферментный препарат для гидролиза коллагенсодержащего сырья;
- определить оптимальные условия и каталитические параметры действия выбранных биокатализаторов.

Исследования ферментных препаратов проводились на протепсине – препарате животного происхождения, папаине – препарате растительного происхождения и протосубтиLINE Г10х – препарате микробного происхождения (таблица 1).

Степень воздействия любых протеолитических ферментов на белковые молекулы определяется протеолитической активностью, в связи с чем возникла необходимость определения ее уровня для выбранных нами ферментных препаратов. В данной работе исследовали общую и специфическую протеолитическую активность.

Для определения общей протеолитической активности использовали метод Ансона, в котором о каталитических свойствах судят по степени расщепления белковых субстратов с образованием низкомолекулярных продуктов – пептидов и аминокислот, в частности по накоплению тирозина. За единицу активности фермента согласно этому методу принимают то его количество, которое катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту. Температура, при которой проводится определение – 30°C (рисунок 1).

Таблица – Биохимические характеристики ферментных препаратов

Ферментные препараты	Источник	Показатели		
		протеолитическая активность, ед./г	оптимум действия кислотный, рН	оптимум действия термический, °С
Протепсин	Слизистые желудков птиц	100	4,5–6,0	35–45
Папаин	Дынное дерево	250	5,0–7,0	60
Протосубтилин Г10х	<i>Bacillus subtilis</i>	400	7,0–7,2	40

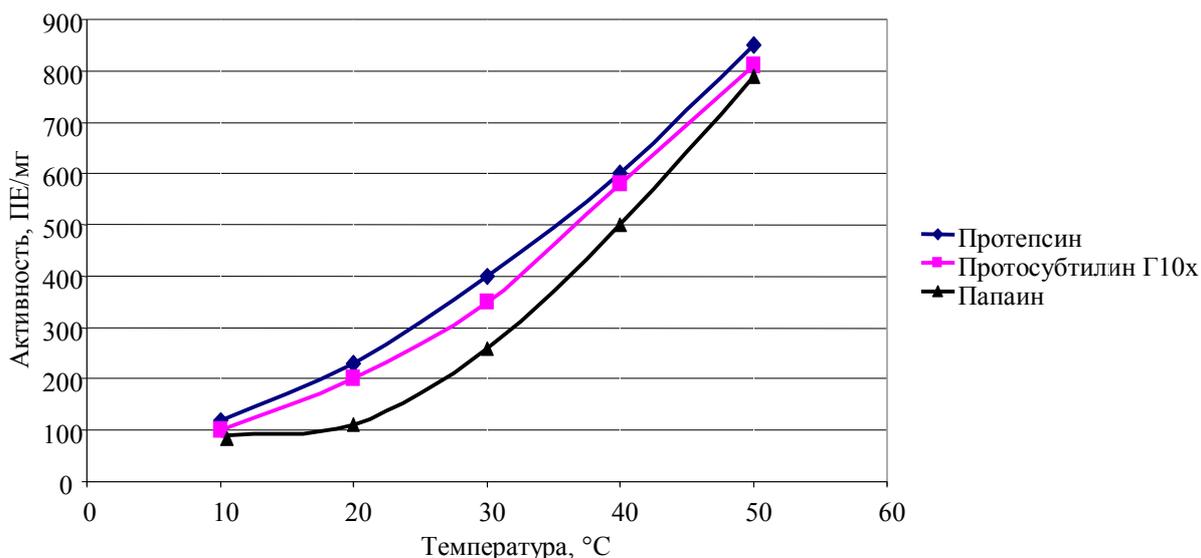


Рисунок 1 – Сравнительная протеолитическая активность ферментных препаратов

Общая протеолитическая активность, однако, не является абсолютным показателем подбора ферментного препарата для обработки сырья с высоким содержанием соединительной ткани. Известно, что разные ферменты неоднозначно воздействуют на белковые субстраты. Имея высокую протеолитическую активность, препарат может проявлять индифферентность по отношению к основному белку стромы – коллагену, не расщеплять его. Поэтому было проведено исследование на предмет определения специфичности препаратов по отношению к коллагену. Для сравнительного исследования зависимости коллагенолитической активности выбранных ферментных препаратов от температуры среды использовался коллаген бычьих сухожилий. Показателем активности служил прирост белка в растворе. Определение коллагенолитической активности проводили при рН 6,8 (естественном для сырья).

Результаты сравнительного исследования степени протеолиза коллагена под действием протепсина, протосубтилина Г10х и папаина в зависимости от температуры проиллюстрированы на рисунке 2.

Согласно данным рисунка активность папаина в отношении коллагена на участке температур 0–30°C невысока и практически не изменяется. Дальнейшее повышение температуры приводит к резкому росту активности папаина. Так на участке температур 30–40°C его активность возрастает в 5,27 раза. Такое поведение фермента подтверждает сведения об отсутствии специфичности к коллагену при температурах ниже температуры денатурации.

Напротив, протепсин и протосубтилин Г10х дают значительный (по сравнению с папаином) прирост белка в растворе уже при низких значениях температур. Дальнейшее повышение температуры приводит к росту активности ферментных препаратов.

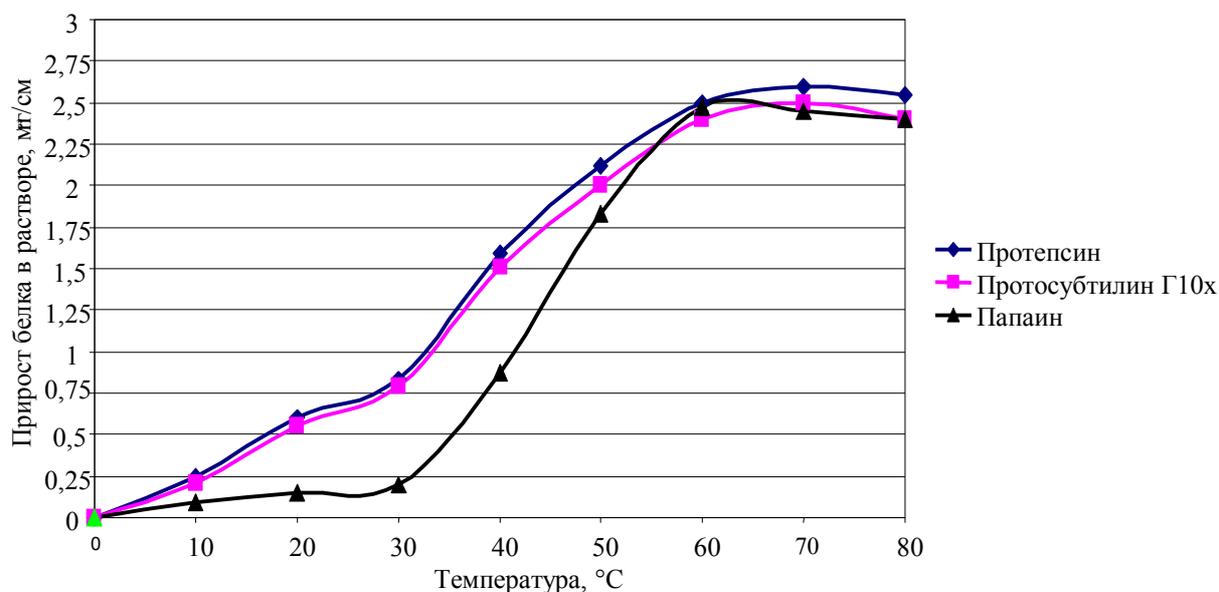


Рисунок 2 – Зависимость степени протеолиза коллагена под действием ферментных препаратов от температуры среды

Коллагенолитическая активность папаина проявляется в большей степени при температурах, близких к денатурации белка, а протепсина и протосубтилина Г10х способна в значительной мере гидролизовать и нативный коллаген.

Таким образом, исследования активности ферментных препаратов наглядно показали, что оптимальными с точки зрения наибольшей активности и вместе с тем стабильности ферментов являются температуры 35-45 °С.

В целом по результатам исследования протеолитической активности сделан вывод о целесообразности проведения дальнейших исследований с протепсином, обладающим большей коллагенолитической активностью, что позволяет использовать его как более перспективный ферментный препарат для гидролиза коллагенсодержащего сырья.

Эффективность применения ферментных препаратов для биомодификации мясного сырья тесно связана с их физико-химической характеристикой и, прежде всего, с оценкой условий их активности и стабильности. Так как ферменты лабильны к условиям внешней среды, определяющей специфику технологических процессов, то в первую очередь представляет интерес изучение влияния температуры и рН, как основных параметров управления свойствами пищевых систем [7].

Влияние температуры на протеолитическую активность ферментного препарата протепсин показано на рисунке 3.

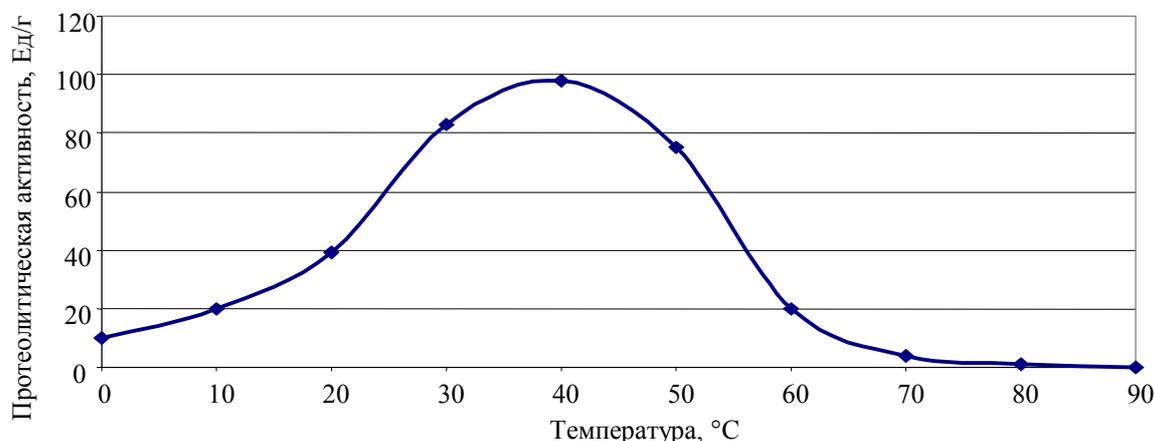


Рисунок 3 – Влияние температуры на протеолитическую активность ферментного препарата протепсин

На рисунке видно, что вид экстремальной кривой имеет форму «колокола» с четко выраженным максимумом, что можно объяснить высокой скоростью термоинактивации, которая, носит лавинообразный характер.

Протепсин проявляет максимальную активность при средних значениях температур (35-40°C). Известно, что в мясной промышленности наибольшее практическое значение имеет диапазон температур 0-4°C, являющийся рабочим для многих процессов хранения и обработки мясного сырья и, в первую очередь, посола. В данном диапазоне температур протепсин проявляет лишь около 15% от своей максимальной активности. Не менее важным является высокая остаточная активность ферментного препарата при высоких температурах (60-65°C), так как это дает возможность осуществлять ферментативное воздействие на мясное сырье в процессе некоторых видов тепловой обработки. Ввиду того, что тепловая обработка ограничена по времени, величина активности здесь является решающей. Как видно на рисунке, протепсин практически полностью инактивируется при температуре 70°C и выше.

Проведенные исследования показали, что по достижении 72°C (температура, достижение которой в большинстве технологий свидетельствует о кулинарной готовности продукта) протепсин полностью инактивируется в течение 5 минут (рисунок 4).

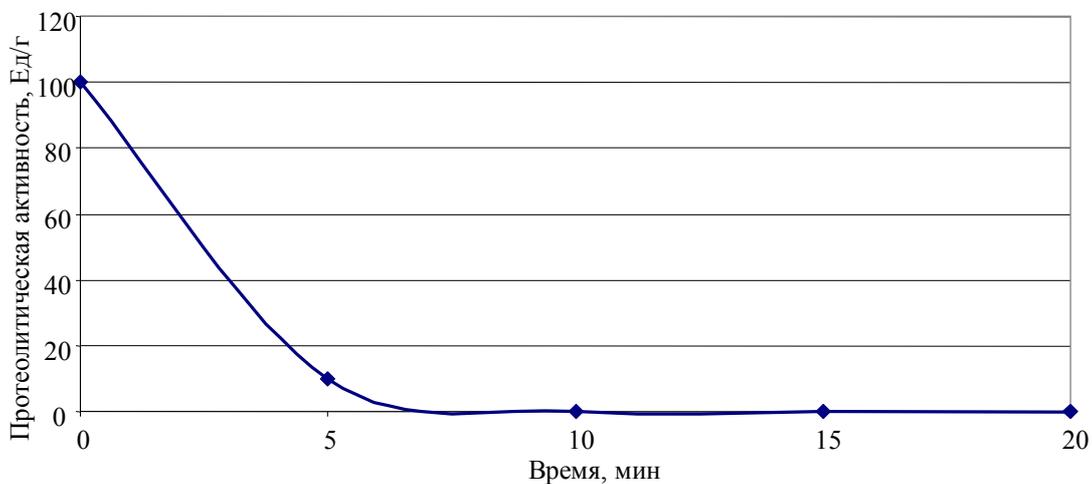


Рисунок 4 – Термостабильность ферментного препарата протепсин при 72°C

Полученные результаты дают основание считать, что при гидротермической обработке мясного сырья исследуемый препарат не будет сохранять активность, что гарантирует качество и обеспечит отсутствие негативного воздействия на белки слизистой оболочки пищеварительного тракта при употреблении продукта человеком.

Влияние концентрации водородных ионов на каталитическую активность ферментов состоит в воздействии ее на активный центр. При разных значениях рН в реакционной среде активный центр может быть слабее или сильнее ионизирован, больше или меньше экранирован соседними с ним фрагментами полипептидной цепи белковой части фермента и т.п. Кроме того, рН среды влияет на степень ионизации субстрата, фермент-субстратного комплекса и продуктов реакции, оказывает большое влияние на состояние фермента, определяя соотношение в нем катионных и анионных центров, что сказывается на третичной структуре белковой молекулы. Последнее обстоятельство заслуживает особого внимания, так как определенная третичная структура белка-фермента необходима для образования фермент-субстратного комплекса.

Ферменты, вообще говоря, активны только в определенном интервале рН, и в большинстве случаев для действия каждого фермента имеется определенный оптимум рН.

Наличие такого оптимума может иметь несколько причин:

1. Истинное обратимое влияние рН на скорость реакции V (в условиях, когда фермент насыщен субстратом).
2. Влияние рН на сродство фермента к субстрату (в этом случае падение активности

по обе стороны оптимума рН будет следствием понижения насыщения фермента субстратом в силу понижения сродства).

3. Влияние рН на стабильность фермента, который может необратимо инактивироваться при рН по одну или по обе стороны от оптимума.

Перечисленные факторы могут действовать и в комбинации друг с другом, например, падение активности по одну сторону от оптимума рН может быть результатом уменьшения сродства фермента к субстрату, а по другую – результатом инактивации фермента. Поскольку в клетке содержатся сотни ферментов и для каждого из них существуют свои пределы оптимума рН, то изменение рН это один из важных факторов регуляции ферментативной активности. Так, в результате одной химической реакции при участии определенного фермента, оптимум рН которого лежит в пределах 7,0-7,2, образуется продукт, который является кислотой. При этом значение рН смещается в область 5,5-6,0. Активность фермента резко снижается, скорость образования продукта замедляется, но при этом активизируется другой фермент, для которого эти значения рН оптимальны и продукт первой реакции подвергается дальнейшему химическому превращению.

Исследование влияния рН на активность препаратов проводили в диапазоне от 2,0 до 10,0 при температуре 40°C.

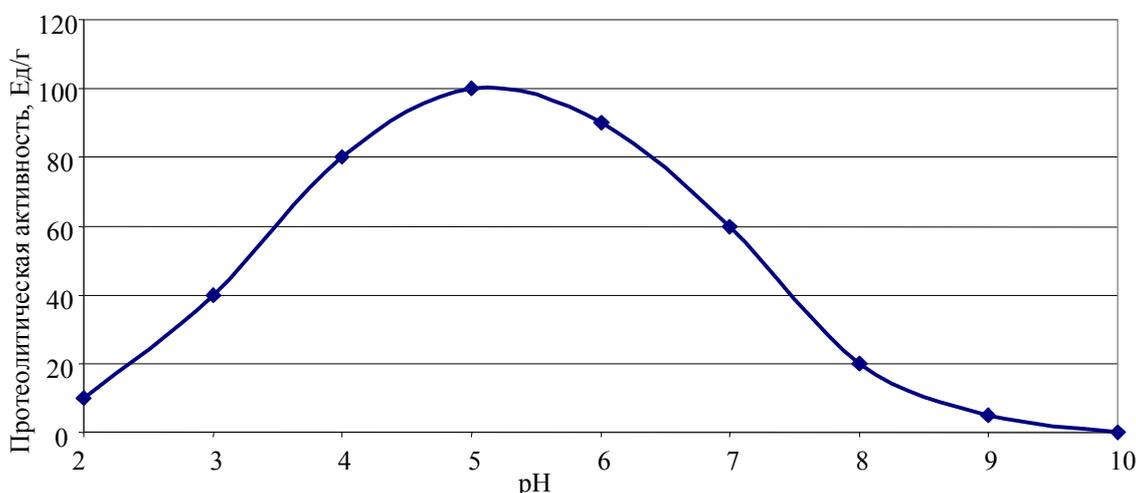


Рисунок 5 – Влияние рН на протеолитическую активность ферментного препарата протепсин

Как показано на рисунке 5, исследуемый фермент проявляет максимальную активность в слабокислой зоне.

Показателем специфичности ферментного препарата является значение константы Михаэлиса-Ментен, представляющей концентрацию субстрата, при которой конкретный фермент обеспечивает скорость реакции, равную половине максимально возможной в данных условиях [5]. Анализ кинетики ферментативных реакций базируется на уравнении Михаэлиса-Ментен, которое позволяет определить константу Михаэлиса (K_m) и максимальную скорость реакции (V_{max}):

$$V_0 = \frac{V_{max} \cdot [S]}{K_m + [S]}, \quad (1)$$

где V_0 – начальная скорость реакции при концентрации субстрата S ;

V_{max} – максимальная скорость реакции;

K_m – константа Михаэлиса для данного сочетания «фермент–субстрат».

При расчете V_{max} и K_m использовали линейное преобразование уравнения Михаэлиса-Ментен по методу Лайнуивера-Берка:

$$\frac{1}{V_0} = \frac{K_m}{V_{max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{max}}. \quad (2)$$

Зависимость начальной скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата показывает, что при низких концентрациях субстрата наблюдается отчетливое влияние его концентрации на скорость реакции. При избытке субстрата скорость реакции называется максимальной скоростью. С увеличением концентрации субстрата скорость ферментативной реакции возрастает только до определенного значения, определяемого количеством фермента, связанного в комплексе [9].

Подготовку проб и проведение опыта вели согласно рекомендациям [2], графическая иллюстрация данных представлена на рисунке 6.

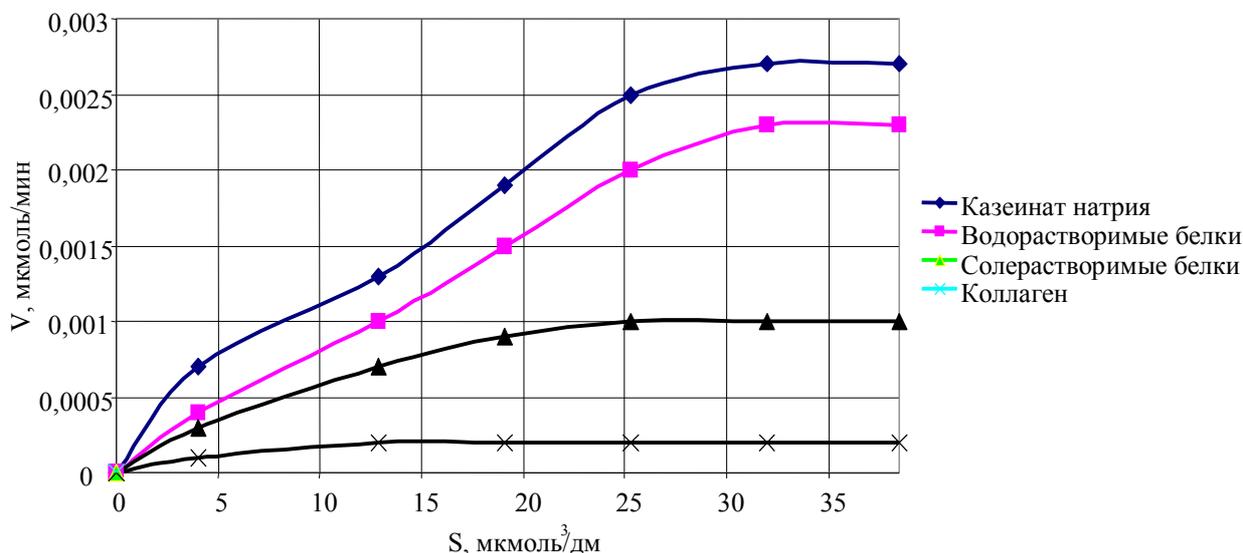


Рисунок 6 – Зависимость скорости ферментативной реакции V от концентрации субстрата S

Зависимость степени гидролиза от концентрации ферментного препарата косвенно показывает расположение точки равновесия реакции протеолиза. Высокие значения степеней гидролиза при малых концентрациях фермента свидетельствуют о высоком сродстве фермента к соответствующему субстрату.

Для проведения эксперимента к 5 см³ белковой фракции, полученной по методикам [2], добавляли 1 см³ раствора ферментного препарата. Концентрации белковых фракций и раствора ферментного препарата подбирали таким образом, чтобы в реакционной смеси было заданное соотношение фермент/белок (Ед/г белка). Смесь инкубировали при 37°С в течение 3 ч. Количество белка в гидролизатах определяли по цветной реакции с биуретовым реактивом [4] при 550 нм. В качестве контроля использовали реакционную смесь без предварительного инкубирования смеси. Калибровочный график строили по сывороточному альбумину. Данные эксперимента приведены на рисунке 7.

В связи с тем, что протепсин преимущественно действует на водо- и солерастворимые фракции, он может быть использован для ускорения созревания мясного сырья, что связано с воздействием на солерастворимую фракцию, представленную, в основном, «актинмиозиновым комплексом». Но большинство процессов обработки мясного сырья, посола и хранения протекают в диапазоне температур 0-4°С, поэтому применение протепсина для ускорения созревания мяса является проблематичным и дорогостоящим.

Вместе с тем, следует отметить, что протепсин обладает и коллагеназным действием. Поэтому наиболее целесообразным является применение протепсина для получения белковых гидролизатов.

Вывод: протепсин сбалансирован по степени воздействия на различные белки мяса и мясных систем, применяющихся в технологии получения мясных продуктов. Протепсин работает в мясной системе аналогично внутриклеточным ферментам (катепсинам). Он является их синергистом и обладает дополнительными качествами, которые позволяют ему воздействовать в более широком диапазоне технологических параметров, а также влиять на те белко-

вые системы, на которые внутриклеточные ферменты не действуют или оказывают действие в незначительной степени. Введение протепсина в мясную систему повышает водосвязывающую способность и гидратацию белков за счет их взаимодействия с активными центрами энзимов. Это приводит к разрыхлению структуры белков, увеличению иммобилизованной влаги в мясе и степени пенетрации.

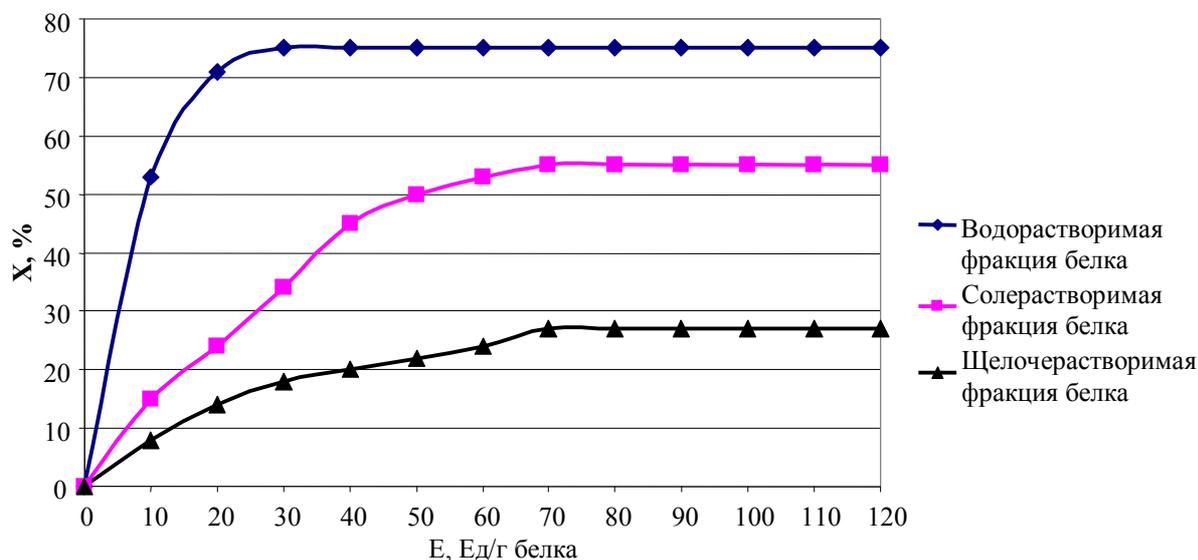


Рисунок 7 – Зависимость степени гидролиза субстрата X от концентрации ферментного препарата E

Ферментный препарат протепсин представляет собой порошок светло серого цвета. Он выпускается трёх модификаций, отличительным признаком которых выбрана протеолитическая активность 50, 100, 150 ед/г, (соответственно маркируется протепсин 50, 100, 150).

Препарат сертифицирован, действует в кислой и слабокислой средах, способен расщеплять водо-, соле- и щелочерастворимые белки, стимулирует такие функционально-технологические свойства пищевых систем как водо- и жиродерживающая способности, снижает прочностные характеристики сырья, особенно после термообработки.

Анализ субстратной специфичности и физико-химических свойств показывает, что ферментный препарат протепсин обладает протеолитической активностью со специфической направленностью к расщеплению молекул коллагена – основного компонента соединительной ткани, и высокими уровнями специфической активности.

На кафедре «Прикладная биотехнология» (www.bio.susu.ru) факультета пищевых технологий Южно-Уральского государственного университета выполняется ряд научно-исследовательских работ по получению белковых гидролизатов из субпродуктов II (губы и уши крупного рогатого скота) с применением ферментного препарата протепсин [6].

Для прикладного использования научной разработки сотрудники кафедры усиленно проводят просветительскую и разъяснительную работу среди населения в области современной биотехнологии. В этих целях на телевидении («31-й канал», «Восточный экспресс» и др.), в печатных средствах массовой информации (газеты «Челябинский рабочий», «Вечерний Челябинск» и др.), местном радиовещании, в интернете (www.74.ru и др.) необходимо открыть рубрики, посвященные вопросам рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья и утилизации органических отходов с применением биотехнологических способов обработки неконденсируемого сырья [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова, Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.

2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.И. Жаринов. – Воронеж: Изд-во ВГТА, 2000. – 332 с.
3. Глотова, И.А. Развитие научных и практических основ рационального использования коллагенсодержащих ресурсов в получении функциональных добавок, продуктов и пищевых покрытий : дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04, 05.18.07 / Ирина Анатольевна Глотова. – Воронеж, 2003. – 458 с.
4. Досон, Р. Справочник биохимика: пер. с англ. / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джойс. – М.: Мир, 1991. – 544 с.
5. Келепин, Т. В. Основы ферментативной кинетики / Т.В. Келепин; под. ред. Курганова Б.И. – М.: Мир, 1990. – 350 с.
6. Лукин, А.А. Использование субпродуктов II категории в мясной промышленности / А.А. Лукин, М.Б. Ребезов, А.А. Четверикова, С.Г. Пирожинский // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №6. (приложение «Технические науки»). – С. 19.
7. Лукин, А.А. Опыт применения ферментных препаратов в технологии переработки мяса и вторичных коллагенсодержащего сырья / А.А. Лукин // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы V междунар. науч.-практ. конф. в 2-х т. – Челябинск: ЮУрГУ, 2011. – Т. 1. – С. 114–120.
8. Ребезов, М.Б. Экология и питание. Проблемы и пути решения / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Г.К. Альхамова, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 – С. 393-396. [Электронный ресурс] – Режим доступа www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7798372 (дата обращения: 19.09.2011).
9. Рогов, И.А. Химия пищи: учебник для вузов / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос, 2007. – 853 с.

Ребезов Максим Борисович

Южно-Уральский государственный университет
 Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
 заведующий кафедрой «Прикладная биотехнология»
 454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
 Тел. (351) 267 99 53
 E-mail: rebezov@yandex.ru, pbio@yandex.ru

Лукин Александр Анатольевич

Южно-Уральский государственный университет
 Преподаватель кафедры «Прикладная биотехнология»
 454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
 Тел: (351) 267 99 53
 E-mail: lukin321@rambler.ru, pbio@yandex.ru

Хайруллин Марс Фаритович

Южно-Уральский государственный университет
 Преподаватель кафедры «Прикладная биотехнология»
 454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
 Тел: (351) 267 99 53
 E-mail: alcl@rambler.ru, pbio@yandex.ru

Лакеева Мария Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет
 Аспирант кафедры «Прикладная биотехнология»
 454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
 Тел: (351) 267 99 53
 E-mail: bio.susu.ru@gmail.com

M.B. REBEZOV, A.A. LUKIN, M.F. KHAIRULLIN, M.L. LAKEEVA

THE COMPARATIVE ASSESSMENT OF INFLUENCE OF ENZYME PREPARATIONS OF DIFFERENT ORIGIN ON COLLAGEN MATERIAL

The article presents the study of enzyme preparations of different origin. The potency of any proteolytic enzymes on the protein molecule is determined by proteolytic activity, and therefore

it was necessary to determine its level of selected enzymes. We have investigated the general and specific proteolytic activity. In general, the study concluded that proteolytic activity on the feasibility of further studies protepsin having greater collagenolytic activity that allows you to use as a promising drug for the enzymatic hydrolysis of collagen material.

Keywords: enzyme preparations, hydrolysis, proteolytic activity, collagen raw material, the protein hydrolyzate.

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. Antipova, L.V. Metody issledovanija mjasa i mjasnyh produktov / L.V. Antipova, I.A. Glotova, A.I. Zhari-nov. – Voronezh: Izd-vo VGTA, 2000. – 332 s.
3. Glotova, I.A. Razvitie nauchnyh i prakticheskikh osnov racional'nogo ispol'zovanija kollagensoderzhawih re-sursov v poluchenii funkcional'nyh dobavok, produktov i piwevyh pokrytij : dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.04, 05.18.07 / Irina Anatol'evna Glotova. – Voronezh, 2003. – 458 s.
4. Doson, R. Spravochnik biohimika: per. s angl. / R. Doson, D. Jelliot, U. Jelliot, K. Dzhajs. – M.: Mir, 1991. – 544 s.
5. Kelepin, T. V. Osnovy fermentativnoj kinetiki / T.V. Kelepin; pod. red. Kurganova B.I. – M.: Mir, 1990. – 350 s.
6. Lukin, A.A. Ispol'zovanie subproduktov II kategorii v mjasnoj promyshlennosti / A.A. Lukin, M.B. Rebe-zov, A.A. Chetverikova, S.G. Pirozhinskij // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2011. – №6. (prilozhenie «Tehnicheskie nauki»). – С. 19.
7. Lukin, A.A. Opyt primenenija fermentnyh preparatov v tehnologii pererabotki mjasa i vtorichnyh kollagen-soderzhawego syr'ja / A.A. Lukin // Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija piwevoj promyshlennosti i obwest-vennogo pitaniya: materialy V mezhdunar. nauch.-prakt. konf. v 2-h t. – Cheljabinsk: JuUrGU, 2011. – T. 1. – S. 114–120.
8. Rebezov, M.B. Jekologija i pitanie. Problemy i puti reshenija / M.B. Rebezov, N.L. Naumova, G.K. Al'ha-mova, A.A. Lukin, M.F. Hajrullin // Fundamental'nye issledovanija. – 2011. – № 8 – S. 393-396. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7798372 (data obrawenija: 19.09.2011).
9. Rogov, I.A. Himija piwi: uchebnik dlja vuzov / I.A. Rogov, L.V. Antipova, N.I. Dunchenko. – M.: Koloc, 2007. – 853 s.

Rebezov Maxim Borisovich

South Ural State University

Doctor of agricultural sciences, professor, head of the department «Applied Biotechnology»

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

Tel. (351) 267 99 53

E-mail: rebezov@yandex.ru, pbio@yandex.ru

Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University

Lecturer at the department of «Applied Biotechnology»

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

Tel. (351) 267 99 53

E-mail: lukin321@rambler.ru, pbio@yandex.ru

Khairullin Mars Faritovich

South Ural State University

Lecturer at the department of «Applied Biotechnology»

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

Tel. (351) 267 99 53

E-mail: a1c1@rambler.ru, pbio@yandex.ru

Lakeeva Mariya Leonidovna

South Ural State University

Graduate student at the department of «Applied Biotechnology»

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

Tel. (351) 267 99 53

E-mail: bio.susu.ru@gmail.com

УДК 664.6/664.87

С.Я. КОРЯЧКИНА, Е.А. КУЗНЕЦОВА, А.В. КОВАЛЕВА

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОПОРОШКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Установлена целесообразность использования фитопорошка лекарственных трав в качестве рецептурного компонента при производстве пшеничного хлеба. Определено суммарное содержание антиоксидантов и изучен комплекс фенольных соединений в фитопорошке. Выявлен характер влияния дозировки фитопорошка на качество клейковины муки, газообразующую способность теста и качество хлеба. Определено, что образцы, приготовленные безопасным способом, обладают лучшими показателями качества, чем образцы, приготовленные опарным способом.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, фитопорошок, антиоксиданты, показатели качества.

В последнее время при производстве функциональных продуктов питания большой интерес вызывает использование лекарственно-технического сырья, произрастающего в регионах исследования. Дикорастущее лекарственно-техническое сырье богато различными биологически активными веществами: фенольными соединениями, алкалоидами, гликозидами, витаминами, органическими кислотами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами. Этот важный комплекс веществ в соотношениях, дозированных природой, способствует улучшению обмена веществ, нормализации состояния внутренней среды организма, повышению его сопротивляемости к вредным воздействиям [1].

Антиоксидантное действие фенольных соединений определяется их высокой противорадикальной активностью. Благодаря антиоксидантному эффекту фенольные соединения защищают от повреждения мембраны клеток, лизосом, митохондрий, различные структуры ядра, оказывая в целом цитозащитный эффект. В этом качестве растительные антиоксиданты выступают совместно с защитной антиоксидантной системой организма, облегчая ее задачу «гашения» свободных радикалов [2].

В связи с этим, актуальным направлением разработки технологии пшеничного хлеба с улучшенным химическим составом является использование сухих экстрактов лечебных трав. Многокомпонентные сборы и экстракты лекарственных трав повышают устойчивость к малым дозам радиации, снижают содержание радионуклидов в организме человека [3].

Целью работы являлось исследование влияния различных дозировок фитопорошка, полученного из сухих экстрактов лекарственных трав, на показатели качества пшеничного хлеба.

Фитопорошок на основе лекарственно-технического сырья готовили следующим образом: сухие экстракты трав боярышника, валерианы, пустырника, Melissa и шалфея в равном соотношении измельчали до размера частиц 30-40 мкм и просеивали несколько раз через сито № 43. Таким образом, получили тонкодиспергированный порошок с содержанием сухих веществ 96-98%.

Нами было проведено определение суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в сухих экстрактах лекарственных трав в пересчете на галловую кислоту амперометрическим методом на приборе «ЦветЯуза-01-АА». Установлено, что в экстракте пустырника ССА составляет 1,3 мг/г, боярышника – 3,1 мг/г, валерианы – 2,3 мг/г, шалфея – 4,1 мг/г, Melissa – 1,3 мг/г.

После приготовления спиртовой вытяжки из фитопорошка для обнаружения фенольных соединений полученные извлечения хроматографировали восходящим методом в системе БУВ (4:1:5). Для идентификации зон адсорбции исследуемых извлечений на линию старт наносили 0,1-0,2 мл исследуемых образцов и по 0,5 мл этанольных растворов РСО рутин, кверцетин, апигенин, лютеолин, кофейной, феруловой, хлорогеновой кислот. Идентификацию

проводили в видимом и УФ свете (в качестве проявителя использовали пары аммиака) и путем сравнения Rf PCO с исследуемыми образцами. В результате проведенных исследований в растворе были обнаружены флавоновые гликозиды апигенин (Rf=0,92) и лютеолин (Rf=0,83).

Основываясь на результатах бумажной хроматографии, было проведено изучение комплекса фенольных соединений фитопорошка методом ВЭЖХ. В качестве подвижной фазы использовали: А – 0,03% водный раствор трифторуксусной кислоты (ТФУК); В – смесь ацетонитрила и 0,03% ТФУК. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

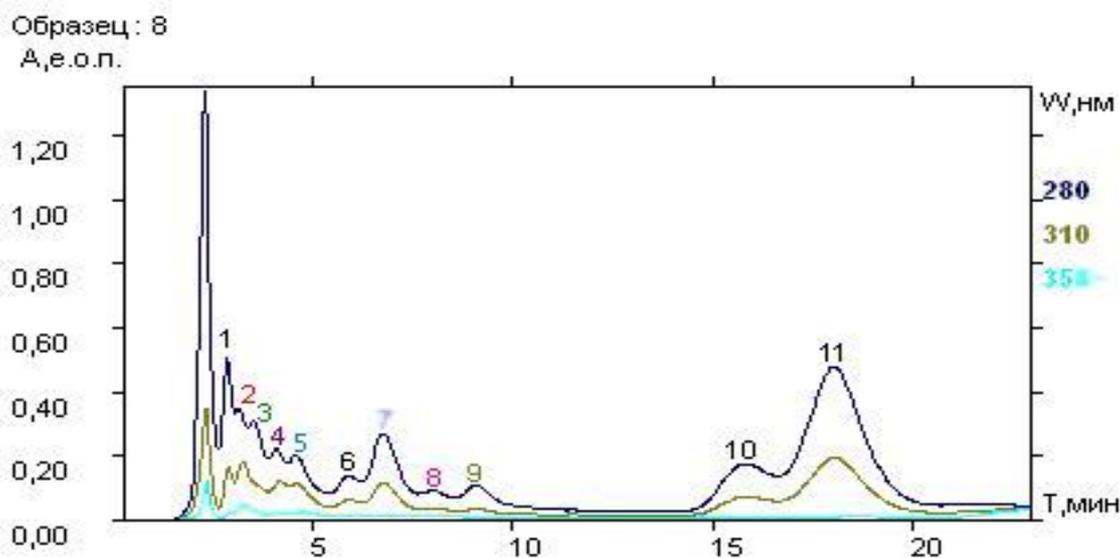


Рисунок 1 – Хроматограмма спиртовой вытяжки из фитопорошка (ацетонитрил : 0,03% ТФУК)

На хроматограмме в автоматической обработке данных при разметке реальных пиков различимы 11 пиков, среди них идентифицированы: пик №1 – апигенин, пик №7 – кверцетин, пик №10 – феруловая кислота. Другие пики свидетельствуют о наличии неидентифицированных фенольных соединений.

Экспериментальные образцы пшеничного хлеба готовили с добавлением 3, 5 и 7% от массы сухих веществ муки фитопорошка при замесе теста. В качестве контрольного образца использовали батон нарезной, приготовленный по традиционной рецептуре безопасным способом.

Известно, что качество готовой продукции определяется качеством исходного сырья. Поэтому в первую очередь были проведены исследования влияния вносимого фитопорошка на количество и качество клейковины пшеничной муки высшего сорта. Изучение свойств клейковины проводили на приборе ИДК-3. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Установлено, что внесение фитопорошка не влияет на количество сырой клейковины муки, но приводит к незначительному ее укреплению – по сравнению с контролем на 0,67% при добавлении 3% фитопорошка и на 1,33% при добавлении 5-7% фитопорошка.

Это объясняется наличием в фитопорошке ферментов полифенолоксидазы и аскорбинооксидазы, способствующих укреплению клейковины. Очевидно, определенную роль в этом играют соединения белка пшеничной муки с восстанавливающими сахарами фитопорошка. Образование таких комплексных соединений приводит к возникновению углеводных связей мостиков, упрочняющих структуру белковых веществ клейковины.

Таблица 1 – Качественные показатели клейковины

Дозировка фитопорошка, %	Количество сырой клейковины, г	Значения ИДК, ед. прибора
0 (контроль)	8,6	74,0
3	8,6	73,5
5	8,6	73,0
7	8,5	73,0

Газообразующую способность теста определяли с помощью прибора Яго-Островского. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

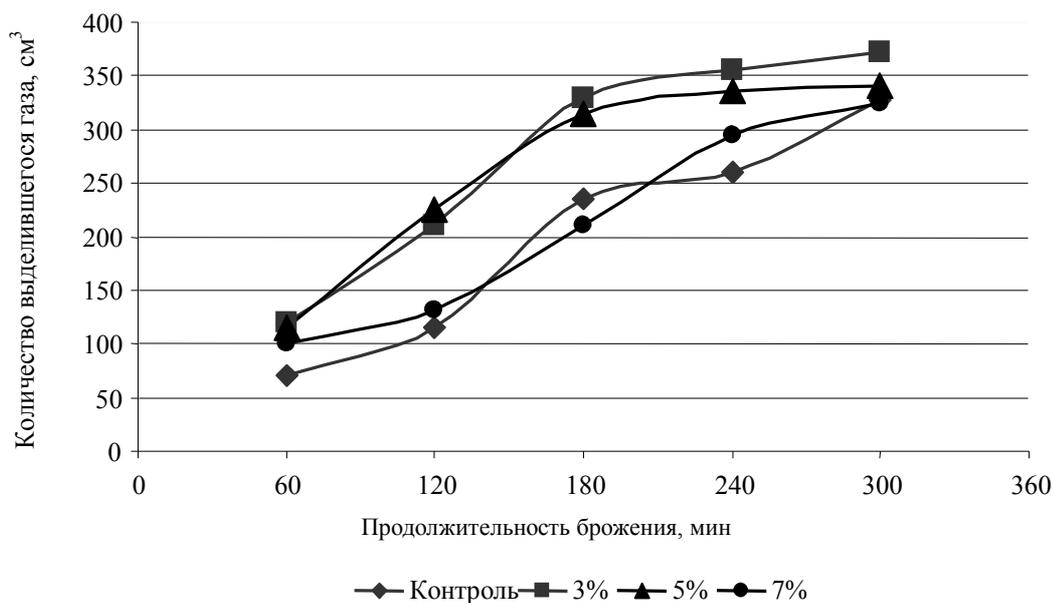


Рисунок 2 – Влияние дозировки фитопорошка на количество выделившегося углекислого газа

Проведенные исследования показали, что количество выделившегося углекислого газа зависит от дозировки вносимого фитопорошка: при увеличении дозировки количество углекислого газа повышается. В образце теста с 3% фитопорошка за 5 часов брожения количество выделившегося углекислого газа превышает контроль на 37%, при внесении 5% – на 32%, а при внесении 7% фитопорошка – на 5,3%.

Установлено, что во всех образцах выделение углекислого газа наиболее интенсивно происходит в первые 3 часа брожения, а затем постепенно снижается. Это связано с тем, что после использования собственных сахаров муки для брожения происходит перестройка ферментативного аппарата дрожжевой клетки для сбраживания мальтозы в бродильной среде.

Для определения наиболее перспективного способа тестоприготовления в технологии пшеничного хлеба с применением фитопорошка тесто готовили опарным и безопарным способами. Установлено, что способ приготовления и количество вносимого фитопорошка оказывают влияние на физико-химические и органолептические показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий.

Проведенные исследования показали, что при внесении фитопорошка мякиш хлеба имеет более равномерную и тонкостенную структуру по сравнению с контрольным образцом. Цвет корки с повышением дозировки изменялся от золотистого до коричневого.

Результаты влияния количества вносимого фитопорошка и способа тестоприготовления на физико-химические показатели пшеничного теста, полуфабрикатов и готовых изделий, приготовленных опарным способом с внесением фитопорошка на стадии приготовления опары, приведены в таблицах 2 и 3.

Установлено, что хлеб, приготовленный с добавлением фитопорошка, обладает лучшими физико-химическими показателями. В образце с добавлением 3% фитопорошка показатель «пористость» выше по сравнению с контрольным и другими опытными образцами на 0,50% и 3,20%. Показатель «удельный объем» в образцах хлеба с добавлением фитопорошка также выше, чем в контрольном варианте на 1,57%.

Выход хлеба с внесением 3% фитопорошка увеличился на 1,20% по сравнению с контролем, с внесением 5% фитопорошка – на 3,70%, с внесением 7% фитопорошка – на 5,30%. Усушка хлеба с добавлением фитопорошка также ниже, чем у контроля, в среднем, на 0,2-0,4%. Внесение фитопорошка в количестве свыше 3% приводит к увеличению продолжительности брожения и расстойки. Очевидно, увеличение дозировки фитопорошка угнетает

жизнедеятельность дрожжей, в результате чего происходит увеличение продолжительности технологического процесса. В связи с сильным укрепляющим действием на клейковину удельный объем и пористость хлеба уменьшаются, мякиш хлеба темнеет, снижается общая сжимаемость мякиша, уменьшается его пластическая деформация, появляется привкус и запахи лекарственных трав.

Таблица 2 – Влияние фитопорошка на физико-химические показатели теста и полуфабрикатов, приготовленных опарным способом

Наименование показателей	Показатели качества полуфабрикатов и параметры технологического процесса			
	Дозировка фитопорошка, %			
	0 (контроль)	3	5	7
Влажность теста, %	42,9	42,7	42,5	42,5
Кислотность теста, град.	2,5	2,5	2,5	2,5
Продолжительность брожения теста, мин.	95	90	100	110
Продолжительность расстойки, мин.	120	115	125	125
Продолжительность выпечки, мин.	35	30	35	35

Таблица 3 – Влияние фитопорошка на физико-химические показатели готовых изделий, приготовленных опарным способом

Наименование показателей	Качественные показатели готовых изделий с применением фитопорошка, %			
	0 (контроль)	3	5	7
Влажность хлеба, %	41,6	41,8	41,7	41,7
Кислотность хлеба, град.	2	2	2	2
Пористость, %	73,8	74,3	71,8	71,2
Структурно-механические свойства мякиша, ДН общ.	162,2	151,6	158,4	153,8
Удельный объем, см ³ /г	3,18	3,23	3,23	3,20
Упек, %	7,9	6,8	6,6	5,9
Усушка, %	4	3,85	3,6	3,8
Выход, %	143,9	145,1	147,6	149,2

Результаты исследования влияния фитопорошка на изменение качественных характеристик пшеничного теста, полуфабрикатов и готовых изделий при безопасном способе приготовления приведены в таблицах 4 и 5.

В результате проведенных исследований было установлено, что дозировка фитопорошка в количестве 3% является оптимальной. Хлеб с добавлением данной дозировки фитопорошка характеризовался наилучшими физико-химическими и органолептическими показателями. Величина пористости при внесении 3% фитопорошка от массы муки увеличивается по сравнению с контролем на 4,5%, при внесении 5% и 7% фитопорошка – на 2,5%.

Кроме того, повышаются такие показатели качества хлеба, как формоустойчивость, удельный объем, пористость, общая сжимаемость мякиша, его пластическая и упругая деформация. При внесении фитопорошка в дозах выше 5% происходит ухудшение качества хлеба. В связи с укрепляющим действием на клейковину и снижением способности клейковинного каркаса растягиваться под давлением углекислого газа, объем хлеба уменьшается, значительно повышается его формоустойчивость, мякиш хлеба темнеет, снижается общая сжимаемость мякиша. Удельный объем хлеба, по сравнению с контролем, при внесении 3% фитопорошка увеличивается на 10%, при внесении 5% и 7% этот показатель увеличивается незначительно.

Результаты исследований показали, что опытные образцы с добавлением фитопорошка имеют эластичный мякиш, мелкую, тонкостенную и равномерную пористость, гладкую поверхность верхней корки, свойственный хлебу вкус и тонкий аромат травяного сбора. Количество баллов образца с внесением 3% фитопорошка выше контрольного на 20,3%, с внесением 5% фитопорошка меньше контрольного на 2,5%, с внесением 7% фитопорошка меньше контрольного на 17,3%.

Таблица 4 – Влияние фитопорошка на физико-химические показатели теста и полуфабрикатов, приготовленных безопасным способом

Наименование показателей	Качественные показатели теста и параметры технологического процесса			
	Дозировка фитопорошка, %			
	0 (контроль)	3	5	7
Влажность теста, %	43,0	42,8	42,9	42,9
Кислотность теста, град.	2,5	2,5	2,5	2,5
Продолжительность брожения теста, мин.	95	130	180	200
Продолжительность расстойки, мин.	120	115	125	125
Продолжительность выпечки, мин.	25	25	25	25

Таблица 5 – Влияние фитопорошка на физико-химические показатели качества готовых изделий, приготовленных безопасным способом

Наименование показателей	Качественные показатели хлеба с применением фитопорошка, %			
	0 (контроль)	3	5	7
Влажность хлеба, %	41,7	41,9	41,8	41,8
Кислотность хлеба, град.	1,8	2	2	2,2
Пористость, %	76,8	80,3	78,7	77,4
Структурно-механические свойства мякиша, ДН общ.	173,2	176,4	180,6	175
ДН пласт	126,2	128,2	131,6	127,4
ДН упр	47	48,2	49	46,6
Удельный объем, см ³ /г	3,37	3,73	3,49	3,46
Упек, %	7,3	6,5	6,3	6,0
Усушка, %	4	3,8	3,5	3,8
Выход, %	146,3	152,24	151,13	150,17

Таким образом, способ приготовления и количество вносимого фитопорошка влияют на физико-химические и органолептические показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий. Установлено, что образцы, приготовленные безопасным способом, обладают лучшими показателями качества, чем образцы, приготовленные опасным способом. Внесение фитопорошка при двухфазном способе приготовления теста обусловлено интенсификацией коллоидных, биохимических и микробиологических процессов. В процессе выдерживания фитопорошка с мукой, водой и дрожжами в полуфабрикате образуются устойчивые комплексные соединения, вступающие в физико-химические взаимодействия с компонентами теста, улучшая реологические свойства теста и качества хлеба.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Турова, Л.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / Л.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: ТрансЛит, 2009. – 212 с.
3. Гольдберг, Э.Д. Фитохимия и фармакологические свойства / Э.Д. Гольдберг, А.И. Дыгай, В.И. Литвиненко. – Томск: Изд.-во ТУ, 1994. – 224 с.

Корячкина Светлана Яковлевна

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

Кузнецова Елена Анатольевна

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) 41 98 87
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Ковалева Анна Валерьевна

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: hleb@ostu.ru

S.Y. KORYACHKINA, E.A. KUZNETSOVA, A.V. KOVALEVA

**USE OF FITOPOROSHKA MEDICINAL HERBS IN TECHNOLOGY
OF WHEAT BREAD**

Established the feasibility of using fitoporoshka herbs as a prescription component in the manufacture of wheat bread. Determined the total content of antioxidants and phenolic compounds studied complex in fitoporoshke. The nature of the influence of dose on the quality of fitoporoshka gluten flour, gas-forming ability test and the quality of bread. Determined that the samples prepared bezoparnym way to have better indicators of quality than samples prepared sponge method.

Keywords: wheat bread, fitoporoshok, antioxidants, quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Turova, L.D. Lekarstvennye rastenija SSSR i ih primenenie / L.D. Turova, Je.N. Sapozhnikova. – M.: Medicina, 1982. – 304 s.
2. Jashin, Ja.I. Prirodnye antioksidanty. Soderzhanie v piwevyh produktah i ih vlijanie na zdorov'e i starenie cheloveka / Ja.I. Jashin, V.Ju. Ryzhnev, A.Ja. Jashin, N.I. Chernousova. – M.: Izd.-vo «TransLit», 2009. – 212 s.
3. Gol'dberg, Je.D. Fitohimija i farmakologicheskie svojstva / Je.D. Gol'dberg, A.I. Dygaj, V.I. Litvinenko. – Tomsk: Izd.-vo TU, 1994. – 224 s.

Koryachkina Svetlana Yakovlevna

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

Kuznetsova Elena Anatolievna

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

Kovaleva Anna Valerievna

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 87
E-mail: hleb@ostu.ru

О.В. ЧУГУНОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ

В статье представлены данные по разработке продуктов с заданными потребительскими свойствами на основе местного растительного сырья с использованием методов дескрипторного анализа. Приведены данные об исследовании потребительских мотиваций. Дана характеристика продуктам с заданными потребительскими свойствами на примере чая.

Ключевые слова: продукты с заданными потребительскими свойствами, функциональные продукты, обогащение, рынок, биопротекторные свойства.

Несбалансированность рациона большинства россиян в современных экономических условиях создает постоянный дефицит незаменимых факторов питания, обязательных для потребления в экологически неблагоприятных районах.

Согласно статистическим данным [1], наиболее распространенными заболеваниями на Среднем Урале являются: респираторно-вирусные, сердечно-сосудистые, заболевания желудочно-кишечного тракта и заболевания аллергического характера. Кроме того, наблюдается неуклонный рост числа заболеваний, связанных с техногенными изменениями экологической обстановки региона.

Сочетание ряда неблагоприятных факторов, таких как загрязнение окружающей среды ксенобиотиками, радиация, хронический стресс, увеличение содержания в рационе быстро расщепляющихся углеводов и животных жиров с одновременным снижением потребления природных витаминно-минеральных комплексов и пищевых антиоксидантов, приводит к снижению естественной антиоксидантной активности и вызывает изменение в иммунной системе человека.

Загрязнение окружающей среды выбросами промышленных предприятий, содержащих чужеродные для организма химические соединения, ведет к подавлению иммунитета организма, росту заболеваемости и смертности, поскольку адаптационные механизмы, выработанные эволюционным процессом, часто оказываются неспособными обеспечить гомеостаз организма в техногенно загрязненной среде.

Особенно важно влияние загрязнения окружающей среды на иммунологическую реактивность детей, так как именно в этом возрасте закладывается фундамент здоровья человека. Состояние здоровья детей – это один из наиболее чувствительных показателей, отражающих изменение качества окружающей среды и степень ее загрязнения.

В рамках Доктрины продовольственной безопасности РФ, Концепции государственной политики в области здорового питания населения РФ и принятых Государственной Думой РФ законодательных актов, предусматривающих повышение качества и безопасности прежде всего отечественных пищевых продуктов, в объемах не ниже пороговых медицинских показателей, улучшение структуры питания населения, проблема обеспеченности населения продуктами с заданными свойствами, и популяризации знаний в этой области должны развиваться и иметь практическую реализацию.

В настоящее время производители продукции стремятся производить как новые товары, так и придавать новые потребительские свойства уже известным и пользующимся спросом у потребителей. Новые свойства товара определяются «новыми» или будущими запросами потребителя. Это означает, что товар должен иметь такие свойства, при которых должны удовлетворяться основные потребности потребителя, а также те, о которых он еще не предполагает, но они могут стать для него определяющими при дальнейшем использовании (употреблении). Т.е. новые потребительские свойства известных товаров создаются путем анализа действий потребителя при использовании (употреблении) товара. В последние деся-

тилетию возникла острая необходимость обогащения рациона питания жителей Уральского региона функциональными добавками, так называемыми «биопротекторами», способными благотворно влиять на профилактику заболеваний и общую резистентность организма.

Биопротекторы – это комплекс химических веществ с различным механизмом действия, обладающих антиоксидантной активностью, блокирующих действие свободных радикалов, активирующих иммунную систему человека и защитные функции его организма.

В состав биопротекторов входят Р-активные полифенолы, витамины, физиологически активные компоненты. Биопротекторы являются «природными щитами», защищающими наш организм от различных токсичных веществ, получаемых из внешней среды.

Дефицит подобных биопротекторов сопровождается снижением защитных сил организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, формированию синдрома хронической усталости, астеничности, снижению умственной и физической работоспособности [4].

В целях стабилизации экологической ситуации, улучшения качества окружающей среды Свердловской области, реализации Решения Совета общественной безопасности Свердловской области Правительство Свердловской области разработала Концепцию экологической безопасности Свердловской области на период до 2015 года.[1].

Одним из перспективных видов нетрадиционного сырья являются лекарственные травы. Они могут использоваться в пищевой промышленности в качестве натуральных пищевых добавок к продуктам, пользующимся большим спросом у потребителей. На кафедре товароведения и экспертизы Уральского государственного экономического университета проводится работа по использованию местного растительного сырья с биопротекторными свойствами для обогащения продукта массового потребления – чая байхового черного.

Анализируя химический состав растительного сырья с биопротекторными свойствами, произрастающего в Свердловской области, были выявлены лекарственные травы и фитосырье, наиболее доступные и богатые по содержанию веществ, требующихся для жизненно важных интересов человека, способные стать «природным щитом» от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Исследования потребительских мотиваций и предпочтений при выборе продуктов, обладающих функциональной направленностью, показали, что основными критериями являются полезные свойства и органолептические (вкусовые) характеристики (рисунок 1).

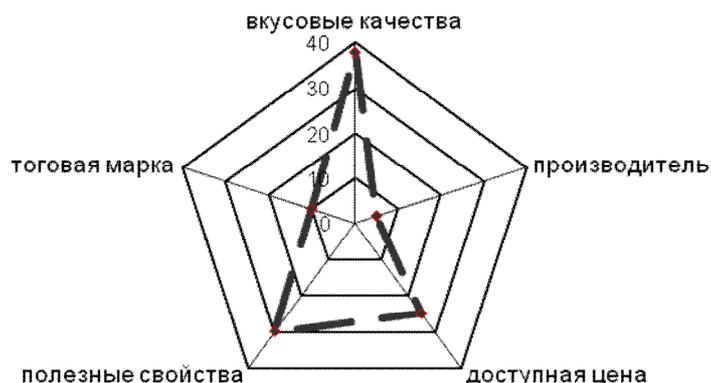


Рисунок 1 – Критерии выбора при покупке продукции

В ходе комплексного анализа были выбраны объекты для обогащения – черный байховый чай и разработана модель обогащения чая растительными биопротекторами, произрастающими на территории Свердловской области. При разработке модели использовалась программа ЭВМ «Моделирование функционального состава обогащенных продуктов по заданным критериям» [2].

Чай байховый является продуктом массового потребления, особенно в зимний период, который традиционно сопровождается повышением заболеваемости населения, в том числе детей. Байховый чай богат полифенолами и природными антиоксидантами.

Для определения оптимальных потребительских характеристик чая с добавками, были проведены дегустации модельных настоев. Дегустации проводились на базе лаборатории кафедры Товароведения и экспертизы Уральского государственного экономического университета. Дегустационная комиссия состояла из 5 человек. Дегустация проводилась балловым методом дегустационного анализа с использованием 5-балловой дегустационной шкалы [4]. Дегустационные образцы были закодированы 3-х значным кодом и имели температуру 50-60°C.

В ходе исследований было обнаружено, что при использовании в качестве добавки высушенных листьев крапивы наблюдается ухудшение внешнего вида настоя; внесение чабреца и шалфея в зеленый чай даже в минимальных количествах меняет вкусо-ароматический портрет напитка и делает его практически неузнаваемым. Поэтому применение шалфея и чабреца можно рекомендовать в композиции только с черным чаем, не более 1% от массы чая. Добавление листа брусники также сказалось отрицательно на вкусе напитка: он приобрел специфический неприятный тон.

Научным обоснованием подбора рецептурного состава обогащаемого напитка стало положительное влияние лекарственного растительного сырья (ЛРС) на потребительские свойства напитка, прежде всего на его вкусо-ароматический профиль и функциональное назначение напитка. Также учитывался фактор технологичности, т.к. при приготовлении байхового чая, так же как и при приготовлении настоя лекарственных трав, необходима стадия заваривания для экстракции в настой компонентов природного растительного сырья.

Балльная оценка разработанных рецептур композиций чая с добавлением ЛРС, позволила выявить модели, наиболее оптимальные по органолептическим предпочтениям, состоящие из нескольких компонентов.

Модель 1 – чай «Дачный». Состав: чай черный байховый, лист вишни, лист черной смородины.

Модель 2 – чай «Летний день». Состав: чай черный байховый, крапива, зверобой, шалфей.

Модель 3 – чай «Времена года». Состав: чай черный байховый, крапива, зверобой, лист брусники.

Модель 4 – чай «Сила леса». Состав: чай черный байховый, душица, тысячелистник, чабрец.

Модель 5 – чай «Запах лета». Состав: чай черный байховый, лист мяты перечная, чабрец, лист черной смородины.

Модель 6 – чай «Дары природы». Состав: чай черный байховый, тысячелистник, шалфей, душица, лист брусники.

На следующем этапе проводилось исследование антиоксидантной активности, как показателя профилактической эффективности разработанных продуктов. Антиоксидантная активность (АОА) обуславливается присутствием сложного комплекса биологически активных веществ. Наибольшую роль в АОА несут фенольные соединения, органические кислоты, дубильные вещества, некоторые витамины. Большое значение имеет также присутствие веществ-синергистов. Вещества-синергисты являются донорами электронов для антиоксидантов, утративших электроны при взаимодействии со свободными радикалами [5].

Была исследована антиоксидантная активность растительного сырья, обладающего биопротекторными свойствами. Определение АОА активности напитков проводилось потенциометрически по методу определения антиоксидантной активности профессора Брайниной Х.З. [3]. Данные о антиоксидантной активности лекарственного растительного сырья представлены на рисунке 2.

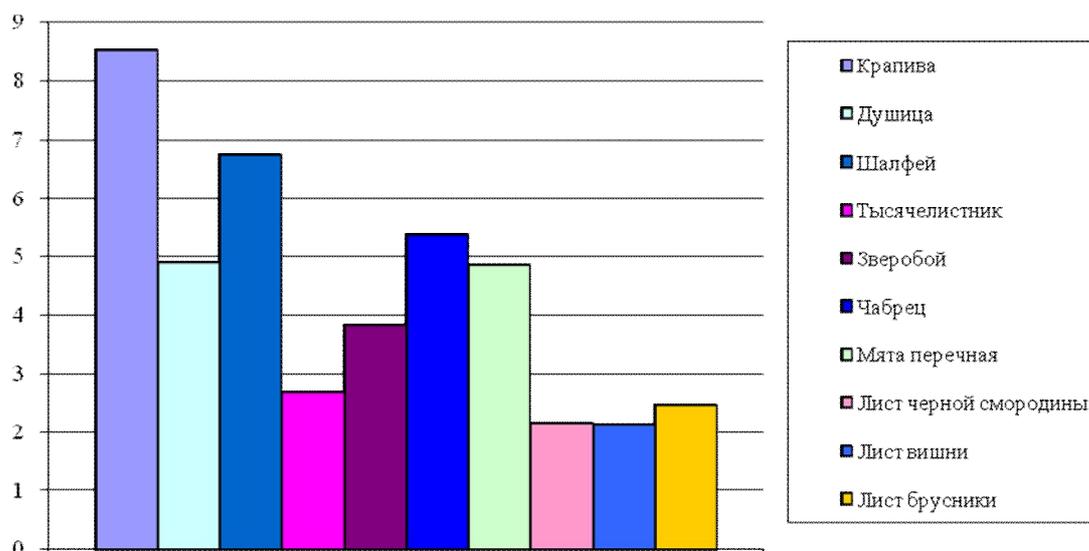


Рисунок 2- Антиоксидантная активность в исследуемых образцах ЛРС, произрастающего в Свердловской области, моль экв/дм³

Анализ полученных данных об антиоксидантной активности ЛРС, произрастающего на территории Свердловской области, показывает, что наибольшей АОА обладают крапива, шалфей и чабрец, что позволяет сделать вывод о том, что внесение изученных ингредиентов благоприятно скажется на функционально-физиологических свойствах чая. Влияние растительных добавок на АОА чая представлено на рисунке 2.

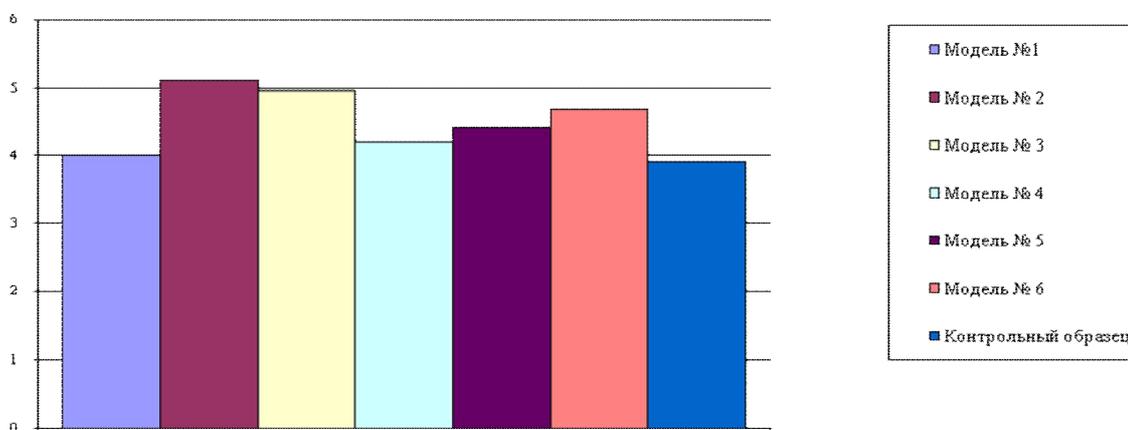


Рисунок 3 – Антиоксидантная активность композиций чая, моль экв/дм³

Данные рисунка 3 показывают, что в разработанных моделях чая антиоксидантная активность находится в диапазоне от 4,02 до 5,1 моль экв/дм³. Наибольшим значением АОА характеризуется модель №2, в среднем АОА в модельных вариантах на 0,1-1,2 моль экв/дм³ выше, чем в контрольном образце – чае без добавления ЛРС.

С точки зрения величины АОА важен не только количественный, но и качественный состав биологически активных веществ, а также синергический эффект [5]. В частности, не все флавоноидные соединения обладают высокой АОА. Например, АОА флавоноидов флавононовой (дигидрокверцетин) и флавоноловой (кверцетин, рутин) природы выше, чем у флавоновых аналогов [4]. Кроме того, важен и синергический эффект флавоноидов с аскорбиновой кислотой [5] и рядом других соединений. Именно этой причиной можно объяснить более высокую антиоксидантную активность у модели № 2, которая содержит крапиву и шалфей. Проведенные исследования подтверждают функциональные свойства разработан-

ных моделей, что позволяет рекомендовать чайные композиции для питания населения экологически напряженного региона, которым является Свердловская область.

При проведении комплексной оценки качества разработанных композиций учитывали результаты дегустационной оценки и функциональных (полезных) свойств продукта (таблица 1).

Таблица 1 – Сумма баллов, полученных при дегустации и определении полезного эффекта с учетом коэффициента значимости потребительских свойств

Баллы \ Модель	Модель № 1	Модель № 2	Модель № 3	Модель № 4	Модель № 5	Модель № 6
Дегустационная оценка	3,8 ± 0,03	3,7 ± 0,029	3,2 ± 0,016	3,08 ± 0,01	3,88 ± 0,019	3,4 ± 0,023
Полезность	1,2 ± 0,04	1,0 ± 0,035	1,52 ± 0,015	1,92 ± 0,04	1,12 ± 0,04	1,4 ± 0,05
Общее количество баллов	5,0 ± 0,035	4,7 ± 0,033	4,72 ± 0,02	5,0 ± 0,026	5,0 ± 0,038	4,8 ± 0,039
Градация качества	отличное	хорошее	хорошее	отличное	отличное	хорошее

Основываясь на исследованиях физико-химических свойств и результатах дегустационной оценки чая с добавками лекарственных трав, произрастающих на территории Уральского региона, можно с уверенностью утверждать, что разработанный продукт с повышенными биопротекторными свойствами является актуальным, может иметь профилактическое действие, способствующее снижению заболеваемости, а за счет высоких потребительских свойств будет востребован населением Уральского региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление от 16 июня 2004 г. № 505-ПП О концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2015 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eburg.regionz.ru/index.php?ds=17916>
2. Моделирование рецептур напитков высокой конкурентоспособности на основе дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа: патент / Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010612604 Российская Федерация. Заявитель и правообладатель: Заворохина Н.В. (ru); № 2010610785 заяв. 16.02.2010; Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010.
3. Брайнина, Х.З. Методика выполнения измерений антиоксидантной активности в продуктах питания, БАД и витаминах методом потенциометрии. МВИ 02.005-06 / Брайнина Х.З. // – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2006. – 48 с.
4. Абдуллин, И.Ф. Применение электрогенерированного брома для оценки интегральной антиоксидантной способности лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе / И.Ф. Абдуллин, Е.Н. Турова, Г.Х. Гайсина, Г.К. Будников // Журнал аналитической химии. – 2002. – Т.57. – № 6. – С.666 – 670.
5. Тюкавкина, Н.А. Природные флавоноиды как пищевые антиоксиданты и биологически активные добавки / Н.А. Тюкавкина, И.А. Руленко, Ю.А. Колесник // Вопросы питания. – 1996. – № 2. – С. 33-38.

Чугунова Ольга Викторовна

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

O.V. CHUGUNOVA

USE OF PLANT MATERIAL IN PRODUCT DEVELOPMENT WITH A GIVEN PROPERTY

In article the presents data on the development of products with specified consumer properties on the basis of local vegetable raw materials with the use of methods of deskriptornogo analysis. Data are presented on the study of consumer motivations. Characteristics of the products with the specified consumer properties on the example of tea.

Keywords: *products with the set consumer properties, functional products, enrichment, the market, bioprotector properties.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Postanovlenie ot 16 ijunja 2004 g. № 505-PP O koncepcii jekologicheskoj bezopasnosti Sverdlovskoj oblasti na period do 2015 goda. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://eburg.regionz.ru/index.php?ds=17916>
2. Modelirovanie receptur napitkov vysokoj konkurentosposobnosti na osnove deskriptorno-profil'nogo metoda degustacionnogo analiza: patent / N.V. Zavorohina, O.V. Chugunova // Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM № 2010612604 Rossijskaja Federacija. Zajavitel' i pravoob-ladatel': Zavorohina N.V (ru); № 2010610785 zajav. 16.02.2010; Zaregistrovano v Reestre programm dlja JeVM 15.04.2010.
3. Brajnina, H.Z. Metodika vypolnenija izmerenij antioksidantnoj aktivnosti v produktah pitaniya, BAD i vitaminah metodom potenciometrii. MVI 02.005-06 / Brajnina H.Z.// – Ekaterinburg: Izd-vo UrGJeU, 2006. – 48 s.
4. Abdullin, I.F. Primenenie jelektrogenerirovannogo broma dlja ocenki integral'noj antioksidantnoj sposobnosti lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja i preparatov na ego osnove / I.F. Abdullin, E.N. Turova, G.H. Gajsina, G.K. Budnikov // Zhurnal analiticheskoj himii.– 2002. – T.57. – № 6. – S.666 – 670.
5. Tjukavkina, N.A. Prirodnye flavonoidy kak piwevye antioksidanty i biologicheski aktivnye dobavki / N.A. Tjukavkina, I.A. Rulenko, Ju.A. Kolesnik // Voprosy pitaniya. – 1996. – № 2. – S. 33-38.

Chugunova Olga Viktorovna

Ural State Economic University

Assistant professor at the department of

«Commodity research and expertise»

620078, Ekaterinburg, GSP-985, ul. March 8, 62

Tel. (343) 221 17 22

E-mail: fecal@el.ru

ФОРМИРОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОПУЛЯРИЗАЦИЮ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА

В статье проанализированы факторы, влияющие на ольфакторно-вкусовые предпочтения россиян. Приведена гипотеза о степени влияния национальных, религиозных, геоклиматических, социальных условий проживания на формирование выбора пищевого продукта. Рассмотрены возможности моделирования продукта массового употребления с учетом всех факторов, влияющих на мотивацию покупки инновационного продукта.

***Ключевые слова:** сенсорный, предпочтения, фактор, мотивация, стимул, вкус, ольфакторный, потребитель.*

При разработке и выводе на рынок новинок, особенно ярко инновационных, связанных с большим финансовым риском, следует учитывать не только антропометрические, эргонометрические, экономические и стоимостные факторы, такие как себестоимость продукции, логистическое удобство, но и факторы, влияющие на сенсорные предпочтения россиян. Учитывая большую территориальную протяженность Российской Федерации, практически невозможно разработать универсальный продукт-новинку, пользующийся одинаково устойчивым активным спросом во всех регионах России.

Человек наиболее консервативен в отношении к пище: для того чтобы новый необычный, далекий от привычных норм, продукт завоевал всеобщее признание, нужно длительное время. Чем традиционнее и привычнее новый продукт, тем проще ему пробиться на рынок. Собственно задачей маркетологов, прежде всего, является уменьшение времени привыкания населения к новинке, приближение ее к привычному традиционному вкусу. Рынок России, несмотря на его емкость, является сложным для внедрения инновационных продуктов.

При выводе нового продукта, зачастую ставки делаются в большей степени на маркетинговые составляющие проекта – позиционирование, рекламу, анализ потребительских предпочтений в отношении внешнего вида и формата упаковки, цветового дизайна этикетки, рекламного слогана. Однако не следует забывать о том, что, согласно маркетинговым исследованиям потребительских предпочтений, вкус занимает второе место по значимости среди стимулов к покупке пищевого продукта, уступая лишь цене [2]. Таким образом, моделируя рецептуру пищевого продукта-новинки, следует обязательно учитывать комплекс факторов, влияющих на сенсорные предпочтения потребителей.

Факторы, влияющие на сенсорные предпочтения потребителя, являются взаимосвязанными и взаимозависимыми, образующими единый комплексный кластер.

ГЕОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОЖИВАНИЯ

Не секрет, что место рождения и проживания влияет на вкусовые пристрастия: люди, проживающие в степной местности и занимающиеся скотоводством больше употребляют молочных продуктов; люди, проживающие в горной местности, употребляют больше сырых овощей; жаркий климат Индии заставил индийцев культивировать вегетарианскую кухню; проживание за Полярным кругом заставило северян употреблять больше жирной пищи, богатой витамином D, которая позволяет выжить в суровую полярную зиму.

Если говорить только о России, то ее обширная территория включает различные климатические зоны: арктическую, субарктическую, умеренную. Средняя годовая температура в Российской Федерации составляет 2,1°C, вечной мерзлотой покрыто более 50% территории

России [5]. Конечно, такие суровые климатические условия не могли не повлиять на ограничение территории массового заселения и вкусовые пристрастия россиян.

Альжев Д.В. в статье «Роль страны и этноса в процессе социализации» утверждает, что «пища, ее состав, способы приготовления повседневных, праздничных и обрядовых блюд любого народа, являются этнической традицией, составным элементом культуры. У каждого народа существует своя, исторически сложившаяся традиционная кухня». Так у эвенков, занимающихся оленеводством и рыболовством, основной пищей является оленье мясо; у эвенов, занимающихся охотой и оленеводством – оленина, медвежье мясо и водоплавающая дичь. Тундровые чукчи питаются олениной, береговые – мясом и жиром морских зверей (моржа, нерпы, кита) [1].

Согласно исследованиям, чем южнее территория проживания, тем более яркий аромат предпочитают потребители [4]. Этому есть простое объяснение – данное население живет в ярком ароматическом пространстве, т.к. более долгое лето, влажность, продолжительное цветение, высокая температура воздуха способствуют увеличению интенсивности окружающих природных ароматов. Население, расселенное в северных районах России, чаще всего проживает в условиях длительной зимы, когда интенсивность окружающего ароматического фона снижена. В качестве примера можно привести восприятие запаха ванили русскими и французами, проживающих в разных климатических поясах: русские – от арктического до умеренного, французы – от умеренного морского до субтропического. Для русских аромат ванили ассоциируется с выпечкой, сдобой, уютом в доме, это теплый аромат. Для французов же аромат ванили – холодный, голубой и ассоциируется с ванильным мороженым [4].

Необходимо заметить, что на выбор продукта так же влияет привыкание населения к сельскохозяйственным культурам, произрастающие в данном регионе. Например, чем южнее территория, тем больше там потребляется белого пшеничного хлеба, чем севернее – тем больше потребление ржано-пшеничного и ржаного. Это связано с тем, что на юге России, в основном, выращивается более теплолюбивая пшеница, а на севере – холодоустойчивая рожь.

Те же тенденции наблюдаются при анализе предпочтений в отношении фруктовых вкусов и ароматов – чем южнее территория, тем более сладкие и экзотические вкусы там популярны, например – персик, ананас, маракуя, абрикос, хурма, айва. В то время как в северных районах предпочитают более классические и привычные для данной территории вкусы: яблоко, груша, банан. На севере более популярны и традиционные для этой местности ягодные морсы [4].

Кавказская южная кухня изобилует специями с ярким насыщенным вкусом и ароматом, такими как шафран, зира, киндза (кардамон), базилик, красный перец. Кухня народов средней полосы России более сдержанна в отношении пряностей и специй, и ее основные ароматические и вкусовые тональности – черный и душистый перец, лавровый лист, укроп, петрушка.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ТРАДИЦИИ

Согласно переписи населения от 2002 года в России проживает население более 180 национальностей [6]. У каждой национальности существуют свои национальные вкусовые предпочтения, приоритеты и антипатии. Существуют и прямо противоположные сенсорные восприятия продуктов – так корейцы и чукчи употребляют в пищу собак, а русские считают поедание собак неприемлемым; в Индии корова считается священным животным, а в России говядина – один из основных продуктов, содержащих животный белок. Национальности, проживающие в степной зоне и занимающиеся скотоводством, употребляют кисломолочные национальные напитки – айран, кумыс, тан, а так же конину, тогда как русское население в своей массе предпочитает ряженку, кефир, сметану и другие традиционные русские продукты.

Чтобы пищевой продукт был признан широкими слоями населения, необходимо чтобы он отвечал установившимся, традиционным вкусам. Кроме вкусовых национальных пристрастий имеются так же различия и в способе употребления пищи: у русских принято обед начинать с супа, затем следует второе блюдо, затем обед обязательно запивается чаем или

другим напитком. В то же время многие национальности подают на стол все блюда одновременно и напиток употребляют во время трапезы, а не после нее.

ВЕРОИСПОВЕДАНИЕ

Вероисповедание перекликается с национальными традициями и так же очень сильно влияет на сенсорные пристрастия россиян. Анализ пищевых ограничений различных религий показал, что все религии проповедуют воздержание от переедания. Необходимо так же заметить, что строгих религиозных правил при выборе и способах приготовления и употребления пищи придерживается меньше половины лиц, отнесших себя к той или другой религиозной конфессии. В таблице 1 приведен список основных религиозных конфессий России [3] и ограничения в отношении пищи, связанные с религиозными правилами.

Таблица 1 – Основные религиозные конфессии России и ограничения в отношении пищевых продуктов

Вероисповедание	Доля, %	Религиозные ограничения
Православные христиане, в т.ч. старообрядцы	69	В русской Православной Церкви установлены четыре многодневных поста, три однодневных и пост в среду и пятницу в течение всего года. В дни поста запрещается пища животного происхождения (мясные и молочные продукты, яйца). Разрешаются продукты растительного происхождения (овощи, фрукты, ягоды, грибы, мед, крупы), а в определенное время – рыба и растительное масло. В дни строгого поста не допускается не только рыба, но и пища, приготовленная на растительном масле, разрешено лишь сухоядение
Ислам	19	Запрещены к употреблению алкоголь, свинина, змеи, лягушки. Сладости, приготовленные с добавлением алкоголя, и блюда, содержащие желатин из соединительных тканей свиньи, являются «харамом» и не могут быть употреблены в пищу
Иудаизм	2	Нельзя употреблять в пищу мясо тех животных, которые в Торе названы нечистыми: свиньи, зайцы, лошади, верблюды, крабы, омары, устрицы, креветки. Запрещено употреблять в пищу кровь, поэтому можно питаться только обескровленным мясом. Такое мясо называют «кашерным» («кашер» с иврита переводится как «подходящий», «правильный»). Запрещено одновременно принимать мясную и молочную пищу
Буддизм	2	Полное вегетарианство, нельзя убивать любых животных в пищу
Прочие религиозные конфессии	8	Различные религиозные правила и ограничения при употреблении пищи
Итого	100	

Как видно из таблицы 1, существует множество религиозных ограничений, различных по своей сути. Если у православных христиан практически нет априори запрещенного к употреблению пищевого продукта, то у мусульманского населения употребление свинины и алкоголя запрещены вообще.

Огромное значение имеет и религиозное воспитание, знание населением религиозных книг, таких как Библия, Коран, Тора, которое так же может повлиять на стимул к покупке пищевого продукта. Например, для христиан запах камфары в большинстве случаев, неприятен, вызывает ассоциацию с лекарством, а для мусульман этот запах очень приятен, даже желанен, так как в Коране в суре 76 сказано, что попадая в рай «благочестивые же будут пить из чаши, в которой питье будет растворено камфарою». Таким образом, вероисповедание вкупе с национальными традициями является мощным стимулом при покупке того или иного пищевого продукта.

ВЛИЯНИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ КУХНИ

Этническая кухня также оказывает значимое влияние на вкусовые пристрастия населения. Соседствующее проживание нескольких народностей неоспоримо влияет на кухню и

вкусовые пристрастия друг друга, так, например, на вкусы жителей Западной Сибири повлияло близкое соседство бурятской, якутской кухни. Несмотря на то, что пельмени считаются исконно сибирским блюдом, на территории Сибири так же широко употребляются бурятские позы, приготовленные на пару.

ЗАКРЫТОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Население, ограниченное в передвижении из-за климатических условий или удаленности территории проживания вынуждено довольствоваться имеющимся ассортиментом продуктовой корзины и не может выбирать пищевые продукты в соответствии со своими желаниями, вкусами и приоритетами. Ограниченным в возможностях является население Крайнего Севера, Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Саха и других удаленных территорий.

СОЦИАЛЬНЫЙ ФАКТОР И СЕМЕЙНЫЕ ТРАДИЦИИ

Население с низкими доходами так же не может позволить себе попробовать продуктивную новинку, имеющий недоступно высокую цену. Продуктовая корзина у населения с доходом средним и ниже среднего формируется в основном из продуктов первой необходимости. Такие потребители чаще всего покупают дорогую новинку на праздник, у данных потребителей практически отсутствует спонтанная покупка. Следовательно, вкусовые пристрастия россиян, имеющих низкие доходы, обусловлены, прежде всего, материальными возможностями.

Очень часто на ольфакторно-вкусовые пристрастия при выборе продукта с тем или иным вкусом и ароматом влияют семейные традиции. Если в семье не употребляются субпродукты или лук, или, например, свинина, то, скорее всего, и дети, воспитывавшиеся в этой семье, будут следовать семейным традициям и избегать данных продуктов в своем рационе. Эту особенность выбора практически невозможно победить средствами рекламы, так как человек выбирает продукты, соответствующие семейным традициям на уровне подсознания. Ни в чем другом человек не проявляет столько консерватизма и сильной приверженности к привычному, как к пищевому продукту.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Автором на базе Центра «Дегустатор» (г. Екатеринбург) были проведены исследования вкусовой и обонятельной чувствительности респондентов в регионах России с различными геоклиматическими условиями. Исследования проводились в два этапа:

1) определение сенсорной чувствительности потребителей, проживающих в различных населенных пунктах (г. Владимир, г. Санкт-Петербург, г. Екатеринбург, г. Барнаул), с целью выявления корреляции между сенсорными способностями потребителей и геоклиматическими условиями проживания. Для выявления корреляции был исследован уровень вкусовой и обонятельной чувствительности однородных групп респондентов в возрасте 25-40 лет. Выборка осуществлялась по половозрастной квоте. Объем выборки – 100 человек. Распределение выборки по полу велось в соответствии с данными Переписи населения от 2001 г. для данного населенного пункта.

2) исследование вкусовых предпочтений тех же потребителей в отношении основных вкусов: горького, соленого, сладкого, кислого на примере пищевых продуктов.

Исследование вкусовой чувствительности к основным вкусам (кислый, соленый, сладкий, горький) проводили в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3972-2005 «Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности». Респондентам было предложено распознать образцы с разведением вкусовых веществ в двух концентрациях Id и D5: лимонная кислота – 0,43 г/дм³ и 0,25 г/дм³, хлорид натрия – 1,19 г/дм³ и 0,48 г/дм³, сахароза – 5,76 г/дм³ и 1,56 г/дм³, кофеин – 0,195 г/дм³ и 0,11 г/дм³ соответственно. Обоснованием выбора данных концентраций, является то, что на основании практических тестов было доказано, что большая концентрация была распознана более чем 50% респондентов (согласно ГОСТ Р ИСО 3972-2005), а использование образцов с меньшими концентрациями было необходимо для выявления лиц с повышенными сенсорными способностями. Результаты были обработаны с использованием программы STATISTICA 6.0. Результаты исследования в городах Владимир, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Барнаул показали, что сладкий вкус

верно идентифицировали 65,0%, 57,3%, 62,1%, 58,4% женщин и 57,1%, 57,7%, 60,2%, 61,1% мужчин; соленый вкус верно идентифицировали 85,1%, 87,3%, 89,5%, 75,3% женщин и 87,4%, 77,4%, 83,1%, 77,1% мужчин; кислый вкус верно идентифицировали 77,1%, 76,3%, 80,1%, 78,6% женщин и 87,0%, 77,9%, 75,0%, 79,1% мужчин; горький вкус верно идентифицировали 55,3%, 57,2%, 59,1%, 65,1% женщин и 51,0%, 54,0%, 52,8%, 55,7% мужчин соответственно. Количество женщин/мужчин с повышенными сенсорными способностями от общего числа респондентов в городах Владимир, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Барнаул составило 23,1%/19,8%, 19,7%/17,3%, 21,9%/21,0%, 21,3%/17,8% соответственно.

Исследование обонятельной чувствительности респондентов проводилось в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5496-2005 «Органолептический анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов». Респондентам были предложены для распознавания в колбах 10 часто встречающихся запахов и ароматов: лимонный, свежий-цитраль (C10H16O); розы – гераниол (C10H18O); персика, абрикоса – ундекалактон (C11H20O2); острый хвойный – терпенил ацетат (C12H20O2); гвоздики – евгенол (C10H12O2), грибной-1 – Октанол-3 (C8H16O); клубники или банана – этилбутаноат (C6H12O2), ванильный – ванилин (C8H8O3), миндаля – бензальдегид (C7H6O); корицы-коричный альдегид (C9H8O); анисовый-анетол (C10H12O). Задачей респондентов было назвать конкретный запах/аромат или назвать группу ароматов, к которой данный запах относится (травный, фруктовый, древесный и т.п.)

Результаты исследования обонятельной чувствительности показали, что верно идентифицировали аромат 65,2% женщин и 62,1% мужчин в г. Владимир, 67,7% женщин и 63,5% мужчин в г. Санкт-Петербург, 62,1% женщин и 55,9% мужчин в г. Екатеринбург, 64,4% женщин и 57,1% мужчин в г. Барнаул.

Исследование сенсорных предпочтений проводили методом ранжирования предложенных вкусовых растворов от наиболее желательного к наименее желательному. Для определения предпочтений в отношении сладкого вкуса использовали негазированный напиток «Холодный чай» с концентрацией сахарозы от 4 г/дм³ до 14 г/дм³ и шагом 2 г/дм³, для кислого вкуса – квас «Русский» с кислотностью от 1,5 до 5 мл 0,1 М NaOH и шагом 0,5 мл 0,1 М NaOH, для соленого вкуса – смоделированный мясной бульон, состоящий из пищевого ароматизатора «Курица» и поваренной соли в концентрации от 2 до 10 г/дм³ с шагом 0,5 г/дм³, для горького вкуса – безалкогольный газированный напиток «Тоник» с концентрацией кофеина от 0,1 г/дм³ до 0,6 г/дм³ и шагом 0,1 г/дм³. Все дегустационные образцы кроме соленого имели температуру 18°C, соленый – 30°C. Максимальная и минимальная концентрация вкусовых веществ были предложены на основании данных о вкусовых предпочтениях, сформированных Центром «Дегустатор» (Екатеринбург).

Усредненные данные исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрации вкусовых веществ, предпочтенные потребителями, проживающими в различных городах Российской Федерации, (p=0,95)

Вкус	г.Владимир	г.Санкт-Петербург	г.Екатеринбург	г. Барнаул
Сладкий	8,7+/-0,3	10,1+/-0,2	12,1+/-0,3	11,6+/-0,2
Соленый	5,0+/-0,1	5,5+/-0,3	5,3+/-0,4	5,1+/-0,2
Кислый	3,5+/-0,2	3,2+/-0,1	2,2+/-0,2	2,4+/-0,1
Горький	0,20+/-0,001	0,23 +/-0,001	0,24+/-0,001	0,23+/-0,001
Среднегодовая температура, °С по [5]	+5,0	+4,7	+1,8	+2,1

На основании полученных данных можно утверждать, что корреляция между сенсорной чувствительностью респондентов и геоклиматическими условиями проживания отсутствует, т.к изменения в сенсорной чувствительности респондентов изменяются незначительно.

Так же в объеме данных исследований доказано, что вкусовая и обонятельная чувствительность женской части выборки для данной целевой аудитории в среднем выше, чем мужской, т.к. верная идентификация вкусовых проб составила для всех геоклиматических зон в группах женщин/мужчин соответственно: для сладкого вкуса 60,7% и 59,0%, для соленого вкуса 84,3% и 81,3%, для кислого вкуса 78,0 и 79,8%, для горького вкуса 59,2% и 53,3%; верная идентификация ольфакторных проб составила 64,8% и 59,7% женщин и мужчин соответственно.

Наиболее трудно идентифицируемым вкусом для респондентов является горький, что скорее всего связано с локализацией рецепторов, отвечающих за распознавание горького вкуса на корне языка, наиболее простыми – кислый и соленый.

В рамках исследования можно так же утверждать, что взаимосвязь между сенсорными предпочтениями респондентов данной целевой группы и геоклиматическими условиями проживания очевидна. Из таблицы 2 видно, что респонденты, проживающие в населенных пунктах с более низкой среднегодовой температурой, предпочитают более сладкий и менее кислый вкус напитков. Сенсорные предпочтения в отношении соленого и горького вкуса у респондентов, проживающих в различных геоклиматических условиях, практически одинаковы. В качестве рабочей гипотезы выдвинуто предположение, что чем в более холодном климате проживает респондент, тем больше он употребляет простых углеводов для возобновления энергетических запасов организма, в то время как проживание в более теплом климате провоцирует употребление менее сладких и более кислых напитков, как наиболее жаждоутоляющих.

Предпочтения же в отношении соленого вкуса, скорее всего, связаны с семейными традициями и кулинарными предпочтениями, которые у российских потребителей на территории всей Российской Федерации достаточно схожи. Горький вкус не является вкусом, употребляемым постоянно и приносящим эмоциональное удовлетворение, возможно поэтому респонденты выбрали среднее значение из предложенных.

На основании проведенных исследований можно утверждать, что кластерная модель формирования сенсорных предпочтений потребителей жизнеспособна, а своевременный анализ всех факторов, влияющих на ольфакторно-вкусовые пристрастия российского потребителя и мотивацию к покупке в зоне предполагаемой продажи продукта-новинки может гарантировать востребованность нового продукта массовым потребителем при наименьших финансовых затратах производителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альжев, Д.В. Социальная педагогика / Альжев Д.В. – М.: Эксмо, 2008. – 117с.
2. Бережной, Н.Г. Роль современных методов сенсорного анализа при разработке и продвижении новых продуктов на рынке / Н.Г.Бережной // Молочная промышленность. – 2005. – № 4. – С. 34-36.
3. Основные религиозные конфессии на территории России и их роль в духовном воспитании защитников Отечества // Военный вестник Юга России (Ростов-на-Дону). – 2006. – № 36. – С. 6–7.
4. Lindstrom, M. Brand in system of marketing communications / Lindstrom Martin // Economic strategy. – 2007. – № 2. – s. 188-189.
5. Доклад об особенностях климата на территории российской федерации за 2009 год. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://irkugms.ucoz.ru>
6. Доклад Госкомстата России на заседании Правительства Российской Федерации 12 февраля 2004 года «Об итогах Всероссийской переписи 2002 года». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

Заворохина Наталия Валерьевна

Уральский государственный экономический университет
Доцент кафедры «Товароведения и экспертизы»
620219, г. Екатеринбург, ул. Таганская, д.52/1-294
Тел. (343)345 46 73
E-mail: degustator@olympus.ru

N.V. ZAVOROHINA

FORMATION OF SENSORY PREFERENCES OF CONSUMERS AND THEIR INFLUENCE ON POPULARIZATION OF THE INNOVATIVE PRODUCT

In article the factors influencing olfactory-flavoring preferences of Russians are analysed. The hypothesis about degree of influence of national, religious, geoclimatic, social conditions of residing on formation of a choice of foodstuff is resulted. Possibilities of modeling of a product of the mass use taking into account all factors influencing motivation of purchase of an innovative product are considered.

Keywords: *sensory, preferences, the factor, motivation, stimulus, taste, olfactory, the consumer.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Al'zhev, D.V. Social'naja pedagogika / Al'zhev D.V. – M.: Jeksmo, 2008. – 117s.
2. Berezhnoj, N.G. Rol' sovremennyh metodov sensorного analiza pri razrabotke i prodvizhenii novyh produktov na rynke / N.G.Berezhnoj // Moloch'naja promyshlennost'. – 2005. – № 4. – S. 34-36.
3. Osnovnye religioznye konfessii na territorii Rossii i ih rol' v duhovnom vospitanii zavitnikov Otechestva // Voennyj vestnik Juga Rossii (Rostov-na-Donu). – 2006. – № 36. – S. 6–7.
4. Lindstrom, M. Brand in system of marketing communications / Lindstrom Martin // Economic strategy. – 2007. – № 2. – s. 188-189.
5. Doklad ob osobennostjah klimata na territorii rossijskoj federacii za 2009 god. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://irkugms.ucoz.ru>
6. Doklad Goskomstata Rossii na zasedanii Pravitel'stva Rossijskoj Federacii 12 fevralja 2004 go-da «Ob itogah Vserossijskoj perepisi 2002 goda». [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru/>

Zavorohina Natalya Valerievna

Ural State Economic University

Assistant professor at the department of «Commodity research and expertise»

620078, Ekaterinburg, ul. Taganskaya, 52/1, of.294

Tel. (343) (343)345 46 73

E-mail: degustator@olympus.ru

В.А.ОВСЯННИКОВА, Т.С.ПЛЕХАНОВА

КАЧЕСТВО И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА НОВОГО ВИДА КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

В настоящее время актуальным и необходимым становится целенаправленное создание и введение в рацион питания людей пожилого и старческого возраста функциональных продуктов, играющих ведущую роль в поддержании и нормализации микробиоценоза кишечника, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на их здоровье и способствовать улучшению общего состояния организма.

Ключевые слова: функциональные продукты, пожилые люди, геродиетическое питание, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*.

Для стареющего организма характерно снижение интенсивности большинства обменных процессов, что определяется возрастными изменениями функций различных органов, в том числе органов пищеварения.

У лиц старше 60 лет постепенно нарастают регрессивные морфологические изменения пищеварительного тракта. Все более выраженными становятся атрофические, склеротические изменения в слизистой оболочке и подслизистом слое стенки желудка, кишечника, снижается количество главных и обкладочных клеток, желудочная секреция, внешнесекреторная функция, тонус желчного пузыря, чаще выявляется гипотония кишечника, снижается его перистальтика [1, 2].

Пищеварительная система в процессе старения подвергается изменениям, которые отрицательно сказываются на ее функциональной способности. На развитие процессов старения существенное влияние оказывают гипокинезия и связанная с ней избыточная масса тела. Энергетическая потребность организма в старости уменьшается из-за снижения интенсивности обменных процессов и ограничения физической активности. В среднем энергоценность пищевого рациона в 60-69 лет и 70-80 лет составляет соответственно 85% и 75% от таковой в 20-30 лет. Стареющий организм особенно чувствителен к избыточному питанию, которое не только ведет к ожирению, но сильнее, чем в молодом возрасте, предрасполагает к атеросклерозу, сахарному диабету и другим заболеваниям, а в конечном итоге способствует преждевременной старости. Отрицательные последствия ожирения и мышечной ненагруженности, ускоряющие процессы старения, представляют собой серьезную гериатрическую проблему. Поэтому важное в любом возрасте соответствие между расходом энергии и энергоценностью потребляемой пищи приобретает особенно большое профилактическое значение в старости [1].

Несбалансированное питание, отсутствие возможности обеспечить физиологическую потребность в отдельных биологически активных веществах за счет естественных пищевых продуктов (например, в кальции, других минеральных элементах, витаминах, пищевых волокнах), необходимость более высокого потребления алиментарных геропротекторов (в частности, антиоксидантов) требуют создания специальных продуктов функционального питания повышенной биологической ценности на основе принципов геродиететики.

Основной принцип разработки и создания новых видов геродиетических продуктов – достижение максимально возможного уровня полноценности и геросвойств, а также гарантированной безопасности продукта.

При разработке рецептур продуктов питания людей пожилого возраста необходимо соблюдать специальные требования, касающиеся общехимического, аминокислотного, жирнокислотного, углеводного составов, энергетической ценности, массовой доли пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных соединений [3].

В основу построения питания практически здоровых лиц пожилого и старческого возрастов должны быть положены следующие основные принципы, сформулированные А.А. Покровским [4]:

1. Энергетическая сбалансированность рационов питания по фактическим энергозатратам.

Поскольку физическая активность и основной обмен веществ человека при старении снижаются, то поступление энергии с пищей должно постепенно ограничиваться (таблица 1).

Таблица 1 – Суточная потребность в энергии пожилых и старых людей

Пол	Возрастная группа	Энергетическая ценность рациона, ккал
Мужчины	60-74 года	2300
	75 лет и старше	2000
Женщины	60-74 года	2100
	75 лет и старше	1900

В старости снижаются адаптационные возможности организма к воздействию различных нутриентов. Уменьшается использование организмом жира, как энергетического материала, поэтому количество жиров в пищевом рационе нужно снижать. Потребность в белке еще окончательно не установлена, но экспериментальные данные свидетельствуют в пользу снижения белков в суточном рационе пожилых и старых людей. Данные о суточной потребности в белках, жирах и углеводах для лиц пожилого возраста представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Суточная потребность в белках, жирах и углеводах для пожилых и старых людей

Пол	Возрастная группа	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
		всего	в т.ч. животные		
Мужчины	60-74 года	69	38	77	333
	75 лет и старше	60	30	67	300
Женщины	60-74 года	63	35	70	305
	75 лет и старше	57	31	63	275

В старости снижается интенсивность самообновления белков, что определяет уменьшение потребности в белках. Однако недостаточное поступление белков усугубляет возрастные изменения обмена веществ и более быстро, чем в молодом возрасте, ведет к различным проявлениям белкового дефицита в организме. Суточная потребность в белках составляет для пожилых мужчин и женщин в среднем соответственно 70 и 65 г, а для старых – соответственно 60 и 57 г. Животные белки должны составлять 50-55% от общего количества белка. Как источники животных белков желательны молочные и рыбные продукты невысокой жирности, нерыбные морепродукты. Мясо животных и птиц умеренно ограничивают. Избыточное поступление белков отрицательно влияет на стареющий организм, вызывает излишнюю нагрузку на печень и почки, способствует развитию атеросклероза [5].

2. Антиатеросклеротическая направленность пищевых рационов.

Антиатеросклеротический рацион, помимо оптимизации калорийности, подразумевает введение в пищу в достаточном количестве полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), фосфолипидов, пищевых волокон, антиоксидантов. Для обеспечения сбалансированности необходимо включать в питание овощи и фрукты, кисломолочные продукты, морепродукты и разнообразные растительные масла, жирные сорта морской рыбы, нежирное мясо, и биологические активные добавки к пище (БАД) [6].

Именно биологически активные добавки являются наиболее удобным и стандартизируемым инструментом, который позволяет в небольшом объеме и низкой (или даже нулевой) калорийности гарантированно насытить организм необходимыми питательными веществами и повысить его функциональные резервы.

3. Максимальное разнообразие питания и сбалансированность его по всем основным незаменимым факторам питания.

С возрастом очень важно сбалансированное поступление в организм незаменимых макро- и микронутриентов. Недостаток и превышение даже одного ингредиента может вызвать у лиц старших возрастных групп нарушение обменных процессов. С учетом этих особенностей разработан вариант суточного набора продуктов, представленный в таблице 3 [3].

Таблица 3 – Суточный набор основных продуктов, рекомендуемых для включения в рацион питания пожилых и старых людей

Продукты	Масса, г
Хлеб ржаной и пшеничный	250
Макаронные изделия	30
Крупа (гречневая, овсяная, кукурузная) и зернобобовые	60
Масло растительное	20
Масло сливочное	10
Кисломолочные продукты, молоко, кефир	400
Творог (нежирный)	70
Сыр	10
Сметана	20
Картофель	200
Овощи	640
Фрукты, соки	300
Сахар	30
Мед	20
Мясо (нежирные сорта)	150
Рыба	50
Яйца	25

Потребность в витаминах и минеральных элементах в старости сохраняется. Суточная потребность в витаминах и минеральных элементах представлена в таблице 4 [7].

Таблица 4 – Суточная потребность в витаминах и минеральных элементах для пожилых и старых людей

Витамины и минеральные элементы	Мужчины		Женщины	
	60-74 года	75 лет и старше	60-74 года	75 лет и старше
Аскорбиновая кислота, мг	100	90	90	90
Тиамин, мг	1,7	1,5	1,5	1,5
Рибофлавин, мг	1,7	1,5	1,5	1,5
Пиридоксин, мг	3,3	3	3	3
Никотиновая кислота, мг	15	13	13	13
Фолиевая кислота, мкг	250	230	230	230
Кобаламин, мкг	250	230	230	230
Каротиноиды, мг	15-50	13-45	13-45	13-45
Токоферол, МЕ	15	15	12	12
Кальциферол, МЕ	100	100	100	100
Ретинол, мкг	2,5	2,2	2,2	2,2
Филлохинон, мкг	80	70	70	70
Магний, мг	400	400	450	400
Железо, мг	15-20	15	15-20	15
Кальций, мг	800	1000	800	1000
Калий, мг	4500	4000	4500	4000
Фосфор, мг	1200	1200	1200	1000
Марганец, мг	6	6	7	6
Медь, мг	3	3	3	3
Цинк, мг	15	15	15	13
Йод	0,15	0,15	0,15	0,15

4. Оптимальное обеспечение пищевых рационов веществами, стимулирующими активность ферментных систем в организме.

Так, например, из чая из-за содержащихся в нем дубильных веществ в организм может поступить только 60% железа, из кофе – 40%. Снижение поступления происходит из-за образования труднорастворимых и труднопоглощаемых комплексов.

5. Использование в питании продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой ферментной атакуемостью.

Это требование связано с возрастным снижением выработки пищеварительных ферментов и уменьшением их активности. Для соблюдения такого требования важна кулинарная обработка пищи, при этом время тепловой обработки не должно быть чрезмерным. Овощи и фрукты лучше употреблять в пропаренном виде.

Известно, например, что мясо и изделия из него относятся к трудно атакуемым продуктам, рыба, творог – к хорошо атакуемым, зернобобовые продукты и, в частности, соя не только к трудно атакуемым, но и плохо усваиваемым продуктам. Следует более активно включать в диету пожилых и старых людей новые продукты питания: морскую капусту, водоросли, изделия из китового мяса [1, 3].

Исследование рациона питания населения долгожителей Азербайджана и Абхазии показало, что характерной особенностью рациона является употребление значительного количества разнообразных овощей и фруктов, лука, чеснока, зелени (петрушка, укроп, кориандр, салат и др.). Источником углеводов у них служат зернобобовые (в основном кукурузная крупа) и хлеб из пшеничной муки, источником белка – в основном кисломолочные (сулугуни, мацони) и растительные продукты, источником жира – также кисломолочные продукты и кукурузная мука, то есть рацион питания пожилых людей обязательно должен содержать молочные продукты и растительную пищу, богатую витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами.

При профилактической направленности питания существенное место отводится соотношению жирных кислот в пище. Известно нормализующее влияние ПНЖК, входящих в основном в растительные масла, на липидный обмен. Наиболее характерное проявление их влияния – гипохолестеринемический эффект, обусловленный быстрым выведением холестерина из организма.

При создании молочных геропродуктов следует учитывать, что жирно-кислотный состав молочного жира не в полной мере соответствует современным медико-биологическим требованиям сбалансированного питания пожилых людей, в том числе по содержанию ПНЖК.

С целью регулирования жирнокислотного состава возможно комбинирование молочного жира растительными маслами как наиболее богатыми источниками ПНЖК, а также токоферолом и фосфатидами – необходимыми биологически активными компонентами в питании пожилого человека [5, 8].

В питании стареющего человека важную роль играют пищевые антиоксиданты и представляется целесообразным использование различных биоантиоксидантов в качестве средств заместительной терапии.

Положительное влияние на процессы метаболизма в организме человека оказывают балластные вещества, объединяющие группу органических соединений растительного, животного и синтетического происхождения, сходных по физиологическому воздействию на пищеварительную систему организма. Из балластных веществ наиболее распространены пищевые волокна, основу которых составляют структурные элементы клеточных стенок растений: целлюлоза, полисахариды гемицеллюлоз, пектин, а также вещества неполисахаридной природы – лигнин.

Основные источники пищевых волокон в питании человека – продукты переработки злаковых культур, травянистых растений, а также овощи, фрукты и ягоды. Пищевые волокна связывают и выводят из организма холестерин и желчные кислоты, а также токсичные элементы, что способствует профилактике атеросклероза. Балластные вещества активно удаляют избыточное количество натрия, нормализуя кровяное давление.

Чтобы замедлить возрастные изменения в гериатрии широко применяют витамины и витаминные комплексы. Многие витамины (А, С, Е, пантотеновая кислота) являются при-

родными антиоксидантами, способствующими поддержанию концентрации свободных радикалов на постоянном уровне, и играют важную роль в творческом и активном долголетии.

В то же время в пожилом возрасте нередко наблюдается витаминная недостаточность, обусловленная изменениями в активности ферментных систем организма. Поэтому таким людям в профилактических целях целесообразно проводить курс витаминотерапии, особенно зимой и весной.

Наиболее эффективное условие обеспечения человека витаминами и минеральными веществами – потребление специально приготовленных продуктов, обогащенных комплексом витаминов и минеральных веществ. Введение в продукт минерально-витаминного премикса обеспечивает физиологическую суточную потребность пожилого человека в витаминах и минеральных веществах при ежедневном употреблении 100 г продукта.

С позиции наиболее благоприятного аминокислотного состава предпочтительными является: из крупяного – кукурузная крупа, овсяное толокно, пшено, гречиха, рисовая крупа, геркулес; из овощного – морковь, капуста [9].

Исследования микрофлоры кишечника у здоровых взрослых, питающихся различной пищей, выявили снижение с возрастом уровня бифидоидов (с изменением видового состава), бифидобактерий, лактобактерий. При этом наблюдалось одновременное повышение частоты встречаемости клостридий, эубактерий, стрептококков, а также замещение *Escherichia coli* другими энтеробактериями (*Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*) в больших количествах. Практически во всех случаях микрофлора по мере старения людей характеризовалась как дисбиотическая [5].

Относительная стабильность индигенной микрофлоры кишечника является важным фактором в поддержании постоянства внутренней среды. Исключительно важное и многогранное значение функций симбиотической микрофлоры дает все основания расценивать ее как самостоятельный «экстракорпоральный» орган человеческого тела.

Качественный и количественный состав микрофлоры кишечника у здоровых людей представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Качественный и количественный состав микрофлоры кишечника у здоровых людей (количество бактерий в 1 г содержимого кишечника)

Микроорганизмы	Дети до 1 года	Дети после 1 года и взрослые	Пожилые люди
Бифидобактерии	1010-1011	109-1010	109-1010
Лактобактерии	106-107	107-108	106-107
Бактероиды	107-108	109-1010	1010-1011
Молочнокислый стрептококк	107-108	106-107	107-108
Энтеробактерии	106-107	107-108	105-108
Фузобактерии	<106	108-109	108-109
Эубактерии	106-107	109-1010	109-1010
Пептострептококки	<105	109-1010	1010
Клостридии	<105	<105	<105
<i>E. Coli</i> типичные	107-108	107-108	107-108
<i>E. Coli</i> лактозонегативные	<105	<105	<105
<i>E. Coli</i> гемолитические	<104	<104	<104
Др. условно-патогенные энтеробактерии	<104	<104	<104
Стафилококки сапрофитный, эпидермальный	<105	104-106	<104
Дрожжеподобные грибы рода <i>Candida</i>	<103	<104	<104

Разработка пробиотического кисломолочного напитка для геродиетического питания проводилась в несколько этапов. На первом этапе проводился анализ пробиотических микроорганизмов в качестве закваски, на основании проведенных исследований были подобраны лиофилизированные культуры прямого внесения компании «Хр. Хансен».

Пробиотики «Хр. Хансен» систематически исследуют *in vitro* и *in vivo* в ведущих исследовательских и медицинских учреждениях мира, и имеется большое количество глубоких и всесторонних клинических работ, подтверждающих их положительное влияние на здоро-

вье детей и взрослых и безопасность в продуктах питания. Все пробиотические штаммы «Хр. Хансен» подбираются с учетом устойчивости к низкой кислотности и желчи и обладают хорошей адгезивной способностью к слизистой оболочке кишечника.

Возможность комбинирования отдельных штаммов и смесей и разнообразие сочетаний при использовании культур прямого внесения позволяют получать продукты, удовлетворяющие любым требованиям вкуса, вязкости, видового состава и условий производства. Передовые технологии дают возможность получать бакконцентраты «Хр. Хансен» с высоким количеством жизнеспособных клеток (10^{10} - 10^{11} КОЕ/г), что обеспечивает изначально высокое содержание клеток в пробиотическом молочном продукте и позволяет применять данные бакконцентраты по принципу обогащения. Это особенно важно, так как производственный цикл может быть достаточно быстротечным, а применяемая температура не оптимальной для пробиотика.

Подготовленное молоко заквашивалось различными культурами пробиотических микроорганизмов, исследовали динамику кислотообразования заквашиваемых образцов, микроскопическую картину, органолептические показатели полученных сгустков. Наилучшими результатами обладало молоко, заквашенное культурами *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*. Именно эти микроорганизмы были внесены в рецептуру разрабатываемого продукта, в процессе заквашивания проверялась титруемая кислотность, а также оценивались органолептические показатели полученной смеси.

Разрабатываемый продукт должен корректировать дефицит биологически активных веществ в организме пожилых людей, нормализовывать обмен веществ и функции стареющего организма. В настоящее время огромным спросом среди людей старшей возрастной категории пользуется витаминно-минеральный комплекс «Целебное Зёрнышко». Основу данной биологически активной добавки составляет овес. Богатый состав и мощные полезные и лечебные (целебные) свойства позволяют широко использовать его в народной медицине. В зерне овса содержится до 60% крахмала, 5-8% жира, много белков – 10-18% (второе место после гречки), богатых такими незаменимыми аминокислотами как триптофан и лизин. В овсе также содержатся эфирные масла, камедь, разнообразные витамины: В₁, В₂, В₆, каротин, витамин К, никотиновая и пантотеновая кислоты. Овес отличается оптимальным соотношением углеводов, белков, жиров и витаминов комплекса В (40% крахмала, 11-18% белка, 4-6,5% жиров). Крахмал овса обеспечивает организм «медленной» энергией, что позволяет избежать резкого повышения уровня сахара в крови и особенно полезно при диабете. Овес оказывает укрепляющее и нормализующее действие при нервных истощениях, нарушениях сна, а также при отсутствии аппетита, после гриппа и простуд. Также в составе данного комплекса входят витамины группы В₁, Е, А, С, холин, тирозин, эфирное масло, тригонеллин, минеральные вещества (фосфор, калий, магний, медь, железо, кобальт, марганец, цинк, алюминий, сера), микроэлементы бор и йод.

На втором этапе проводились исследования с целью определения оптимального количества вносимой витаминно-минеральной добавки. Сухой порошок растворяли в стерилизованном молоке, затем вносили выбранную закваску. Смесь термостатировали при температуре 37⁰С. При достижении сгустком кислотности 88⁰Т процесс сквашивания считали завершённым. В ходе эксперимента исследовали титруемую кислотность через 4 и 6 ч, а также органолептические показатели.

В результате исследований было выявлено, что растительный наполнитель лучше вносить в концентрации 5%. «Целебное зернышко», внесенное в количестве 10% и 15% значительно увеличивает рост кислотности заквашиваемых образцов, вкус продукта становится горьким, консистенция в процессе хранения очень загустевает.

Овсяное молочко имеет характерный специфический вкус и запах злака, что может значительно повлиять на органолептические показатели качества разрабатываемого продукта. Следовательно, в его рецептуре было предусмотрено наличие вкусового наполнителя.

Ассортимент вкусовых наполнителей в данное время весьма разнообразен. Наиболее популярными являются вкус малины, клубники, персика, абрикоса и вишни. Создаваемый

пробиотический кисломолочный продукт для питания людей пожилого и старческого возраста должен обладать лечебно-профилактическим эффектом. Значит и к выбору наполнителя следует отнестись тщательно: он должен не только придавать продукту приятный вкус, но и обладать определённой питательной ценностью.

Анализируя выращиваемые плоды и ягоды, остановить своё предпочтение можно на плодах грушевого дерева. Груши богаты биоактивными веществами. Они содержат сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), витамины А, В₁, В₂, Е, Р, РР, С, каротин, фолиевую кислоту, катехины, азотистые вещества, пектины, минеральные соли железа, марганца, йода, кобальта, меди, калия, молибдена, кальция, дубильные вещества, клетчатку. Основная ценность груши – в содержании питательных волокон. По содержанию фолиевой кислоты груша превосходит даже черную смородину. И народная, и официальная медицина рекомендуют использовать грушу как при изготовлении лечебно-профилактических продуктов, так и в ежедневном рационе здорового человека.

Одним из заключительных этапов работы явилось обогащение получаемого продукта грушевым конфитюром. Для приготовления наполнителя отобранные груши мыли, высушивали, разрезали на дольки. Подготовленные плоды бланшировали в кипящей воде в течение 10-15 минут, после чего немедленно охлаждали. После бланшировки охлажденные дольки сортировали и удаляли переваренные. В горячий подготовленный сахарный сироп выкладывали пробланшированные груши и варили в три приема. Первый раз – при слабом кипении в течение 7-9 минут, затем охлаждали и выдерживали 4 часа, второй раз – 10 минут, снова охлаждали и выдерживали четыре часа, третий раз до готовности. Готовый концентрат в горячем виде расфасовывали и укупоривали в стерильную посуду.

Грушевый конфитюр вносился после завершения процесса заквашивания, в количестве 15%, 20%, 30%. После исследовались органолептические показатели. Было выявлено, что наилучшие показатели у продукта, содержащего 20% грушевого наполнителя. Результаты органолептической оценки полученного продукта представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептическая оценка пробиотического кисломолочного продукта для геродиетического питания

Наименование показателя	Органолептическая оценка полученного продукта
Внешний вид и консистенция	Консистенция вязкая, с кусочками груши
Запах	Приятный кисломолочный с оттенком грушевого наполнителя
Цвет	Насыщенный кремовый
Вкус	Приятный кисломолочный

Полученный кисломолочный продукт был исследован по микробиологическим показателям по ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Результаты проведенных исследований отражены в таблице 7.

Таблица 7 – Исследования полезной, патогенной, условно-патогенной микрофлоры пробиотического кисломолочного продукта для геродиетического питания

Образцы	Кол-во молочнокислых м/о, КОЕ/г	Масса продукта (г/см ³) в которой не допускается			
		БГКП (колиформы)	S.aureus	ПМ, в том числе сальмонеллы	Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более
По ГОСТ	Не менее 1х10	0,01	1,0	25	50
Полученный продукт	1х50	отсутствует	отсутствует	отсутствует	3

В процессе хранения продукта определяли изменение органолептических показателей и титруемую кислотность. Результаты показали, что титруемая кислотность в процессе хранения 24, 48, 72 ч. возрастает на 12-13⁰Т. Так как допустимая кислотность кисломолочных напитков по истечении 36 часов хранения составляет 96⁰Т, можно сделать вывод, что допустимый срок хранения полученного кисломолочного продукта для геродиетического питания составляет не более 36 часов.

Полученный кисломолочный продукт для геродиетического питания, выработанный из молока, обладает повышенной пищевой и биологической ценностью, так как в качестве закваски использовали пробиотические микроорганизмы *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*.

Лактобактериям отводится значимая роль в нормализации микрофлоры кишечника, улучшении обмена веществ в организме, поддержании неспецифичной резистентности организма. Они вступают в сложные взаимоотношения с другими микроорганизмами, результатом чего является подавление гнилостных и гноеродных бактерий. Антибактериальная активность лактобактерий связана с образованием ими антибиотикоподобных субстанций (бактериоцинов), выработкой в процессе гидролиза углеводов молочной кислоты, спирта, лизоцима. Наряду с этим, многие штаммы лактобактерий, обитающие в кишечнике человека, способны синтезировать лактацины, помогающие им конкурировать с другими, лактацин-чувствительными штаммами лактобактерий.

Лактобактерии образуют антибиотикоподобные субстанции (бактериоцины), что обеспечивает их антибактериальный эффект по отношению к представителям патогенной и условно-патогенной флоры [10].

Термофильные стрептококки довольно устойчивы ко многим антибиотикам. Поэтому в условиях, когда здоровая микрофлора кишечника поражена и ослаблена (например, антибиотиками), а здоровая микрофлора не может самовосстановиться, ее функции частично могут заменить другие безвредные, но существующие обычно на втором плане бактерии. Эти же самые бактерии, в конечном счете, создают необходимые условия для восстановления нормальной микрофлоры, а также активно вытесняют патогенную микрофлору [4].

Лечебные и профилактические свойства пробиотического кисломолочного продукта для геродиетического питания обусловлены включением в рецептуру овсяного молочка «Целебное Зернышко» и грушевого конфитюра.

Благодаря своему компонентному составу полученный продукт можно рекомендовать к применению при хронических воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, мочекаменной болезни, неврастении, бессоннице, болезни печени, почек, анемии, сердечно-сосудистых заболеваниях, а также для профилактики развития дисбактериоза.

Таким образом, создание геродиетических продуктов с использованием различных нутриентов позволит значительно повысить устойчивость пожилых людей к неблагоприятным факторам внешней среды и предупредить развитие наиболее распространенных заболеваний среди этой категории населения и значительно увеличить продолжительность жизни населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валенкевич, Л.Н. Пищеварительная система человека при старении / Л.Н. Валенкевич. – Л.: Наука, 1984. – 224 с.
2. Лазебник, Л.Б. Возрастные изменения пищеварительной системы / Л.Б. Лазебник // Клиническая геронтология. – 2000. – № 1. – С. 3- 8.
3. Штенберг, А.И. Секреты рационального питания людей зрелого, пожилого и старческого возраста / А.И. Штенберг. – М.: Рифмополиграф, 1992. – 16 с.
4. Покровский, А.А. Беседы о питании / А.А. Покровский. – М.: Экономика, 1968. – 357 с.
5. Чеботарев, Д.Ф. Гериатрия: учебное пособие / Д.Ф. Чеботарев, В.В. Фролькис, О.В. Коркушко и др. – М.: Медицина, 1990. – 240 с.
6. Губергриц, А.Я. Лечебное питание: справочное пособие / А.Я. Губергриц, Ю.В. Линеvский. – 3-е изд. перераб. и доп. – К.: Издательское объединение «Высшая школа», 1989. – 398 с.
7. Юдина, С. Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста: учебное пособие / С.Б. Юдина, Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский. – М.: Издательский центр МарТ, 2001. – 192 с.
8. Теплов, В.И. Физиология питания: учебное пособие / В.И. Теплов, В.Е. Боряев. – М.: Изд.-торг.корпорация Дашков и К, 2006. – 452 с.
9. Мартинчик, А.Н. Физиология питания, санитария и гигиена / А.Н. Мартинчик и др. – 2-е изд. – М.:Издат. центр Академия, Мастерство,2002. – 192 с.
10. Гаврилова, Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова. – Омск: «Вариант-Сибирь», 2004. – 224 с.

Овсянникова Вера Анатольевна

Инновационный Евразийский университет, Казахстан
Кандидат технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Прикладная биотехнология»
140003, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 45, а. 208
Тел. (7182) 34 53 00
E-mail: kaf_pb@ineu.edu.kz

Плеханова Татьяна Сергеевна

Инновационный Евразийский университет, Казахстан
Магистр биотехнологии
140003, Казахстан, г. Павлодар, ул. Академика Сатпаева, 243, кв.21
Тел. (7182) 67 90 17
E-mail: tan-sweety@yandex.ru

V.A. OVSYANNIKOVA, T.S. PLEKHANOVA

QUALITY AND CONSUMER PROPERTIES OF THE NEW SOAR-MILK BEVERAGE FOR SENIOR PEOPLE NUTRITION

The purposeful development and introduction to the diet of senior people of functional foodstuffs that play key role in supporting and normalization of intestines microbiocenosis and can reduce negative influence of harmful nutritive factors on health, becomes actual and necessary nowadays.

Keywords: functional foodstuffs, senior people, gerodietetic nutrition, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Valenkevich, L.N. Piwevaritel'naja sistema cheloveka pristarenii / L.N. Valenkevich. – L.: Nauka, 1984. – 224 s.
2. Lazebnik, L.B. Vozrastnye izmeneniya piwevaritel'noj sistemy / L.B. Lazebnik // Klinicheskaja gerontologija. – 2000. – № 1. – S. 3- 8.
3. Shtenberg, A.I. Sekrety racional'nogo pitaniya ljudej zrelogo, pozhilogo i starcheskogo vozrasta / A.I. Shtenberg. – M.: Rifmopoligraf, 1992. – 16 s.
4. Pokrovskij, A.A. Besedy o pitanii / A.A. Pokrovskij. – M.: Jekonomika, 1968. – 357 s.
5. Chebotarev, D.F. Geriatrija: uchebnoe posobie / D.F. Chebotarev, V.V. Frol'kis, O.V. Korkushko i dr. – M.: Medicina, 1990. – 240 s.
6. Gubergic, A.Ja. Lechebnoe pitanie: spravocnoe posobie / A.Ja. Gubergic, Ju.V. Linevskij. – 3-e izd. pererab. i dop. – K.: Izdatel'skoe ob#edinenie «Vysshaja shkola», 1989. – 398 s.
7. Judina, S. B. Tehnologija produktov pitaniya dlja ljudej pozhilogo i preklonnogo vozrasta: uchebnoe posobie / S.B. Judina, G.I. Kas'janov, A.A. Zaporozhskij. – M.: Izdatel'skij centr MarT, 2001. – 192 s.
8. Teplov, V.I. Fiziologija pitaniya: uchebnoe posobie / V.I. Teplov, V.E. Borjaev. – M.: Izd.-torg.korporacija Dashkov i K, 2006. – 452 s.
9. Martinchik, A.N. Fiziologija pitaniya, sanitarija i gigiena / A.N. Martinchik i dr. – 2-e izd. – M.:Izdat. centr Akademija, Masterstvo,2002. – 192 s.
10. Gavrilova, N.B. Biotehnologija kombinirovannyh molochnyh produktov: monografija / N.B. Gavrilova. – Omsk: «Variant-Sibir'», 2004. – 224 s.

Ovsyannikova Vera Anatolievna

Innovative University of Eurasia, Kazakhstan
Candidate of technical science, professor, head of the department «Applied Biotechnology»
140003, Kazakhstan, Pavlodar, ul. Lomova, 45, a. 208
Tel. (7182) 34 53 00
E-mail: kaf_pb@ineu.edu.kz

Plekhanova Tatiana Sergeevna

Innovative University of Eurasia, Kazakhstan
Master of biotechnology
140003, Kazakhstan, Pavlodar, ul. Akademika Satpaeva 243, a.21
Tel. (7182) 67 90 17
E-mail: tan-sweety@yandex.ru

Л.Ю. САВВАТЕЕВА, А.Г. БОРИСОВ, Г.Н. АКИНИН

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ТОВАРНОЙ ЦЕННОСТИ РЫБЫ

Статья посвящена проблемам разведения и выращивания живой товарной рыбы. Изложены некоторые пути ее мобильной комплексной переработки при производстве инновационных продуктов питания.

Ключевые слова: прудовая товарная рыба, рыба живая, снулая, полуфабрикаты, кулинарные изделия; омагниченная вода.

Одними из незаменимых и высококачественных продуктов с функциональными свойствами являются рыба и рыбные продукты. В живом состоянии рыба содержит все ценные биологически активные вещества, необходимые человеку для жизни и развития.

Морская и океаническая рыба поступает на рынок Центральной части Российской Федерации в основном в замороженном виде с несколько измененным качеством. В ней разрушается почти 30% ценных веществ нативного состояния[1].

Разведением рыбы занимаются в районах, удаленных от основных водных бассейнов. Это считается не только важным делом, связанным с обеспечением населения почти 8 месяцев в году наиболее биологически полноценными продуктами питания, но и прибыльным, так как при себестоимости 1 ц карпа – одна единица, кур будет –1,5, говядины – 3,2.

Выращивают прудовую рыбу и реализуют живую рыбу хозяйства Китая, Японии и других стран Востока, а также Германия, Франция, Италия, США. Рыбохозяйственные организации Южной и Центральной части России, Поволжья и Урала также реализуют прудовую рыбу, выращивая не только растительноядного толстолобика в поликультуре с чешуйчатым карпом, но и зеркального карпа, белого амура, лососевых, осетровых и других рыб. Белгородская область, одна из некоторых в Российской Федерации, имеет надежную систему рыбхозов с использованием 40% местных водоемов, которая обеспечивает местное население в течение осенне-зимнего и частично весеннего периода живой рыбой. В кризисный 1992 год здесь удалось сохранить, а позже развить систему рыбхозов. Такая деятельность стала возможной благодаря энтузиазму специалистов рыбного хозяйства, дальновидной экономической политике руководства Белгородской области, поддержки её администрацией.

В настоящее время на товарном рынке скоординированы объемы продукции местных рыбхозов и предприятий рыбной промышленности Северных, Дальневосточных бассейнов, а также импортных поставок. Была принята во внимание конкуренция со стороны предприятий рыбной промышленности, которые имеют и преимущества, и недостатки перед местными рыбхозами. Учитывая это, были приняты сбалансированные, оптимальные решения. В результате, население Белгородской области имеет возможность приобретать на товарном рынке мороженную морскую, а также живую пресноводную рыбу и различные рыбные продукты. Цена за 1 кг живых толстолобика и карпа примерно соответствует цене на мороженный разделанный минтай, но значительно ниже, чем на многие другие виды морских и океанических рыб. В цене выигрывает продукция местных рыбхозов.

По химическому составу мясо, океаническая рыба часто превосходит прудовую, так как в ней больше белков, разнообразнее состав витаминов, минеральных веществ, а содержание йода почти в 10 раз больше, чем в мясе прудовой рыбы. Липиды океанических рыб содержат в 2,5 раза больше полиненасыщенных жирных кислот, считающихся незаменимыми факторами питания. С одной стороны, они очень полезны, с другой – они нестойки и окисляются при переработке, хранении и реализации до токсичных соединений. Уже при разделке рыбы наблюдается окисление её тканей, которое по принципу ценных реакций активизируется в дальнейшем. Товароведы при контроле за качеством рыбы в магазинах органолептически часто определяют на поверхности ее тела наличие продуктов окисления липи-

дов. Они способны проникать в кровеносную систему желудка, затем в кроваток артерий, а в дальнейшем – в клетки организма человека. Такие соединения в большом количестве обнаруживают в крови больных лейкемией и раком. Разрушить или заблокировать свободные радикалы могут только антиоксиданты – химические соединения с восстановительными свойствами. Поэтому на предприятиях рыбной промышленности рыбное филе глазируют, обрабатывают синтетическими антиоксидантами. Но даже в микродозах последние негативно влияют на обмен веществ людей, являясь чужеродными для человека.

Другое дело – живая рыба. Несмотря на то, что в ее тканях содержится меньше биологически ценных веществ, она является более безопасным, экологически чистым продуктом. Тем не менее, следует обращать внимание на то, что в тканях морских и пресноводных рыб могут быть токсичные металлы, радионуклиды, пестициды и др., содержание и уровни которых контролируются по санитарным правилам и нормам [2].

В хозяйственной деятельности важно, чтобы рыбхозы не были убыточными. Количество получаемой чистой прибыли и рентабельность рыбхозов определяется после реализации рыбы. Поэтому живая рыба должна реализовываться быстро, пользоваться спросом, отвечать требованиям потребителей, которых интересует как цена, так и ассортимент, качество и безопасность рыбы.

Пока ассортимент живой рыбы на рынке не широк, значительно уже, чем реализуемой мороженной рыбы. Местные рыбхозы продают только теплолюбивую рыбу: карп и толстолобик, карп отборный и толстолобик отборный. Сейчас начали разводить форель, щуку, сома. В восьмидесятых годах прошлого столетия выращивали в садках на реке Северский Донец бестера, но как выяснилось, он растет медленно из-за низкой температуры воды. В садках, в проточной воде выращивали также холодолюбивую форель. Однако повышение температуры воды летом до 23°C, а также промышленный водозабор привели ее к гибели. Белгородские рыбхозы разработали и внедрили в 2004 году новую технологию выращивания рыбы в проточных бассейнах с 4-кратным использованием воды, путем каскадного расположения бассейнов друг над другом с целью собственной аэрации воды и достижения максимального насыщения ее кислородом. По новой технологии были построены в области 4 форелевых хозяйства, а объемы производства возросли за 5 лет до 250 тонн в 2010 году. Планируется посадка в пруды, вместе с форелью, черного амура, относящегося к активным моллюскоедом.

Существует ГОСТ 24896 «Рыба живая. Технические условия», который является эталоном качества живой рыбы. Отобранную снулую рыбу можно перерабатывать в собственных цехах или малых предприятиях для производства продукции холодного, горячего копчения, вяленой рыбы, консервов, пресервов, фарша, паштетов и др. Открываются широкие возможности для реализации охлажденных рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий через торговую сеть. Спрос на такие изделия высок.

По инициативе местных ученых [3] в г. Белгороде создано производственно-экспериментальное рыбообрабатывающее предприятие (ПЭРП) «КРАБ», где впервые в России внедрена инновационная технология по безотходной переработке рыбы, позволяющая обеспечить выход пищевого сырья до 90-95% вместо существующих 40-60%. Новизна работы заключается в переработке мышечно-костной ткани рыб на фарш и паштеты с использованием импортных машин-супермассколлоидеров, обеспечивающих разлом сырья до 10-30 микрон. Получаемая рыбная паста с высоким содержанием Са и Р (за счет измельченных костей рыб) представляет большую ценность как продукт диетического назначения, для профилактики распространенных заболеваний.

Задачей рыбхозов является повышение биологической ценности прудовой рыбы и, прежде всего, увеличение содержания йода и тритерпеновых гликозидов в ее тканях. Специалистами научной школы «Адаптационные продукты питания», организованной на общественных началах при Белгородском университете потребительской кооперации, подобные инновационные разработки осуществляются успешно. Разработаны новые добавки к корму рыбы на основе лекарственных растений и др. сырья, в том числе корневища пырея, мела ак-

тивированного. Ранее при совместных разработках ученых и представителей рыбхозов в Новооскольском питомнике был проведен эксперимент, который показал, что одним их эффективных способов увеличения процента выклева личинок и быстрого их развития является использование омагниченной воды, на которую действует искусственное постоянное поле. Желательно широкое внедрение полученных результатов исследования в рыбоводных хозяйствах.

Таким образом, для повышения биологической и товарной ценности живой прудовой рыбы целесообразно эффективно использовать местные водоемы, расширять объемы выращивания товарной рыбы, повышать биологическую ценность рыбы за счет использования кормов с добавкой ценных микронутриентов природного происхождения, расширять ассортимент рыбной продукции из пресноводных рыб, обеспечивать быструю реализацию полуфабрикатов за счет выносной торговли в часы пик, использовать современную разовую упаковку и доводить до покупателей полную информацию об инновационной продукции, используя все возможные средства рекламы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савватеева, Л.Ю. Домашние и дикие животные как пищевые ресурсы для потребительской кооперации / Л.Ю. Савватеева, А.А. Кудряшева, Е.И. Лебедев, Е.В.Савватеев. – М: Пищевая промышленность. – 2003. – 417 с.
2. Ershov, A.M. Ecological and Quality Expertise of Fish Products / A.M. Ershov, L.Y. Savvatieva, E.V. Savvatiev, A.A. Kudryashova; translated from Russian by N.V. Tikhonovich. – Norway: The High North Center for Business. – 2007. – 304 p.
3. Борисов, А.Г. Живая рыба – круглый год. /А.Г. Борисов. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1988. – 127 с.

Савватеева Людмила Юрьевна

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведение продовольственных товаров»
308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116 а
Тел. (472) 231 73 49
E-mail: food@bupk.ru

Борисов Александр Гаврилович

ЗАО «Пищекомбинат «Крейдяночка»
Генеральный директор, кандидат технических наук,
заслуженный работник рыбного хозяйства Российской Федерации
308000, г. Белгород, ул. Костюкова, 45, кв. 8.
Тел. (472) 255 80 30
E-mail: food@bupk.ru

Акинин Геннадий Николаевич

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Соискатель ученой степени кандидата технических наук
309506, г. Старый Оскол, ул. Пашкова, 44
Тел. 8 910 741 02 44
E-mail: volkova-09@mail.ru

L.Y. SAVVATEEVA, A.G. BORISOV, G.N. AKININ

MAIN DIRECTIONS TO IMPROVE FISH BIOLOGICAL AND COMMODITY VALUE

The paper dwells on the problems of cultivation and growing of live heading fish; provides information on some of the ways of its mobile complete processing while producing innovation foodstuffs.

Keywords: pond heading fish, live fish, semi-finished products, culinary products, magnetized water.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Savateeva, L.Ju. Domashnie i dikiye zhitvotnye kak piwevye resursy dlja potrebitel'skoj kooperacii / L.Ju. Savvateeva, A.A. Kudrjasheva, E.I. Lebedev, E.V.Savvateev. – M: Piwevaja promyshlennost'. – 2003. – 417 s.
2. Ershov, A.M. Ecological and Quality Expertise of Fish Products / A.M. Ershov, L.Y. Savvatieva, E.V. Savvatiev, A.A. Kudryashova; translated from Russian by N.V. Tikhonovich. – Norway: The High North Center for Business. – 2007. – 304 p.
3. Borisov, A.G. Zhivaja ryba – kruglyj god. /A.G. Borisov. – Voronezh: Central'no-Chernozemnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1988. – 127 s.

Savvateeva Ludmila Yuryevna

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
Doctor of technical science, professor at the department of
«Commodity of food products»
308023, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a
Tel. (472) 231 73 49
E-mail: food@bupk.ru

Borisov Alexander Gavrilovich

Pischekombinat «Kreydyanochka»
Director General, candidate of technical science,
honoured worker of Russian Federation of fish industry
308000, Belgorod, ul. Kostyukova, 45, apt. 8.
Tel. (472) 255 80 30
E-mail: food@bupk.ru

Akinin Gennady Nikolaevich

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
Applicant of the degree of candidate of technical sciences
309506, Stary Oskol, ul. Pashkova, 44
Tel. 8 910 741 02 44
E-mail: volkova-09@mail.ru

УДК 338.45:005.511(083.92)

С.Ю. ЗОМИТЕВ, С.А. НИКИТИН

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье представлены современные подходы к формированию производственной программы предприятия. Разработан алгоритм формирования сбалансированной производственной программы, представляющий собой комплексный подход, в основу которого положено наиболее эффективное использование ресурсов предприятия с целью удовлетворения потребностей рынка и достижения целей предприятия, как в краткосрочном, так и в стратегическом периоде.

***Ключевые слова:** сбалансированная производственная программа предприятия, стратегическое, тактическое, оперативно-производственное планирование.*

В условиях развитой рыночно ориентированной экономики повышение эффективности функционирования отечественных предприятий является решением проблемы их выживания и дальнейшего развития. Учитывая роль и место производственной программы в системе внутрифирменного планирования предприятия, считаем целесообразным подробно рассмотреть алгоритм ее формирования, так как эта проблема остается до конца нерешенной.

Само по себе понятие алгоритм (от имени учёного аль-Хорезми) представляет последовательность определенных действий или шагов для решения поставленной задачи, совокупность которых составляет программу [1]. Алгоритм управления производственной программой представляет собой отработанный порядок принятия решений по управлению, планированию и передаче информации в процессе управления. Для каждого предприятия он уникален, но существует принципиальная модель, основные положения которой являются общими для разных производств. Задача расчета производственной программы как раз и состоит в построении описанной модели с учетом всех значимых факторов, характерных для конкретного производства.

Следует отметить, что к вопросам формирования производственной программы в различных отраслях промышленности обращалось достаточно большое количество исследователей. При этом не существует единого подхода, хотя все они базируются на сопоставлении факторов внешней и внутренней среды предприятия, а различия заключаются в наборе факторов и критериях их оценки исходя из сложившейся ситуации.

Так Доржиева Е.В. исходным этапом разработки производственной программы считает обоснование выпуска продукции потребительским спросом, сырьевыми ресурсами, мощностью предприятия, наличием рабочей силы. Иными словами, автор рассматривает рыночный и ресурсный подходы к формированию производственной программы [2, с.56].

Бухалков М.И. представляет разработку производственной программы в три этапа [3, с. 92]:

1. Составление годового производственного плана для всего предприятия.
2. Определение или уточнение на основе производственной программы приоритетных целей на плановый период.
3. Распределение годового плана производства по отдельным структурным подразделениям предприятия или исполнителям.

Автор не детализирует этап разработки годового производственного плана, но отмечает, что основу плана производства составляют заключенные договоры с потребителями, имеющийся портфель заказов и существующая потребность в товарах, а также действующие законы спроса и предложения на продукцию, работы и услуги. Главной задачей плановой

работы автор считает удовлетворение потребностей покупателей и получение максимальной прибыли. Существенным недостатком данного подхода, с нашей точки зрения, является то, что автор рекомендует уточнение приоритетных целей на основе разработанного годового производственного плана, в то время как именно приоритетные цели являются определяющими для процесса формирования производственной программы.

Маркова В.Д. трактует термин «производственная программа» двояко. Автор считает, что при производственной ориентации управления предприятием во главу угла ставится план производства, при маркетинговой ориентации – продуктовая программа, сформированная на основе прогноза продаж и план маркетинга. Мы считаем целесообразным рассматривать данные категории как синонимы, которые возможно использовать при различных подходах к формированию производственной программы: в первом случае при ресурсном подходе, во втором – при рыночном подходе. Таким образом, представляя основные шаги по разработке продуктовой программы фирмы, автор отражает рыночный подход к формированию производственной программы [4, с. 29-30]:

1. Внутренний анализ продукции фирмы, в том числе ABC-анализ, направленный на ранжирование продукции и выявление товаров-аутсайдеров. Такой анализ может проводиться по отдельным продуктам и/или по ассортиментным группам. Используется несколько критериев.

2. Анализ выявленных групп продукции на основе внешней информации: степень новизны товаров-аутсайдеров, их связь с другими товарами. Возможно проведение сегментации потребителей, направленной на выявления соответствия ассортимента и атрибутов (характеристик) товаров требованиям потребительских сегментов. Сегментация потребителей и оценка значимости атрибутов товара для потребителей позволяет понять, стоит ли отказываться от товаров, которые попали в группу С.

3. Принятие управленческих решений относительно ассортимента продукции. Возможные решения: отказ от работы с продуктом группы С, замена его новым продуктом, расширение ассортимента и т.д.

4. Прогнозирование продаж запланированного ассортимента продукции и расчет объемов производства продукции (формирование продуктовой программы).

В подтверждение своей приверженности к рыночному подходу Маркова В.Д. отмечает: «Количественная задача определения объемов производства и продажи продукции фирмы допускает несколько постановок. Наиболее известна задача производственного планирования лауреата Нобелевской премии академика Л.В.Канторовича, которая изначально имела производственную направленность: необходимо было обеспечить производство определенной продукции при оптимальном использовании ресурсов предприятия. В рыночных условиях задача изменилась: план производства формируется на основе прогноза продаж продукции фирмы (в идеальном случае – на основе функции спроса)» [4, с.30].

По мнению Ильина А.И. производственная программа предприятия формируется таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана продаж в конкретном периоде с учетом имеющихся производственных возможностей. Он сводит алгоритм расчета производственной программы в упрощенном виде к следующим процедурам, отражая тем самым рыночный и ресурсный подход [5, с.338]:

1. Анализ выполнения плана производства.
2. Анализ портфеля заказов.
3. Расчет производственной мощности.
4. Планирование выпуска продукции в натуральном выражении.
5. Планирование выпуска продукции в стоимостном выражении.
6. Оценка производственной программы.

7. Разработка мер по реализации программы (распределение производственной программы по плановым периодам, доведение заданий до структурных подразделений, выбор метода изготовления, расчет загрузки оборудования).

В ходе анализа выполнения плана производства выявляются факторы, влияющие на выполнение плановых показателей, резервы роста эффективности производства, разрабатываются мероприятия по их использованию.

На втором этапе анализируется портфель заказов: изучается спрос потребителей через собственную торговую сеть, заявки дилеров и оптовых покупателей, определяется емкость рынка, ассортимент и номенклатура портфеля заказов. Автор отмечает целесообразность создания консультационно-аналитического центра из ведущих специалистов различных функциональных отделов с целью принятия обоснованных решений по портфелю заказов.

Расчет производственной мощности предприятия является важнейшим этапом обоснования производственной программы, так как установленное в производственной программе задание по объему производства продукции может быть выполнено при условии обеспечения его необходимыми ресурсами. Однако в перечне необходимых ресурсов автор называет только производственную мощность, чего, с нашей точки зрения, недостаточно.

Аналогичный подход к разработке производственной программы предприятия представлен Скляреном В.К. и Прудниковым В.М. [6, с. 281]:

1. Исследование рынка: изучение потребителей товаров фирмы и их поведения на рынке; анализ рыночных возможностей фирмы; оценка выпускаемых товаров, перспектив их развития; анализ используемых форм и каналов сбыта; оценка используемых фирмой методов ценообразования; исследование мероприятий по продвижению товаров на рынок; изучение конкурентов; выбор рыночной «ниши».

2. Определение номенклатуры и ассортимента продукции и объема ее поставок в натуральном выражении согласно заключенным договорам.

3. Составление плана поставок продукции в натуральном выражении по потребителям.

4. Определение изменения остатков нерезализованной продукции на начало и конец планируемого периода.

5. Определение объема производства каждого изделия в натуральном выражении с календарным распределением внутри планируемого периода.

6. Обоснование объема производства расчетами балансов производственных мощностей по ведущим подразделениям, участкам, цехам, предприятию в целом.

7. Расчет стоимостных измерителей (товарной и реализованной продукции).

8. Составление графика отгрузки в соответствии с договорами заказчиков.

9. Планирование программы по основным цехам.

Капрей Т.В., как и большинство авторов, исходным началом, предшествующим составлению плана производства продукции предприятия, считает исследование рынка, позволяющее определить общественные потребности в конкретных видах продукции. Помимо рыночного спроса она подчеркивает целесообразность обоснования плана наличием необходимого оборудования, материальных и трудовых ресурсов. По утверждению автора план производства должен быть многовариантным, причем каждый вариант должен отражать три уровня объема производства – минимальный, максимальный и оптимальный. Минимальный объем должен покрывать условно-постоянные затраты. Максимальный объем должен быть обеспечен заказами или свободным спросом на продукцию при допустимом уровне цен, для его выполнения предприятие изыскивает дополнительные производственные мощности, трудовые и материальные ресурсы. При оптимальном объеме достигаются минимальные затраты на рубль производимой продукции или увеличение доли прибыли в цене изделия при наличии спроса на продукцию [7, с.168].

Сторонниками многовариантной производственной программы (продуктовой программы) являются Лихачева Л.Н. и др., выделяя при этом следующие этапы [8, с.5-6]:

1. Постановка цели: формирование оптимальной продуктовой программы. Критериями оптимальности могут быть: максимум суммы (величины) покрытия, прибыли, объема продаж, минимум издержек и другие.

2. Разработка альтернативных продуктовых программ (вариантов программ) как комбинации видов изделий и объемов их производства с использованием различных критериев оптимальности, а также с учетом разнообразных сбытовых, производственных и снабженческих ограничений. В сфере сбыта следует учитывать максимально возможный и минимально допустимый объем сбыта по всем рынкам и по каждому рынку в разрезе видов продукции и каналов сбыта, в сфере производства – необходимый и располагаемый фонд времени по каждому производственному процессу и виду оборудования (мощности), а в сфере материально-технического обеспечения – максимально и минимально необходимые объемы снабжения (запасов) по видам материалов, потребление материалов по видам продукции.

3. Оценка альтернативных продуктовых программ в зависимости от различных ситуаций принятия решения.

4. Выбор и утверждение производственной программы.

Безусловно, ситуационное планирование считается довольно новым методом планирования. Оно дает некоторые преимущества как в процессе разработки производственной программы предприятия, так и в особенности при ее осуществлении в нестабильных рыночных условиях. Руководители и исполнители планов получают возможность быстро действовать в неблагоприятной ситуации, которая была заранее запланирована, например, при изменении спроса на товар вступает в действие ситуационный план сокращения его выпуска [9, с.322]. Но при этом значительно возрастает трудоемкость планирования, что оправдано только в массовом производстве. Кроме того, представленный подход, в отличие от стратегического планирования, не позволяет снизить неопределенность, порожденную рынком.

Алгоритм разработки производственной программы, сформулированный Сиротенко А.С. в [10], представлен на рисунке 1. Автор считает целесообразным начать деятельность по разработке производственной программы с анализа потенциала предприятия, а также возможности улучшения его позиций на рынке. Анализуются производственно-технические, инновационные возможности, возможности сбытовых подразделений к расширению рынков сбыта, маркетинговый потенциал (способность поддерживать и повышать конкурентоспособность предприятия и его продукции). По результатам анализа определяется цель развития предприятия, которая косвенно определяет критерии формирования производственной программы.

Следующим этапом является разработка стратегии развития, задающая основную идею достижения целей предприятия с учетом имеющегося потенциала и тенденций развития рынка. На этом этапе выявляют необходимость внесения изменений в ассортимент, выхода на другие рынки сбыта, определяют направления работы со стратегическими бизнес-единицами.

Стратегия развития является базой для разработки рыночной и производственной стратегии. На основе рыночных требований к ассортименту, выработанных после оценки портфеля заказов и динамики потребления существующих клиентов, определяется желаемый «рыночный» ассортимент продукции. Он корректируется в соответствии с производственными возможностями, исходя из соображений экономической целесообразности и возможности достижения требуемой на рынке конкурентоспособности продукции. В итоге принимается решение об окончательном варианте ассортимента на основе согласования с различными функциональными подразделениями.

Достоинством представленного подхода является то, что автор приводит целый ряд показателей контроля исполнения производственной программы, такие как коэффициент напряженности производственной программы, уровень концентрации производства, уровень специализации производства, и дает их подробную характеристику. Но при этом представленный алгоритм с нашей точки зрения имеет ряд недостатков. В частности, он не содержит функции регулирования, состоящей в сохранении режима функционирования системы. В силу различных причин производство может отклоняться от заданных параметров. В этих случаях путем регулирования устраняются отклонения и обеспечивается нормальное протекание запланированного процесса. Кроме того, недостатком является и то, что контроль как

функция управления, являясь средством осуществления обратных связей в системе управления, не представлен на схеме.



Рисунок 1 – Алгоритм разработки производственной программы предприятия (по А.С. Сиротенко [10])

Эти недостатки устранены в методике адаптивного планирования производственной программы, предложенной Берг Т.И. [11, с.91-96]. По утверждению автора представленная методика позволяет формировать оптимальную структуру выпуска продукции в условиях постоянно изменяющегося спроса, эффективно использовать ограниченные ресурсы предприятия, а также обеспечивает учет неопределенности в условиях конкуренции. Алгоритм адаптивного планирования производственной программы предприятия, включающий 13 этапов, представлен на рисунке 2.

На первом этапе определяются факторы формирования производственной программы предприятия, причем особое внимание уделяется анализу спроса на продукцию.

Следующим шагом является определение нормативных значений и лимитов по показателям, отражающим цикличность производства, с использованием оптимизационных методов для показателей, оказывающих существенное влияние на формирование производственной программы предприятия или с применением дескриптивных методов для показателей, не оказывающие существенного влияния.

На третьем этапе систематизируются показатели деятельности предприятия, которые изменяются в результате формирования производственной программы. Автор дает перечень наиболее «подвижных» взаимосвязанных показателей, которые в то же время выступают как самостоятельные критериями оптимизации производственной программы: объем выпуска (реализации) продукции, определяющий затраты на производство и реализацию, уровень использования производственных мощностей, объем чистой текущей стоимости, доля предприятия на рынке.

Четвертый этап предполагает выбор критерия оптимальности производственной программы. Среди прочих других автор в качестве критерия выделяет прибыль, что облегчает задачу построения целевой функции при формировании оптимизационной модели производственной программы.

На пятом этапе проводится оптимизация производственной программы по выделенным временным циклам с использованием метода линейного программирования, где в качестве целевой функции выступает прибыль.

На шестом этапе осуществляются решение сопряженной задачи и определение двойственных оценок с целью выявления в массиве ограничений факторов, оказывающих значимое влияние на целевую функцию.

Цель следующих трех этапов – определение ограничений, которые являются значимыми в модели и одновременно носят неопределенный характер. Данный подход позволяет выделить наиболее существенные факторы, влияние которых эквивалентно влиянию всей совокупности факторов. Автор таким фактором считает спрос по сегментам рынка, который одновременно оказывает существенное влияние на производственную структуру и носит неопределенный характер.

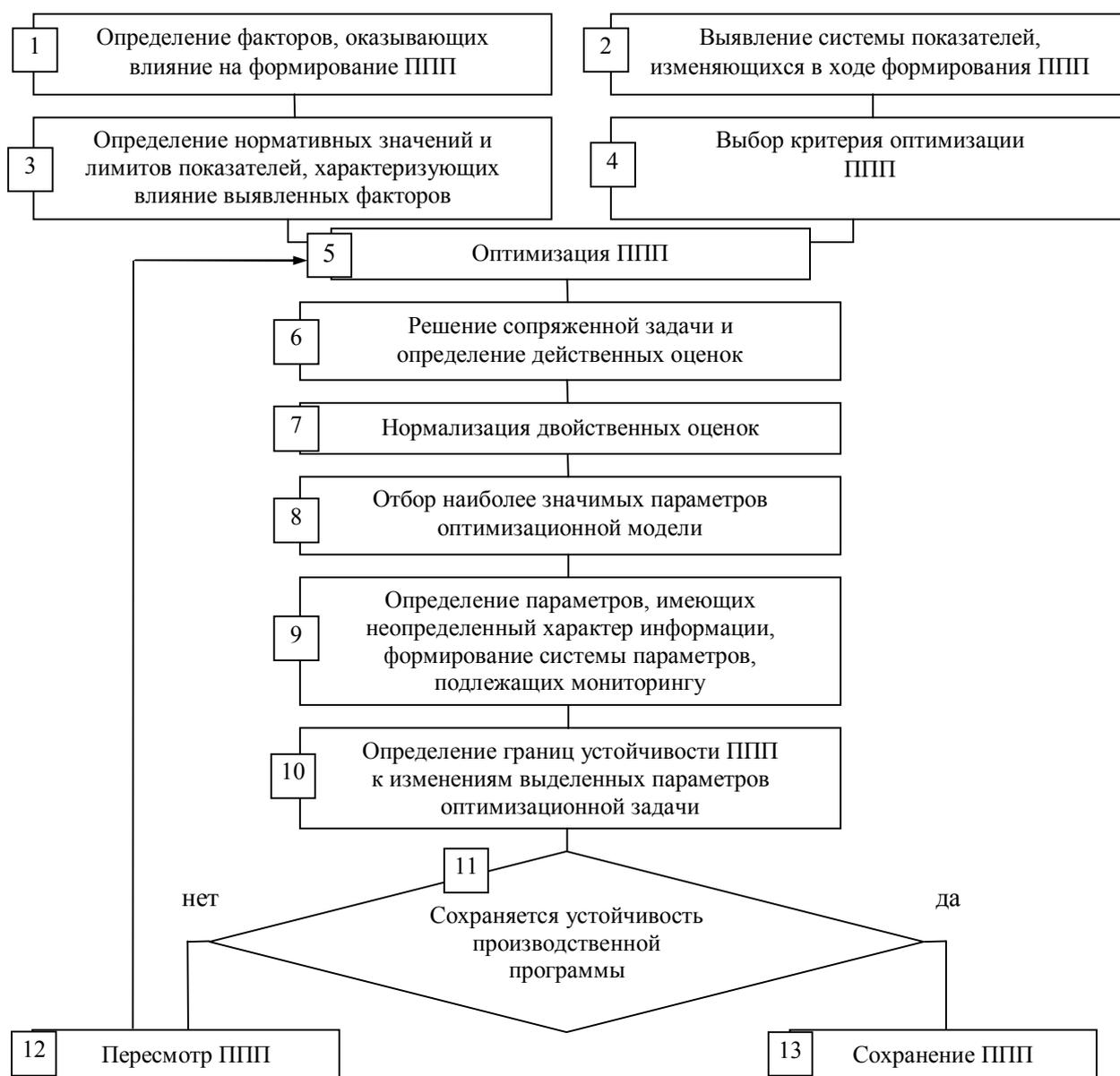


Рисунок 2 – Алгоритм методики адаптивного планирования производственной программы предприятия (по Т.И. Берг [14, с.96])

В рамках десятого этапа определяются допустимые границы изменения спроса, в пределах которых полученная производственная программа предприятия сохраняется оптимальной. Эти границы используются на следующем, одиннадцатом этапе, в процессе анализа выявленных в ходе мониторинга процесса производства и реализации продукции отклонений.

Автор акцентирует внимание на том, что величина уровня спроса определяется по каждому продукту на выделенных сегментах, поэтому изменение данного параметра может иметь различную направленность. В связи с этим возникает необходимость учета изменений одновременно по нескольким продуктам на различных сегментах рынка. Решение этой проблемы достигается путем применения правила «ста процентов» или использования анализа устойчивости, выполняемого на основе двойственных оценок [11, с. 95].

В результате реализации 6-11 этапов обеспечивается адаптивность производственной программы предприятия. Положительным моментом является то, что рассмотренный алгоритм предусматривает внесения корректировок, учитывающих фактические особенности реализации производственной программы на предприятии.

Подробно рассмотрев существующие подходы к формированию производственной программы предприятия, мы пришли к выводу, что они не лишены недостатков и требуют дальнейшего изучения. В этой связи нами разработан алгоритм формирования сбалансированной производственной программы предприятия, учитывающий современные теоретические разработки отечественных и зарубежных авторов и особенности формирования производственной программы в молочной промышленности, предприятия которой явились объектом исследования (рисунок 3). Данный алгоритм, обеспечивающий непрерывность и преемственность плановых заданий, представляет собой сложный многоэтапный процесс, в ходе которого необходимо учитывать многообразные, часто противоречивые, факторы внутренней и внешней среды предприятия.

Процесс формирования производственной программы предприятия рассматривается как система, состоящая из трех уровней планирования, взаимосвязь которых обеспечивает достижение поставленных целей [12, с.256]:

1. Стратегическое планирование производственной программы – выбор стратегически обоснованного товарного направления.
2. Тактическое планирование производственной программы – выбор тактически обоснованных ассортиментных групп в ходе объемных расчетов, нацеленных на оптимизацию.
3. Оперативно-производственное планирование производственной программы – определение окончательной номенклатуры по видам и объему (сбалансированный перечень и объем всей номенклатуры продукции).

Рассмотрим их более подробно для разработки комплексного подхода к формированию сбалансированной производственной программы предприятия, в основу которого заложено наиболее эффективное использование ресурсов предприятия с целью удовлетворения потребностей рынка и обеспечения успешного развития предприятия.

Наиболее сложной проблемой формирования сбалансированной производственной программы является своевременное обеспечение представленного алгоритма полной и достоверной информацией на протяжении всего процесса планирования, так как появление новой информации требует соответствующей корректировки целей и прогноза деятельности предприятия [13, с.65].

Исходным моментом формирования стратегии предприятия является анализ внутренней и внешней среды предприятия. Он должен быть направлен на выявление сильных и слабых сторон предприятия, возможностей и угроз по отношению к нему во внешней среде.

При анализе и оценке внутренней среды особое внимание, с нашей точки зрения, необходимо уделить показателям, характеризующим различные аспекты по разработке производственной программы предприятия с количественной стороны, таким как объем продаж, доля ассортиментных групп в общем объеме продаж, прибыль от реализации ассортиментных групп, их рентабельность, маржинальная прибыль, широта, глубина, насыщенность ассортимента, коэффициент загрузки производственной мощности и т.д.

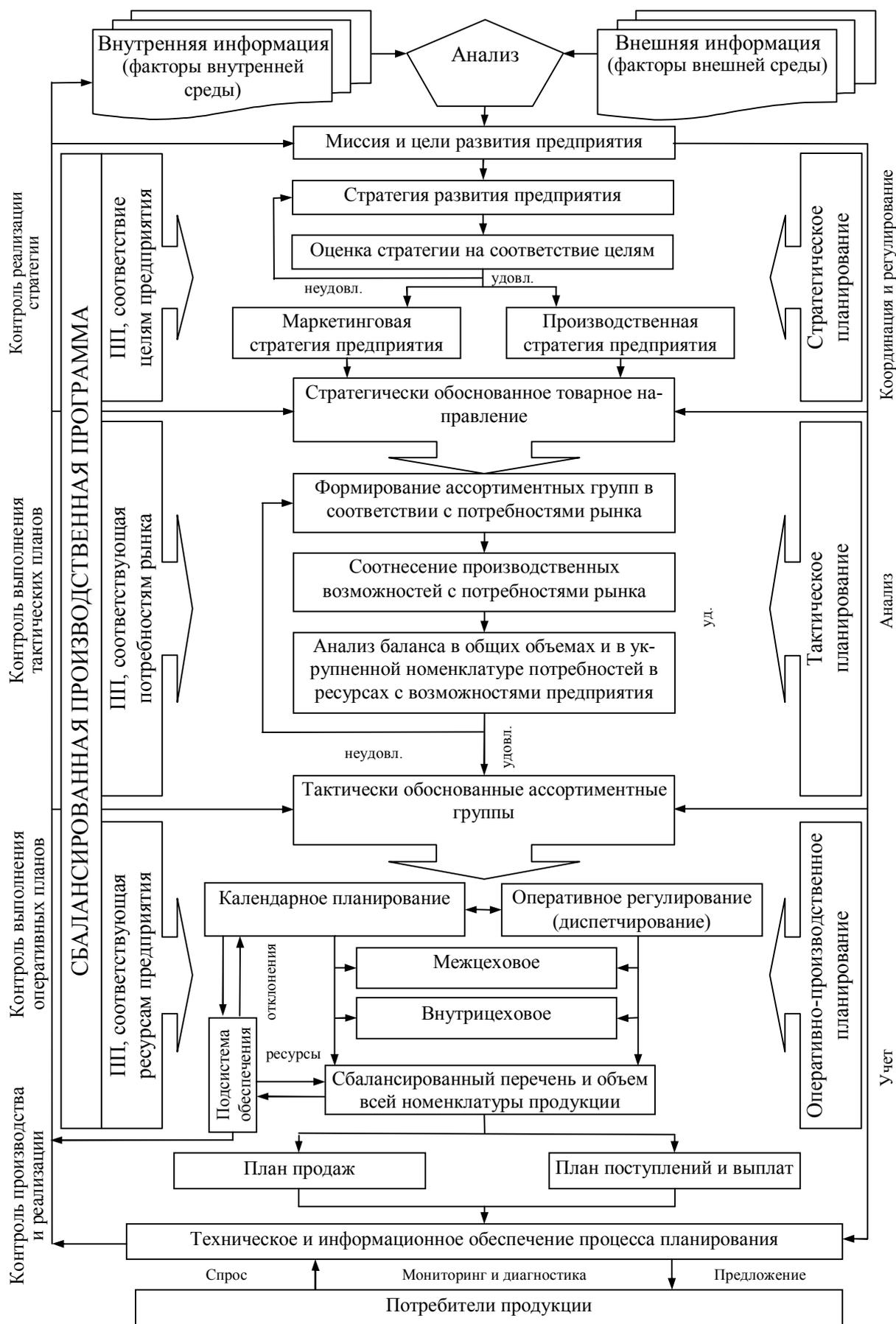


Рисунок 3 – Алгоритм формирования сбалансированной производственной программы (авт.)

Необходимо провести оценку текущей стратегии, анализ портфеля выпускаемой продукции, используемых форм и каналов сбыта, методов ценообразования, мероприятий по продвижению товаров. Важен также объективный анализ уровня развития производства на предприятии, выявление резервов производства, перспектив его развития.

При анализе и оценке внешней среды исследуется макросреда и непосредственное окружение предприятия. Во втором случае, прежде всего, изучается структура потребностей, порождающих спрос в данной отрасли, тенденции потребления продукции, спрос потребителей, особенности их поведения на рынке, конкуренты, сырьевая база, проводится анализ рыночных возможностей фирмы. В основу составления производственной программы должна быть положена реальная потребность в конкретной продукции, объем выпуска продукции по номенклатуре и ассортименту, рассчитанный на основе заключенных договоров на поставку продукции и изучения конъюнктуры рынка.

По завершении анализа формулируется стратегия развития предприятия. С нашей точки зрения процесс стратегического планирования должен включать следующие этапы: определение миссии предприятия; формулирование целей и задач функционирования предприятия; выбор стратегии посредством разработки и анализа стратегических альтернатив; оценку стратегии на ее соответствие поставленным целям.

Миссия формулируется на основе разнообразной информации о внешней среде и внутренних возможностях. В процессе определения миссии предприятия четко определяется его основная цель, предназначение, роль и место в рыночной экономике. В экономической литературе этот термин принято называть концепцией бизнеса. Миссия характеризует направление в бизнесе, на которое фирма ориентируется, исходя из рыночных потребностей, характера потребителей, особенностей продукции и наличия конкурентных преимуществ и барьеров [14, с. 31].

Цели и задачи должны отражать уровень, на который необходимо вывести деятельность предприятия и быть при этом достижимыми. Они определяют уровень доходов предприятия, эффективность его деятельности (рентабельность, производительность труда и т.д.), положение на рынке (доля рынка), ресурсы предприятия, включая производственную мощность, направления товарной политики, структурные изменения предприятия, направления социального развития и т.д.

Выбор стратегии развития является сердцевиной стратегического планирования, так как на этом этапе принимаются решения о том, как будет реализована концепцией бизнеса.

Как отмечает Грузинов В.П., каждая фирма уникальна в своем роде, поэтому и процесс выработки стратегии специфичен, так как зависит от позиции фирмы на рынке, динамики ее развития, потенциала, поведения конкурентов, характеристик производимого ею товара или оказываемых услуг, состояния экономики, культурной среды и др. [15, с. 68]. При выборе стратегии решающими являются сильные стороны предприятия и отрасли в целом, позволяющие максимально использовать имеющиеся возможности.

Драпкина Г.С. и Дикарёв В.Н. выделяют следующие направления формирования стратегии в условиях рыночной экономики: достижение лидерства в области минимизации издержек производства; специализация в производстве определенного вида продукции; фиксация определенного сегмента рынка и концентрация усилий фирмы на этом сегменте [14, с.34].

Заключительным этапом выбора стратегии развития является ее оценка на достижение поставленных целей: соответствие состоянию и требованиям окружения; потенциалу и возможностям предприятия. В случае отрицательного результата возвращаются к предыдущему этапу. В случае положительной оценки разрабатываются функциональные стратегии.

Грузинов В.П. называет стратегию развития предприятия генеральной стратегией, отмечая при этом, что каждое предприятие, являясь сложной многофункциональной системой, детализирует ее с помощью функциональных (рабочих) стратегий, которые отражают конкретные пути достижения специфических целей предприятия, стоящих перед отдельными его подразделениями и службами [15, с.70]. В этой связи с нашей точки зрения при форми-

ровании сбалансированной производственной программы следует использовать маркетинговую и производственную стратегии.

Маркетинговая стратегия устанавливает границы и сферы рыночной деятельности, обеспечивает выбор стратегических зон хозяйствования. Производственная стратегия касается, прежде всего, собственно производственного аспекта деятельности. В рамках производственной стратегии решения формируются по двум направлениям: по товарной стратегии, определяющей структуру, объем и качество групп производимой продукции и стратегии поведения предприятия на рынке продукции [16, с.35]. По утверждению автора, выбор компонентов производственной стратегии должен обеспечить долгосрочную целевую сбалансированность всех сторон производственной деятельности и структуры производственной системы.

В результате взаимодействия названных функциональных стратегий формируется стратегически обоснованное товарное направление, которое выражает товарную стратегию предприятия, ориентированную на достижение поставленных целей.

Стратегически обоснованное товарное направление, являющееся результатом стратегического планирования, реализуется на следующем уровне в процессе тактического планирования. В рамках тактического планирования с учетом реализуемой стратегии разрабатывается производственная программа и планы по функциональным сферам деятельности, ведущие к достижению генеральных целей в среднесрочном и краткосрочном периодах, исходя из потребностей рынка и имеющегося ресурсного потенциала предприятия.

Тактический план является развернутой программой всей деятельности предприятия. Основным в структуре тактического плана предприятия является план производства и реализации продукции, который составляется в следующем составе [17, с.57]: 1) производство и реализация продукции в натуральном и стоимостном выражении, 2) изменение остатков готовой нереализованной продукции, 3) баланс производственных мощностей и их использование.

В этой связи задачами формирования производственной программы на данном этапе планирования является:

1. Определение объема продукции, который может быть произведен и реализован предприятием в планируемом периоде в разрезе ассортиментных групп в соответствии с потребностями рынка.

2. Соотнесение производственных возможностей с потребностями рынка.

3. Анализ баланса в общих объемах и в укрупненной номенклатуре потребностей в ресурсах с возможностями организации.

В том случае, если не удастся добиться сбалансированности плана, и анализ дает отрицательный результат, необходимо осуществить корректировку показателей производственной программы и повторить процедуры указанного анализа.

При положительном результате анализа необходимо рассчитать основные объемные показатели плана и вновь проанализировать, но уже на предмет улучшения рассматриваемого варианта производственной программы.

В случае достижения баланса формируются тактически обоснованные ассортиментные группы, соответствующие потребностям рынка.

В основе тактического планирования лежат нормативная база предприятия и система планово-экономических показателей, которые охватывают все стороны его деятельности, на основе которых организуется управление предприятием. Нормативная база включает: технические расходные нормы – предельно-допустимые затраты ресурсов на единицу продукции (нормы расходов сырья, материалов, топлива, энергии и нормы времени на единицу продукции (работы); нормативы по использованию оборудования, рабочего времени и организации производства; нормативы, применяемые в календарном планировании.

Оперативно-производственное планирование тесно связано с тактическим, является его продолжением и при определенных условиях (при изменении ассортимента) призвано корректировать задания, установленные на предыдущем уровне планирования. Оно предполагает разбивку производственного плана на короткие промежутки времени (квартал, месяц,

декада, сутки, смена, а в некоторых видах массового производства – на час.) и доведение плановых заданий до конкретных исполнителей (цех, бригада, участок, рабочий). Разработка плановых заданий должна сочетаться с организацией их выполнения. При этом главная задача оперативно-производственного планирования состоит в обеспечении слаженной работы всех подразделений предприятия, обеспечении равномерного, ритмичного выпуска продукции в установленном объеме и ассортименте при наиболее эффективном использовании производственных ресурсов [18, с. 206].

Оперативно-производственное планирование состоит из календарного планирования и оперативного регулирования (диспетчирования). Мельник Е.С. справедливо отмечает, что календарное планирование обеспечивает структурирование текущего плана и доведение его до каждого структурного подразделения, позволяет упорядочить и повысить эффективность процесса производства. С помощью него структурные подразделения четко осведомлены о том, какие работы и когда планируется выполнить для получения максимальной прибыли и сохранения договорных отношений [19, с. 99].

В ходе календарного планирования составляются календарные графики производства по всей номенклатуре продукции, задания доводятся до цехов, участков и рабочих мест, осуществляется оперативный учет выполнения сменно-суточных заданий. В графиках должны быть указаны объемы производства продукции, сроки, порядок и очередность выполнения работ. Следует отметить, что плановые задания должны быть разработаны как для основных цехов предприятия, так и для вспомогательных цехов (графики снабжения паром, электроэнергией, водой, холодом, сжатым воздухом, подачи транспортных средств для вывоза продукции).

Согласованность и взаимосвязь месячных плановых заданий (производственных программ) отдельных цехов, вытекающих из производственной программы предприятия, устанавливается посредством межцехового оперативного планирования. Внутрицеховое оперативное планирование предназначено для регламентации работ внутри каждого цеха (доведение заданий до непосредственных исполнителей – участков, рабочих мест) в соответствии с фактическим ходом производства в определенной последовательности: сначала конкретизируется производственная программа цеха, проводится ее проверка на обеспеченность сырьем, материалами, всеми видами энергии; разрабатываются производственные программы и графики сдачи готовой продукции.

Оперативное регулирование (диспетчирование) с нашей точки зрения является необходимой составляющей процесса оперативного формирования производственной программы предприятия, так как оно осуществляет функции непрерывного контроля за выполнением календарных планов-графиков всеми структурными подразделениями предприятия и оперативного устранения сбоев в производственном процессе. Безусловно, главной задачей диспетчирования является предупреждение и устранение причин отклонений от плана выпуска продукции необходимого объема, ассортимента и качества, вызванные несвоевременной подачей сырья, тары, технической неисправностью оборудования и т.д. В этих целях проводится согласование работы всех цехов и участков, обеспечивается ритмичность производства, пропорциональность загрузки оборудования.

В показатели оперативно-производственного плана включены объемы и номенклатура продукции, изготавливаемой в рассматриваемом периоде, численность работающих, сырьевое и материально-техническое обеспечение, использование производственных мощностей и т.д. Таким образом, на данном этапе планирования формируется перечень и объем всей номенклатуры продукции, соответствующие ресурсам предприятия (сбалансированный по ресурсам).

Контроль выполнения производственного плана следует вести по отклонениям основных показателей. В случае несоответствия фактических значений показателя плановому необходимо проводить анализ причин этого несоответствия и корректирующие действия. С этой целью на предприятии должно быть создано эффективное техническое и информационное обеспечение процесса планирования, позволяющее осуществлять обратную связь всех

этапов планирования производственной программы, так как этот процесс нуждается в оперативной информации и детальной интерпретации собранных данных. С этой целью целесообразно автоматизировать процесс планирования производственной программы: от сбора информации до принятия и реализации плановых решений. Информационное обеспечение планирования должно включать не только формирование информационных потоков, но и создание информационной системы, которая позволила бы управлять процессом формирования производственной программы на всех уровнях планирования, исходя из принципа «единого целого».

Волков О.И. и Девяткина О.В. в [20, с.360-361] справедливо отмечают тот факт, что «... лишь связанный переход от долгосрочного плана, который разрабатывается на уровне функциональных отделов и администрации, к текущим планам внутренних подразделений предприятия позволяет решить детализированные задачи, включая:

- выбор и конкретизацию заданий исполнителям, определение интервала их выполнения, отбор показателей планирования для каждого подразделения, выполняющего, как правило, часть общего плана производства;

- выявление и устранение причин несбалансированности внутренних планов между цехами и внутри цехов;

- разукрупнение обобщенных показателей долгосрочных и среднесрочных планов предприятия при их описании в текущих и оперативно-календарных цеховых планах;

- распределение материальных, трудовых и финансовых ресурсов между цехами, службами и видами работ и их перераспределение при обнаружении диспропорций.

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что разработанный нами алгоритм представляет собой комплексный подход к формированию сбалансированной производственной программы предприятия, в основу которого заложено наиболее эффективное использование ресурсов предприятия с целью удовлетворения потребностей рынка и достижения целей предприятия, как в краткосрочном, так и в стратегическом периоде. При этом сбалансированность производственной программы обеспечивается на всех уровнях планирования – на стратегическом, тактическом и оперативно-производственном, взаимосвязь которых обеспечивает достижение поставленных целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thomas H. Cormen Introduction to Algorithms, Third Edition / Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest. – Clifford Stein, September 2009. – 1312 p.
2. Доржиева, Е.В. Организация производства на предприятиях пищевой промышленности: Курс лекций. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2009. – 180 с.
3. Бухалков, М. И. Внутрифирменное планирование: Учебник / М. И. Бухалков. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 392с.
4. Маркова, В.Д. Внутрифирменное планирование / В.Д. Маркова. – М.: Экспресс, 2004. – 319 с.
5. Ильин, А.И. Экономика предприятия. Краткий курс / А.И. Ильин. – Минск: Новое знание, 2007. – 236 с.
6. Складенко, В.К. Экономика предприятия / В.К. Складенко, В.М. Прудников. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 528 с.
7. Капрей, Т.В. Экономика, организация и планирование промышленного производства: Учебное пособие для учащихся ССУЗов / Т.В. Капрей. – Изд. 4-е, доп. и перераб. – Мн.: Дизайн ПРО, 2004. – 328 с.
8. Лихачева, Л.Н. Практикум по применению экономико-математических моделей для формирования продуктовой (производственной) программы коммерческой организации / Л.Н. Лихачева, И.Н. Щепин, О.С. Воищева, С.С. Щекунских. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1999. – 70с.
9. Коно, Т. Стратегия и структура японских предприятий: пер. с англ. / Т. Коно. – М.: Прогресс, 1987. – 384 с.
10. Сиротенко, А.С. Формирование производственной программы предприятия кондитерской промышленности: дис. ... канд. эконом. наук. : 08.00.05 / Алексей Сергеевич Сиротенко; [Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухов]. – Белгород, 2010. – 195 с.
11. Берг, Т.И. Инструменты и методы адаптивного планирования производственной программы предприятия (на примере предприятий хлебопекарной промышленности): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и упр. нар. хоз-вом» / Татьяна Игоревна Берг. – Красноярск, 2004. – 140 с. – Библиогр.: с. 129-140.
12. Ширибеков, Х. Экономика предприятия: учебник для вузов / Пер. с нем. под общ. Ред. И.П. Бойко, С.В. Валдайцева, К. Рихтера. – 15-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 848 с.

13. Генова, С.И. Оптимизация процесса планирования ассортимента продукции в рамках маркетинговой деятельности: дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.06 «Маркетинг; Логистика» / Светлана Игоревна Генова. – Кишинев, 2006. – 154 с. – Библиогр.: с. 110-120.
14. Драпкина, Г.С. Планирование на предприятии: учебное пособие / Г.С. Драпкина, В.Н. Дикарев. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 132 с.
15. Грузинов, В.П. Экономика предприятия. Практикум: учебник / В.П. Грузинов, В.Д. Грибов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 336 с.
16. Минаев, Э.С. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 15 / Э.С. Минаев, Н.Г. Агеева, Дага А. Аббата. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 256 с.
17. Устинов, И.Ю. Организация и планирование производства: учебное пособие / И.Ю. Устинов, А.В. Баронин. – Воронеж: ВАИУ, 2008. – 168 с.
18. Стерлигов, Б.И. Экономика, организация и планирование производства молочной промышленности / Б.И. Стерлигов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
19. Мельник, Е.С. Инструменты внутрифирменного планирования на предприятиях / Е.С. Мельник // Молодой ученый. – 2011. – №9. – С.97-99.
20. Экономика предприятия (фирмы): учебник / под ред. проф. О.И. Волкова и доц. О.В. Девяткина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 601 с.

Зомитев Станислав Юрьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Экономика и менеджмент»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 54 06 58
E-mail: sz_mail@inbox.ru

Никитин Святослав Аркадьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и менеджмент»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 45 41 35
E-mail: kafeim@mail.ru

S. YU. ZOMITEV, S.A. NIKITIN

**THE BALANCED ENTERPRISE PRODUCTION PROGRAM
FORMATION ALGORITHM**

Modern approaches to formation of the production program of the enterprise are presented in this article. The algorithm of the balanced program formation that is representing complex approach that contains the most an effective utilization of resources of the enterprise for the purpose of satisfaction of requirements of the market and achievement of the purposes of the enterprise, both in short-term, and in the strategic period is developed.

Keywords: *the balanced production program of the enterprise, strategic, tactical, day-to-day production planning.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Thomas H. Cormen Introduction to Algorithms, Third Edition / Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest. – Clifford Stein, September 2009. – 1312 p.
2. Dorzhieva, E.V. Organizacija proizvodstva na predpriyatijah piwevoj promyshlennosti: Kurs lekcij. – Ulan-Udje: Izd-vo VSGTU, 2009. – 180 s.
3. Buhalkov, M. I. Vnutrifirmennoe planirovanie: Uchebnik / M. I. Buhalkov. – М.: INFRA-M, 2000. – 392s.
4. Markova, V.D. Vnutrifirmennoe planirovanie / V.D. Markova. – М.: Jekor, 2004. – 319 s.
5. Il'in, A.I. Jekonomika predpriyatija. Kratkij kurs / A.I. Il'in. – Minsk: Novoe znanie, 2007. – 236 s.
6. Skljarenko, V.K. Jekonomika predpriyatija / V.K. Skljarenko, V.M. Prudnikov. – М.: INFRA-M, 2008. – 528 s.
7. Kaprej, T.V. Jekonomika, organizacija i planirovanie promyshlennogo proizvodstva: Uchebnoe posobie dlja uchawihsjaja SSUZov / T.V. Kaprej. – Izd. 4-e, dop. i pererab. – Mn.: Dizajn PRO, 2004. – 328 s.

8. Lihacheva, L.N. Praktikum po primeneniju jekonomiko-matematicheskikh modelej dlja formirovanija produktovoj (proizvodstvennoj) programmy kommercheskoj organizacii / L.N. Lihacheva, I.N. Wepin, O.S. Voiweva, S.S. Wekunskih. – Voronezh: Izd-vo VGU, 1999. – 70s.
9. Kono, T. Strategija i struktura japonskih predpriyatij: per. s angl. / T. Kono. – M.: Progress, 1987. – 384 s.
10. Sirotenko, A.S. Formirovanie proizvodstvennoj programmy predpriyatija konditerskoj promyshlennosti: dis. ...kand. jekonom. nauk. : 08.00.05 / Aleksej Sergeevich Sirotenko; [Belgorodskij gosudarstven-nyj tehnologicheskij universitet im. V.G. Shuhov]. – Belgorod, 2010. – 195 s.
11. Berg, T.I. Instrumenty i metody adaptivnogo planirovanija proizvodstvennoj programmy predpriyatija (na primere predpriyatij hlebopekarnoj promyshlennosti): dis. ... kand. jekon. nauk: 08.00.05 «Jekono-mika i upr. nar. hoz-vom» / Tat'jana Igorevna Berg. – Krasnojarsk, 2004. – 140 s. – Bibliogr.: s. 129-140.
12. Shirenbek, H Jekonomika predpriyatija: uchebnik dlja vuzov / Per. s nem. pod obw. Red. I.P. Bojko, S.V. Valdajceva, K. Rihtera. – 15-e izd. – SPb.: Piter, 2005. – 848 s.
13. Genova, S.I. Optimizacija processa planirovanija assortimenta produkcii v ramkah marketingovoj dejatel'nosti: dis. ... kand. jekon. nauk.: 08.00.06 «Marketing; Logistika» / Svetlana Igorevna Genova. – Kishinev, 2006. – 154 s. – Bibliogr.: s. 110-120.
14. Drapkina, G.S. Planirovanie na predpriyatii: uchebnoe posobie / G.S. Drapkina, V.N. Dikarjov. – Kemerovo: Kemerovskij tehnologicheskij institut piwevoj promyshlennosti, 2006. – 132 s.
15. Gruzinov, V.P. Jekonomika predpriyatija. Praktikum: uchebnik / V.P. Gruzinov, V.D. Gribov. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Finansy i statistika, 2005. – 336 s.
16. Minaev, Je.S. Upravlenie proizvodstvom i operacijami: 17-modul'naja programma dlja menedzherov «Upravlenie razvitiem organizacii». Modul' 15 / Je.S. Minaev, N.G. Ageeva, Daga A. Abbata. – M.: INFRA-M, 2000. – 256 s.
17. Ustinov, I.Ju. Organizacija i planirovanie proizvodstva: uchebnoe posobie / I.Ju. Ustinov, A.V. Baronin. – Voronezh: VAIU, 2008. – 168 s.
18. Sterligov, B.I. Jekonomika, organizacija i planirovanie proizvodstva molochnoj promyshlennosti / B.I. Sterligov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 304 s.
19. Mel'nik, E.S. Instrumenty vnutrifirmennogo planirovanija na predpriyatijah / E.S. Mel'nik // Molodoj uchenyj. – 2011. – №9. – S.97-99.
20. Jekonomika predpriyatija (firmy): uchebnik / pod red. prof. O.I. Volkova i doc. O.V. Devjatkina. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: INFRA-M, 2007. – 601 s.

Zomitev Stanislav Yuryevich

State University-Education-Science-Production Complex

Post-graduate student at the department of «Economics and Management»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 54 06 58

E-mail: sz_mail@inbox.ru

Nikitin Svyatoslav Arkadievich

State University-Education-Science-Production Complex

Doctor of economic science, professor at the department of «Economics and Management»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 45 41 35

E-mail: kafeim@mail.ru

О.В. ЕВДОКИМОВА, Т.Н. ИВАНОВА, В.В. МАРКОВ

КОНКУРЕНТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИРОПОВ

В статье приводится методология оценки конкурентного потенциала функциональных пищевых продуктов тремя методами: полной оценки конкурентного потенциала по шкале отношений, которая имеет наиболее ценные метрологические свойства; методом ранжирования конкурентоспособности по шкале порядка (уровням качества, в баллах), когда конкурентный потенциал определяется суммированием баллов по всем показателям; оценки конкурентного потенциала по интегральному показателю (по экономическим показателям).

Ключевые слова: конкурентный потенциал, конкурентоспособность, шкала отношений, шкала порядка (уровней качества), показатели назначения, показатели социального назначения, показатели надежности, патентно-правовые показатели, эргономические показатели.

Конкурентоспособность как термин означает способность объекта хозяйственной деятельности в определенный период обеспечить коммерческий или иной успех на конкретном рынке в условиях конкуренции и противодействия (ГОСТ 15.011-96 СППП. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения).

Исходя из этого, конкурентоспособная продукция – это изделия, пользующиеся спросом у большого количества потребителей, обладающие не менее высоким уровнем качества, чем известные аналоги, но отличающиеся от последних дополнительными функциональными свойствами.

В высокоразвитых странах среди составляющих конкурентоспособности товара цена уже не доминирует. Главную роль играет качество, но на лидирующие позиции выходит функциональность и уникальность продукции. В России пока еще конкурентоспособность связана как с качеством, так и с ценой [1, 2].

Под конкуренцией понимают элемент рыночного механизма или форму взаимодействия рыночных субъектов, или экономическое соперничество обособленных товаропроизводителей за долю рынка и прибыли, получение заказа, или механизм регулирования пропорций общественного производства.

Для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности конкурентоспособность зависит от конкурентного преимущества и конкурентного потенциала. Стратегические факторы конкурентного преимущества предприятия опираются на его потенциал и отличаются тем, что непосредственно влияют на позицию предприятия на рынке, так как напрямую воспринимаются потребителем. [3]

Формирование конкурентного потенциала на предприятии происходит путем объединения усилий по созданию таких товаров, которые бы увеличили потребительскую стоимость товаров или снизили издержки производства. При создании конкурентного потенциала в теории и на практике предприятий все большее внимание уделяется организации точек пересечения различных звеньев, участвующих в разработке продукта. В этой связи при создании функциональных пищевых продуктов (ФПП) важную роль играют Институт питания РАМН, отраслевые НИИ и ученые учебных заведений, которые занимаются разработкой биологически активных добавок (БАД), физиологически функциональных пищевых ингредиентов (ФФПИ) и ФПП, учитывающие физиологические особенности метаболизма детерминированных групп населения. Кроме того, соединение научных исследований с маркетинговыми позволяет выявить конкурентные преимущества предприятий.

Важную роль в создании огромного многообразия сортов и видов продуктов играет материально-техническая база предприятий, основными параметрами которой являются многофункциональность оборудования, скорость работы, технологическая точность агрегатов, так как от них зависят потребительские свойства конечного продукта.

Конкурентный потенциал способствует прогнозированию уровня качества ФПП. Существует множество методов оценки конкурентоспособности товаров. Но в отличие от известных методов анализа конкурентоспособности определение конкурентного потенциала ФПП основано на товароведно-технологических знаниях.

Моделирование конкурентного потенциала ФПП осуществляли с учётом следующих положений:

- 1) для разработки модели конкурентного потенциала использовали систему показателей качества пищевых продуктов, включающую в себя пять групп показателей качества;
- 2) для получения количественной информации о свойствах ФПП использовали метрическую шкалу отношений и шкалу уровней качества;
- 3) комплексирование показателей качества, сравнение качества объекта исследований, эталона качества (базового образца) и учёт динамики качества объекта осуществляли по шкале отношений;
- 4) различные свойства оцениваемых объектов имели разную значимость, поэтому сравнение качества объекта и эталона осуществляли с использованием нормированных весовых коэффициентов, назначаемых экспертным методом;
- 5) первоначальную оценку конкурентных преимуществ объекта исследований производили сравнением качества объекта и эталона по шкале порядка, а полная оценка конкурентных преимуществ – по шкале интервалов.

Первым этапом работы по созданию модели конкурентного потенциала ФПП является формирование группы показателей конкурентного потенциала.

Группа 1. Показатели назначения. Показатели данной группы характеризуют свойства продукции, определяющие функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливающие область её применения, являющиеся наиболее важными показателями качества продукции.

Группа показателей назначения делится на 3 подгруппы:

- классификационные показатели;
- показатели функциональной эффективности;
- показатели состава и структуры.

К классификационным показателям относят такие показатели назначения, которые могут служить признаком при классификации продукции. Для ФПП классификационными показателями назначения являются: содержание отдельных ФФПИ или их комплексов (пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотики, пребиотики или синбиотики), обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека, при систематическом употреблении в количестве от 10 до 50% от суточной физиологической потребности.

Показатели функциональной эффективности характеризуют полезный эффект от потребления ФПП и прогрессивность решений, заложенных в продукцию. Для ФПП такими показателями являются: способность продукта снижать риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохранять и улучшать здоровье за счет наличия в его составе ФФПИ.

Показатели состава характеризуют содержание в ФПП отдельных пищевых веществ или их комплексов. В эту подгруппу включают, например, такие показатели, как процентное содержание в пищевых продуктах белков, жиров, углеводов, БАВ, содержание вредных или опасных для здоровья веществ.

Группа 2. Показатели социального назначения характеризуют способность ФПП удовлетворять индивидуальные и общественные социальные потребности. Индивидуальные потребности зависят от уровня материальных доходов. Потребности в ФПП могут быть удовлетворены для каждой социальной группы.

Группа 3. Показатели надежности подтверждаются клиническими испытаниями функциональных свойств ФПП, позволяют доводить до потребителя достоверную информацию о его функциональных свойствах, вместе с тем проведение клинических испытаний не

всегда обязательно, так как чаще всего в качестве ФФПИ при разработке ФПП используют добавки, рекомендованные Минздравом РФ, имеющие разрешительные документы.

Группа 4. Патентно-правовые показатели. Характеризуют патентную защиту и патентную чистоту ФПП. Эти показатели важны для определения конкурентного потенциала. Официальными документами, свидетельствующими о степени патентной защиты и патентной чистоты, являются «Патент на изобретение», информационный листок в ЦНТИ. В данной группе выделяют две подгруппы показателей качества: показатели патентной защиты и информационные листки ЦНТИ.

Группа 5. Эргономические показатели. Характеризуют свойства ФПП наиболее полно удовлетворять потребности в соответствии с антропометрическими, психологическими и психолого-физиологическими характеристиками потребителей.

Антропометрические показатели определяют способность ФПП при потреблении соответствовать в наибольшей степени измеряемым характеристикам потребителя (пол, возраст, физическая активность), что служит основой для разработки рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов для различных групп населения.

Психологические показатели характеризуют способность ФПП обеспечивать при потреблении душевную комфортность потребителю. Психологические требования выражаются через восприятия внешнего вида, вкуса, запаха и цвета продукта. Одни потребители чувствуют душевный комфорт при потреблении традиционных пищевых продуктов, другие, воспринимая рекламу и интересуясь вопросами здорового питания, готовы к замене части традиционных продуктов ФПП.

Психолого-физиологические показатели качества характеризуют способность ФПП комплексно удовлетворять психологические и физиологические потребности человека, к таким показателям относятся: органолептические, основы которых составляет психолого-физиологическое восприятие человеком отдельных свойств товаров с помощью органов чувств. Органолептические ощущения зависят от физиологического состояния конкретного человека (утомление, депрессии, недомогание), а также психологического состояния, которое зависит от возраста потребителя, социального положения, адекватности, инновационного опыта потребителя.

Предлагаемая модель конкурентного потенциала ФПП построена в виде таблицы. Табличная форма модели в данном случае является наиболее рациональной: с одной стороны, она позволяет сохранить иерархические уровни, занимаемые единичными и комплексными показателями конкурентного потенциала, а с другой – отличается компактностью и пригодностью к внесению изменений (таблица 1).

Предлагаемая модель учитывает как известные элементы формулы конкурентоспособности товара, так и совершенно новые, позволяющие с большей точностью предвидеть конкурентоспособность вновь создаваемой продукции.

Обоснование выбора измерительных шкал. Предложенная модель конкурентного потенциала позволяет оценить конкурентоспособность ФПП тремя методами:

- 1) полная оценка конкурентного потенциала;
- 2) ранжирование конкурентоспособности;
- 3) оценка конкурентоспособности по интегральному показателю.

Каждому из перечисленных методов соответствует определённая измерительная шкала, по которой были получены значения единичных показателей конкурентоспособности.

Для полной оценки конкурентоспособности значения единичных показателей должны быть получены по шкале отношений, которая имеет наиболее ценные метрологические свойства.

Для ранжирования конкурентоспособности достаточно оценить значения единичных показателей по шкале порядка (уровням качества) в баллах, тогда конкурентный потенциал определяется суммированием баллов по всем показателям.

Оценка конкурентоспособности по интегральному показателю предполагает учёт только экономических показателей конкурентоспособности. Данный метод имеет наиболь-

шую эффективность при проведении анализа экономической целесообразности изготовления изделия.

Таблица 1 – Модель конкурентного потенциала пищевых продуктов

Комплексный показатель конкурентоспособности верхнего уровня	Групповые показатели конкурентоспособности	Комплексные показатели конкурентоспособности нижнего уровня	Единичные показатели конкурентоспособности
Обобщённый показатель конкурентного потенциала пищевых продуктов	Показатели назначения	Классификационные показатели	Содержание отдельных функциональных пищевых ингредиентов
		Показатели функциональной эффективности	Содержание йода
			Содержание селена
			Содержание фосфолипидов
			Содержание β-каротина
			Содержание других ФФИ
		Конструктивные показатели	Возможность конструирования рецептур и технология традиционных пищевых продуктов
		Показатели состава	Содержание белков
			Содержание жиров
			Содержание углеводов
	Содержание балластных веществ		
	Содержание минеральных веществ		
	Содержание витаминов		
	Показатели социального назначения	Уровень удовлетворения индивидуальных и социальных потребностей потребителей	
	Показатели надежности	Результаты клинических испытаний	
		Санитарно-эпидемиологическое заключение	
		Соответствие стандартам на технические требования к продукции	
		Соответствие техническим регламентам на продукцию	
	Патентно-правовые показатели	Наличие патента РФ	
		Информационный листок ЦНТИ	
Эргономические показатели	Внешний вид		
	Вкус		
	Запах		
	Цвет		

Таким образом, для оценки конкурентного потенциала ФПП значения единичных показателей конкурентоспособности должны быть измерены по шкале отношений и шкале порядка. В качестве примера приведём значения единичных показателей конкурентоспособности сиропа апельсиново-женьшеневого.

При оценке конкурентного потенциала учитывали четыре уровня качества: 1 – отлично, 2 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 4 – неудовлетворительно. При оценке показателя функциональной эффективности и состава нормы для уровней качества по ФФПИ и основным пищевым веществам распределялись по степени удовлетворения потребности в них при потреблении 100 г. продукта: за основу брали физиологическую норму потребления (ФНП) в отдельных пищевых веществах

- 1 уровень – содержание в продукте 38-50% от ФНП;
- 2 уровень – содержание в продукте 24-37% от ФНП;
- 3 уровень – содержание в продукте 10-23% от ФНП;
- 4 уровень – содержание в продукте менее 10% от ФНП.

Диапазон функциональности для 1 уровня – очень высокий (5 баллов), 2 – высокий (4 балла), 3 – средний (3 балла), 4 – ниже среднего (2 балла).

При оценке показателя социального назначения уровни распределяли таким образом, что при положительном ответе от 84 до 100% респондентов ФПП относили к 1 уровню каче-

ства, при 83-68% ко 2 уровню, 67-50% к 3 уровню, при отрицании ФПП более половины опрошенных уровень качества 4 – неудовлетворительный.

Показатели надежности определялись наличием или отсутствием результатов клинических испытаний, заключений органов здравоохранения, санитарно-эпидемиологических заключений.

При оценке патентно-правовых показателей учитывали наличие оформленного патента РФ и информационных листков ЦНТИ.

Оценка органолептических показателей качества предусматривала использование пятибалльной шкалы оценки, в которой баллы распределялись по 4 уровням.

Требования к уровням качества ФПП при оценке конкурентного потенциала приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Уровни качества ФПП при оценке конкурентного потенциала

Показатель	Значение показателя в баллах и абсолютных единицах			
	1 «отлично»	2 «хорошо»	3 «удовлетворительно»	4 «неудовлетворительно»
Показатели функциональной эффективности				
Витамины, мг:				
Р- активные вещества	95,0-125,0	60,0-94,0	25,0-59,0	менее 25,0
С	34,2-45,0	21,6-34,1	9,0-21,5	менее 9,0
β-каротин	1,9-2,5	1,2-1,8	0,5-1,1	менее 0,5
РР	7,6-10,0	4,8-7,5	2,0-4,7	менее 2,0
В ₁	0,57-0,75	0,36-0,56	0,15-0,35	менее 0,15
В ₂	0,68-0,9	0,43-0,67	0,18-0,42	менее 0,18
Минеральные вещества, мг				
Магний	152,0-200,0	96,0-151,0	40,0-95,0	менее 40,0
Калий	950,0-1250,0	600,0-949,0	250,0-599,0	менее 250,0
Натрий	494,0-650,0	312,0-493,0	130,0-311,0	менее 130,0
Железо	5,32-7,0	3,36-5,31	1,4-3,35	менее 1,4
Фосфор	304,0-400,0	192,0-303,0	80,0-191,0	менее 80,0
Йод, мкг	52,5-75,0	36,0-52,4	15,0-35,9	менее 15,0
Пищевые волокна, г	7,6-10	4,8-7,7	1,0-4,9	менее 1,0
Показатели социального назначения				
Доля респондентов, положительно относящихся к функциональным продуктам питания, %	100-84	83-68	67-50	< 50
Эргономические показатели				
Балльная оценка	от 4,7 до 5,0	от 4,0 до 4,69	от 3,0 до 4,0	менее 3,0
Показатель надежности				
Наличие заключения	Положительные заключения органов здравоохранения и санитарно-эпидемиологическое заключение	Положительное заключение органов здравоохранения	Положительное санитарно-эпидемиологическое заключение	Отсутствие заключений
Патентно-правовой показатель				
Наличие документа	Изделие защищено патентом, информация об изделии передана в ЦНТИ	Изделие защищено патентом	Информация об изделии передана в ЦНТИ	Патентная защита изделия отсутствует

Оценка конкурентного потенциала функциональных пищевых продуктов может быть выполнена только путём сравнения с эталоном конкурентоспособности – базовым продук-

том, который может быть признан лидирующим в области удовлетворения изучаемой потребности.

Определение эталона конкурентоспособности для ФПП затруднительно, поскольку подобные продукты не имеют аналогов, поэтому в качестве эталона был выбран сироп апельсиновый, при соотношении сахар : сок, аналогичном в ФПП, необогащенный ФФПИ.

В таблице 3 приведены значения показателей конкурентного потенциала контрольного образца (сиропа апельсинового) и сиропа апельсиново-женьшеневого.

Таблица 3 – Значения единичных показателей конкурентного потенциала

Показатели	Контроль	Сироп апельсиново-женьшеневый
Показатель функциональной эффективности		
Витамины:		
Р- активные вещества	0	25,56
витамин С, мг	17,89	22,52
β-каротин, мг	0,02	0,02
витамин РР, мг	0,09	0,10
витамин В ₂ , мг	0,009	0,05
витамин В ₁ , мг	0,018	0,02
Минеральные вещества:		
магний, мг	4,9	5,70
калий, мг	81,3	87,60
кальций, мг	8,9	9,40
натрий, мг	0,44	0,60
железо, мг	0,27	0,37
фосфор, мг	15,2	18,90
йод	0	40,02
пищевые волокна	0,09	0,09
Показатели социального назначения		
Доля респондентов, положительно относящихся к функциональным продуктам питания, %	60	95
Показатель надежности		
Наличие заключения	Санитарно-эпидемиологическое заключение положительное	Санитарно-эпидемиологическое заключение положительное
Патентно-правовой показатель		
Наличие документа	Патентная защита изделия отсутствует	Изделие защищено патентом, информация об изделии передана в ЦНТИ
Эргономические показатели		
Внешний вид	4,8	5,0
Консистенция	4,9	5,0
Цвет	5,0	5,0
Запах	4,7	5,0
Вкус	4,8	5,0

С целью учёта специфических свойств ФПП, выбранных в качестве примера, обобщённая модель конкурентного потенциала уточнена путём оптимизации комплекса единичных показателей конкурентоспособности.

Алгоритм полной оценки конкурентного потенциала позволяет оценить конкурентоспособность ФПП по показателям, измеренным по шкале отношений. Его целесообразно использовать в том случае, если другие методы не позволяют получить результаты, позволяющие сравнить опытный и базовый образцы пищевых продуктов, включает в себя следующие этапы:

1. Уточнение модели конкурентного потенциала ФПП (далее – объект), определение значений единичных показателей конкурентоспособности по шкале отношений (абсолютные значения).

2. Выбор эталона конкурентоспособности – базового образца пищевого продукта, традиционно используемого на рынке для удовлетворения аналогичной потребности (далее – эталон).

3. Вычисление относительных показателей конкурентоспособности. На этом этапе по единичным показателям объекта и эталона вычисляют относительные показатели конкурентоспособности по одной из двух формул:

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q_{\text{об}}}{Q_{\text{эт}}}, \quad (1)$$

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{об}}}, \quad (2)$$

где $Q_{\text{отн}}$ – относительный показатель качества;

$Q_{\text{об}}$ – значение единичного показателя качества для объекта;

$Q_{\text{эт}}$ – значение единичного показателя качества для эталона.

При расчёте $Q_{\text{отн}}$ необходимо учитывать динамику конкурентоспособности пищевой продукции. Если по данному единичному показателю объект более конкурентоспособный, чем эталон, то большее значение делят на меньшее, чтобы значение относительного показателя было больше единицы. И наоборот, если объект проигрывает эталону, меньшее значение делят на большее, чтобы значение относительного показателя было меньше единицы. Если же свойства объекта и эталона по данному показателю совпадают, значение относительного показателя должно быть равно единице.

4. Присвоение и нормирование весовых коэффициентов всем единичным показателям. Значения весовых коэффициентов нормируют таким образом, чтобы в пределах каждой группы показателей сумма их нормированных весовых коэффициентов была равна единице.

5. Вычисление значений групповых показателей конкурентоспособности, как средних арифметических взвешенных:

$$\bar{Q} = \sum_{j=1}^m Q_{\text{отн}j} \cdot q_{\text{н}j}, \quad (3)$$

где \bar{Q} – групповой показатель (среднее арифметическое взвешенное);

$q_{\text{н}j}$ – нормированный весовой коэффициент для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в данной группе.

6. Учёт весомости групповых показателей. На этом этапе присваивают и нормируют весовые коэффициенты для групповых показателей конкурентоспособности.

7. Вычисление значения конкурентного потенциала. Конкурентный потенциал функционального пищевого продукта (обобщённый показатель конкурентоспособности) вычисляют, как среднее геометрическое взвешенное:

$$\bar{\bar{Q}} = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_i^{q_i}, \quad (4)$$

где $\bar{\bar{Q}}$ – конкурентный потенциал;

\bar{Q}_i – групповой показатель конкурентоспособности для i -той группы;

q_i – нормированный весовой коэффициент для i -той группы;

n – количество групп показателей конкурентоспособности.

По значению конкурентного потенциала $\bar{\bar{Q}}$ судят о конкурентоспособности объекта. Если он больше единицы, то объект конкурентоспособнее эталона, если меньше – объект проигрывает эталону. Степень различия конкурентоспособности объекта и эталона можно оценить в процентах.

8. Построение графика динамики конкурентоспособности. Поскольку расчёт конкурентного потенциала связан с потерей информации о вкладе в обобщённую конкурентоспособность отдельных показателей, его значение дополняют графиком динамики конкурентоспособности – зависимостью, на которой по оси абсцисс откладывают номера единичных показателей конкурентоспособности, а по оси ординат – значения относительных показателей. По этому графику можно судить о вкладе отдельных показателей в конкурентоспособность функционального пищевого продукта.

Объектом оценки служит сироп апельсиново-женьшеневый, в качестве эталона конкурентоспособности выбран сироп апельсиновый, не содержащий в своем составе экстракт корня женьшеня. Расчёт групповых показателей конкурентоспособности сиропа апельсиново-женьшеневого и эталона приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчёт групповых показателей конкурентоспособности

Группа показателей конкурентоспособности	Порядковый номер и наименование единичного показателя	Числовое значение показателя		Относительный показатель $Q_{отн}$	Нормированный весовой коэффициент $q_{нi}$
		Объект $Q_{об}$	Эталон $Q_{эт}$		
Функциональной эффективности	1 Р- активные вещества	25,56	–	1,065	0,07
	2 Витамин С, мг	22,52	17,89	1,259	0,08
	3 β -каротин, мг	0,02	0,02	1	0,05
	4 Витамин РР, мг	0,1	0,09	1,11	0,08
	5 Витамин В ₂ , мг	0,05	0,009	5,565	0,07
	6 Витамин В ₁ , мг	0,02	0,018	1,11	0,06
	7 Магний, мг	5,7	4,9	1,163	0,05
	8 Калий, мг	87,6	81,3	1,077	0,05
	9 Кальций, мг	9,4	8,9	1,056	0,06
	10 Натрий, мг	0,6	0,44	1,364	0,07
	11 Железо, мг	0,37	0,27	1,370	0,07
	12 Фосфор, мг	18,9	15,2	1,243	0,07
	13 Йод	40,02	–	2,858	0,09
	14 Пищевые волокна, г	0,09	0,09	1	0,05
	15 Диапазон функциональности	5	2	2,5	0,08
Социального назначения	16 Доля респондентов, положительно относящихся к функциональным продуктам питания, %	95	60	1,58	1
Надежности	17 Наличие заключения органов здравоохранения и санитарно-эпидемиологического	1	1	1	1
Патентно-правовые	18 Показатель патентной защиты	1	4	4	1
Эргономические показатели (в баллах)	19 Внешний вид	5	4,8	1,04	0,2
	20 Консистенция	5	4,9	1,02	0,2
	21 Цвет	5	5	1	0,2
	22 Запах	5	4,7	1,06	0,2
	23 Вкус	5	4,8	1,04	0,2

При расчёте $Q_{отн}$ необходимо учитывать динамику конкурентоспособности пищевой продукции. Если значение какого-либо показателя у эталона отсутствует, принимаем за эталонный уровень верхнее значение показателя для балла «неудовлетворительно» из шкалы оценки конкурентного потенциала ФПП соответствующих показателей.

Рассчитывают значения групповых показателей конкурентоспособности, присваивают и нормируют весовые коэффициенты для групповых показателей конкурентоспособности, конкурентный потенциал объекта вычисляют, как среднее геометрическое взвешенное (таблица 5).

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность сиропа апельсиново-женьшеневого (объект) выше конкурентоспособности эталонного образца на 10,6%.

Таблица 5 – Расчёт конкурентного потенциала сиропа апельсиново-женьшеневого

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Функциональной эффективности	1,731	0,4	1,106
Социального назначения	1,58	0,1	
Надежности	1	0,2	
Патентно-правовые	4	0,15	
Эргономические	1,032	0,15	

Для определения вклада в обобщённую конкурентоспособность отдельных единичных показателей построен график, по оси абсцисс – номера единичных показателей конкурентоспособности, по оси ординат – значения относительных показателей ФПП (рисунок 1).



Рисунок 1 – Влияние отдельных единичных показателей на конкурентный потенциал сиропа апельсиново-женьшеневого

Для дополнения данных графика динамики конкурентоспособности, построенного по единичным показателям, построена лепестковая диаграмма динамики конкурентоспособности по групповым показателям (рисунок 2).

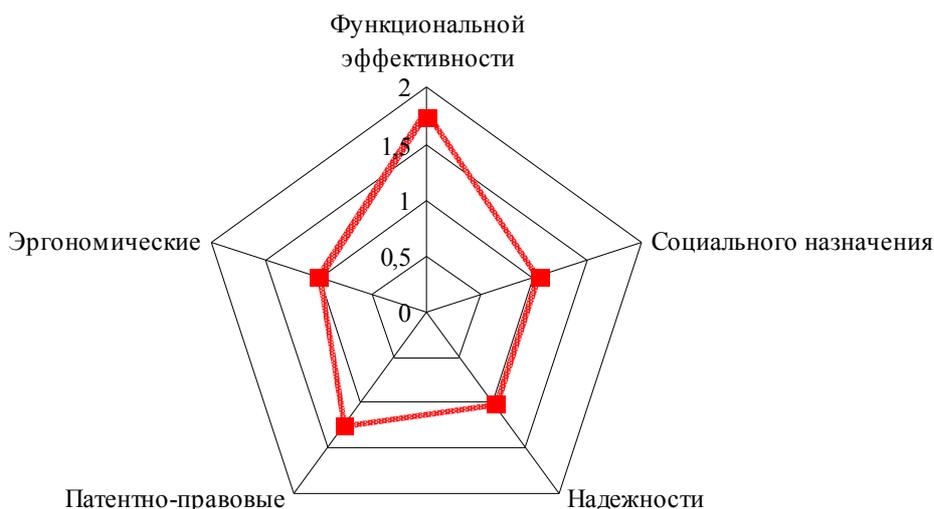


Рисунок 2 – Динамика конкурентоспособности по групповым показателям

Таким образом, объект исследований обладает большей конкурентоспособностью, чем контроль, выгодно отличается показателем функциональной эффективности, особенно по содержанию витамина В₂ ($Q_{отн} = 5,56$), йода ($Q_{отн} = 2,86$), железа ($Q_{отн} = 1,37$), витамина С ($Q_{отн} = 1,26$) и диапазону функциональности ($Q_{отн} = 2,5$); значение показателя социального

назначения объекта более чем в 1,5 раза выше значения контроля ($Q_{отн} = 1,58$); по показателю надежность объект и контроль совпадают; патентно-правовой показатель превосходит контроль ($Q_{отн} = 4$), по эргономическим показателям объект также имеет высокие значения показателей.

Ранжирование конкурентоспособности.

Данный алгоритм позволяет оценить конкурентоспособность ФПП по показателям, измеренным по шкале порядка (в баллах). Он эффективен при сравнении конкурентоспособности изделий, свойства которых значительно отличаются друг от друга, а также для проведения предварительной оценки конкурентоспособности. Алгоритм также включает в себя ряд этапов.

Для сопоставления результатов оценки конкурентного потенциала по шкале отношений (полная оценка) и шкале порядка (ранжирование) выполним ранжирование конкурентоспособности объекта – сиропа апельсиново-женьшеневого. Оно включает в себя следующие этапы:

1. Уточнение модели конкурентного потенциала сиропа апельсиново-женьшеневого. Значения единичных показателей конкурентоспособности объекта, выраженные в абсолютных единицах и баллах (таблица 6). Для оценки показателей конкурентоспособности в баллах используем данные четырех уровней качества, в которых абсолютные значения показателей распределены между реперными точками: «отлично» (5 баллов); «хорошо» (4 балла); «удовлетворительно» (3 балла); «неудовлетворительно» (2 балла).

2. Выбор эталона конкурентоспособности. Эталоном конкурентоспособности выбран сироп апельсиновый, не имеющий функциональных добавок (далее – «эталон»).

3. Присвоение и нормирование весовых коэффициентов. Значения весовых коэффициентов нормируют таким образом, чтобы в пределах каждой группы показателей сумма их нормированных весовых коэффициентов была равна единице:

$$q_{nj} = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^m q_j}; \sum_{j=1}^m q_{nj} = 1, \quad (5)$$

где q_j – значение коэффициента для j -того единичного показателя;

q_{nj} – нормированное значение коэффициента для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в данной группе.

Значения нормированных весовых коэффициентов единичных показателей объекта и эталона заносят в таблицу 6.

4. Вычисление значений групповых показателей конкурентоспособности объекта и эталона как средних арифметических взвешенных:

$$\bar{Q}_O = \sum_{j=1}^m Q_{Oj} \cdot q_{nj}; \bar{Q}_Э = \sum_{j=1}^m Q_{Эj} \cdot q_{nj}, \quad (6)$$

где \bar{Q}_O , $\bar{Q}_Э$ – соответственно, групповой показатель для объекта и эталона;

Q_{Oj} , $Q_{Эj}$ – соответственно, значения j -того единичного показателя для объекта и эталона;

q_{nj} – нормированный весовой коэффициент для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в данной группе.

5. Учёт весомости групповых показателей – присваивание и нормирование весовых коэффициентов для групповых показателей конкурентоспособности

6. Вычисление значения конкурентного потенциала. Конкурентный потенциал объекта и эталона находят, как среднее геометрическое взвешенное:

$$\bar{\bar{Q}}_O = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_{Oi}^{q_i}; \bar{\bar{Q}}_Э = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_{Эi}^{q_i}, \quad (7)$$

где $\bar{\bar{Q}}_O$, $\bar{\bar{Q}}_Э$ – соответственно, конкурентный потенциал объекта и эталона;

q_i – нормированный весовой коэффициент для i -той группы;

n – количество групп показателей конкурентоспособности.

Таблица 6 – Ранжирование групповых показателей конкурентоспособности

Группа показателей конкурентоспособности	Наименование единичного показателя	Нормированный весовой коэффициент q_{ij}	Значения показателей					
			Объект			Эталон		
			$Q_{об}$		Групповой показатель	$Q_{эт}$		Групповой показатель
			Значение	Балл Q_0		Значение	Балл Q_3	
Функциональной эффективности	1 Р- активные вещества	0,07	25,56	3	2,6	–	2	2,13
	2 Витамин С, мг	0,08	22,52	4		17,89	3	
	3 β -каротин, мг	0,05	0,02	2		0,02	2	
	4 Витамин РР, мг	0,08	0,1	2		0,09	2	
	5 Витамин В ₂ , мг	0,07	0,05	2		0,009	2	
	6 Витамин В ₁ , мг	0,06	0,02	2		0,018	2	
	7 Магний, мг	0,05	5,7	2		4,9	2	
	8 Калий, мг	0,05	87,6	3		81,3	3	
	9 Кальций, мг	0,06	9,4	2		8,9	2	
	10 Натрий, мг	0,07	0,6	2		0,44	2	
	11 Железо, мг	0,07	0,37	2		0,27	2	
	12 Фосфор, мг	0,07	18,9	2		15,2	2	
	13 Йод	0,09	40,02	4		–	2	
	14 Пищевые волокна, г	0,05	0,09	2		0,09	2	
	15. Диапазон функциональности	0,08	1	5			1,2	
Социального назначения	16 Доля респондентов, положительно относящихся к функциональным продуктам питания,	1	95	5	1	60	3	3
Надежности	17 Наличие заключения органов здравоохранения и санитарно-эпидемиологического	1	1	3	3	1	3	3
Патентно-правовые	18 Показатель патентной защиты	1	1	5	5	–	2	2
Эргономические показатели	19 Внешний вид	0,2	5	5	5	4,8	5	5
	20 Консистенция	0,2	5	5		4,9	5	
	21 Цвет	0,2	5	5		5	5	
	22 Запах	0,2	5	5		4,7	5	
	23 Вкус	0,2	5	5		4,8	5	

Результаты расчета конкурентного потенциала при ранжировании показателей приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Ранжирование конкурентного потенциала

Групповой показатель конкурентоспособности	Нормированный весовой коэффициент q_i	Значения комплексных показателей				Заключение
		Объект		Эталон		
		Значение \bar{Q}_0 , балл	Конкурентный потенциал \bar{Q}_0	Значение \bar{Q}_3 , балл	Конкурентный потенциал \bar{Q}_3	
Функциональной эффективности	0,4	2,6	1,29	2,13	1,22	Объект конкурентоспособнее эталона
Социального назначения	0,1	5		3		
Надежности	0,2	3		3		
Патентно-правовые	0,15	5		2		
Эргономические показатели	0,15	5		5		

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность сиропа апельсиново-женьшеневого (объект) выше конкурентоспособности сиропа апельсинового без добавок (эталон), так как значение конкурентного потенциала для объекта составляет 1,29, а для эталона 1,22. Однако и объект, и эталон имеют конкурентоспособность на уровне «хорошо» (от 1 до 2 баллов).

8. Построение графика динамики конкурентоспособности. Поскольку расчёт конкурентного потенциала связан с потерей информации о вкладе в обобщённую конкурентоспособность отдельных показателей, его значение дополняют графиком динамики конкурентоспособности (рисунок 3). На графике по оси абсцисс откладывают номера единичных показателей конкурентоспособности, а по оси ординат – значения единичных показателей объекта и эталона (в баллах). График позволяет оценить вклад в конкурентный потенциал отдельных единичных показателей.

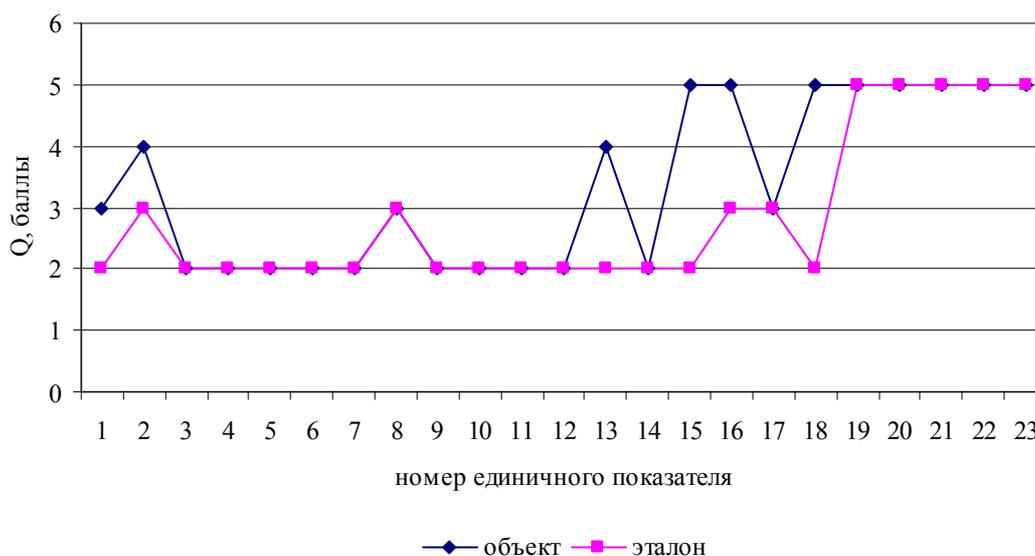


Рисунок 3 – Влияние отдельных единичных показателей на конкурентный потенциал сиропа апельсиново-женьшеневого

Для дополнения данных графика динамики конкурентоспособности, построенного по единичным показателям, построена лепестковая диаграмма динамики конкурентоспособности по групповым показателям (рисунок 4).

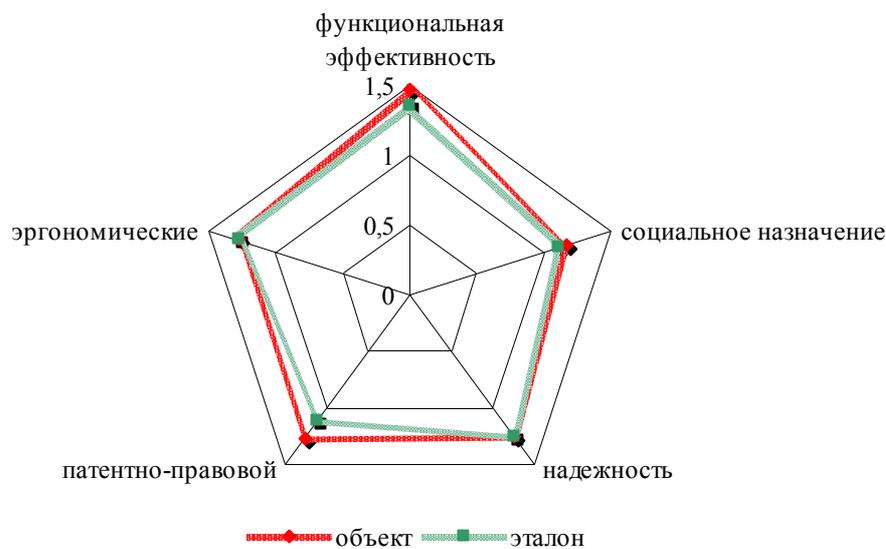


Рисунок 4 – Влияние групповых показателей на конкурентный потенциал сиропа апельсиново-женьшеневого

Анализируя данные рисунка 4, можно сделать следующие выводы:

1. В целом объект обладает большим конкурентным потенциалом, чем эталон, для объекта он составляет 1,29, а для эталона 1,22.

2. Наиболее высокими конкурентными преимуществами объект обладает по содержанию витамина С (объект – 4 балла, эталон – 3 балла), йода (объект – 4 балла, эталон – 2 балла), по уровню функциональности (объект – 5 баллов, эталон – 2 балла), по социальному показателю (объект – 5 баллов, эталон – 3 балла), по патентной защите (объект – 5 баллов, эталон – 2 балла).

3. По всем остальным единичным показателям свойства объекта и эталона, определяющие их конкурентоспособность, занимают одинаковые уровни. Однако это означает не то, что свойства изделий одинаковые, а то, что метод ранжирования не позволяет оценить конкурентоспособность изделий, показатели которых очень близки и соответствует одним и тем же балльным оценкам. Этот вывод подтверждает выдвинутую выше гипотезу о том, что ранжирование конкурентоспособности целесообразно использовать для предварительной или «грубой» оценки конкурентного потенциала, а также для сравнения изделий со значительно отличающимися свойствами.

Интегральная оценка конкурентоспособности

Данный алгоритм позволяет оценить конкурентоспособность ФПП только по интегральному показателю конкурентоспособности, под которым понимают групповой показатель экономической группы. Интегральную оценку конкурентоспособности проводят по шкале отношений, но так как группа показателей только одна, методика становится упрощённой. Этот алгоритм целесообразно использовать в том случае, если для оценки конкурентоспособности достаточно использовать только экономические показатели.

Для выполнения оценки конкурентного потенциала объекта (сиропа апельсиново-женьшеневого) по интегральному показателю конкурентоспособности, под которым понимают групповой показатель экономической группы, были сделаны следующие шаги:

1. Уточнение модели экономических показателей конкурентоспособности сиропа апельсинового для определения единичных экономических показателей конкурентоспособности объекта (таблица 8).

Таблица 8 – Модель интегрального показателя конкурентоспособности

Групповой показатель конкурентоспособности	Комплексные показатели конкурентоспособности нижнего уровня	Единичные показатели конкурентоспособности (для экономической группы)
Интегральный показатель конкурентоспособности	Прибыль	Производственная себестоимость
		Коммерческие расходы
		Норматив рентабельности
		Цена
	Спрос	Среднесуточный объём продаж
		Объём непроданной продукции

2. Выбор эталона конкурентоспособности. В качестве эталона конкурентоспособности выбран сироп апельсиновый, расфасованный в стеклянные банки емкостью 250 мл (далее – «эталон»). Значения единичных показателей конкурентоспособности эталона представлены в таблице 6 .

3. Вычисление относительных показателей конкурентоспособности. На этом этапе по единичным показателям объекта и эталона вычисляют относительные показатели конкурентоспособности по формулам (3) или (4):

$$Q_{отн} = \frac{Q_{об}}{Q_{эт}} ; Q_{отн} = \frac{Q_{эт}}{Q_{об}} , \tag{8}$$

где $Q_{отн}$ – относительный показатель качества;
 $Q_{об}$ – значение единичного показателя качества для объекта;
 $Q_{эт}$ – значение единичного показателя качества для эталона.

При расчёте $Q_{отн}$ необходимо учитывать динамику конкурентоспособности продуктов питания. Если по данному единичному показателю объект выигрывает, то большее значение показателя делят на меньшее, чтобы значение относительного показателя было больше единицы. И наоборот, если объект проигрывает эталону, меньшее значение показателя делят на большее, чтобы значение относительного показателя было меньше единицы. Если же свойства объекта и эталона по данному показателю совпадают, значение относительного показателя должно быть равно единице (таблица 9).

4. Присвоение и нормирование весовых коэффициентов. Значения весовых коэффициентов нормируют таким образом, чтобы их сумма была равна единице:

$$q_{nj} = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^m q_j}; \quad \sum_{j=1}^m q_{nj} = 1, \quad (9)$$

где q_j – значение коэффициента для j -того единичного показателя;

q_{nj} – нормированное значение коэффициента для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в экономической группе.

Значения нормированных весовых коэффициентов единичных показателей объекта и эталона заносят в таблицу 9.

5. Вычисление значения интегрального показателя конкурентоспособности, как среднего арифметического взвешенного:

$$\bar{Q}_{инт} = \sum_{j=1}^m Q_{отнj} \cdot q_{nj}, \quad (10)$$

где $\bar{Q}_{инт}$ – интегральный показатель конкурентоспособности;

q_{nj} – нормированный весовой коэффициент для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в экономической группе.

Значение интегрального показателя конкурентоспособности приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Расчёт интегрального показателя конкурентоспособности

Номер и наименование единичного показателя	Числовое значение показателя		Относительный показатель $Q_{отн}$	Нормированный весовой коэффициент q_{nj}	Интегральный показатель $\bar{Q}_{инт}$
	Объект $Q_{об}$	Эталон $Q_{эт}$			
1 Производственная себестоимость, руб.	15,0	10,1	0,673	0,2	0,8
2 Коммерческие расходы, %	4,0	2,8	0,7	0,15	
3 Норматив рентабельности, %	20,0	20,0	1	0,15	
4 Цена, руб.	32,74	21,01	0,641	0,2	
5 Среднесуточный объём продажи, шт./сутки	80	100	0,8	0,15	
6 Объём непроданной продукции, шт/сутки	15	24	1,6	0,15	

Результаты расчёта показывают, что объект проигрывает эталону на 20%. Следовательно, экономические показатели требуют особого внимания.

6. Построение графика динамики конкурентоспособности. Поскольку расчёт конкурентного потенциала связан с потерей информации о вкладе в обобщённую конкурентоспособность отдельных показателей, его значение дополняют графиком динамики конкурентоспособности. График динамики конкурентоспособности сиропа апельсиново-женьшеневого показан на рисунке 5. Данный график позволяет оценить вклад в интегральный показатель конкурентоспособности отдельных единичных показателей экономической группы.

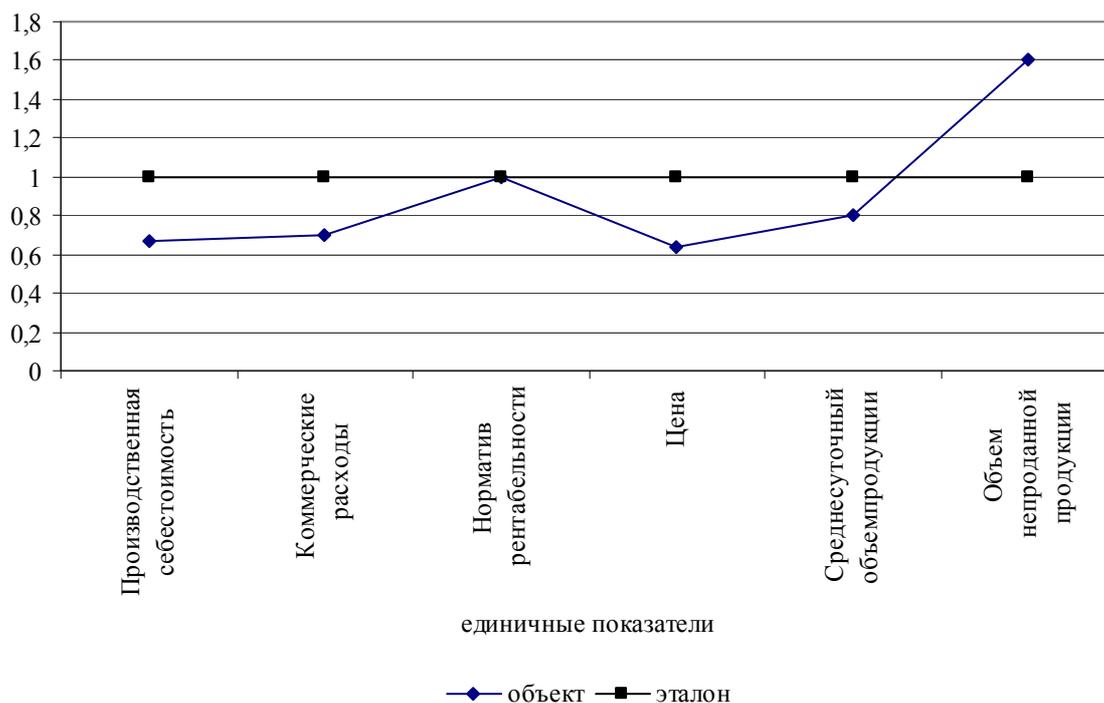


Рисунок 5 – Влияние отдельных экономических показателей на конкурентный потенциал сиропа апельсиново-женьшеневого

Анализируя данные рисунка 5, можно сделать следующие выводы:

1. По экономическим показателям объект уступает эталону (интегральный показатель конкурентоспособности объекта составляет 0,8).
2. Наиболее высокими экономическими преимуществами объекта является малый объем непроданной продукции (1,6), что можно объяснить эффективностью предварительных исследований уровня потребительского спроса.
3. Самым низким экономическим показателем объекта является цена единицы продукта, что связано с высокой стоимостью корня женьшеня, как основного компонента, обуславливающего функциональные свойства сиропа апельсиново-женьшеневого.
4. Оценка интегральной конкурентоспособности функциональных пищевых продуктов учитывает только их экономические показатели, поэтому данный метод целесообразно использовать для оценки рентабельности производства изделий с пищевыми добавками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов, В.Д. Конкурентоспособность России в мировой экономике / В.Д. Андрианов // Маркетинг. – 1999. – №2. – С.3-19.
2. Лифиц, И.М. Формирование и оценка конкурентоспособности товаров и услуг / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-Издат, 2004. – 335 с.
3. Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособности организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент / Р.А. Фатхутдинов. – М.: Меркетинг, 2002. – 892 с.

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

Иванова Тамара Николаевна

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

Марков Владимир Владимирович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 76
E-mail: pms35@ostu.ru

O.V. EVDOKIMOVA, T.N. IVANOVA, V.V. MARKOV

COMPETITIVE POTENTIAL OF FUNCTIONAL SYRUP

In article the methodology of an estimation of competitive potential of functional foodstuff is resulted by three methods: a full estimation of competitive potential on a scale of relations which has the most valuable metrological properties; a method of ranging of competitiveness on an order scale (to degrees of quality, in points) when the competitive potential is defined by summation of points on all indicators; estimations of competitive potential on an integrated indicator (on economic indicators).

Keywords: *competitive potential, competitiveness, a scale of relations, a scale of an order (degrees of quality), appointment indicators, indicators of social appointment, reliability indicators, patentno-legal indicators, ergonomic indicators.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Andrianov, V.D. Konkurentosposobnost' Rossii v mirovoj jekonomike / V.D. Andrianov // Marke-ting. – 1999. – №2. – S.3-19.
2. Lific, I.M. Formirovanie i ocenka konkurentosposobnosti tovarov i uslug / .M. Lific. – M.: Jurajt-Izdat, 2004. – 335 s.
3. Fathutdinov, R.A. Konkurentosposobnosti organizacii v uslovijah krizisa: jekonomika, marketing, me- nedzhment / R.A. Fathutdinov. – M.: Merketing, 2002. – 892 s.

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

Ivanova Tamara Nikolaevna

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

Markov Vladimir Vladimirovich

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the
department of «Instrumentation, metrology and certification»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 76
E-mail: pms35@ostu.ru

Уважаемые авторы!
Просим Вас ознакомиться с основными требованиями к оформлению научных статей

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- В одном сборнике может быть опубликована только **одна** статья **одного** автора, включая соавторство.
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и вверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
 - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - не применять произвольные словообразования;
 - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- **Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!**
- **Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравниваются по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.ostu.ru.

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Адрес учредителя:
ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 42-00-24
Факс (4862) 416684
www.gu-unpk.ru
E-mail: unpk@ostu.ru

Адрес редакции:
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Технический редактор Г.М. Зомитева
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать ____ . ____ .2011 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № _____

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе Госуниверситета - УНПК
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.