

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов

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

Содержание

Научные основы пищевых технологий

Славянский А.А., Семенов Е.В., Лебедева Н.Н. Центры кристаллизации и их образование в сахаросодержащем растворе	3
Орлова А.М., Березина Н.А. Обогащенный сахаросодержащий порошок из картофеля	12
Лукин А.А., Меренкова С.П. Разработка технологии и рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием растительного белка	16
Лютлова Е.В., Ключко Н.Ю. Исследования по разработке рецептур плавленых сыров с добавлением икры и молока салаки	24
Корякина С.Я., Ладнова О.Л., Годунов О.А., Холодова Е.Н. Применение тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков при производстве пищевых концентратов сладких блюд	31
Черепнина Л.В., Клепов Р.Е., Кузнецова Е.А., Бондарев Н.И. Технология хлебобулочных изделий с использованием зернового концентрата	38

Продукты функционального и специализированного назначения

Малишевский А.А., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В. Влияние биологически активной добавки «Эрамин» на организм стрессированных белых крыс	43
Заворохина Н.В., Чугунова О.В. Моделирование безалкогольных напитков протекторной направленности	49
Коргина Т.В., Осипова Г.А. Разработка состава сбора лекарственных растений, обладающего повышенной антиоксидантной активностью, для использования в макаронном производстве	57

Товароведение пищевых продуктов

Наливайко Д.С., Меркулова Н.Ю. Исследование химического состава зерна киноа, реализуемого в Уральском регионе	63
Рязанова О.А., Николаева М.А. Фиточай и вода для детского питания: классификация, ассортимент	66
Граценков Д.В., Чугунова О.В., Феофилактова О.В. Разработка технологии и товароведная оценка мучных кулинарных изделий с использованием «Талкана овсяного»	76
Татарченко И.И., Славянский А.А., Пишгонова М.Р., Самойлова Е.М. Особенности участка обработки табаков Берлей на табачных фабриках	83

Качество и безопасность пищевых продуктов

Митыпова Н.В., Шарапова С.М., Цыденова Е.Н. Обеспечение безопасности хлебобулочных изделий в сфере их производства	87
Шуришкова Г.В., Дерканосова Н.М., Котарев В.И., Золотарева Н.И. Методика комплексной оценки уровня безопасности сельскохозяйственной продукции (на примере зерна пшеницы)	92

Исследование рынка продовольственных товаров

Евдокимова О.В., Конопелькина Н.А. Маркетинговые исследования потребительского рынка соусов	101
---	-----

Экономические аспекты производства продуктов питания

Курдюмов А.В. Особенности государственного регулирования продовольственной безопасности Российской Федерации в условиях ВТО	106
Логвинов Д.А., Трубин А.Е. Пропорции и структура общественного производства	113

Редакционный совет:

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

Редколлегия:

Главный редактор:

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

Заместители главного редактора:

Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.
Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.
Корякина С.Я. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Байхожаева Б.У. д-р техн. наук, проф.
Бриндза Ян PhD
Бондарев Н.И. д-р биол. наук, проф.
Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Дерканосова Н.М. д-р техн. наук, проф.
Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.
Елисеева Л.Г. д-р техн. наук, проф.
Корякин В.П. д-р техн. наук, проф.
Кузнецова Е.А. д-р техн. наук, проф.
Машегов П.Н. д-р экон. наук, проф.
Никитин С.А. д-р экон. наук, проф.
Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.
Новикова Е.В. канд. экон. наук, доц.
Позняковский В.М. д-р биол. наук, проф.
Проконина О.В. канд. экон. наук, доц.
Скоблякова И.В. д-р экон. наук, проф.
Уварова А.Я. д-р экон. наук, доц.
Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.
Шибеева Н.А. д-р экон. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

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

www.gu-unpk.ru

E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе

по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Свидетельство: ПИ № ФС77-47349
от 03.11.2011 года

Подписной индекс 12010

по объединенному каталогу

«Пресса России»

© Госуниверситет - УНПК, 2015

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, определенных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

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

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president
Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president
Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president
Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof., secretary
Astafichev P.A. Doc. Sc. Low., Prof.
Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Popova L.V. Doc. Sc. Ec., Prof.
Stepanov Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial Committee

Editor-in-chief

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

Editor-in-chief Assistants:

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

Artemova E.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koryachkina S.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Members of the Editorial Committee

Baihozhayeva B.U. Doc. Sc. Tech., Prof.
Brindza Yan PhD
Bondarev N.I. Doc. Sc. Bio., Prof.
Gromova V.S. Doc. Sc. Bio., Prof.
Derkanosova N.M. Doc. Sc. Tech., Prof.
Dunchenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Eliseeva L.G. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koryachkin V.P. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kuznetsova E.A. Doc. Sc. Tech., Prof.
Mashegov P.N. Doc. Sc. Ec., Prof.
Nikitin S.A. Doc. Sc. Ec., Prof.
Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikova E.V. Candidate Sc. Ec.,
Assistant Prof.
Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Biol., Prof.
Prokonina O.V. Candidate Sc. Ec.,
Assistant Prof.
Skoblyakova I.V. Doc. Sc. Ec., Prof.
Uvarova A.Ya. Doc. Sc. Ec., Assistant
Prof.
Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.
Shibaeva N.A. Doc. Sc. Ec., Prof.

Responsible for edition:

Novitskaya E.A.

Address

302020 Orel,
Nauhorskoje Chaussee, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

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

The certificate of registration

ИИ № ФС77-47349 from 03.11.2011

Index on the catalogue of the «Pressa
Rossii» 12010

© State University-ESPC, 2015

Contents

Scientific basis of food technologies

Slavyanskiy A.A., Semenov E.V., Lebedeva N.N. The centers of crystallization and their education in sugar-containing solution	3
Orlova A.M., Berezina N.A. Enriched sugar-containing powder made of potato	12
Lukin A.A., Merenkova S.P. Development of technology and semi-finished meat recipe using vegetable protein	16
Ljutova E.V., Kljuchko N.Ju. Research on the development of formulations of processed cheese with the addition of eggs and baltic herring milt	24
Korychkina S.Ya., Ladnova O.L., Godunov O.A., Holodova E.N. Use of fine-grained vegetable and fruit-berry powder at production of food concentrates sweet dishes ...	31
Cherepnina L.V., Klepov R.E., Kuznetsova E.A., Bondarev N.I. Technology of bakery products with usage of grain concentrate	38

Products of functional and specialized purpose

Malishevskiy A.A., Tikhonov C.L., Tikhonova N.V. Influence of biologically active additives «Eramin» on the body stressed albino rats	43
Zavorokhina N.V., Chugunova O.V. Modelling of soft drinks of the protective orientation	49
Korgina T.V., Osipova G.A. Development of structure of the collecting herbs possessing the increased antioxidant activity for use in macaroni production	57

The study of merchandise of foodstuffs

Nalivayko D.S., Merkulova N.Y. The study of the chemical composition of grain quinoa sold in the Ural region	63
Ryazanova O.A., Nikolayeva M.A. Fitoteas and water for baby food: classification, range	66
Grashchenkov D.V., Chugunova O.V., Feofilaktova O.V. Development of technology and tovarovednyh evaluation flour culinary products using the «Talkan oat»	76
Tatarchenko I.I., Slavyanskii A.A., Pshigonova M.R., Samoylova E.M. Particularities of Burley tobacco processing in tobacco factories	83

Quality and safety of foodstuffs

Mitypova N.V., Sharapova S.M., Tzudenova E.N. The security bakery products in the area of their production	87
Shurshikova G.V., Derkanosova N.M., Kotaryov V.I., Zolotareva N.I. Technique of the complex estimation of the safety level of the agriculture products (by the example of wheat)	92

Market study of foodstuffs

Evdokimova O.V., Konopelkina N.A. Market researches of the consumer market of sauces	101
---	------------

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

Kurdyumov A.V. Food safety state regulations and its specific features in Russian Federation under WTO conditions	106
Logvinov D.A., Trubin A.E. Proportions and structure of social production	113

УДК 664.1.054

А.А. СЛАВЯНСКИЙ, Е.В. СЕМЕНОВ, Н.Н. ЛЕБЕДЕВА

ЦЕНТРЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ИХ ОБРАЗОВАНИЕ В САХАРСОДЕРЖАЩЕМ РАСТВОРЕ

На основе модели коагуляции частиц в растворе исследуется процесс кристаллизации сахарозы в вакуум-аппарате.

Ключевые слова: сахароза, вакуум-аппарат, раствор, коагуляция, зародыши, частица, период.

Обоснованию особенностей процесса зародыше- и кристаллообразования в растворах посвящено большое число исследований, в частности, такие работы как [1-4, 6, 7, 9-14].

В теории кристаллообразования под центром кристаллизации или зародышем новой фазы в растворе понимают мельчайшие ассоциаты, т.е. простейшие ионные или молекулярные образования, способные к дальнейшему росту. Если зародыши не приобрели присущих новой фазе свойств в растворе, то раствор считают гомогенным. Причем рост зародыша как центра кристаллизации может происходить в пересыщенном растворе в условиях как гомогенного, так и гетерогенного зародышеобразования. При этом гомогенное зародышеобразование развивается в растворе с большим пересыщением выделяющейся фазы, а гетерогенное зародышеобразование протекает при малом пересыщении. Зародыши, способные существовать, увеличиваясь в размере при переходе раствора из стабильного состояния в нестабильное, в итоге приводят к возникновению ассоциатов новой фазы с упорядоченной структурой, т.е. образованию мельчайшего кристалла.

В качестве одной из концепций генезиса кристалла полагается допущение о его спонтанном зарождении в определенной точке раствора с последующим увеличением его затем от этой точки, как от центра.

Предполагается также, что в этой точке либо самопроизвольно возникает элементарный монокристалл или поликристалл, либо в ней уже имеется какой-то готовый фрагмент кристаллического тела.

Согласно этой концепции, в условиях формирования зародышей в гомогенном пересыщенном растворе как среде с развитыми в ней флуктуациями по концентрации, вязкости, плотности и другим параметрам, М. Фольмером [11] допускалось, что в отдельных точках раствора создаются условия, отвечающие минимуму термодинамического потенциала, где и предполагалось возникновение центров кристаллизации. Причем вероятность появления флуктуации данным ученым связывалась с соответствующим изменением энтропии.

В свою очередь, исследовавший проблему образования новой фазы Я.Б. Френкель [12] полагал, что в предшествующем кристаллизации периоде пересыщенный раствор представляет собой микрогетерогенную систему с гетерофазными флуктуациями. В результате этого образование новой фазы рассматривалось как следствие отклонения от равновесного состояния между пересыщенным раствором и микрочастицами.

Хотя, как видно, оба ученых трактовали механизм возникновения зародышей различно, но в своих работах [11] и [12] они приходят фактически к одинаковым выводам.

Альтернативную концепцию к анализу процесса возникновения новой фазы с позиций химической кинетики предложил Г.А. Христиансен [13], полагавший, что процесс кристаллообразования сводится к сумме реакций объединения ионов или молекул в дозародышевые комплексы различной величины с последующим образованием зародышей и превращением их затем в кристаллики (ассоциаты) видимых размеров. При этом им предполагалось, что

ассоциаты в процессе присоединения и отделения простейших частиц, в целом, увеличиваются в размерах. Данная концепция спонтанного кристаллообразования не получила дальнейшего развития в силу того, что в ней не были учтены термодинамические характеристики раствора.

Сравнительно недавно спонтанная кристаллизация полагалась невозможной из-за того, что любой раствор в состоянии пересыщения содержит или нет определенное количество растворимых и нерастворимых примесей, влияющих на кинетику фазового превращения, вследствие чего нерастворимые примеси могут стать центрами кристаллизации и, тем самым, исключить спонтанную инициацию зародышей.

Позднее было выявлено, что в пересыщенных растворах возникновение частиц новой фазы может развиваться как на уже готовой твердой поверхности, так и самопроизвольно. Наличие посторонней поверхности в процессе образования кристаллов отмечалась в упомянутых работах Фольмера и Френкеля, справедливо полагавших, что образование зародыша на готовой поверхности реализуется легче, чем в объеме раствора, поскольку на образование зародыша на границе раздела фаз идет меньше работы.

Откуда можно сделать вывод о том, что существуют различающиеся характером возникновения новой фазы как спонтанная, так и принудительная виды кристаллизации.

Проводя опыты, некоторые исследователи установили, что при определенной величине пересыщения раствора наблюдалось самопроизвольное образование зародышей, несмотря на наличие затравки. Поэтому приходят к заключению о том, что используемые для описания скорости возникновения зародышей в гомогенном растворе зависимости в известных условиях применимы и для гетерогенных систем.

Согласно современным научным представлениям реальный процесс массовой кристаллизации в пересыщенных водных растворах включает стадии нуклеации, роста образовавшихся центров кристаллизации, коагуляции, агрегации, разрушение при столкновении и др. [7]. Вследствие чего коагуляцию (агрегацию) частиц следует рассматривать как одну из основных стадий процесса кристаллизации. Причем полагают, что агрегирование предзародышевых образований в ассоциаты развивается путем объединения небольшого количества (порядка одной-двух тысяч) структур из атомов, ионов или молекул в них с критическим радиусом $R_{кр} \in (10^{-8} \dots 10^{-7} \text{ м})$, в предположении, что в последующем ассоциат встраивается в кристаллическую решетку.

Учитывая, что физические структуры размером порядка 10^{-7} м и менее в жидкостной среде движутся хаотически, генерацию и последующий рост принимаемых за шар кристалликов условно исследуют в условиях их броуновского движения.

В развитие этой концепции ниже реализуют алгоритм расчета процесса зародышеобразования в растворе как явления термофлуктуационного агрегирования взвеси из частиц радиусами больше и меньше критического $R_{кр}$.

Учитывая, что полное исследование процесса кристаллообразования в растворе в такой постановке затруднено, пользуются приближенной моделью процесса.

Для чего предполагают, что имеется слабо концентрированный метастабильный раствор, который обогащается затравкой небольшого объема. Не нарушая общности, по соглашению, полагают радиус частиц в исходном растворе $R = 5 \times 10^{-8} \text{ м}$, а радиус частиц затравки соответствует критическому значению $R_{кр} = 2R = 10^{-7} \text{ м}$. Выбранный размер $R = 5 \times 10^{-8} \text{ м}$ обусловлен тем, что согласно опытным наблюдениям инициация процесса массовой кристаллизации в растворах проявляется в том случае, когда раствор обогащен частицами диаметром порядка $\delta = 2R = 10^{-7} \text{ м}$.

Принимают также допущение о том, что температура раствора соответствует условиям инициации в нем процесса кристаллообразования, а каждая из частиц твердой фазы в объеме раствора может стать центром кристаллизации – предзародышем или зародышем.

Кроме того допускается, что при соприкосновении двух частиц образуется дублет – элементарный ассоциат, далее, при соприкосновении дублета со следующей частицей – три-

плет и т.д., с предполагаемым в последующем лавинообразным встраиванием их в кристаллическую решетку и формированием кристалла из конечного числа ассоциатов.

Иначе говоря, исследование процесса кристаллизации трактуют как количественный анализ явления коагуляции структур одного и разного размеров.

С целью использовать концепцию коагулирования необходимо выполнить ряд ограничений, полагаемых в основу теории быстрого коагулирования частиц и ассоциатов из них с произвольной начальной счетной плотностью распределения $n(m, t)$, где $n(m, t)$ – счетная объемная концентрация частиц в единице массы.

А именно, полагается, что исследуемое явление рассматривают как совокупность актов попарного слипания частиц, причем вероятность одновременного столкновения трех и большего числа частиц пренебрежимо мала. Откуда возникают предпосылки использовать геометрическую модель при расчете вероятности столкновения частиц.

Если, по вероятности, количество частиц фиксированной массой m , коагулирующих в единицу времени, пропорционально произведению $n(m-\mu)n(\mu)$, где $m \geq \mu$, то тогда за то же время количество коагулирующих частиц массой не более m составит [14]:

$$\frac{1}{2} \int_0^m \beta(m, m-\mu) n(m-\mu) n(\mu) d\mu, \quad (1)$$

где $\beta(m, \mu)$ – коэффициент пропорциональности, называемый константой коагуляции.

В таком случае, вычитая из (1) количество не коагулирующих частиц массой более m и составляющее

$$n(m) \int_0^m \beta(m, \mu) n(\mu) d\mu, \quad (2)$$

в силу (1), (2) приходят к уравнению конвективной коагуляции М. Смолуховского [2]:

$$\frac{dn(m, t)}{dt} = \frac{1}{2} \int_0^m \beta(m, m-\mu) n(m-\mu) n(\mu) d\mu - n(m) \int_0^m \beta(m, \mu) n(\mu) d\mu, \quad (3)$$

где $dn(m, t)/dt$ – скорость изменения по времени счетной плотности распределения коагулирующих частиц массой m , в правой части уравнения (3), с целью упрощения записи, опущено t .

В свою очередь, вводя в рассмотрение суперпозицию функций

$$D(m, m', m'') = \delta(m - m' - m'') - \delta(m - m') - \delta(m - m''),$$

где m', m'' – массы частиц, δ – дельта-функция Дирака [5], уравнению (3) придают симметричную форму [15]

$$dn/dt = \frac{1}{2} \int_0^\infty \int_0^\infty \beta(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (4)$$

более удобную по сравнению с (3) для численного анализа.

Полагая, что процесс коагуляции развивается в неподвижной среде, на базе (4) приходят к уравнению нестационарной коагуляции

$$\partial n / \partial t = \frac{1}{2} \int_0^\infty \int_0^\infty \beta(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm''. \quad (5)$$

В предположении, что кинетика коагулирования обусловлена в основном термофлуктуационным движением частиц, в качестве ядра коагуляции выбирают [2]

$$\beta(m', m'') = a_1 \gamma(m', m''), \quad (6)$$

где введено обозначение

$$a_1 = 2k_B \theta / (3\mu_{жс}), \quad (7)$$

k_B – постоянная Больцмана, θ и $\mu_{жс}$ – соответственно, температура и динамическая вязкость раствора,

$$\gamma(m', m'') = (m'^{1/3} + m''^{1/3})(1/m'^{1/3} + 1/m''^{1/3}). \quad (8)$$

Тогда, принимая во внимание (6)-(8), уравнению (5) придают форму

$$\partial n / \partial t = \frac{1}{2} a_1 \int_0^\infty \int_0^\infty \gamma(m', m'') D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm''. \quad (9)$$

Кроме того, в предположении, что в начальный период времени коагулирующие частицы равномерно распределены по исследуемому объему, решение уравнения (9) согласуют с начальным условием

$$n(m, t) = n_0(m) \text{ при } t = 0, \quad (10)$$

где $n_0(m)$ – исходная счетная плотность распределения частиц.

Для задачи Коши с уравнением Смолуховского (9) и начальным условием (10) теорема существования и единственности решения ее в общем виде доказана. Однако поскольку, конкретно, задача Коши для уравнения (9) с ядром вида (8) решение в явной форме не допускает, то с целью получить приближенное решение предполагают, что в процессе кристаллообразования интервал изменения массы коагулирующих частиц $m_1 \leq m \leq m_2$, где m_1, m_2 – соответственно, масса наибольшей и наименьшей из частиц, невелик. Тогда, учитывая, что в соответствии с (4) знакоположительная функция $\gamma(m', m'')$ зависит от своих аргументов m', m'' симметричным образом, о характере поведения данной функции судят, например, исходя из зависимости $\gamma_1(m) = \gamma(m, (m_1 + m_2)/2)$.

При этом расчеты показывают, что отклонение зависимости $\gamma_1(m)$ от осредненного по коллективу коагулирующих частиц значения $\gamma_2(m) = \bar{\gamma}$ невелико даже при значительном варьировании частицы по радиусу и по массе.

Так, если исходная смесь включает (условно) частицы радиусами $R_1 = 5 \times 10^{-8} \text{ м}$, $R_2 = 2R_1$ (соответственно, массой $m_1 = 0,817 \times 10^{-18} \text{ кг}$, $m_2 = 8m_1$), то расчетным путем показано, что ошибка отклонения составляет $[\gamma_1(m_1) - \bar{\gamma}] / \gamma_1(m_1) = 0,045 = 4,5\%$. Если соотношение размеров частиц $R_2 = 3R_1$, то погрешность при замене выражения ядра коагуляции (8) его осредненным значением $\bar{\gamma}$ не превышает 17%, при соотношении размеров частиц $R_2 = 4R_1$ (по массе – $m_2 = 256m_1$) ошибка не более 32%.

В таком случае в принятых ограничениях по выражению ядра коагуляции вместо уравнения (9) может быть приближенно записано

$$\partial n / \partial t = \frac{1}{2} a \int_0^\infty \int_0^\infty D(m, m', m'') n(m') n(m'') dm' dm'', \quad (11)$$

где обозначено $a = a_1 \cdot \bar{\gamma}$, a_1 вычисляют по (7).

Решение уравнения (11), согласующееся с (10), известно [2]

$$\frac{n(m, t)}{N_0} = A \sum_{i=0}^{\infty} B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \frac{i!}{j!(i-j)!} \cdot L^{-1} \left(\frac{\bar{n}_0}{N_0} \right)^{i-j+1}, \quad (12)$$

где $N_0 = N(t)$ при $t=0$, $N(t) = \int_0^\infty n(m, t) dm$ – число частиц в единице объема смеси, $\bar{n}_0 = L[n_0(m)]$,

L^{-1} – обратное преобразование Лапласа, коэффициенты A и B связаны зависимостями

$$A = A(t) = 1/(1 + B), \quad B = B(t) = aN_0 t. \quad (13)$$

Из условия сходимости функционального ряда (12), выполняющемся при $B < 1/2$, приходят к ограничению по времени протекания процесса коагуляции. А именно, следует считать, что данный процесс завершается, когда $B(t) = 1/2$, что, в соответствии с (13), дает для периода T протекания процесса значение

$$T = (2aN_0)^{-1} \text{ или в явной форме}$$

$$T = \frac{3\mu_{ж}}{4\bar{\gamma}k_b\theta N_0}. \quad (14)$$

Причем, как видно по (14), в отличие от основанных на кинетической модели Христиансена результатов [13], период кристаллизации T непосредственно связан с термодинамическими характеристиками раствора.

Кроме того, из вида выражения (14) естественным образом вытекает, что имеет место рост периода T кристаллизации, когда увеличивается динамическая вязкость $\mu_{жс}$ раствора, и убывание периода T по обратной пропорциональной зависимости вместе с увеличением температуры θ и, через посредство параметра $\bar{\gamma}$, от массы частиц и их счетной концентрации N_0 .

При обосновании вида начального условия (10) следует иметь в виду, что если ассоциат по радиусу имеет величину, меньшую критической, то он, по предположению, может считаться зародышем. Поэтому с целью выявить влияние размера ассоциата на инициацию процесса кристаллообразования целесообразно полагать исходный раствор, в основном, обогащенный ассоциатами радиусом меньше критического и интродуцируемыми в раствор ассоциатами (затравкой) радиусом больше критического, с существенно меньшей объемной массой.

В качестве такого начального условия для счетной плотности распределения частиц в растворе может быть выбрана линейная комбинация из двух дельта-образных функций, а именно, выражение вида [2]

$$n_0(m) = [\alpha_1 \delta(m - m_1) + \alpha_2 \delta(m - m_2)], \alpha_1 + \alpha_2 = 1, \quad (15)$$

где

$$\alpha_1 = \frac{3c_1}{4\pi R_1^3}, \alpha_2 = \frac{3c_2}{4\pi R_2^3}, \quad (16)$$

где c_1, c_2 ; R_1, R_2 – соответственно, объемная концентрация ассоциатов радиусами $R_1 < R_{кр}$ и $R_2 > R_{кр}$; $R_{кр}$ – критический радиус ассоциата.

Решением уравнения (12), удовлетворяющим начальному условию (15), является

$$F(m, t) = A \sum_{i=0}^{\infty} B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \cdot \frac{i!}{j!(i-j)!} \cdot \sum_{k=1}^{i-j+1} \frac{(i-j+1)! \alpha_1^{i-j+1-k} \alpha_2^k}{k!(i-j+1-k)!} \cdot H[m - (i-j+1-k) \cdot m_1 + km_2], \quad (17)$$

где $F(m, t) = \int_0^m n/N_0 dm$ – счетная функция распределения частиц по массе, $H(m)$ – ступенчатая функция Хевисайда [5].

При расчетах функциональный ряд естественным образом (17) заменяли конечной суммой

$$F(m, t, p) = A \sum_{i=0}^p B^i \sum_{j=0}^i (-1)^j \cdot \frac{i!}{j!(i-j)!} \cdot \sum_{k=0}^{i-j+1} \frac{(i-j+1)! \alpha_1^{i-j+1-k} \alpha_2^k}{k!(i-j+1-k)!} \cdot H[m - (i-j+1-k) \cdot m_1 + km_2], \quad (18)$$

где p – положительное натуральное число.

Из анализа формулы (18) вытекает, что сохранение в сумме (18) каждого последующего, определяемого порядком величины p , слагаемого позволяет учитывать относительное счетное содержание частиц и ассоциатов из них все более высокого порядка (по числу частиц в ассоциате).

Учитывая, что при коагуляции частиц количество их убывает, функция $F(m, t)$ (18), нормированная на N_0 (а не на $N(t)$), является фиктивной функцией распределения.

Пусть, по-прежнему, процесс формирования, например, кристаллов сахарозы является результатом термофлуктуационной коагуляции в растворе мелких частиц радиусами $R_1 = 5 \times 10^{-8}$ м с крупными частицами радиусами $R_2 = 10^{-7}$ м той же субстанции, играющими роль затравки в условиях инициации пороговой кристаллизации элементов взвеси в сахаросодержащем растворе.

Здесь под пороговой кристаллизацией понимают такое значение последней, при котором в условиях нарушения неустойчивого равновесия между зародышами и раствором иницируется массовая кристаллизация.

Анализируют изменение по времени и размеру количественного содержания в исследуемом объеме ассоциатов, образованных при коагулировании мелких и крупных частиц сахарозы между собой и полученных образований между ними, в зависимости от физико-механических и геометрических параметров процесса, в предположении, что $c_1=0,1$, $c_2=0,001$ – соответственно, объемная концентрация мелких и крупных частиц продукта в исходном растворе.

Тогда счетная концентрация N_0 данных частиц в исходном растворе составит

$$N_0 = \frac{3}{4\pi} \left(\frac{c_1}{R_1^3} + \frac{c_2}{R_2^3} \right) = \frac{3}{4\pi} \left(\frac{0,1}{125 \times 10^{-24}} + \frac{0,001}{10^{-21}} \right) = 1,91 \times 10^{20} \frac{1}{\text{м}^3}.$$

В свою очередь, согласно (16) и выбранным значениям параметров процесса по концентрации и размеру частиц взвеси, множители пропорциональности в (15) принимают значения $\alpha_1=0,999$; $\alpha_2=0,001$.

И пусть значения физических параметров раствора: температура $\theta=363$ К, динамическая вязкость жидкости $\mu_{ж}=1$ Па·с, $k_B=1,38 \times 10^{-23}$ Дж/К, плотность твердой фазы $\rho_1=1560$ кг/м³, что примерно соответствует параметрам утфеля первой кристаллизации сахарного производства [8].

Тогда полагая $\bar{\gamma}=4,07$, на базе формулы (14) получают

$$T = \frac{3\mu_{ж}}{4\bar{\gamma}k_B\theta N_0} = \frac{3 \times 1}{4 \times 4,07 \times 1,38 \times 10^{-23} \times 363 \times 1,91 \times 10^{20}} = 0,193 \text{ с},$$

т.е., согласно расчету процесс агрегирования частицы сахарозы приведенными радиусами порядка одного ангстрема при их термофлуктуационной коагуляции в растворе развивается за доли секунды.

Очевидно, что найденное максимальное значение T является одновременно и расчетным периодом протекания процесса кристаллизации, так как оно соответствует наибольшей ступенчатости функции распределения (18), а, значит, и наивысшей кратности образовавшихся в результате агрегирования ассоциатов.

Вычисления проводили, сохраняя во внешней сумме (18) сто слагаемых. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Из анализа отраженных таблицей результатов расчета вытекает ряд не противоречащих физическому смыслу исследуемой проблемы особенностей протекания процесса по количественной оценке динамики кристаллообразования.

Например, для периода времени кристаллизации $T=0,193$ с относительное содержание частиц сахарозы приведенным радиусом 10^{-7} м в сахаросодержащем растворе уменьшается до 44,39%. Помимо этого, за счет объединения частиц в растворе, появляются ассоциаты-дублеты, относительное содержание которых составляет $(59,29-44,51)\%=14,78\%$, ассоциаты-триплеты – $(64,21-59,29)\%=4,92\%$, относительное число ассоциатов из крупных частиц и частиц сахарозы приведенным радиусом от 2 до 2,29 ангстремов – $(66,67-66,64)\%=0,03\%$ и т.д.

Анализ данных по столбцам таблицы показывает, что если по частицам-мономерам отмечается уменьшение их относительного количества за счет агрегирования с другими элементами взвеси (третий столбец), то с течением времени относительное содержание ассоциатов из частиц и ассоциатов разной кратности из них, наоборот, увеличивается (строки 3, 5, столбцы 4-10 таблицы 1).

Как видно, в целом, из-за снижения количества частиц в растворе имеет место затухание во времени процесса агрегирования элементов взвеси, причем, к концу расчетного периода T в растворе практически отсутствуют ассоциаты массой $m \geq 12m_1$ (таблица 1).

Из анализа данных таблицы, очевидно, следует, что по истечении периода T протекания процесса для продолжения кристаллообразования в сахаросодержащем растворе последний необходимо обогащать новой порцией твердой фазы.

Таблица 1 – Результаты расчета формирования в растворе ассоциатов взвеси

Масса частицы, кг	$m_1=8,2 \cdot 10^{-18}$	$2m_1$	$3m_1$	$4m_1$	$5m_1$	$6m_1$	$7m_1$	$8m_1$	$12m_1$
Радиус частицы, $R \cdot 10^7$ м	1,0	1,26	1,44	1,59	1,71	1,82	1,91	2	2,29
Функция распределения $F_1(m)$, %, $T=0,096$ с	0,12	64,04	76,81	79,36	79,87	79,97	79,99	80	80
Разность значений функции распределения $F_1(m, i+1)-F_1(m, i)$, %; $T=0,096$ с	–	63,92	12,77	2,55	0,51	0,10	0,02	0,01	0,0
Функция распределения $F_2(m)$, %; $T=0,193$ с	0,12	44,51	59,29	64,21	65,85	66,39	66,58	66,64	66,67
Разность значений функции распределения $F_2(m, i+1)-F_2(m, i)$, %; $T=0,193$ с	–	44,39	14,78	4,92	1,64	0,54	0,19	0,06	0,03

Таким образом, согласно проведенному количественному анализу, по результатам количественного моделирования процесса кристаллизации в метастабильном сахарсодержащем растворе вакуум-аппарата как явления агрегирования частиц при их броуновском движении, установлены:

- в области типичных для инициации зародышеобразования значений параметров дисперсности взвеси в сахарсодержащем растворе зависимость периода протекания процесса от его геометрических и физико-механических параметров;
- на конкретном примере выявлена эволюция дисперсности ассоциатов по массе и по времени проведения процесса кристаллизации сахарозы;
- на том же примере рассчитана динамика роста основных характеристик ассоциатов коагулирующих частиц в метастабильном сахарсодержащем растворе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. – 743 с.
2. Волощук, В.М. Кинетическая теория коагуляции / В.М. Волощук. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 282 с.
3. Гнездилова, А.И. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах / А.И. Гнездилова, В.М. Перелыгин. – Воронеж, 2002. – 91 с.
4. Клубович, В.В. Образование вторичных кристаллических зародышей в растворах / В.В. Клубович, Н.К. Толочко, В.М. Кондрашев // Кристаллография. – 1991. – Т.36. – Вып. 4. – С. 1039.
5. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1968. – 720 с.
6. Матусевич, Л.Н. Кристаллизации из растворов в химической промышленности / Л.Н. Матусевич. – М.: Химия, 1968. – 304 с.
7. Мелихов, И.В. Алгоритмы исследования кристаллизации / И.В. Мелихов // Теоретические основы химической технологии. – 1988. – Т. 22. – № 2. – С. 268.
8. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. – 2 изд., исправл. и доп. – М: Колос, 1999. – 496 с.
9. Семенов Е.В. Расчет коагуляции дисперсных систем / Е.В. Семенов // Коллоидный журнал. – 1993. – № 3. – С. 150.
10. Семенов, Е.В. Оценка периода кристаллизации сахарозы при самопроизвольной коагуляции / Е.В. Семенов, А.А. Славянский, Н.Н. Лебедева, М.И. Егорова // Сахар. – 2011. – № 9. – С. 44-47.
11. Фольмер, М. Кинетика образования новой фазы / М. Фольмер. – М.: Наука, 1986. – 208 с.
12. Френкель, Я.И. Кинетическая теория жидкостей / Я.И. Френкель. – М-Л.: АН СССР, 1945. – 424 с.
13. Хамский, Е.В. Кристаллизация в химической промышленности / Е.В. Хамский. – М.: Химия, 1979. – 342 с.
14. Фукс, Н.А. Механика аэрозолей / Н.А. Фукс. – М: Изд-во АН СССР, 1955. – 352 с.

Славянский Анатолий Анатольевич

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»

127411, г. Москва, ул. Софьи Ковалевской, 8-199

Тел. 8-903-542-81-23

E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

Семенов Евгений Владимирович

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)

Доктор технических наук, профессор кафедры

«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»

115580, г. Москва, Ореховый б-р, 47/33-385

Тел. (495) 396-91-12

E-mail: sem-post@mail.ru

Лебедева Наталья Николаевна

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского»
(Первый казачий университет)

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры

«Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»

140051, Московская обл., Люберецкий р-н, п. Красково, мкр. Коренево, ул. Некрасова, 9-29

Тел. 8-926-653-67-73

E-mail: mgutu-sahar@mail.ru

A.A. SLAVYANSKIY, E.V. SEMENOV, N.N. LEBEDEVA

THE CENTERS OF CRYSTALLIZATION AND THEIR EDUCATION IN SUGAR-CONTAINING SOLUTION

Based on the model of the coagulation of particles in a solution of sucrose crystallization process is investigated in the vacuum machine.

Keywords: apple filling, grape powder, confectionery, rheometry, rotational viscometer, flow curves, viscosity.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ahmetov, N.S. Obshhaja i neorganicheskaja himija / N.S. Ahmetov. – 4-e izd., ispr. – M.: Vyssh. shk., Izd. centr «Akademija», 2001. – 743 s.
2. Voloshhuk, V.M. Kineticheskaja teorija koaguljacji / V.M. Voloshhuk. – L.: Gidrometeoizdat, 1984. – 282 s.
3. Gnezdilova, A.I. Fiziko-himicheskie osnovy melassoobrazovaniya i kristallizacii laktozy i saharozy v vodnyh rastvorah / A.I. Gnezdilova, V.M. Perelygin. – Voronezh, 2002. – 91 s.
4. Klubovich, V.V. Obrazovanie vtorichnyh kristallicheskih zarodyshej v rastvorah / V.V. Klubovich, N.K. Tolochko, V.M. Kondrashev // Kristallografija. – 1991. – T.36. – Vyp. 4. – S. 1039.
5. Korn, G. Spravochnik po matematike dlja nauchnyh rabotnikov i inzhenerov / G. Korn, T. Korn. – M.: Nauka, 1968. – 720 s.
6. Matusevich, L.N. Kristallizacii iz rastvorov v himicheskoj promyshlennosti / L.N. Matusevich. – M.: Himija, 1968. – 304 s.
7. Melihov, I.V. Algoritmy issledovaniya kristallizacii / I.V. Melihov // Teoreticheskie osnovy himicheskoj tehnologii. – 1988. – T. 22. – № 2. – S. 268.
8. Saprionov, A.R. Tehnologija saharnogo proizvodstva / A.R. Saprionov. – 2 izd., ispravl. i dop. – M: Kolos, 1999. – 496 s.
9. Semenov E.V. Raschet koaguljacji dispersnyh sistem / E.V. Semenov // Kolloidnyj zhurnal. – 1993. – № 3. – S. 150.

10. Semenov, E.V. Ocenka perioda kristallizacii saharozy pri samoproizvol'noj koaguljacii / E.V. Semenov, A.A. Slavjanskij, N.N. Lebedeva, M.I. Egorova // Sahar. – 2011. – № 9. – S. 44-47.
11. Fol'mer, M. Kinetika obrazovaniya novoj fazy / M. Fol'mer. – M.: Nauka, 1986. – 208 s.
12. Frenkel', Ja.I. Kineticheskaja teorija zhidkostej / Ja.I. Frenkel'. – M-L.: AN SSSR, 1945. – 424 s.
13. Hamskij, E.V. Kristallizacija v himicheskoj promyshlennosti / E.V. Hamskij. – M.: Himija, 1979. – 342 s.
14. Fuks, N.A. Mehanika ajerozolej / N.A. Fuks. – M: Izd-vo AN SSSR, 1955. – 352 s.

Slavjanskij Anatolij Anatolyevich

Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy

Doctor of technical sciences, professor, head of the department

«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»

127411, Moscow, Sophia Kovalevskaya st., 8-199

Tel. 8-903-542-81-23

E-mail: anatolij4455@yandex.ru

Semenov Evgeniy Vladimirovich

Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy

Doctor of technical sciences, professor at the department of

«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»

115580, Moscow, Orekhovy boulevard, 47/33-385

Tel. (495) 396-91-12

E-mail: sem-post@mail.ru

Lebedeva Natalya Nikolaevna

Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy

Candidate of technical science, senior lecturer at the department of

«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»

140051, Moscow region, Lyuberetskiy district, Kraskovo microdistrict, Nekrasova st., 9-29

Tel. 8-926-653-67-73

E-mail: mgutu-sahar@mail.ru

УДК 664.834.25:664.641.12:664.641.14

А.М. ОРЛОВА, Н.А. БЕРЕЗИНА

ОБОГАЩЕННЫЙ САХАРОСОДЕРЖАЩИЙ ПОРОШОК ИЗ КАРТОФЕЛЯ

Представлены результаты исследования полученного обогащенного сахаросодержащего порошка из картофеля. Внесение пшеничной и ржаной муки способствует обогащению сахаросодержащего порошка из картофеля белковыми веществами, клетчаткой и зольными элементами, накоплению содержания редуцирующих веществ.

Ключевые слова: гидролизат картофеля, ржаная мука, пшеничная мука, сахаросодержащий порошок.

Большинство существующих технологий получения сахаросодержащих продуктов связано с выделением крахмала гидролизом в присутствии ферментов из крахмалосодержащего сырья. Но технология переработки крахмала является трудоемким процессом, при этом не исключены значительные потери биологически активных веществ растительного сырья.

В связи с этим была разработана технология получения сахаросодержащего порошка из картофеля методом ферментативного гидролиза цельного картофеля с последующей сушкой [4]. Был получен продукт со следующими качественными характеристиками: влажность – $14 \pm 0,2\%$; кислотность – $22 \pm 0,2$ град.; содержание РВ – $24 \pm 0,2\%$, содержание белка $2,0\%$, клетчатки $0,1\%$, зольных элементов $1,4\%$ [3].

Полученный сахаросодержащий порошок из картофеля является альтернативной заменой рафинированного сырья (сахара или патоки) в рецептурах хлеба из ржано-пшеничной муки. Сахаросодержащий порошок улучшает реологические свойства теста, обогащает его незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, а также удлиняет сроки сохранения свежести готовых изделий [1].

Наличие значительного количества белков и углеводов в продукте имеет большое значение для питания человека. Известно также, что клетчатка позволяет улучшить реологические свойства мучных изделий и играет значительную роль в процессе пищеварения.

Исходя из этого, улучшение сахаросодержащего порошка из картофеля путем обогащения его белковыми веществами и клетчаткой является актуальным.

Целью данного исследования являлось: обогатить сахаросодержащий порошок из картофеля белковыми веществами и клетчаткой при помощи изменения известного технологического процесса путем внесения пшеничной и ржаной муки.

Вначале осуществляли предварительную подготовку картофеля. Далее измельченную картофельную массу подвергали гидролизу под действием фермента AMG (амилоглюкозидаза). Далее гидролизат смешивали с пшеничной или ржаной мукой в соотношении гидролизат:мука соответственно 60:50, 50:50, 40:60 и отправляли на высушивание при температуре 80°C в лабораторную сушилку.

Гидролизаты высушивали в лабораторной сушилке до влажности 14% . Каждый час в высушиваемых гидролизатах определяли содержание сухих и редуцирующих веществ. В качестве контрольного образца служил сахаросодержащий порошок, полученный из гидролизата без добавления муки.

Результаты исследования влияния продолжительности высушивания на содержание редуцирующих веществ в обогащенном сахаросодержащем порошке из картофеля представлены на рисунке 1.

Как видно из графиков, представленных на рисунке 1, при высушивании происходит дальнейший гидролиз (осахаривание) высушиваемого сахаросодержащего порошка. Кроме того, полученные данные показывают, что все опытные образцы имеют содержание редуцирующих веществ больше, чем контрольный образец без добавления пшеничной или ржаной муки. Содержание редуцирующих веществ с добавлением 40% пшеничной и ржаной муки больше,

чем у контрольного образца соответственно на 5 и 8%; с добавлением 50% пшеничной и ржаной муки – на 17 и 6%; с добавлением 60% пшеничной и ржаной муки – на 33 и 18% соответственно.

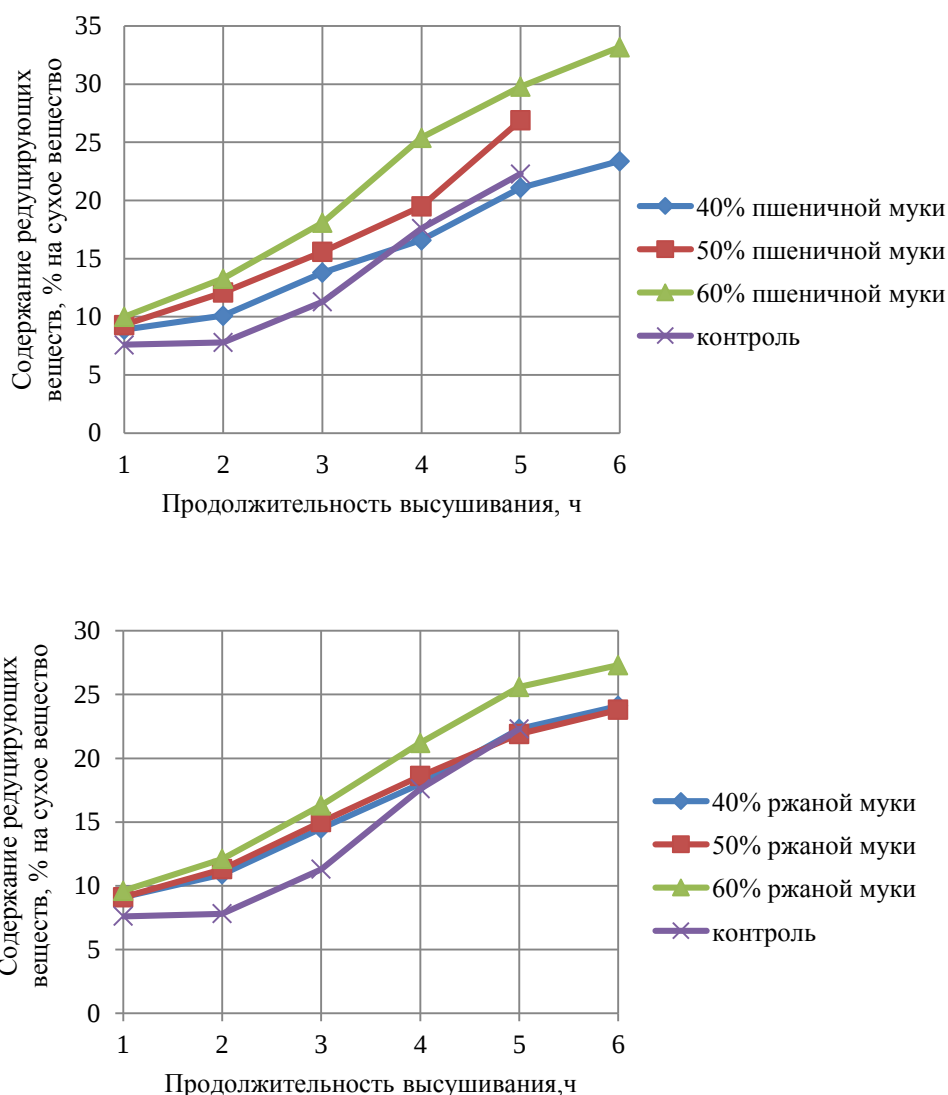


Рисунок 1 – Изменение содержания редуцирующих веществ в обогащенном сахаросодержащем порошке из картофеля в процессе высушивания

Наибольшее содержание редуцирующих веществ по достижении оптимальной влажности продукта наблюдалось в гидролизате с добавлением 60% пшеничной муки – 33,2%, и с добавлением 60% ржаной муки – 27,3%.

Сахаросодержащий порошок после высушивания имеет плотную хлопьеобразную структуру. Его подвергают измельчению на лабораторной мельнице и просеиванию через сито. В готовом сахаросодержащем порошке из картофеля определяли массовую долю влаги, активную и титруемую кислотность, содержание редуцирующих сахаров, сахарозы, мальтозы, клетчатки, водосвязывающую способность, водоудерживающую способность и степень набухания [2]. Показатели качества измельченного сахаросодержащего порошка из картофеля представлены в таблице 1.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, содержание редуцирующих веществ в сахаросодержащих порошках с добавлением муки выше, чем у сахаросодержащего порошка из картофеля (контроля) на 3,2-12,4%. При этом содержание редуцирующих веществ в сахаросодержащих порошках увеличивается с увеличением доли муки в смеси. Кроме того, в сахаросодержащих порошках с добавлением пшеничной муки содержание редуцирующих веществ выше, чем в сахаросодержащих порошках с добавлением ржаной муки.

Таблица 1 – Качественные показатели сахаросодержащих порошков из картофеля

Показатели качества	Сахаросодержащий порошок						
	из картофеля (контроль)	из картофеля и ржаной муки в соотношении			из картофеля и пшеничной муки в соотношении		
		60:40	50:50	40:60	60:40	50:50	40:60
Массовая доля влаги, %	14,0±0,2	14,0±0,2	10,0±0,2	9,0±0,2	13,0±0,2	12,0±0,2	15,0±0,2
Активная кислотность, град	5,54±0,2	6,6±0,2	6,5±0,2	6,5±0,2	6,7±0,2	6,5±0,2	6,6±0,2
Титруемая кислотность, град	22,0±0,2	7,3±0,2	7,1±0,2	7,0±0,2	6,8±0,2	9,6±0,2	6,7±0,2
Массовая доля редуцирующих сахаров, %	24,0±1,64	25,7±1,2	25,5±1,3	27,3±1,5	25,2±1,6	28,8±1,1	34,4±1,3
Количество клетчатки, %	0,107±0,01	0,701±0,01	0,600±0,01	0,503±0,01	0,160±0,01	0,130±0,01	0,120±0,01
Водосвязывающая способность, %	321,0±1	263±1	242±1	243±1	257±1	242±1	246±1
Водоудерживающая способность, г/г	4,1 ±0,1	2,87±0,1	2,29±0,1	1,5±0,1	2,5±0,1	1,72±0,1	1,25±0,1
Степень набухания, %	68	100	100	100	79	82	86

Сахаросодержащие порошки из картофеля с мукой обладают несколько пониженной влажностью по сравнению с сахаросодержащим порошком из картофеля без муки – на 1-4%.

Титруемая кислотность сахаросодержащих порошков с мукой ниже, чем сахаросодержащего порошка без муки: с ржаной мукой – на 14,7-15 градуса, с пшеничной мукой – на 12,4-15,4 градуса.

Количество клетчатки в сахаросодержащих порошках с мукой выше, чем в сахаросодержащем порошке из картофеля без муки: с ржаной мукой – в 4,7-6,6 раза, с пшеничной мукой – в 1,1-1,5 раза.

Водосвязывающая способность сахаросодержащих порошков из картофеля с мукой ниже, чем у сахаросодержащего порошка из картофеля без муки. При этом данный показатель тем ниже, чем ниже доля картофеля в смеси. У сахаросодержащего порошка с ржаной мукой – на 58-78%, у сахаросодержащего порошка с пшеничной мукой – на 64-75%.

Водоудерживающая способность сахаросодержащих порошков из картофеля с мукой ниже, чем у сахаросодержащего порошка из картофеля без муки. При этом данный показатель тем ниже, чем ниже доля картофеля в смеси. У сахаросодержащего порошка с ржаной мукой – в 1,5-2,7 раза, у сахаросодержащего порошка с пшеничной мукой – в 1,7-3,3 раза.

Степень набухания сахаросодержащих порошков с мукой выше, чем у сахаросодержащего порошка из картофеля без муки. Для сахаросодержащего порошка из картофеля с ржаной мукой – на 32%, для сахаросодержащего порошка с пшеничной мукой – на 11-18% по сравнению с сахаросодержащим порошком из картофеля без муки.

Таким образом, внесение пшеничной и ржаной муки способствует обогащению сахаросодержащего порошка из картофеля белковыми веществами, клетчаткой и зольными элементами, накоплению содержания редуцирующих веществ.

На основании проведенных исследований разработаны и утверждены технические условия ТУ 9166-293-02069036-2012 «Порошок сахаросодержащий из картофеля».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березина, Н.А. Применение сахаросодержащего сырья из картофеля в производстве хлебобулочных изделий / Н.А. Березина, С.Я. Корячкина, А.М. Орлова // Хлебопродукты. – 2013. – № 6. – С. 42-43.
2. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
3. Орлова, А.М. Исследование влияния сушки на качество гидролизата картофеля / А.М. Орлова, Н.А. Березина // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2013. – С. 55-57.

4. Орлова, А.М. Оптимизация ферментативного гидролиза крахмалсодержащего сырья с целью получения сахаросодержащего продукта / А.М. Орлова, Н.А. Березина // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферсовместимых систем. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2012. – С. 201-203.

Орлова Анастасия Михайловна

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: orlovanastya2@mail.ru

Березина Наталья Александровна

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

A.M. ORLOVA, N.A. BEREZINA

**ENRICHED SUGAR-CONTAINING POWDER
MADE OF POTATO**

Study results of obtained enriched sugar-containing powder made of potato are given. Addition of wheat and rye flour contributes to the enrichment of sugar-containing powder made of potato by protein substances, fiber and ash constituents, accumulation of the content of reducing substances.

Keywords: *hydrolyzate of potato, rye flour, wheat flour, sacchariferous powder.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Berезина, N.A. Primenenie saharosoderzhashhego syr'ja iz kartofelja v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij / N.A. Berезина, S.Ja. Korjachkina, A.M. Orlova // Hleboprodukty. – 2013. – № 6. – С. 42-43.
2. Korjachkina, S.Ja. Kontrol' kachestva syr'ja, polufabrikatov i hlebobulochnyh izdelij: uchebnoe posobie dlja vuzov / S.Ja. Korjachkina, N.V. Labutina, N.A. Berезина, E.V. Hmeleva. – M.: DeLi pljus, 2012. – 496 s.
3. Orlova, A.M. Issledovanie vlijaniya sushki na kachestvo gidrolizata kartofelja / A.M. Orlova, N.A. Berезина // Prioritety i nauchnoe obespechenie realizacii gosudarstvennoj politiki zdorovogo pitaniya v Rossii. – Орел: Gosuniversitet – UNPK, 2013. – С. 55-57.
4. Orlova, A.M. Optimizacija fermentativnogo gidroliza krahmalsoderzhashhego syr'ja s cel'ju poluchenija saharosoderzhashhego produkta / A.M. Orlova, N.A. Berезина // Fundamental'nye i prikladnye aspekty sozdaniya biosfer-sovmestimyh sistem. – Орел: Gosuniversitet – UNPK, 2012. – С. 201-203.

Orlova Anastasia Mikhailovna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Technology of bread, confectionery and pasta industry»
302020, Орел, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: orlovanastya2@mail.ru

Berezina Natalya Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology of bread, confectionery and pasta industry»
302020, Орел, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: jrdan@yandex.ru

УДК 637.522

А.А. ЛУКИН, С.П. МЕРЕНКОВА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА

В области комбинирования котлетной массы с овощами, плодами и зеленью выполнено много исследований и разработок. Однако наибольший интерес представляют те из них, в которых предусматривается использование свежих овощей, плодов и зелени во избежание повторной их тепловой обработки, больших потерь полезных свойств, витаминов, микро и макроэлементов и разрушения биологически активных веществ. Использование свежих овощей, плодов и зелени долгое время сдерживалось появлением в готовых мясных рубленых изделиях устойчивого аномально красного цвета, что противоречило санитарным и технологическим требованиям к качеству готовых мясных изделий. В статье представлены результаты исследования по разработке технологии и рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием растительного белка. Рассчитана пищевая и биологическая ценность готового изделия.

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, технология, мясное сырье, пищевая ценность, растительный белок.

В мясной промышленности проводятся исследования по использованию растительных пигментов для частичной или полной замены нитритов в колбасах и копченостях. В общественном питании разработана технология мясорастительных рубленых полуфабрикатов на основе свежих плодов, овощей и зелени, не сохраняющих красный цвет при тепловой обработке на момент их готовности.

Установлено, что красный цвет мясного фарша не сохраняется в слабокислой среде. Предварительное подкисление мясного фарша до значений его pH 5,5-6 с помощью пищевых кислот решает эту проблему. Водный раствор лимонной кислоты (3%) добавляют в количестве 5% к массе мясного фарша. После тщательного перемешивания в мясной фарш вводят растительные добавки, общее количество которых не должно превышать 25% к массе мяса (в том числе 3,5% пассированной пшеничной муки высшего сорта).

В патентной и технической литературе опубликованы и другие варианты панировочных смесей, в состав которых, наряду с пассированной мукой, входят соевая мука, модифицированный крахмал, пищевые пшеничные отруби, сушеные овощи (свекла, морковь, лук, зелень), альгинат натрия [6].

Применение овощных добавок, содержащих натуральные волокна, позволяет более полно удовлетворить потребность человеческого организма в пищевых, пластических и регуляторных веществах, улучшить структуру и органолептические показатели мясных полуфабрикатов.

В настоящее время население мало использует в питании растительную клетчатку (пищевые волокна), белок, витамины, микроэлементы и другие незаменимые пищевые вещества. Однако известно, что недостаточное их содержание в организме человека приводит к появлению различных заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердца, сосудов, почек, ожирению и др. Поэтому в современной науке остро стоит вопрос использования различных обогатителей природного происхождения, которые являются ценными источниками пищевых волокон, растительного белка и других необходимых человеку пищевых компонентов.

Необходимость применения растительного сырья обусловлена не только составом растительного белка, но и наличием витаминов, углеводов, полисахаридов, минеральных и других биологически активных веществ. Совершенствование структуры мясных продуктов за счёт обогащения их растительным сырьем позволяет сделать питание населения более полноценным и рациональным.

Необходимость использования растительных компонентов, богатых белком, пищевыми волокнами, углеводами и витаминами, обусловлена снижением качества производимой мясной продукции. Введение в пищевые продукты функциональных добавок на основе овощных культур и вторичных зернопродуктов повышает потребление продуктов естественного происхождения, ежедневное употребление которых способствует активизации функций организма в целом [4].

Красная фасоль относится к добавкам растительного происхождения. Она позволяет снизить энергетическую ценность мясных рубленых полуфабрикатов за счет снижения норм закладки мясного фарша. Кроме того красная фасоль обладает технологическими свойствами за счет химического состава, является источниками витаминов и минеральных веществ, недостаточно содержащихся в рационе человека, а также является источником пищевых волокон, то есть клетчатки.

Красная фасоль – высокобелковая продовольственная культура, богатый источник клетчатки. В ней содержится 24-30% хорошо усваиваемого организмом человека белка. Белок фасоли усваивается легко и содержит жизненно необходимые аминокислоты триптофан, лизин, аргинин, тирозин, метионин. Белок красной фасоли близок к белку животных и приравнивается к диетическим куриным яйцам. Поэтому фасоль полезна при вегетарианском питании. В процессе обработки теряется мало питательных веществ. В консервированной фасоли сохраняется до 70% витаминов и до 80% исходных минеральных веществ.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует ежедневно употреблять 20-40 г клетчатки, а в 100 г сухой красной фасоли содержится 25 г этого компонента. Клетчатка дает ощущение сытости, защищает от злокачественных опухолей, стабилизирует уровень сахара в крови и способствует выведению токсинов из организма. Она содержит большое количество крахмала и других углеводов, а также белков. В состав фасоли входит богатый набор витаминов. Фасоль, как пищевой продукт, универсальна. В ней содержатся практически все минералы и вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма: легкоусваиваемые (на 75%) белки, по количеству которых плоды фасоли близки к мясу и рыбе, различные кислоты, каротин, витамины: B₁, B₂, PP, множество макро- и микроэлементов (особенно меди, цинка, калия). В фасоли имеется достаточное количество триптофана, до 5% лизина, 8,5% аргинина, тирозин и гистидин (около 3% каждого). Фасоль особенно богата серой, которая необходима при кишечных инфекциях, ревматизме, кожных заболеваниях, болезни бронхов. В составе фасоли много железа. Наличие железа способствует образованию эритроцитов, притоку кислорода к клеткам, повышает сопротивляемость организма к инфекциям.

Фасоль обладает хорошими диетическими свойствами, благодаря чему используются для диетического питания при различных желудочно-кишечных заболеваниях, болезнях почек, печени, мочевого пузыря, при сердечной недостаточности.

Красная фасоль знаменита большим содержанием антиоксидантов, которые замедляют окислительные процессы в организме и предупреждают преждевременное старение. Антоцианины и кверцетин, содержащиеся в красной фасоли, укрепляют сосуды и защищают от рака. Красная фасоль славится своим противораковым действием: снижает заболеваемость на 30%, а употребление ее при онкологии замедляет рост опухоли в 2 раза.

Сухую красную фасоль нужно хранить в прохладном сухом месте, поскольку со временем её питательная ценность и аромат уменьшаются, а время варки удлиняется. Фасоль хорошо впитывает влагу, поэтому хранить ее нужно в герметичной упаковке. Сухая, герметично упакованная фасоль может храниться в течение года.

Почетное место отведено красной фасоли во многих национальных кухнях. Из нее готовят свои любимые блюда грузины, армяне, жители Турции и Японии, Индии и Латинской Америки. Наличие широкого спектра питательных свойств на фоне характерного цвета способствовало тому, что красную фасоль едва ли не во всем мире рассматривали как растительный аналог мяса.

Таким образом, актуальной становится задача выявления путей, которые позволили бы обеспечить потребление веществ, играющих важную роль в физиологических процессах организма, но удаляемых из продуктов питания в ходе их технологической обработки или мало потребляемых из-за изменившихся привычек питания и создания на этой основе продуктов повышенной биологической ценности.

Немаловажным фактом является и то, что фасоль сохраняет свои полезные и лечебные свойства в процессе тепловой обработки, а также при консервировании.

В данной научной работе были проведены исследования на изменения свойств мясных рубленых изделий после введения в них добавки в виде пюре из красной фасоли.

Объектами исследования являются:

- 1) красная фасоль;
- 2) котлета мясная рубленая (контроль) – образец № 1, полуфабрикат без добавки;
- 3) котлета мясная рубленая – образец № 2, полуфабрикат с добавкой в виде пюре из красной фасоли.

Для уменьшения потерь полезных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов полуфабрикаты были приготовлены на пару, в пароварочном аппарате при температуре 100°C, в течении 20 минут.

Исследуемые образцы были разработаны по одной и той же рецептуре, но с различной нормой закладки ингредиентов, в том числе добавки в виде пюре из красной фасоли.

Красную фасоль перебирают, удаляют примеси, поврежденные зерна, промывают 2-3 раза водой и замачивают на 2 часа. Замачивание сокращает срок тепловой обработки и способствует сохранению формы фасоли.

При замачивании масса фасоли увеличивается примерно в 2 раза.

Перед варкой фасоль заливают свежей холодной водой и варят без соли в посуде с закрытой крышкой при слабом кипении до размягчения. Продолжительность варки – 2 часа. За 10-15 минут до окончания варки добавляют соль, затем воду сливают.

Выход готовой отварной фасоли колеблется от 210-250%. Фасоль должна иметь мягкую консистенцию и сохранять форму. Готовую фасоль пропускают через мясорубку. Полученная масса должна быть однородной, без непротертых частей.

Котлетное мясо зачищают от сухожилий и грубой соединительной ткани, тщательно моют, режут на куски средних размеров. Подготовленное мясо пропускают через мясорубку, соединяют с пшеничным черствым хлебом, предварительно замоченным в воде, добавляют очищенный репчатый лук, соль, перец и тщательно перемешивают. Затем повторно пропускают через мясорубку.

В готовую массу вводят подготовленное пюре из красной фасоли и яйца, затем массу еще раз перемешивают и формируют котлеты овально-приплюснотой формы с одним заостренным концом. Толщина полуфабрикатов должна быть 1-2 см, ширина – 5 см, длина 10-12 см.

Сформованные полуфабрикаты не панируют, поскольку котлеты готовятся на пару. В силу высокой влажности в пароварочном шкафу панировка может отойти от готового изделия.

Изделия помещают в пароварку на 20 минут без предварительной тепловой обработки при температуре 100°C. При этом потери минеральных веществ и витаминов минимальны, поскольку тепловая обработка непродолжительная и продукт обрабатывается горячим паром, не соприкасаясь с водой.

Готовое изделие имеют ровную без трещин поверхность, по консистенции котлеты – мягкие, сочные, по вкусу – привкуса хлеба не должно проявляться, цвет готовых изделий – серый на поверхности и внутри изделия.

Для исследования были приготовлены 11 образцов мясных котлет.

- 1) котлета мясная рубленая (контроль) – полуфабрикат без добавки;
- 2) котлета мясная рубленая – образец № 1, содержание добавки пюре из красной фасоли 1%, с сокращением закладки мясного фарша на 0,567 г;
- 3) котлета мясная рубленая – образец № 2, содержание добавки пюре из красной фасоли 2%, с сокращением закладки мясного фарша на 1,134;

- 4) котлета мясная рубленая – образец № 3, содержание добавки пюре из красной фасоли 3%, с сокращением закладки мясного фарша на 1,701 г;
- 5) котлета мясная рубленая – образец № 4, содержание добавки пюре из красной фасоли 4%, с сокращением закладки мясного фарша на 2,268 г;
- 6) котлета мясная рубленая – образец № 5, содержание добавки пюре из красной фасоли 5%, с сокращением закладки мясного фарша на 2,835 г;
- 7) котлета мясная рубленая – образец № 6, содержание добавки пюре из красной фасоли 6%, с сокращением закладки мясного фарша на 3,402 г;
- 8) котлета мясная рубленая – образец № 7, содержание добавки пюре из красной фасоли 7%, с сокращением закладки мясного фарша на 3,969 г;
- 9) котлета мясная рубленая – образец № 8, содержание добавки пюре из красной фасоли 8%, с сокращением закладки мясного фарша на 4,536 г;
- 10) котлета мясная рубленая – образец № 9, содержание добавки пюре из красной фасоли 9%, с сокращением закладки мясного фарша на 5,103 г;
- 11) котлета мясная рубленая – образец № 10, содержание добавки пюре из красной фасоли 10%, с сокращением закладки мясного фарша на 5,67 г.

При введении добавки в виде пюре из красной фасоли в мясной фарш по мере увеличения ее содержания в полуфабрикate уменьшается массовая доля влаги, рН, активность воды, вследствие чего увеличиваются и сроки хранения полуфабрикатов.

В красной фасоли содержание влаги составляет всего 14%. При изготовлении полуфабрикатов готовый фарш, содержащий добавку, не прилипал к рукам, а при формовании полуфабрикаты имели густую, однородную консистенцию.

При тепловой обработке котлеты заметно увеличились в массе в начале нагрева, судя по всему, за счет способа тепловой обработки, а именно приготовления котлет на пару, а также за счет содержания фасоли в составе. Поскольку фасоль претерпевает определенные изменения при тепловой обработке, а именно набухает, и в ней происходит перераспределение влаги.

В образцах, в которых добавка использовалась в минимальных количествах, значительных изменений в структурно-механических свойствах мясного фарша практически не наблюдалось.

Во всех исследуемых образцах было определено содержание сухих веществ, а также влажность изделий [5].

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание сухих веществ в мясных рубленых изделиях

Исследуемый образец	Содержание сухих веществ, %
Контроль	42
Образец № 1	42
Образец № 2	42,8
Образец № 3	43,4
Образец № 4	43,9
Образец № 5	44,1
Образец № 6	44,6
Образец № 7	45,1
Образец № 8	45,7
Образец № 9	47,4
Образец № 10	48,3

Из приведенных в таблице 1 данных можно сделать вывод: при добавлении фасоли в мясные рубленые котлеты содержание сухих веществ в них изменяется. Чем больше фасоли добавляется в исследуемые образцы, тем выше содержание сухих веществ. Следовательно, влажность изделий снижается.

Органолептические показатели любых изделий, в том числе мясных полуфабрикатов, служат основным критерием, на которые ориентируется потребитель при выборе товара. На органолептические показатели разработанных мясных полуфабрикатов существенное влияние оказывает применяемое сырье, в частности пюре фасоли.

Внешний вид готовых изделий: котлеты плоские, по размеру одинаковые, без трещин на поверхности.

Консистенция мягкая, сочная.

Цвет соответствует мясным котлетам, после введения добавки в виде пюре из красной фасоли значительно не изменился.

Вкус соответствует входящим в состав продуктам, без ярко-выраженного привкуса красной фасоли и хлеба.

Запах мясных изделий, приготовленных на пару.

Красная фасоль содержит огромное количество витаминов, микро- и макроэлементов. Следовательно, добавка в виде пюре из красной фасоли в мясные рубленые котлеты позволила обогатить их витаминный и минеральный состав.

Для теоретического расчета витаминного состава изделий были выбраны образцы под номерами 4, 6, 10 и контрольный образец без добавки.

Данные исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Витаминный состав мясных рубленых изделий

Исследуемый образец	Витамины, мг, %		
	B ₁	B ₂	PP
Котлета мясная (контроль)	0,070	0,150	3,300
Котлета мясная с добавкой 4%	0,081	0,154	3,347
Котлета мясная с добавкой 6%	0,087	0,156	3,371
Котлета мясная с добавкой 10%	0,098	0,160	3,419

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что добавка в виде красной фасоли позволила увеличить содержание витаминов в мясных полуфабрикатах. Наибольшее их количество в образце с содержанием добавки 10%.

Для более полной характеристики исследуемых образцов был рассмотрен минеральный состав готовых мясных изделий. Данные исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание микро- и макроэлементов в готовых рубленых мясных изделиях

Наименование изделия	Микро- и макроэлементы, мг, %					
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Котлета мясная (контроль)	775,0	220,0	44,0	29,0	150,0	1,20
Котлета мясная с добавкой 4%	775,9	244,0	47,4	31,3	160,8	1,33
Котлета мясная с добавкой 6%	776,3	257,4	49,1	32,5	166,3	1,41
Котлета мясная с добавкой 10%	777,2	282,3	52,5	34,8	177,2	1,53

Разработанные мясные полуфабрикаты характеризуются более высокими концентрациями практически всех минеральных веществ в связи с тем, что пюре из красной фасоли превосходит мясной фарш по содержанию калия, кальция, магния, фосфора и железа.

Роль перечисленных микроэлементов достаточно велика: к примеру, кальций участвует в процессах формирования скелета и зубов, в процессе свертываемости крови, оказывает влияние на проницаемость клеточных оболочек и обладает противовоспалительным и противоаллергическим действием; магний является составным компонентом большинства тканей организма.

Помимо микро- и макроэлементов, важных составляющих красной фасоли, в ней содержится значительное количество клетчатки. Следовательно, в мясных изделиях с введением добавки увеличилось содержание пищевых волокон [3]. Для определения содержания

клетчатки в готовых мясных изделиях были проведены опыты, основанные на методике Кюшнера и Ганека. Результаты исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Определение клетчатки в готовых мясных изделиях

Наименование изделия	Содержание клетчатки, %
Котлета мясная (контроль)	0
Котлета мясная с добавкой 4%	1
Котлета мясная с добавкой 6%	1
Котлета мясная с добавкой 10%	2

Из полученных данных можно сделать вывод, что от количества добавки в мясные полуфабрикаты в виде пюре из красной фасоли зависит содержание клетчатки. Из таблицы 4 видно, что чем больше добавлялось пюре из фасоли в котлеты, тем больше клетчатки содержалось в них.

Однако в образцах под № 4 и № 6 значения оказались равны. Судя по всему, допустима погрешность в проводимых опытах, либо содержание в этих образцах пищевых волокон одинаково. В контрольном образце клетчатки не было найдено ввиду отсутствия в нем пищевых волокон растительного происхождения.

Красная фасоль богата минеральными веществами, в том числе золой. В связи с этим было принято решение исследовать котлеты на содержание в них золы. Методика исследования предназначена для определения содержания золы при расчёте энергетической ценности (калорийности) блюд или рационов. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Определение минеральных веществ (золы) в мясных котлетах

Наименование изделия	Содержание золы, %
Котлета мясная (контроль)	0,5
Котлета мясная с добавкой 4%	0,7
Котлета мясная с добавкой 6%	0,9
Котлета мясная с добавкой 10%	1

При определении золы в мясных изделиях её содержание выявилось в приблизительно равных диапазонах. Наибольшее содержание минеральных веществ наблюдалось в образце № 10, содержание фасоли в нем составляло 5,67 г. Следовательно, увеличение добавки ведет к увеличению содержания золы в мясных рубленых полуфабрикатах.

Бобовые, в том числе фасоль, отличаются значительным содержанием белка, количество которого в фасоли достигает 21-25%. Белки эти состоят в основном из водорастворимых и солерастворимых фракций.

Учитывая эти факты, были проведены исследования по определению общего белка в мясных котлетах по методике Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93) [1-2].

Результаты исследования приведены в таблице 6.

В связи с проведенными опытами можно сделать вывод о том, что содержание белков в мясных полуфабрикатах по сравнению с контрольным образцом увеличилось.

Необходимо отметить, что при введении в исследуемые образцы добавки в виде пюре из фасоли в разном количестве происходит частичная замена животного белка, содержащегося в мясе, растительным белком, содержащимся в фасоли. Это во многом обогащает и дополняет исследуемый продукт по химическому составу.

Таблица 6 – Определение общего белка в мясных котлетах

Наименование изделия	Содержание белка, %
Котлета мясная (контроль)	20,49
Котлета мясная с добавкой 4%	22,68
Котлета мясная с добавкой 6%	22,87
Котлета мясная с добавкой 10%	23,10

На основании экспериментальных данных и теоретических расчётов была определена пищевая ценность готовых рубленых мясных изделий с добавкой в виде пюре из красной фасоли. Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Пищевая ценность готовых мясных изделий

Показатели	Котлета мясная (контроль)	С добавлением пюре фасоли (4%)	С добавлением пюре фасоли (6%)	С добавлением пюре фасоли (10%)
Влажность, %	42	43,9	44,6	48,3
Белки, г	20,49	22,68	22,87	23,1
Жиры, г	10,8	10,845	10,868	10,9
Углеводы, г	9,1	10,16	10,69	11,76
Клетчатка, %	0	1	1	2
Микро- и макроэлементы, мг %:				
Na	775	775,9	776,3	777,2
K	220	244	257,4	282,3
Ca	44	47,4	49,1	52,5
Mg	29	31,3	32,5	34,8
P	150	160,8	166,3	177,2
Fe	1,2	1,33	1,41	1,53
Витамины и провитамины, мг %:				
B ₁	0,07	0,081	0,087	0,098
B ₂	0,15	0,154	0,156	0,160
PP	3,3	3,347	3,371	3,419
Зола, %	0,5	0,7	0,9	1
Калорийность	192	198,75	201,9	208,89

Исходя из данных таблицы 7, можно сделать вывод, что разработанные полуфабрикаты с добавлением пюре красной фасоли отличаются от контрольного полуфабриката повышенным содержанием практически всех минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон, которые являются дефицитными компонентами в современных продуктах питания. Обогащенные мясные полуфабрикаты содержат все основные пищевые вещества, при этом содержат меньшее количество жира за счет частичной замены мяса растительным белком, но имеют большую калорийность, поскольку красная фасоль превосходит мясные рубленые изделия по энергетической ценности.

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. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 540 с.
4. Лисицын, А.Б. Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын, Н. Н. Липатов. – М.: ВНИИМП, 2004. – 369 с.
5. Лукин, А.А. Разработка технологии и рецептуры обогащенного куриного рубленого полуфабриката / А.А. Лукин, В.В. Чаплинский // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 5 (28). – С. 48-54.
6. Тихомирова, Н.А. Технология функционального питания: учебное пособие / Н.А. Тихомирова. – М.: Изд. дом ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.

Лукин Александр Анатольевич

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

Меренкова Светлана Павловна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-99-53
E-mail: dubininup@mail.ru

A.A. LUKIN, S.P. MERENKOVA

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND SEMI-FINISHED MEAT RECIPE USING VEGETABLE PROTEIN

In the field of combining cutlet mass with vegetables, fruits and herbs performed much investigation, and development. However, the most interesting are those that involve the use of fresh vegetables, fruits and herbs to prevent their re-heat treatment, in large losses of useful properties, vitamins, micro and macro, and due to the destruction of biologically active substances. The use of fresh vegetables, fruits and herbs for a long time hampered by the appearance in the finished meat products chopped sustainable abnormally red, contrary to sanitary and techno-logical requirements for quality of finished meat products. The article presents the results of a study on the development of technologies and recipes for meat using vegetable protein. Designed food and biological value of the product ready.

Keywords: *chopped semi-finished products, technology, raw meat, nutritional value, growing protein.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ahmerova, E.A. Ikra ryb / E.A. Ahmerova // *Sovremennye problemy i perspektivy rybohozhajstvennogo kompleksa: tezisy I nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh FGUP «VNIRO»*. – M.: Izd-vo VNIRO, 2010. – 95 s.
2. Vnukova, E.O. Razrabotka i ocenka potrebitel'skih svojstv plavlennyh syrov, obogashhennyh belkovo-tomatno-maslianoj pastoj: 05.18.15 «Tovarovedenie pishhevyh produktov i tehnologija produktov obshhestvennogo pitaniya»: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: / Vnukova Elena Olegovna; [Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet]. – Krasnodar, 2006. – 24 s.
3. Ivanov, A.Ju. Razrabotka recepturnogo sostava i sposoba proizvodstva belkovo-zhirovoj jemul'sii na osnove molok lososevyh ryb / A.Ju. Ivanov [i dr.] // *Innovacionnye i sovremennye tehnologii pishhevyh proizvodstv: materialy mezhdunar. nauch.-tehn. konf.* – Vladivostok: Dal'rybvuz, 2013. – 364 s.
4. Kljuchko, N.Ju. Primenenie matematicheskogo planirovaniya jeksperimenta pri optimizacii receptury kombinirovannogo plavlennogo syra / N.Ju. Kljuchko, E.V. Tashina, K.S. Kazimirova // *Vestnik molodezhnoj nauki* – 2013: sbornik nauchnyh statej studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – Kaliningrad: Izd-vo FGBOU VPO «KGTU», 2013. – S. 318-321.
5. Kljuchko, N.Ju. Parafarmacevtiki v produktah na osnove gidrobiontov: monografija / N.Ju. Kljuchko, O.Ja. Mezenova. – Kaliningrad: Izd-vo FGOU VPO «KGTU», 2009. – 346 s.
6. Kopylenko, L.R. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka tehnologii konservirovaniya ikry osetrovyh i lososevyh ryb: diss. ... dokt. tehn. nauk: 05.18.04: zashchishhena 08.06.2006 / Lilija Rafajel'evna Kopylenko. – M., 2006. – 310 s.
7. Rybalova, T.I. Mirovoj rynek syrov / T.I. Rybalova // *Syrodellie i maslodellie*: – 2014. – № 1. – S. 4-5.
8. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 033/2013. «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii»: utv. resheniem Soveta Evrazijskoj jekonomicheskoy komissii ot 9 oktjabrja 2013 g. № 67. – 129 s.

Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University (National Research University)
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Equipment and technology of food production»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

Merenkova Svetlana Pavlovna

South Ural State University (National Research University)
Candidate of veterinary sciences, assistant professor at the department of
«Equipment and technology of food production»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: dubininup@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУР ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИКРЫ И МОЛОК САЛАКИ

Проведена оптимизация рецептур плавленых сыров с добавлением икры и/или молок салаки с применением математического моделирования (ортогонального центрального композиционного плана второго порядка для двух факторов). Варьировали соответственно массовые доли икры ($M_{ик}$) и/или молок ($M_{м}$) и нормализованного молока ($M_{мол}$). Параметром оптимизации выбрали обобщенную характеристику u , включающую частные отклики: органолептическую оценку плавленого сыра (O), предел текучести (σ_m), динамическую вязкость (η) и массовую долю влаги (ω_w) в сырной массе. Показан высокий биопотенциал икры и молок салаки и функциональность плавленого сыра с их использованием.

Ключевые слова: икра и молоки рыб, сельдь балтийская (салака), математическое моделирование, ортогональный центральный композиционный план второго порядка для двух факторов, дезоксирибонуклеиновая кислота.

Создание продуктов функционального назначения с целью повышения пищевой ценности является наиболее быстрым, экономически приемлемым и научно обоснованным путем решения проблемы рационального питания населения. При проектировании рецептуры плавленого сыра были проведены аналитико-экспериментальные исследования по выявлению предпочтений потребителей. Результаты маркетинговых исследований, а также стремление разработать безопасный продукт повышенной биологической ценности послужили основой для совершенствования рецептуры пастообразного плавленого сыра «Нежный» [7]. Данные по его химическому составу свидетельствуют о недостаточном уровне его биологической ценности по критерию функциональности [4].

В ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» предложено усовершенствовать рецептуру плавленого сыра «Нежный» путем введения в его состав икры и/или молок сельди балтийской или салаки (*Clupea harengus membras*) [4].

Экспериментальные исследования биопотенциала икры и молок салаки показали сбалансированность их химического состава, а также безопасность по санитарно-гигиеническим показателям [4]. Установлена высокая биологическая ценность сырья по содержанию и сбалансированности аминокислот белков и жирных кислот липидов. Содержание дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в икре и молоках рыб IV стадии зрелости составляет соответственно 0,11 – 0,85% и 0,96 – 7,80%. В настоящее время достоверно показана биологическая активность ДНК при её употреблении в пищу, проявляющаяся в иммуномодулирующем, противовирусном, кардиопротекторном и противоопухолевом действиях, повышении физической и умственной работоспособности человека. Среди известных источников нуклеиновых кислот животного, растительного и микробиологического происхождения только в гонадах сельдевых и лососевых видов рыб ДНК находится в комплексе с белком протамином, благодаря чему они обладают наиболее эффективным фармакологическим действием [2]. Анализ полученных данных позволил говорить о высоком биопотенциале икры и молок салаки и рекомендовать их в качестве полифункциональных добавок в технологии плавленого сыра [4].

Цель настоящей работы заключалась в установлении оптимальных параметров процесса приготовления плавленого сыра с добавлением икры и/или молок салаки. Для её успешного решения был применён один из методов математического планирования эксперимента – ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП) второго порядка для двух факторов [1, 5, 6].

При разработке рецептуры плавленого сыра с морожеными икрой и молоками салаки учитывали рекомендации, полученные в предыдущих исследованиях [4]. Из многочислен-

ных параметров, обуславливающих рецептуру, были выделены основные факторы, влияющие на процесс формирования качества готовой продукции: массовая доля молок (M_m) и массовая доля икры салаки ($M_{и}$). В силу особенностей химического состава – высокого содержания в икре и молоках воды и жира (соответственно 65 и 74%, 9,4 и 4,6%), они оказывают значительное влияние на формирование пластичной, мягкой консистенции плавленого сыра. Другие факторы, обуславливающие рецептуру плавленого сыра, были зафиксированы в течение проводимых экспериментов на неизменном уровне. Диапазон изменения данных факторов, а также интервалы их варьирования в исследованиях приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения основных факторов, их уровней, интервалов варьирования

Фактор	Уровни			ΔX
	-1	0	+1	
Содержание икры в 100г продукта, г, $M_{и}$	5	10	15	5
Содержание молок в 100г продукта, г, M_m	5	10	15	5

Параметром оптимизации был выбран обобщенный показатель Y , включающий балловую органолептическую оценку (O), предел текучести (σ_T), динамическую вязкость (η) и массовую долю влаги (ω_v). Согласно аналитико-экспериментальным данным были установлены их «идеальные» значения, используемые в расчетах, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Частные отклики и их «идеальные» значения

Наименование отклика	Размерность	Идеальное значение
Органолептическая оценка (O)	баллы	20
Предел текучести (σ_T)	Па	55
Динамическая вязкость (η)	сПз	1200
Массовая доля влаги (ω_v)	%	55

Выбор перечисленных частных откликов обеспечивает возможность комплексного анализа приготовления плавленого сыра с добавлением икры и молок салаки по показателям качества продукции. Объединение их в обобщенный параметр оптимизации позволяет получить комплексную объективную оценку влияния факторов на ключевые аспекты разрабатываемой технологии.

План эксперимента в соответствии с ОЦКП второго порядка приведен в таблице 3.

Таблица 3 – План эксперимента и результаты его реализации по оптимизации процесса приготовления плавленого сыра с добавлением икры и молок салаки

№ опыта	План эксперимента		Частные отклики				Y
	$M_{и}$	M_m	O , баллы	σ_T , Па	η , сПз	ω_v , %	
1	5	5	17,0	153,2	2055	58,52	2,8378
2	5	10	18,3	96,6	946	58,81	2,8307
3	5	15	17,0	59,9	234	60,16	0,1617
4	10	5	16,8	77,7	979	59,76	0,1663
5	10	10	18,4	71,3	607	60,81	1,0121
6	10	15	16,4	70,5	398	61,64	1,011
7	15	5	16,7	155,0	775	59,95	2,7878
8	15	10	14,1	183,2	1003	58,68	0,1141
9	15	15	14,7	119,3	490	61,33	1,0025

Реализация плана матрицы ОЦКП, а также обработка экспериментальных данных по заданным алгоритмам, включающая обработку грубых промахов и проверку однородности полученных дисперсий по Критерию Кохнера позволили получить полиномиальное уравнение второго порядка в натуральном виде, количественно связывающее процесс формирования качества готового обогащенного плавленого сыра с параметрами его проведения:

$$y=8,88-1,75 \cdot M_{\text{и}}+0,059 \cdot M_{\text{м}}+0,0136 \cdot M_{\text{и}} \cdot M_{\text{м}}+0,09 \cdot M_{\text{и}}^2-0,017 \cdot M_{\text{м}}^2$$

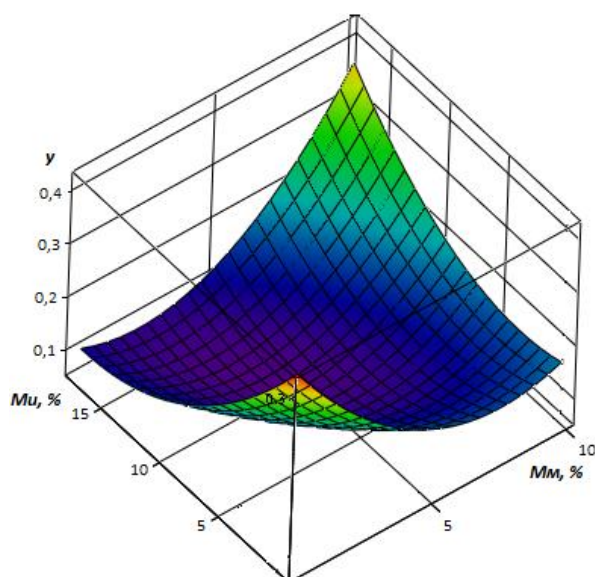


Рисунок 1 – Математическая модель рецептуры плавленого сыра с икрой и молоками салаки

Анализ полученной регрессии показывает, что фактор содержание икры более весом, чем количество молок, и в большей степени влияет на формирование качества готовой продукции. Графическая интерпретация процесса (рисунок 1) иллюстрирует интенсивность влияния названных факторов, а также область локализации их рациональных значений. Оптимальные количественные значения данных факторов, установленные методом интегрального дифференцирования, составили: $M_{\text{и}} - 9,75\%$ и $M_{\text{м}} - 4,82\%$. Готовая продукция, приготовленная по расчетным оптимальным параметрам процесса, имела чистую, ровную поверхность, вкус и запах – выраженный сырный, сливочный с приятным оттенком копчености, консистенция – нежная, пластичная, мажущаяся, однородная, с равномерно распределенными икринками по всей массе, цвет – желтовато-кремовый.

Также были рассчитаны отдельные рецептуры плавленых сыров с икрой, а также с молоками салаки, оптимальное содержание которых определено методом математического планирования эксперимента (ОЦКП).

При разработке рецептуры плавленого сыра только с мороженой икрой или молоками салаки из многочисленных параметров, обуславливающих рецептуры в первом и во втором случае, были выделены основные факторы, влияющие на процесс формирования готовой продукции: для плавленого сыра с икрой салаки – массовая доля икры салаки ($M_{\text{и}}$) и массовая доля молока ($M_{\text{мол}}$), а для плавленого сыра с молоками салаки – массовая доля молок ($M_{\text{м}}$) и также массовая доля молока ($M_{\text{мол}}$). Диапазоны изменения данных факторов, а также интервалы их варьирования в исследованиях приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Значение основных факторов, их уровней, интервалов варьирования для плавленого сыра с добавлением икры салаки

Фактор	Уровни			ΔX
	-1	0	+1	
Содержание икры в 100г продукта, г, $M_{\text{и}}$	10	15	20	5
Содержание нормализованного молока в 100г продукта, г, $M_{\text{мол}}$	25	30	35	5

Другие факторы, обуславливающие рецептуру плавленого сыра, были зафиксированы в течение проводимых экспериментов на неизменном уровне.

Таблица 5 – Значение основных факторов, их уровней, интервалов варьирования для плавленого сыра с добавлением молок салаки

Фактор	Уровни			ΔX
	-1	0	+1	
Содержание молок в 100г продукта, г, $M_{и}$	5	10	15	5
Содержание нормализованного молока в 100г продукта, г, $M_{мол}$	25	30	35	10

План эксперимента в соответствии с ОЦКП второго порядка приведен в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – План эксперимента и результаты его реализации по оптимизации процесса приготовления плавленого сыра с икрой салаки

№ опыта	План эксперимента		Частные отклики				у
	$M_{и}$	$M_{мол}$	О, баллы	σ_t , Па	η , сПз	ω_v , %	
1	10	25	17,2	152,2	2034	61,05	3,6379
2	10	30	18,2	96,6	952	59,01	0,9012
3	10	35	17,1	59,9	236	60,47	0,6841
4	15	25	16,7	77,7	982	58,85	0,2341
5	15	30	18,5	56,3	1159	60,76	0,0182
6	15	35	16,3	70,5	393	61,98	0,5811
7	20	25	16,3	155,2	781	57,86	3,4631
8	20	30	14,5	183,2	1011	58,68	5,5369
9	20	35	14,6	119,3	449	60,33	1,8383

Таблица 7 – План эксперимента и результаты его реализации по оптимизации процесса приготовления плавленого сыра с молоками салаки

№ опыта	План эксперимента		Частные отклики				у
	M_m	$M_{мол}$	О, баллы	σ_t , Па	η , сПз	ω_v , %	
1	5	25	19,2	72,2	1234	62,75	0,1200
2	5	30	18,5	89,9	943	53,01	0,4548
3	5	35	17,2	58,7	224	61,06	0,6973
4	10	25	16,4	76,2	963	57,63	0,2213
5	10	30	18,2	55,8	1089	61,31	0,0298
6	10	35	16,7	71,7	421	62,53	0,5586
7	15	25	16,7	148	848	56,97	2,9727
8	15	30	14,1	171,3	1093	59,01	4,5710
9	15	35	14,4	125,6	513	60,82	2,0636

Математическая обработка результатов исследования осуществлялась с применением методов регрессионного анализа. Вычисление дисперсий параметра оптимизации S_y^2 (дисперсий воспроизводимости эксперимента) выполнялось через расчет дисперсий опыта S_j^2 по общепринятым формулам. Расчет коэффициентов и их значимость – с применением коэффициента Стьюдента. Проверка гипотезы адекватности модели осуществлялась по критерию Фишера.

Реализация плана матрицы ОЦКП, а также обработка экспериментальных данных по заданным алгоритмам, позволили получить полиномиальное уравнение второго порядка в натуральном виде, количественно связывающее процесс формирования качества готового плавленого сыра с параметрами его проведения:

– для плавленого сыра с икрой салаки:

$$y = 34,31 - 3,28 \cdot M_{и} + 0,79 \cdot M_{мол} + 0,01 \cdot M_{и} \cdot M_{мол} + 0,1 \cdot M_{и}^2 - 0,02 \cdot M_{мол}^2$$

– для плавленого сыра с молоками салаки:

$$y=12,53-1,39 \cdot M_{\text{м}}+1,24 \cdot M_{\text{мол}}+0,015 \cdot M_{\text{м}} \cdot M_{\text{мол}}+0,06 \cdot M_{\text{м}}^2-0,023 \cdot M_{\text{мол}}^2$$

Анализ полученных регрессий показывает, что фактор содержания икры и молоко более весом, чем количество молока, и в большей степени влияет на формирование качества готовой продукции. Графическая интерпретация процессов (Рисунок 2) наглядно иллюстрирует интенсивность влияния названных факторов, а также показывает область локализации их рациональных значений.

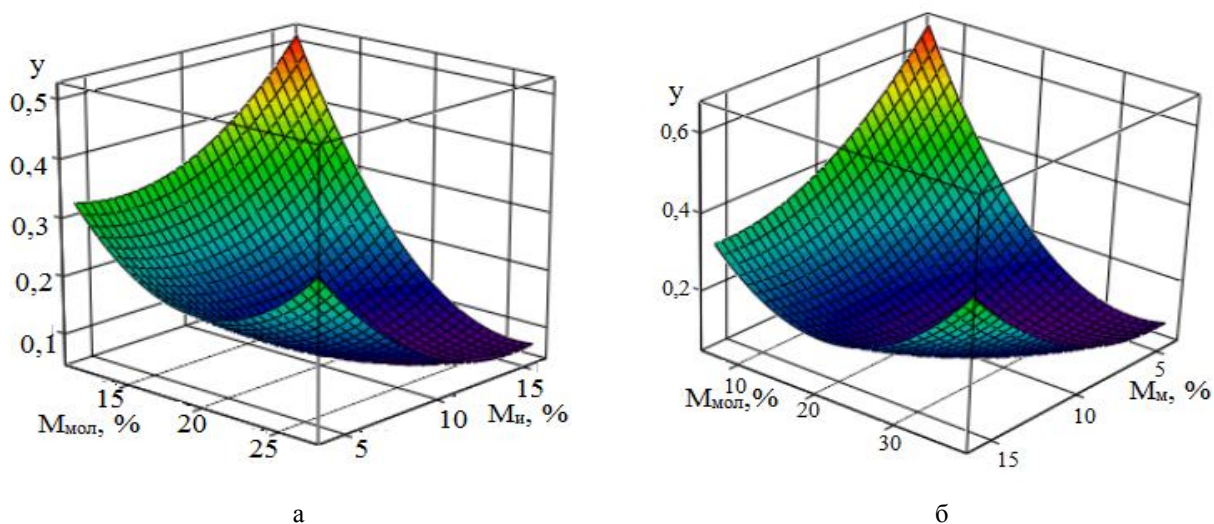


Рисунок 2 – Математическая модель процесса приготовления плавленого сыра
а) с икрой салаки, б) с молоками салаки

Оптимальные количественные значения данных факторов, установленные методом интегрального дифференцирования, составили:

- для плавленого сыра с икрой салаки: $M_{\text{и}} - 15,0\%$ и $M_{\text{мол}} - 26,5\%$.
- для плавленого сыра с молоками салаки: $M_{\text{м}} - 6,9\%$ и $M_{\text{мол}} - 29,4\%$.

С учетом полученных данных разработаны рецептуры плавленого сыра, обогащенного икрой и/или молоками салаки (таблица 8). Для повышения торговой привлекательности и увеличения срока хранения в рецептуру ввели коптильную жидкость «Фито», богатую фенолами, флавоноидами и другими БАВ, которые проявляют вкусо-ароматические, антисептические и антиокислительные свойства [3].

Таблица 8 – Рецептуры обогащенного плавленого сыра с икрой и/или молоками салаки

Наименование сырья	Содержание в ОПС с добавлением, %		
	икры и молок салаки	икры салаки	молок салаки
Сыры полутвердых сортов с массовой долей сухого вещества 56%, жира в сухом веществе 45%	20,83	20,73	23,03
Творог, жира в сухом веществе 5%	17,10	17,00	17,62
Молоко коровье нормализованное с массовой долей жира 2,5%	26,60	26,50	29,40
Сахар-песок	0,17	0,17	0,19
Соль-плавитель «Фонакон»	1,50	1,50	1,50
Молоко коровье сухое обезжиренное с массовой долей сухого вещества 96%	4,05	4,00	4,50
Масло крестьянское с массовой долей сухого вещества 75%, жира 72,5%	15,05	15,00	16,76
ЖКС «Фито»	0,10	0,10	0,10
Икра салаки	9,80	15,00	–
Молоки салаки	4,80	–	6,9
Итого	100,0	100,0	100,0

Готовая продукция, приготовленная по расчетным оптимальным параметрам процесса, имела чистую, ровную поверхность, вкус и запах – выраженный сырный, сливочный, консистенция – нежная, пластичная, мажущаяся, однородная, цвет – желтовато-кремовый.

Оценка пищевой ценности готового продукта по количественному уровню содержания основных биологически активных веществ, сбалансированности amino- и жирнокислотного составов белков и липидов продукции позволяет отнести его к функциональным. Установлено, что употребление 100 грамм обогащенного плавленого сыра полностью удовлетворяет суточный рекомендуемый уровень потребления ДНК с пищей (32 мг): с добавлением молока салаки – на 219%; молоко и икры салаки – на 156%; икры салаки – на 103%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачев, Ю.П. Математические методы планирования экспериментов / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. – М.: ДеЛиПринт, – 2005. – 296 с.
2. Захарова, М.А. Анализ содержания нуклеиновых производных в морских и пресноводных рыбах / М.А. Захарова, С.В. Гомбоева, В.Ж. Цыренов // Биология – наука 21 века: 12-я Пушкинская международная школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. – Пушкино, 2008. – С. 206-207.
3. Ключко, Н.Ю. Парафармацевтики в продуктах на основе гидробионтов: монография / Н.Ю. Ключко, О.Я. Мезенова. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2009. – 346 с.
4. Лютова, Е.В. Исследование биологической ценности икры и молока салаки как сырья для приготовления плавленого сыра / Е.В. Лютова, Н.Ю. Ключко // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». – 2014. – № 3. – С. 116-123.
5. Остапчук, Н.В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств: учебное пособие для высшей школы / Н.В. Остапчук. – Киев, 2001. – 367 с.
6. Спиридонов, А.А. Планирование эксперимента: учебное пособие / А.А. Спиридонов, Н.Г. Васильев. – Свердловск, 1975. – 150 с.
7. ТУ 9225-008-44065325-2002 Сыр плавленый «Нежный».

Лютова Екатерина Владимировна

Калининградский государственный технический университет
Аспирант кафедры «Пищевой биотехнологии»
236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
Тел. 8-931-604-80-96
E-mail: tashinanatalya@mail.ru

Ключко Наталья Юрьевна

Калининградский государственный технический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевой биотехнологии»
236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
Тел. 8-931-604-80-96
E-mail: kochelaba@mail.ru

E.V. LJUTOVA, N.JU. KLJUCHKO

RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF PROCESSED CHEESE WITH THE ADDITION OF EGGS AND BALTIC HERRING MILT

This article is devoted to developed recipe of cheese with the addition of eggs and/or milt Baltic herring. When optimizing their formulations were carried out using mathematical modeling (orthogonal Central composite second order for two factors in three batches of experiments with different recipes), ranged, respectively, the mass fraction of eggs and/or milt and normalized milk. Parameter optimization was chosen generalized characteristic y, including private responses: sensory evaluation of processed cheese, yield strength, dynamic viscosity and the mass fraction of moisture in the cheese. The high biopotential eggs and milk Baltic herring and functionality of processed cheese with their use.

Keywords: eggs and milt, Baltic herring, processed cheese, mathematical modeling of orthogonal central composite second order for two factors, deoxyribonucleic acid.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Grachev, Ju.P. Matematicheskie metody planirovaniya jeksperimentov / Ju.P. Grachev, Ju.M. Plaksin. – M.: DeLiprint, – 2005. – 296 s.
2. Zaharova, M.A. Analiz sodержaniya nukleinovykh proizvodnykh v morskikh i presnovodnykh rybah / M.A. Zaharova, S.V. Gomboeva, V.Zh. Cyrenov // Biologija – nauka 21 veka: 12-ja Pushhinskaja mezhdunarodnaja shkola-konferencija molodykh uchenykh. Sbornik tezisov. – Pushhino, 2008. – S. 206-207.
3. Kljuchko, N.Ju. Parafarmacevtiki v produktah na osnove gidrobiontov: monografija / N.Ju. Kljuchko, O.Ja. Mezenova. – Kaliningrad: Izd-vo FGOU VPO «KGTU», 2009. – 346 s.
4. Ljutova, E.V. Issledovanie biologicheskoi cennosti ikry i molok salaki kak syr'ja dlja prigotovlenija plavlenogo syra / E.V. Ljutova, N.Ju. Kljuchko // Vestnik AGTU. Serija «Rybnoe hozjajstvo». – 2014. – № 3. – S. 116-123.
5. Ostapchuk, N.V. Osnovy matematicheskogo modelirovaniya processov pishhevyykh proizvodstv: uchebnoe posobie dlja vysshej shkoly / N.V. Ostapchuk. – Kiev, 2001. – 367 s.
6. Spiridonov, A.A. Planirovanie jeksperimenta: uchebnoe posobie / A.A. Spiridonov, N.G. Vasil'ev. – Sverdlovsk, 1975. – 150 s.
7. TU 9225-008-44065325-2002 Syr plavlennyj «Nezhnyj».

Lyutova Ekaterina Vladimirovna

Kaliningrad State Technical University
Postgraduate student at the department of «Food biotechnology»
236022, Kaliningrad, Sovetskij prospect, 1
Tel. 8-931-604-80-96
E-mail: tashinanatalya@mail.ru

Kljuchko Natalia Yuryevna

Kaliningrad State Technical University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Food biotechnology»
236022, Kaliningrad, Sovetskij prospect, 1
Tel. 8-931-604-80-96
E-mail: kochelaba@mail.ru

С.Я. КОРЯЧКИНА, О.Л. ЛАДНОВА, О.А. ГОДУНОВ, Е.Н. ХОЛОДОВА

ПРИМЕНЕНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ОВОЩНЫХ И ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ СЛАДКИХ БЛЮД

Актуальной проблемой является разработка технологий пищевых продуктов с применением натурального сырья высокой пищевой ценности. Перспективным сырьем являются тонкодисперсные порошки овощей и фруктов. Изучены технологические свойства (водосвязывающая и водоудерживающая способность, влажность, кислотность, крупность помола и органолептические показатели) тонкодисперсных порошков моркови, тыквы, свеклы, винограда, яблока. Установлено влияние продолжительности гидратирования порошков овощей и фруктов на их водоудерживающую способность. Изучен минеральный и витаминный состав порошков моркови, тыквы, свеклы, винограда, яблока. Разработаны рецептуры концентратов сладких блюд – киселей с композициями овощных и фруктово-ягодных порошков, изучены их органолептические показатели качества и разработана техническая документация ТУ 9195-307-02069036-2014 Концентраты пищевые сладких блюд. Кисели «Дачные».

Ключевые слова: тонкодисперсные порошки свеклы, моркови, тыквы, винограда, яблока, пищевые концентраты, кисель.

Технический прогресс в пищевой промышленности тесно связан с достижениями науки о питании. Важным фактором развития является ухудшение экологической обстановки и жесткая конкуренция на продовольственном рынке. Это вызывает необходимость совершенствования технологий традиционных продуктов и создания продуктов нового поколения: полезных для здоровья, со сбалансированным составом и функциональными свойствами, возможностью быстрого приготовления и длительного хранения.

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание ресурсов незаменимых компонентов пищи, создание новых прогрессивных технологий сохранения полезных ингредиентов традиционного сырья, использование нетрадиционных видов сырья, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения.

Целью работы явилось обоснование и практическое применение тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков в технологиях пищевых концентратов нового поколения.

Перспективным натуральным источником незаменимых компонентов пищи являются тонкодисперсные овощные и фруктово-ягодные порошки, вырабатываемые по ТУ 9164-001-18419372-13 ООО «НПО АгроПромРесурс». Данный продукт получают путем инновационного дезинтеграционного способа сушки при температуре 40°C, что позволяет максимально сохранить биологически активные вещества овощей, ягод и фруктов.

Для разработки состава концентратов киселей применяли порошки тыквы, моркови, яблок и винограда. Выявлено, что мякоть тыквы улучшает функцию кишечника при запорах, улучшает выделение хлоридов из организма, повышает диурез, не оказывая раздражающего влияния на почечную ткань.

В свекле содержится большое количество йода, цинка, магния, неперевариваемой клетчатки, пектинов и органических кислот, бетаин и бетанин (белковые алколоидноподобные вещества). Красящие вещества свеклы способны снимать сосудистые спазмы, повышать прочность капилляров, понижать кровяное давление, положительно влияют на эритроцитный состав крови и имеют противораковое действие. Свеклу применяют при атеросклерозе, гипертонии, хронических запорах, болезнях почек, энтеритах, колитах, ожирении, склерозе и злокачественных опухолях.

Морковь содержит беттакаротин, биотин, флаваноиды, фосфолипиды, лецитин, стеролл, инозит, калий, магний, фосфор, йод, железо, марганец, цинк. Морковь полезна при малокровии, болезнях почек, печени, авитаминозах, заболеваниях глаз.

Сухие вещества тыквенного порошка представлены, в основном, углеводами, из которых значительную часть составляют моно- и дисахариды, участвующие в формировании вкуса и аромата готовых изделий. Из органических кислот в тыквенном порошке преобладает яблочная. В значительном количестве содержатся пектиновые вещества (около 14,5%) и другие пищевые волокна (5,1%) [1, 3].

Яблоки содержат много пектинов, улучшают пищеварение, снижают отеки, применяются при лечении склероза, подагры, почечнокаменной болезни, при гастритах, колитах авитаминозе [2].

Виноград содержит значительное количество органических кислот, таких как яблочная, лимонная, винная, щавелевая и др. Влияя на желудочный сок, кислоты винограда улучшают пищеварение, повышают аппетит, нормализуют микрофлору кишечника и состав желудочного сока, нейтрализуют токсины, улучшают усвоение пищи в кишечнике и усиливают его перистальтику. Кроме этого, виноград еще и улучшает функцию почек, препятствует образованию камней в почках, мочевом и желчном пузыре, лечит подагру, так как способствует выведению из организма солей и мочевой кислоты, а также нейтрализует токсины и выводит из организма те вещества, которые вызывают боли у страдающих ревматизмом и артритом. Виноградные ягоды содержат в большом количестве необходимые организму пектиновые вещества, которые выводят из организма радиоактивные металлы [3].

При разработке пищевых продуктов важное значение имеет изучение технологических свойств исходного сырья, поэтому были определены физико-химические свойства тонкодисперсных порошков свеклы, моркови, тыквы, винограда и яблока по показателям влажность, кислотность, водосвязывающая и водоудерживающая способности и органолептическим показателям (консистенция, цвет, запах и вкус). Влажность порошков определяли стандартным методом по ГОСТ 28561-90, кислотность – с помощью прибора рН-метра «Экотест-2000, крупность помола – по ГОСТ 13340.1-77 [4]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества порошков

Наименование порошка	Влажность, %	рН 10%-го раствора	Размер частиц, мкм	Органолептические показатели		
				консистенция	цвет	запах и вкус
Порошок моркови	9,0	4,99	80-100	Однородный тонкодисперсный порошок, слегка комкуется	Оранжевый	Нейтральный, с легким привкусом
Порошок свеклы	7,8	6,2	80-100	Однородный тонкодисперсный порошок	Бордовый	Ярко выраженный, с овощным привкусом
Порошок тыквы	9,0	6,19	80-100	Однородный тонкодисперсный порошок, слегка комкуется	Желтый или оранжевый	Нейтральный, с овощным привкусом
Порошок винограда	8,4	3,59		Однородный тонкодисперсный порошок, слегка комкуется	Бордовый с синим оттенком	Приятный, умеренно-кислый
Порошок яблока	7,8	3,9		Однородный тонкодисперсный порошок, слегка комкуется	Светло-коричневый	Приятный, умеренно-кислый

При изучении ВСС порошки смешивали с водой в различных соотношения от 1:1 до 1:10 и центрифугировали в течение 10 мин. при 1000 об./мин. Количество связанной воды вычисляли в процентах к массе порошка.

Установлено, что морковь и тыква максимально связывали воду при соотношении порошка и воды 1:5, это объясняли высоким содержанием пищевых волокон и других веществ в этих порошках, которые хорошо связывают влагу. Для свеклы максимальные значения свя-

занной воды наблюдались при соотношении 1:4, для яблочного порошка – 1:3, а для виноградного порошка – 1:2.

Таблица 2 – Показатели водосвязывающей способности порошков

Соотношение порошок:вода	Количество связанной воды, в % к массе порошка				
	морковь	свекла	тыква	яблоко	виноград
1:1	100	100	100	100	100
1:2	100	100	100	100	100
1:3	100	100	100	100	66,5
1:4	100	100	100	90,0	63,75
1:5	100	98,0	100	72,0	52,6
1:6	98,7	84,0	96,5	68,3	43,2
1:7	94,0	75,6	86,1	51,4	36,6
1:8	99,3	71,1	74,7	51,25	27,3
1:9	76,5	51,4	65,2	44,4	24,4
1:10	48,8	48,8	56,1	43,0	21,3

Для определения ВУС исследуемые порошки смешивали с водой в соотношении 1:10 и выдерживали в течение 1 часа, каждые 15 минут определяли значение показателя. Для этого гидратированный продукт центрифугировали в течение 10 мин. при 1000 об./мин. ВУС выражали в граммах воды на 1 грамм продукта. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

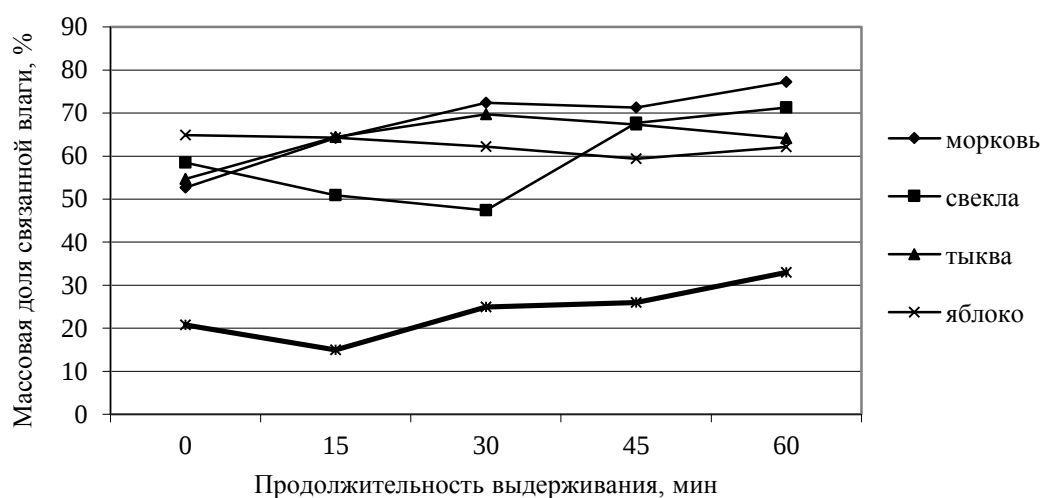


Рисунок 1 – Вододерживающая способность тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков

Характер изменений ВУС порошков моркови и тыквы был одинаковый, в первые 30 мин. значения этого показателя увеличивались, в последующие 30 изменялись незначительно. Значения ВУС для порошка яблока не зависели от времени выдерживания, т.е. максимальное значение наблюдалось сразу после перемешивания и незначительно менялось в течение 60 мин. Значения ВУС в течение первых 30 мин. снижались, через 45 мин. достигали максимального значения и через 15 мин. незначительно увеличивались. Минимальной ВУС обладал порошок винограда, при этом значения ВУС увеличивались прямо пропорционально продолжительности выдерживания. Оптимальной продолжительностью выдерживания считали для порошков моркови, тыквы, винограда – 30 мин., свеклы – 45 мин., а порошок яблока можно использовать без выдерживания.

Важным фактором при разработке продуктов здорового питания является содержание макро и микронутриентов в сырье. Поэтому определяли содержание минеральных веществ

(методом атомно-абсорбционной спектроскопии) и витаминов (по стандартным методикам и методом ВЭЖХ (β -каротин)) в порошках. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица – 3 Минеральный и витаминный состав тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков

Наименование вещества	Содержание в 100г порошка				
	свекла	морковь	тыква	яблоко	виноград
Калий, мг	2810,9	2117,0	4331,1	1015,2	1599,9
Кальций, мг	86,3	170,2	211,0	111,0	140,27
Натрий, мг	874,85	210,39	130,7	160,41	100,52
Магний, мг	218,61	252,86	268,09	99,01	109,32
Марганец, мг/кг	0,56	0,93	0,12	0,54	1,80
Медь, мг	1,56	1,63	0,43	0,24	1,76
Цинк, мг	2,08	2,85	2,46	0,13	1,19
Железо, мг	255,02	85,40	50,08	7,99	209,75
Витамин А, мг	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01
β -каротин, мг	22,9	126,0	387,0	18,77	19,6
Аскорбиновая кислота, мг	–	–	0,8	5,7	9,6
Витамин Е, мг	0,03	0,23	0,6	0,26	0,04
Витамин РР, мг	0,04	0,32	0,18	0,33	0,25
Витамин В ₁ , мг	0,013	0,023	0,105	0,105	0,054
Витамин В ₂ , мг	0,026	0,006	0,052	0,031	0,019

Анализ полученных результатов показал, что тыква содержит калий, кальций, магний. Свекла богата натрием и железом, морковь – цинком, виноград – кальцием и медью. Отмечалось незначительное количество витамина А во всех исследуемых порошках. Больше всего каротина обнаружено в порошке моркови. Морковь и яблоко содержали больше всего витамина Е и РР, при этом яблоко и тыква отличались большим содержанием витаминов В₁ и В₂ по сравнению с другими исследуемыми порошками. Полученные результаты позволяют рекомендовать фруктово-овощные порошки для обогащения продуктов минеральными веществами и витаминами.

Для определения состава концентрата киселя в качестве основного сырья были использованы порошки высушенных овощей и фруктов, которые составляли 23-25% от общей массы концентрата. В качестве остального сырья использовали картофельный крахмал, сахар, лимонную кислоту. Лучшими органолептическими показателями обладали кисели «Морковный» и «Тыквенный». Кисель «Яблочный» имел светло-коричневый цвет, кисель «Виноградный» темный с синим оттенком, а кисель «Свекольный» имел ярко выраженный малиновый цвет. Поэтому разрабатывали концентраты киселей с одновременным применением порошков нескольких видов (композиции). Так как яблочный и виноградный порошки имеют приятный фруктовый вкус и аромат, а свекольный порошок дает отличный яркий цвет, их комбинировали следующим образом: яблоко-свекла, виноград-свекла и яблоко-виноград-свекла. Эксперты оценивали сладкие блюда по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция однородность, с учетом коэффициента весомости. За основу была взята рецептура киселя, приготавливаемого по рецептуре № 948 (332) [4]. Кисели готовили обычным способом на воде и заваривали кипящей водой. Способ приготовления не оказывал влияния на показатели качества киселей. Результаты органолептической оценки приготовленных киселей приведены на рисунке 2.

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее количество баллов набрал образец киселя с композицией яблока, винограда и свеклы (46,85 баллов). Экспертами отмечен красивый яркий цвет, приятный вкус и запах. Меньшее количество баллов – 41,9 – набрал образец с композицией яблока и свеклы.

Кисели с композициями порошков яблока, моркови и тыквы приготавливали на воде и на молоке. Результаты органолептической оценки киселей представлены на рисунке 3.

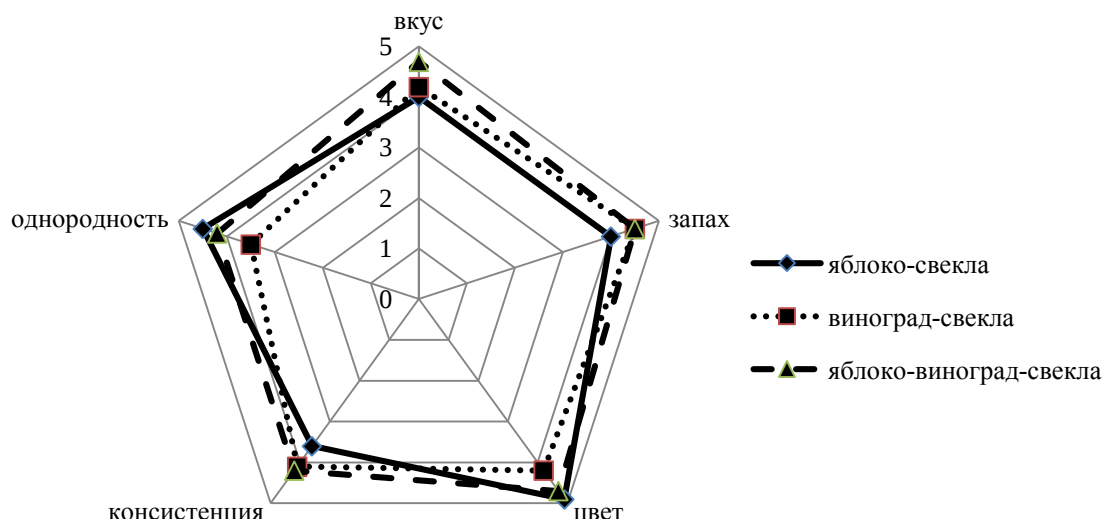


Рисунок 2 – Влияние композиций порошков яблока, свеклы и винограда на органолептические показатели качества киселей

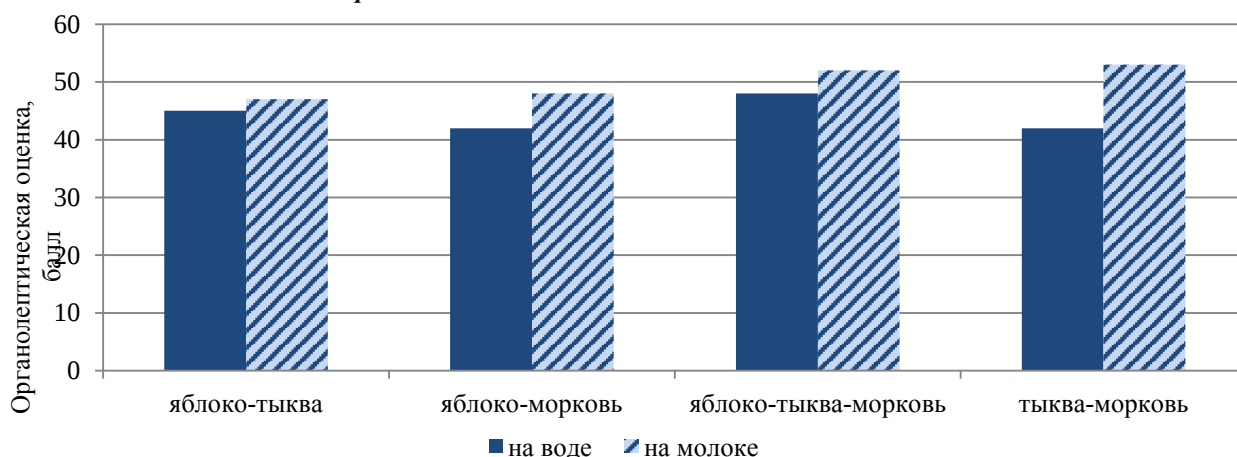


Рисунок 3 – Органолептическая оценка киселей

Анализ полученных данных показал, что кисели, приготовленные на молоке, имели приятный молочный вкус и нежный желто-оранжевый оттенок порошков. Добавление яблочного порошка придавало киселям приятный фруктовый вкус и аромат.

На основании полученных результатов были разработаны и утверждены ТУ 9195-307-02069036-2014 Концентраты пищевые сладких блюд. Кисели «Дачные».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Родичева, Н.В. Совершенствование технологий хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки овощей : 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» : автореф. дис... канд. тех. наук / Наталья Викторовна Родичева. – М., 2012. – 26 с.
2. Макаров В.Н. Генофонд плодовых культур для улучшения ассортимента и получения функциональных продуктов питания : 06.01.05 «Селекция и семеноводство», 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» : автореф. дис... на соиск. учен. степ. доктора. сельхоз. наук / Виктор Никитич Макаров; [Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина]. – М., 2009. – 51 с.

3. Гапоненко, Ю.В. Обоснование рационального использования различных сортов винограда в технологии продуктов питания повышенной пищевой ценности : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Юрий Васильевич Гапоненко. – Краснодар, 2003. – 149 с.

4. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / под общей редакцией В.Т. Лапшиной. – М.: Экономика: – 1982. – 720 с.

5. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.

6. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – М.: Дели плюс. – 2012. – 496 с.

Корячкина Светлана Яковлевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-87

E-mail: hleb@ostu.ru

Ладнова Ольга Леонидовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. 8-910-306-55-87

E-mail: ladnovaol@mail.ru

Годунов Олег Александрович

ОАО «АгроПромРесурс»

Генеральный директор

Тел. 8-906-605-41-77

E-mail: godunov.oleg@mail.ru

Холодова Екатерина Николаевна

Северо-Кавказский федеральный университет, филиал в г. Пятигорске

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Технология продуктов питания и товароведение»

357538, г. Пятигорск, ул. Украинская, 56 а

Тел. (4862) 8-905-415-17-67

E-mail: holodovapgtu@yandex.ru

S.YA. KORYCHKINA, O.L. LADNOVA, O.A. GODUNOV, E.N. HOLODOVA

**USE OF FINE-GRAINED VEGETABLE
AND FRUIT-BERRY POWDER AT PRODUCTION
OF FOOD CONCENTRATES SWEET DISHES**

The actual problem is the development of technologies for food with the use of natural raw materials, high nutritional value. Promising raw material is fine powders of fruits and vegetables. Technologic properties (water connecting, water-retaining abilities, humidity, acidity, organoleptic properties) of the of fine powders of carrots, pumpkins, beets, grapes, apples were study. The effect of the duration of hydration powders of fruits and vegetables on their water-holding capacity. The mineral and vitamin structure of powders carrots, pumpkins, beets, grapes, apples was studied. During research compounding's of concentrates of sweeties – kissels (jelly) with the compositions of vegetables and fruit and berry fine-grained were developed, their organoleptic rates of quality were studied and technical documentation TU 9195-307-02069036-2014 Concentrates food of sweeties. Kissels «Dacyniyi».

Keywords: fine-grained powders of beets, carrots, pumpkin, grapes, apples, food concentrates, kissels.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rodicheva, N.V. Sovershenstvovanie tehnologij hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem produktov pererabotki ovoshhej : 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hranenija i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva» : avtoref. dis... kand. teh. nauk / Natal'ja Viktorovna Rodicheva. – M., 2012. – 26 s.
2. Makarov V.N. Genofond plodovyh kul'tur dlja uluchshenija ascortimenta i poluchenija funkcional'nyh produktov pitaniya : 06.01.05 «Selekcija i semenovodstvo», 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hranenija i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva» : avtoref. dis... na soisk. uchen. step. doktora. sel'hoz. nauk / Viktor Nikitich Makarov; [Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut genetiki i selekcii plodovyh rastenij im. I.V. Michurina]. – M., 2009. – 51 s.
3. Gaponenko, Ju.V. Obosnovanie racional'nogo ispol'zovaniya razlichnyh sortov vinograda v tehnologii produktov pitaniya povyshennoj pishhevoj cennosti : dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.01 / Jurij Vasil'evich Gaponenko. – Krasnodar, 2003. – 149 c.
4. Sbornik receptur bljud i kulinarnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya / pod obshhej redakciej V.T. Lapshinoj. – M.: Jekonomika: – 1982. – 720 s.
5. Korjachkina, S.Ja. Funkcional'nye pishhevyje ingredijenty i dobavki dlja hlebobulochnyh i konditerskih izdelij / S.Ja. Korjachkina, T.V. Matveeva. – SPb.: GIORD, 2013. – 528 s.
6. Korjachkina, S.Ja. Kontrol' kachestva syr'ja, polufabrikatov i hlebobulochnyh izdelij / S.Ja. Korjachkina, N.V. Labutina, N.A. Berezina, E.V. Hmeleva. – M.: Deli pljus. – 2012. – 496 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

Ladnova Olga Leonidovna

State University-Education-Science-Production Complex
 Candidate of technical sciences, 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: ladnovaol@mail.ru

Godunov Oleg Aleksandrovich

JSC «AgroPromResurs»
 General director
 Tel. 8-906-605-41-77
 E-mail: godunov.oleg@mail.ru

Holodova Ekaterina Nikolaevna

North Caucasian Federal University, a branch of Pyatigorsk
 Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
 «Food technology and commodity»
 357538, Pyatigorsk, ul. Ukrainskaja, 56 a
 Tel. 8-905-415-17-67
 E-mail: holodovapgtu@yandex.ru

УДК 664.6/ 664.87

Л.В. ЧЕРЕПНИНА, Р.Е. КЛЕПОВ, Е.А. КУЗНЕЦОВА, Н.И. БОНДАРЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Приведены результаты разработки технологических решений по созданию хлебобулочного изделия с использованием зернового концентрата на основе ферментированного зерна пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя. Установлено, что оптимальным соотношением зернового концентрата и пшеничной муки хлебопекарной высшего сорта является 80:20. Именно с таким содержанием концентрата, хлебобулочное изделие не отличается от контроля по физико-химическим и органолептическим показателям.

Ключевые слова: хлебобулочное изделие, зерновой концентрат, органолептические и физико-химические показатели качества.

Регулирование химического состава хлебобулочных изделий с целью создания изделий повышенной пищевой ценности – это путь создания хлебобулочных изделий нового поколения. Была разработана технология зернового концентрата, который представляет собой сухую смесь зерна хлебных злаков: пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя. Зерно каждой зерновой культуры отдельно предварительно подвергалось ферментативному гидролизу под действием комплексного ферментного препарата на основе фитазы (продуцент *Penicillium canescens*) в оптимальных условиях для действия ферментного комплекса. После осуществления замачивания зерна хлебных злаков его промывали в течение 5-10 мин. водопроводной водой и сушили методом конвективной сушки до достижения влажности зерном 14-15% для дальнейшего размола с целью получения мелкодисперсного зернового концентрата. Разработанный продукт значительно превосходит традиционные сорта муки по содержанию биогенных соединений (витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон), что позволит повысить их содержание в хлебобулочных изделиях [1].

В основу разработки технологии хлебобулочного изделия была положена отработка оптимального соотношения зернового концентрата и пшеничной муки высшего сорта. В таблице 1 представлены рецептуры исследуемых хлебобулочных изделий.

Таблица 1 – Рецептура хлебобулочных изделий, кг/100 кг муки

Наименование сырья	Соотношение зернового концентрата и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта		
	70:30	80:20	90:10
Зерновой концентрат «Семейство злаковых»	70,0	80,0	90,0
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	30,0	20,0	10,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,0		
Соль поваренная пищевая	1,7		
Вода	По расчету		
Влажность теста, %	48,0	48,0	48,0
Конечная кислотность теста, град.	4,5	4,5	4,5

Замес теста осуществляли безопасным способом из всего сырья. В качестве контроля выступал хлеб зерновой, приготовленный в соответствии с ГОСТ 25832 Изделия хлебобулочные диетические. Технические условия. При этом был использован непрерывный замес, имеющий большие преимущества, так как он сокращает производственный цикл и повышает производительность труда. Тесто оставляли на брожение в условиях термостата при температуре 28-32°C и относительной влажности воздуха 75-85%. По истечении каждого часа брожения производили обминку и определение кислотности теста. Тесто отправляли на разделку по достижению им кислотности 4,5-5,0 град. На основании экспериментальных данных продолжительность процесса брожения опытных образцов теста составила 2-2,5 часа. По окончании брожения готовое тесто разделявали на куски массой 0,25 кг, придавая тесто-

вым заготовкам округлую форму, и помещали на расстойку. Данную технологическую стадию проводили при температуре 35-40°C и относительной влажности воздуха 75-85% в течение 35-40 мин. Выпечку изделий осуществляли при температуре 200-220°C в течение 30-35 минут (по возможности следует повышать температуру в печи в начальной зоне на 15-20°C, снижая ее в конце выпечки).

Через четыре часа после выпечки осуществляли анализ качества хлебобулочных изделий. Готовые изделия оценивались по органолептическим и физико-химическим показателям качества, представленным в таблице 2 и рисунке 1.

Из экспериментальных данных видно, что хлебобулочные изделия, выпекаемые из смеси «зерновой концентрат:мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта» по органолептическим показателям не отличаются от контроля. По физико-химическим показателям, наихудшими значениями характеризовалось изделие с соотношением зернового концентрата и муки 90:10: пористость ниже на 12%, удельный объем – на 20,3%. Остальные же образцы имели значения показателей качества, сопоставимые с контрольным образцом.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Исследуемые образцы хлебобулочных изделий			
	хлеб зерновой по ГОСТ 25832	изделия с применением зернового концентрата при соотношении с мукой пшеничной высшего сорта		
		90:10	80:20	70:30
Внешний вид:				
форма	Правильной формы, без боковых выплывов			
поверхность	Гладкая, без подрывов и трещин	Слегка шероховатая, без подрывов и трещин		
цвет	Светло-коричневый с сероватым оттенком			
Состояние мякиша:				
пористость	Хорошо развитая, в мякише распределены отрубистые частицы. Не допускается отслоение корки от мякиша			
пропеченность	Пропеченный, слегка грубый, на ощупь			
промес	Без комочков и следов непромеса			
Вкус	Свойственный данному виду изделий, без постороннего привкуса			
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха			

Известно, что большое содержание пищевых волокон в хлебобулочных изделиях снижает степень их усвояемости. В связи с этим была исследована степень гидролиза белков мякиша хлебобулочных изделий под действием пищеварительного фермента пепсина. В качестве контроля использовали изделие, приготовленное в соответствии с ГОСТ 25832. Усвояемость белков всех исследуемых образцов определяли через 24 часа методом Ансона. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

Полученные результаты показали, что гидролиз белковых веществ мякиша хлебобулочных изделий с применением зернового концентрата пищеварительным ферментом проходил интенсивнее, чем в контрольном варианте. Под действием пепсина оптическая плотность гидролизатов мякиша хлеба, по сравнению с контролем, через 90 мин. гидролиза была выше соответственно:

- у изделия, изготовленного из зернового концентрата и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта в соотношении 70:30 – на 31%;
- у изделия, изготовленного из зернового концентрата и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта в соотношении 80:20 – на 49%;
- у изделия, изготовленного из зернового концентрата и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта в соотношении 90:10 – на 50%.

Это, вероятно, можно объяснить тем, что в экспериментальных образцах хлебобулочных изделий белковые вещества находятся в более доступном состоянии.

По полученным результатам можно сделать вывод, что оптимальным соотношением зернового концентрата и пшеничной муки хлебопекарной высшего сорта является 80:20. Именно с таким процентным содержанием концентрата хлебобулочное изделие не отличается

ся от контроля по физико-химическим и органолептическим показателям, а по ряду признаков превосходит его и имеет более высокие значения показателя пищевой ценности.

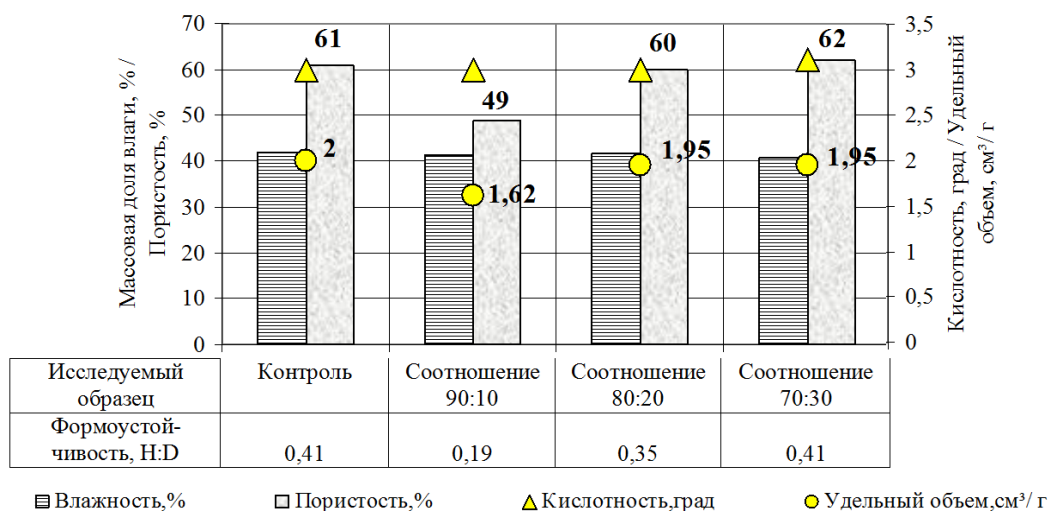


Рисунок 1 – Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий

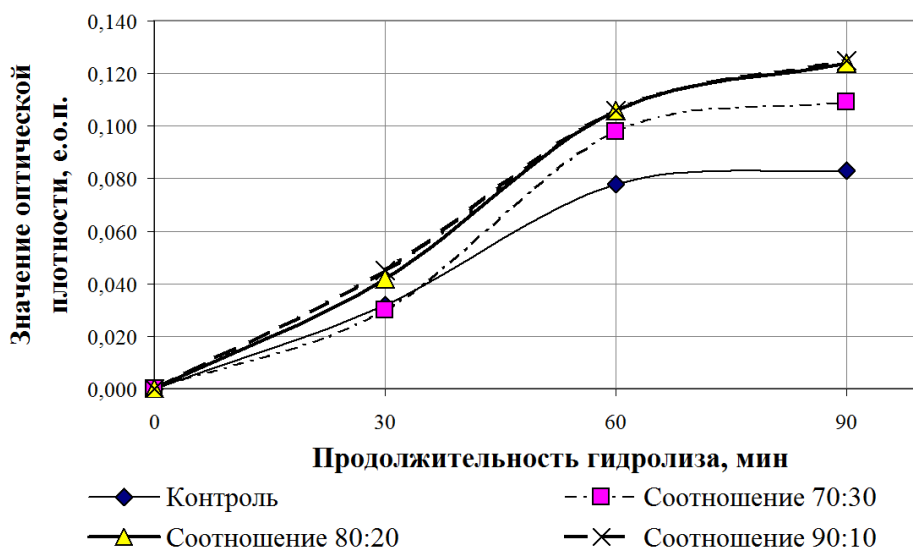


Рисунок 2 – Интенсивность гидролиза белковых веществ мякиша хлебобулочных изделий под действием пищеварительного фермента пепсин

С технологической точки зрения структурно-механические свойства мякиша хлеба являются важными показателями, свидетельствующими о степени свежести изделия. В работе были проведены исследования по изучению влияния продолжительности хранения на значение показателя общей деформации сжатия. Готовые изделия хранили без упаковки при температуре 18-25°C и относительной влажности воздуха 65-70%. О степени черствения судили по изменению структурно-механических свойств мякиша через 3, 16, 24 и 48 часов хранения, определенных на приборе структурометр СТ-1 по методике, прилагаемой к ним. Результаты приведены в таблице 3 и на рисунке 3.

Анализ экспериментальных данных показал, что в процессе хранения влажность образцов снижается незначительно. Вероятно, это можно объяснить присутствием в готовых изделиях пищевых волокон, которые способны связывать влагу адсорбционно, то есть более прочно, чем другие структурные компоненты.

Кроме того, из результатов исследований, представленных на рисунках, видно, что образец мякиша хлебобулочного изделия «Румяный колобок» имел более высокие значения показателей сжимаемости в течение всего периода хранения по сравнению с контрольным. Вероятно, это объясняется наличием в зерновом концентрате значительного количества пен-

тозанов (рисунок 3) и кристаллической структуры целлюлозы, что способствует большей вододерживающей способности компонентов концентрата и, как результат, более прочному удержанию влаги компонентами теста и хлеба. Это, вероятно, и объясняется сохранением опытным образцом хлебобулочного изделия показателей свежести более длительный промежуток времени. Срок сохранения свежести хлеба при этом увеличивался на 20 часов по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Влияние способа производства хлебобулочных изделий на значение общей деформации сжатия мякиша

Исследуемые образцы Продолжительность хранения	Общая деформация сжатия мякиша			
	контроль		хлебобулочное изделие «Румяный колобок»	
	влажность, %	$\Delta H_{\text{общ}}$, мм	влажность, %	$\Delta H_{\text{общ}}$, мм
3 часа	46,31	4,76	46,29	4,76
16 часов	44,61	3,82	45,56	4,00
24 часа	43,83	3,01	44,79	3,88
48 часов	42,86	2,14	43,81	3,12

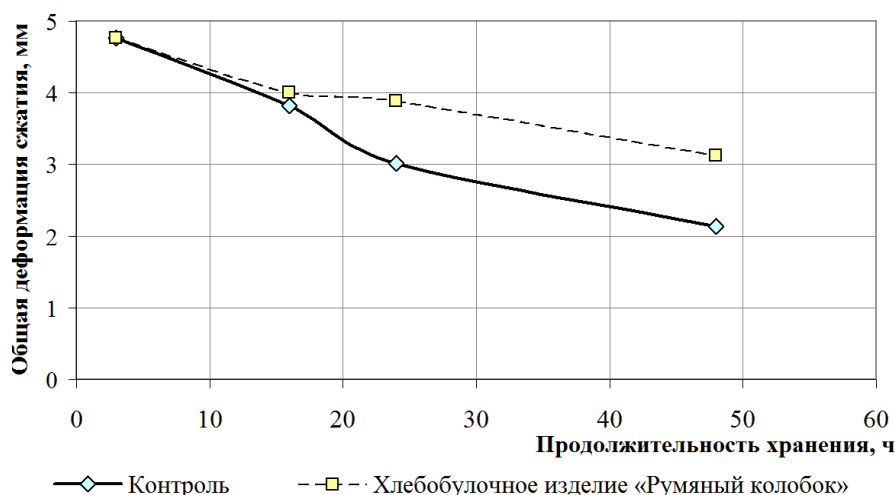


Рисунок 3 – Изменение показателя общей деформации сжатия мякиша в процессе хранения в исследуемых образцах, измеряемого на приборе Структурометр СТ-1

На предлагаемое хлебобулочное изделие разработана и утверждена техническая документация «Хлебобулочное изделие «Румяный колобок» ТУ 9113-287-02069036-2013.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Е.А. Технология приготовления и свойства зернового концентрата, предназначенного для хлебопекарной отрасли / Е.А. Кузнецова, Л.В. Черепнина, Р.Е. Клепов, В.Р. Кочкарев // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 1(24). – С. 36-42.

Черепнина Людмила Васильевна

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

Клепов Роман Евгеньевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Машины и аппараты пищевых производств»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55-11-87
E-mail: romik_klepov@mail.ru

Кузнецова Елена Анатольевна

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

Бондарев Николай Ильич

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

L.V. CHEREPNINA, R.E. KLEPOV, E.A. KUZNETSOVA, N.I. BONDAREV

**TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH USAGE
OF GRAIN CONCENTRATE**

The results of the development of technological solutions for the creation of bakery product with grain concentrate based on fermented wheat, rye, triticale, oats and barley are given. It was found that the optimal ratio of grain concentrate and premium baking wheat flour is 80:20. It is concentrate amount, that allow to bread not to differ from the control product by physicochemical and organoleptic characteristics.

Keywords: bakery products, grain concentrate, organoleptic and physicochemical quality parameters.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuznecova, E.A. Tehnologija prigotovlenija i svojstva zernovogo koncentrata, prednaznachennogo dlja hlebopekarnoj otrasli / E.A. Kuznecova, L.V. Cherepnina, R.E. Klepov, V.R. Kochkarev // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov. – 2014. – № 1(24). – S. 36-42.

Cherepnina Lyudmila Vasilyevna

State University – Educational Scientific-Industrial Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: lvcherepnina@rambler.ru

Klepov Roman Evgenyevich

State University – Educational Scientific-Industrial Complex
Candidate of technical science, senior lecturer at the department of «Cars and devices of food productions»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55-11-87
E-mail: romik_klepov@mail.ru

Kuznetsova Elena Anatolievna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Bondarev Nikolay Ilyich

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of biological sciences, professor at the department of «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 616.098

А.А. МАЛИШЕВСКИЙ, С.Л. ТИХОНОВ, Н.В. ТИХОНОВА

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ЭРАМИН» НА ОРГАНИЗМ СТРЕССИРОВАННЫХ БЕЛЫХ КРЫС

В последние годы проблема повышения адаптации организма к стрессам путем использования минорных веществ пищи является одним из приоритетных направлений современной нутрициологии. Проведены исследования по влиянию микронутриентов на адаптивные возможности стрессированных крыс. Для эксперимента сформировали три группы белых крыс-самцов линии Wistar массой 130-160 г по 10 особей в каждой. 1 группа – интактные, 2 – интактные+стресс и получавшие изотонический раствор натрия хлорида в эквивалентных объемах, 3 – экспериментальные животные, получавшие в течение 14 суток до стрессирования внутрь через зонд БАД «Эрамин» в дозе 0,01 г на особь в виде 10% водного раствора. Стресс моделировали плаванием по 45 мин в день в течение 5 дней при температуре воды 27-28°C. Установлено, что дополнительное введение внутрь флавоноидов, микроэлементов и других биологически активных веществ в виде БАД «Эрамин» в организм стрессированных крыс повышает устойчивость к экстремальным факторам, в частности, не вызывает снижение массы лимфоидных органов, структурных изменений в коре надпочечников, стабилизирует секреторную активность глюкопродуцирующих клеток, ослабляет перекисное окисление липидов.

Ключевые слова: стресс, адаптация, питание, биологически активные добавки.

В последние годы проблема повышения адаптации организма к стрессам путем использования минорных компонентов пищи является одним из приоритетных направлений современной физиологии и биохимии питания. Адаптационные возможности организма позволяют поддерживать гомеостаз при стрессе, адаптивная реакция зависит от силы воздействия стресс-фактора и лежит в диапазоне от простой реакции до взаимодействия всех систем организма [1].

С целью обоснования влияния микронутриентов на процессы адаптации целесообразно остановиться на характеристике физиологического механизма развития стресса.

Основоположник учения о стрессе канадский физиолог Ганс Селье, многочисленные отечественные и зарубежные ученые, выделяют три стадии в развитии стресса: тревоги, резистентности и истощения.

В стадии тревоги на фоне выброса адреналина происходит мобилизация энергетических запасов, возрастает активность фосфорорилазы в печени, усиливается распад гликогена и повышается уровень глюкозы в крови. Запасы гликогена истощаются и гликогенез осуществляется за счет метаболизма неуглеводных соединений: пирувата, лактата, глюкогенных аминокислот. Под действием катехоламинов не только усиливается распад гликогена, но и увеличивается уровень инсулина в крови, ослабляется резистентность. В тканях отмечается нарушение азотистого баланса, размеры органов лимфоидной системы и печени уменьшаются, увеличиваются надпочечники, снижается масса тела. Происходит сгущение крови, повышение проницаемости кровеносных сосудов, возникает нейтрофилез, лимфо- и эозинопения [2].

При ослаблении действия стресс-фактора, или если стрессор был не слишком сильным, стадия тревоги переходит в стадию резистентности. Под действием адреналина из гипоталамуса высвобождается АКТГ-релизинг-фактор, который переходит в переднюю долю гипофиза, стимулируя синтез АКТГ. В кровь выбрасываются глюкокортикоиды, минералокортикоиды и андрогены. Продукты гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы подавляют воспалительный иммунный ответ, ингибируют соматотропин и гонадную выработку стероидов. Ослабляется действие этих гормонов при катаболизме жировой ткани и анаболизме костей и мышц. В период стресса возрастает расход энергии и основным источником

углеводов становится глюкогенез, а также свободные жирные кислоты. Происходит замена углеводного типа энергетического обмена на жировой. Синтез начинает преобладать над процессами распада, восстанавливается картина белой крови, масса тела увеличивается.

При усилении действия экстремального фактора стадия резистентности переходит в стадию истощения. Кортикостероиды связываются с белком транскортином и их поступление в гипоталамус задерживается. Выработка этих гормонов усиливается, что приводит к истощению гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Количество норадреналина в гипоталамусе снижается, адреналин не образуется, функция коры надпочечников ослабевает, усиливается распад белков и жиров, возникают дистрофические изменения, баланс азота становится отрицательным, отмечается лимфоцитоз и эозинофилия, уменьшаются щелочные резервы, возникает ацидоз за счет накопления молочной кислоты и кетонных тел. При продолжительном воздействии стрессора полностью истощаются запасы гликогена и может наступить смерть на фоне глубокой гипогликемии [3].

По мнению лауреата Нобелевской премии И.П. Павлова, а также современных исследователей аденокортикальная активность лишь часть проявления стресса и его основным регулятором является нервная и эндокринная системы [4]. По данным [5] регуляция гомеостаза в период действия стресс-факторов осуществляется центральным звеном и двумя периферическими ветвями стресс-системы.

Центральное звено находится в головном мозге и представлено нейронами паравентрикулярного ядра гипоталамуса (кортикотропин-рилизинг-гормон-нейроны, аргинин-вазопрессин-нейроны и норадреналин-нейроны). К периферическим ветвям стресс-системы относятся гипоталамо-гипофизарно-адреналовая и парасимпатическая нервная система. Стресс-система взаимодействует с мезокортикальной и мезолимбической дофаминовыми системами [5].

В настоящее время стресс рассматривается с концепции свободнорадикальной теории, согласно которой активизируется окисление свободных радикалов, что приводит к повреждению функций биологических мембран (барьерной, рецепторной и каталитической). Для ослабления активности свободных радикалов применяют антиоксиданты, в частности, флавоноиды, витамины (токоферол) и селеносодержащие соединения.

Важное значение в механизме развития «окислительного стресса» отводится влиянию биологически активных веществ, в частности, селена на гены, способные ослаблять процессы перекисного окисления. Изучением влияния микронутриентов на гены, регулирующие адаптационные возможности, занимается наука – нутригеномика.

При снижении уровня антиоксидантов в организме происходит активация витагенов, осуществляющих контроль антиоксидант-прооксидантного баланса в клетке, в т.ч. контроль за ферментом антиоксидантной защиты – каталазой. Важное значение для синтеза необходимых ферментов имеет наличие в организме кофакторов – минеральных веществ (селен, цинк, марганец, медь и др.).

В механизме развития окислительного стресса приоритетное значение имеют также белки теплового шока – шапероны (Heat shock proteins – HSP), уровень которых повышается в ответ на стресс. HSP защищают рецепторы иммунных клеток от повреждения свободными радикалами, что предотвращает иммуносупрессию и поддерживает иммунокомпетентность [2, 3].

Защита от стрессов обеспечивается белками-сиртуинами (гены SIRT) за счет ослабления образования и удаления свободных радикалов путем деацетилирования супероксиддисмутазы и изоцитратдегидрогеназы. Сиртуины устраняют повреждения свободными радикалами молекул ДНК [5].

Таким образом, для предотвращения отрицательного влияния свободных радикалов на организм и ослабления «окислительного стресса» необходимо обеспечить поступление в организм антиоксидантов и минеральных веществ. В этом случае применение биологически активных добавок (БАД) – может быть эффективным и экономически доступным способом профилактики стрессов.

Нами разработана БАД «Эрамин» – экстракт люцерны минерализованный (свидетельство о государственной регистрации № RU77.99.11.003.E.047016.19.11 от 29.09.11) [6].

В состав «Эрамина» входит лютеолин, железо, марганец, хром, медь, молибден и селен [7]. В задачу работы входило изучение влияния БАД на организм стрессированных белых крыс.

Материалы и методы. Для решения задач эксперимента сформировали три группы белых крыс-самцов линии Wistar массой 130-160 г по 10 особей в каждой. 1 группа – интактные, 2 – интактные+стресс и получавшие изотонический раствор натрия хлорида в эквивалентных объемах, 3 – экспериментальные животные, в рацион которых включали в течение 14 суток до стрессирования внутрь через зонд БАД «Эрамин» в дозе 0,01 г на одно животное в виде водного раствора. Стресс моделировали плаванием по 45 мин. в день на протяжении 5 дней при температуре воды 27-28°C.

Исследовали эффективность БАД «Эрамин» в стадию резистентности (5 дней стресс-воздействия). Животных содержали в виварии Уральской государственной академии ветеринарной медицины по 10 особей в клетке при одинаковых условиях светового, пищевого и температурного режимов. Эксперимент проводили в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, регламентирующих выполнение исследований по безопасности и эффективности фармакологических веществ в РФ (Приказ МЗ РФ «Об утверждении правил лабораторной практики» № 267 от 19.06.2003 г.) и международных правил правовых и этических норм использования животных. Белые крысы получали общевиварный рацион, рекомендованный Приказом министра здравоохранения СССР № 1179 от 10.10.83. После эфирного наркоза животных декапитировали с забором крови.

Кортизол в крови определяли с помощью набора готовых реагентов «Стероид-ИФА-кортизол». Активность перекисного окисления липидов оценивали по накоплению маланового диальдегида (МДА) – продукта тиобарбитуровой кислоты. Экстракцию диеновых конъюгатов (ДК) – гептан-изопропанолом. Концентрацию селена – инверсионной вольтамперметрией. ЕК Массу внутренних органов – на электронных весах AND EK-1200. Состояние слизистой оболочки желудка – визуально.

Полученные результаты обрабатывали с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Excel XP, Statistica 8,0.

В таблице 1 представлена масса тимуса, надпочечника и состояние слизистой оболочки желудка крыс-самцов.

Таблица 1 – Масса тимуса, надпочечника и состояние слизистой оболочки желудка крыс-самцов (n=10)

Группа	Масса тимуса, мг	Масса правого надпочечника, мг	Состояние слизистой оболочки желудка
1	128,5±3,2	12,5	Изменений нет
2	83,6±2,5**	18,4**	Множественные кровоизлияния
3	114,7±3,0*	15,8*	Единичные кровоизлияния

Примечание: здесь и далее *P≤0,05; **P≤0,01

В результате воздействия стресса отмечено достоверное снижение массы тимуса во второй группе на 34,9%, в третьей – на 10,7%. У животных второй группы достоверно увеличилась масса правого надпочечника на 47,2%, отмечена гипертрофия коры надпочечников за счет расширения пучковой зоны на 20,5% при сравнении с первой группой. На фоне применения БАД «Эрамин» (3 группа) патоморфологические изменения надпочечников менее выражены, что согласуется с уровнем кортизола 63,4±3,2 nmol/l, во второй – 84,5±3,7 nmol/l, в первой группе – 42,5±2,8 nmol/l. Отмечено, что стресс вызвал множественные кровоизлияния на слизистой оболочки желудка второй группы животных.

В таблице 2 представлено содержание ПОЛ в плазме крови крыс.

Таблица 2 – Содержание ПОЛ в плазме крови крыс, нмоль/мл

Группа	МДА	ДК
1	68,4±5,3	22,8±1,5
2	105,2±7,1**	33,5±2,1*
3	87,4±6,2*	26,3±1,8*

При исследовании интенсивности перекисного окисления липидов установлено, что содержание МДА в плазме крови крыс второй группы находилось на уровне 105,2 нмоль/мл и было достоверно выше на 53,8% в сравнении с контролем (68,4 нмоль/мл). Отмечен ингибирующий эффект «Эрамина» на процессы ПОЛ. Количество МДА в плазме крови крыс третьей группы составляло 87,4 нмоль/мл, что выше контроля на 27,8%.

Содержание ДК-продуктов перекисаации в плазме крови крыс второй группы на 46,9% выше при сравнении с животными интактной группы. Введение антиоксидантов в организм крыс в виде «Эрамина» стабилизирует процессы свободнорадикального окисления липидов при адаптации к стрессу. Количество ДК в третьей группе было на уровне 26,3 нмоль/л, что достоверно выше контроля на 15,3%. Стабилизация процессов перекисаации объясняется химическим составом БАД «Эрамин»: хлорофилл, флавоноиды (лютеолин, рутин), органические кислоты (янтарная, фумаровая, щавелевая), макро- и микроэлементы (железо, медь, цинк, селен). Флавоноиды усиливают активность оксиредуктазных и антиперекисных ферментов. Белок церулоплазмин является основным антиоксидантом плазмы, связывает с помощью ионов меди супероксидный ион-радикал и восстанавливает кислород до воды. Микроэлементы – цинк, медь, железо, входят в состав антиоксидантных ферментов. Активность Se-глутатионпероксидазы зависит от наличия селена в организме. Содержание селена в плазме крови животных второй группы составляло 164,3±5,2 мкг/л и достоверно не отличалось от контрольных животных (172,5±5,4 мкг/л), в то время как у крыс, получавших дополнительно «Эрамин», уровень селена составлял 284,8±7,5 мкг/л или 161,9%.

Таким образом, использование в рационе стрессированных крыс БАД «Эрамин» повышает устойчивость к экстремальным факторам, не вызывает снижение массы лимфоидных органов, структурных изменений в коре надпочечников в период стресса и стабилизирует секреторную активность глюкопродуцирующих клеток, ослабляет перекисное окисление липидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The small heat shock proteins family: The long forgotten chaperones / C. Garrido, C. Paul, R. Seigneure, H.H. Kampinga // J.Biochem. Cell. Biol. – 2012. – Mar 18.
2. Protein glutathionylation in the regulation of peroxiredoxins: a family of thiol-specific peroxidases that function as antioxidants, molecular chaperones, and signal modulators / H.Z. Chae, H. Oubrahim, J.W. Park, S.G. Rhee, P.B. Chock // Antioxid Redox Signal. – 2012 – № 16 (6). – P. 506-523.
3. Kriegenburg, F. Molecular chaperones in targeting misfolded proteins for ubiquitin-dependent degradation / F. Kriegenburg, L. Ellgaard, R. Hartmann-Petersen // FEBS J. – 2012. – Vol. 279 (4). – P. 532-542.
4. Benyair, R. Protein quality control, retention, and degradation at the endoplasmic reticulum / R. Benyair, E. Ron, G. Z. Lederkremer // Int. Rev. Cell. Mol. Biol. – 2011. – Vol. 292. – P. 197-280.
5. Webster, J. Management and Welfare of Farm Animals / J. Webster – The Ufaw Farm Handbook John Wiley & Sons, 2011. – 616 p.
6. Способ получения БАД «Эрамин» к пище и БАД «Эрамин»: пат. № 2435455 Рос. Федерация: МПКА23L 1/30 / Тихонова Н.В., Позняковский В.М., Кабатов С.В., Улитин Е.В., Баженов А.А., Тимофеев Н.И., Павлов М.Н.; заявитель и патентообладатель ООО «Научно-производственное предприятие «Эраконд-Урал». – № 2010137703/13; заявл. 13.09.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34. – 9 с.
7. Тихонова, Н.В. Разработка, товароведная оценка и исследование антиоксидантных свойств БАД «Эрамин» / Н.В. Тихонова, Е.В. Улитин // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 1. – С.106-109.

Малишевский Анатолий Альбинович

Уральская государственная академия ветеринарной медицины

Аспирант кафедры «Управление качеством сельскохозяйственного сырья и потребительских товаров»

457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13

Тел. (35163) 2-32-21

E-mail: nirugavm@mail.ru

Тихонов Сергей Леонидович

Уральский государственный экономический университет

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Пищевой инженерии»

620144, г. Екатеринбург, ул. 8-Марта, 62

Тел. (343) 221-17-38

E-mail: tihonov75@bk.ru

Тихонова Наталья Валерьевна

Уральский государственный экономический университет

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Пищевой инженерии»

620144, г. Екатеринбург, ул. 8-Марта, 62

Тел. (343) 221-17-38

E-mail: tihonov75@bk.ru

A.A. MALISHEVSKIY, C.L. TIKHONOV, N.V. TIKHONOVA

**INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES «ERAMIN»
ON THE BODY STRESSED ALBINO RATS**

In recent years, the problem of increasing adaptation to stress by the use of minor components of food, is one of the priorities of modern nutrition. Studies on the effect of micronutrients on the adaptive capabilities of stressed rats. For the experiment formed three groups of Wistar rats male Wistar weighing 130-160 g of 10 animals each. Group 1 – intact, 2 – intact+ stress and treated with isotonic sodium chloride solution in an equivalent volume, 3 – experimental animals treated for 14 days prior to stressaway inside through the probe BAD «Eramin» in a dose of 0,01 g on a specimen in the form of a 10% aqueous solution. Stress was modeled swimming for 45 min a day for 5 days at t water 27-28°C. It is established that additional ingestion of flavonoids, minerals and other biologically active substances in the form of «Eramin» in the body stressed rats increases resistance to extreme factors, in particular, does not cause the reduction of weight of lymphoid organs, structural changes in the adrenal cortex, stabilizes the secretory activity glucopyranosyloxy cells, reduces lipid peroxidation.

Keywords: stress, adaptation, nutrition, dietary supplements.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. The small heat shock proteins family: The long forgotten chaperones / C. Garrido, C. Paul, R. Seigneureic, H.H. Kampinga // J.Biochem. Cell. Biol. – 2012. – Mar 18.
2. Protein glutathionylation in the regulation of peroxiredoxins: a family of thiol-specific peroxidases that function as antioxidants, molecular chaperones, and signal modulators / H.Z. Chae, H. Oubrahim, J.W. Park, S.G. Rhee, P.B. Chock // Antioxid Redox Signal. – 2012 – № 16 (6). – P. 506-523.
3. Kriegenburg, F. Molecular chaperones in targeting misfolded proteins for ubiquitin-dependent degradation / F. Kriegenburg, L. Ellgaard, R. Hartmann-Petersen // FEBS J. – 2012. – Vol. 279 (4). – P. 532-542.
4. Benyair, R. Protein quality control, retention, and degradation at the endoplasmic reticulum / R. Benyair, E. Ron, G. Z. Lederkremer // Int. Rev. Cell. Mol. Biol. – 2011. – Vol. 292. – P. 197-280.
5. Webster, J. Management and Welfare of Farm Animals / J. Webster – The Ufaw Farm Handbook John Wiley & Sons, 2011. – 616 p.
6. Способ получения БАД «Jeramin» к пище и БАД «Jeramin»: пат. № 2435455 Рос. Федерация: МРКА23L 1/30 / Tihonova N.V., Poznjakovskij V.M., Kabatov S.V., Ulitin E.V., Bazhenov A.A., Timofeev N.I., Pavlov M.N.; заявитель и патентообладатель ООО «Научно-производственное предприятие «Jerakond-Ural». – № 2010137703/13; заявл. 13.09.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34. – 9 с.
7. Tihonova, N.V. Razrabotka, tovarovednaja ocenka i issledovanie antioksidantnykh svojstv BAD «Jeramin» / N.V. Tihonova, E.V. Ulitin // Tehnika i tehnologija pishhevykh proizvodstv. – 2011. – № 1. – S.106-109.

Malishevskiy Anatoly Albinovich

Ural State Academy of Veterinary Medicine

Post-graduate student at the department of

«Quality management of agricultural raw materials and consumer goods»

457100, Chelyabinsk Region, Troitsk, ul. Gagarina, 13

Tel. (35163) 2-32-21

E-mail: nirugavm@mail.ru

Tikhonov Sergei Leonidovich

Ural State University of Economics

Doctor of technical sciences, assistant professor, head of the department «Food engineering»

620144, Ekaterinburg, ul. 8-March, 62

Tel. (343) 221-17-38

E-mail: tihonov75@bk.ru

Tikhonova Natalia Valerievna

Ural State University of Economics

Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of «Food engineering»

620144, Ekaterinburg, ul. 8-March, 62

Tel. (343) 221-17-38

E-mail: tihonov75@bk.ru

Н.В. ЗАВОРОХИНА, О.В. ЧУГУНОВА

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ПРОТЕКТОРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Статья посвящена моделированию безалкогольных напитков массового потребления, обладающих протекторными свойствами, для жителей Уральского региона. Рассматриваются подходы к подбору функциональных ингредиентов с заданными функциональными свойствами, этапы моделирования, включающие использование «идеального профиля» напитка, сенсорных предпочтений потребителей, маркетинговый и ассоциативный кластер. Приведены данные по изменениям напитков в процессе хранения и регламентируемые показатели.

Ключевые слова: моделирование, безалкогольные напитки, протекторный, дегустационный, сенсорный, функциональный, пектин, сорбционная способность.

Необходимость повышения качества и увеличения средней продолжительности жизни, обеспечения здоровья населения России диктуют повышенные требования к органолептическим достоинствам и пищевой ценности продуктов массового потребления, в т.ч. безалкогольных напитков.

Целью исследования являлось моделирование безалкогольных напитков массового потребления для конкретного региона – г. Екатеринбурга и Свердловской области.

При моделировании безалкогольных напитков задавали следующие условия:

- соответствие сенсорным предпочтениям жителей Свердловской области, общепотребимость напитка, обеспечивающая массовость употребления. Употребление напитка может быть ежедневным и не должно иметь противопоказаний;
- количество функциональных пищевых ингредиентов (далее – ФПИ) должно соответствовать нормам физиологических потребностей для заданных групп населения в количестве не менее 15% от рекомендуемой суточной нормы потребления, обеспечивать функциональное назначение напитка в течение всего срока годности;
- режимы внесения добавок ФПИ с учетом их сохраняемости должны быть максимально просты и технологичны. В таблице 1 представлены области функциональной направленности смоделированных напитков.

Таблица 1 – Свойства, задаваемые моделируемым безалкогольным напиткам и состав модуля ФПИ

Наименование	Состав модуля ФПИ	Группа ФПИ	Функциональная направленность
Напитки на ароматизаторах	Пектин, экстракт эхинацеи, витамин С, соковая основа	Пищевые волокна (пребиотики), флавоноиды, витамины и микроэлементы	Протекторная: повышение иммунитета, выведение тяжелых металлов, снижение «синдрома мегаполиса»

Изучение сенсорных предпочтений потребителей в отношении напитков на ароматизаторах проводили методом анкетирования и сравнительных дегустаций с привлечением целевой аудитории по заданной квоте – девушки и юноши в возрасте 15-18 лет в соотношении 50/50. Обоснованием выбора целевой аудитории послужили данные обзора рынка по потреблению газированных напитков за 2011-2013 гг. [1], из которых видно, что основными потребителями данных напитков являются молодые люди в возрасте 15-18 лет и дети. Поскольку дети не принимают решение о покупке, а руководствуются выбором родителей, выбрана целевая аудитория для исследований – респонденты в возрасте 15-18 лет. Данная целевая группа находится в зоне риска, т.к. наиболее часто из всех представленных возрастных групп нарушает режим и качество питания – питается фаст-фудом, сухомятку, на бегу.

Генеральная совокупность для данной части населения г. Екатеринбурга согласно данным Госкомстата [2] – 121,6 тыс.чел. При доверительной вероятности 95% и доверительном интервале 7% выборочная совокупность составила 196 чел. Респондентам предлагалось заполнить анкету. Целью анкетирования являлось выявление ассортимента напитков – объектов возможного дальнейшего моделирования для придания им функциональных свойств.

Задачами анкетирования и сравнительных дегустаций являлось выявление основных вкусовых и обонятельных пристрастий целевой аудитории, стимула к покупке, реакции на инновации в области изменения рецептур популярных напитков. Исследования проводились на базе кафедры товароведения и экспертизы ФГБОУ ВПО «УрГЭУ». Дегустации проводились с закрытой форме, образцы напитков кодировались 3-значным кодом и имели комнатную температуру. На дегустацию представлялись 2 серии напитков – с классическим вкусом колы, апельсина, лимона и лимон-лайма, а также «ностальгическая серия» – лимонадная группа («Буратино», «Ситро», «Крем-сода», «Барбарис»), «Тархун», «Байкал».

В ходе анкетирования и дегустаций выявлено, что данная целевая аудитория негативно относится к изменению рецептур классических вкусов федеральных брендов – «Кола» («Пепси-кола» и «Кока-кола»), «Лимон-лайм» («Спрайт» и «Севен Ап») и «Апельсин» («Фанта», «Миринда»), но достаточно лояльно к появлению новых фантазийных вкусов и изменению рецептуры напитков «ностальгической» серии.

Выявлено, что наиболее значимыми характеристиками для всех групп напитков на ароматизаторах являются баланс «сладость-кислотность», насыщенность вкуса и интенсивность аромата, а также типичность напитка. Респонденты отмечают, что так же важна степень газирования и степень утоления жажды: например напиток «Кола» должен быть обязательно сильногазированным, а напиток «Буратино» – среднегазированным.

Основным стимулом к покупке является потребность в утолении жажды (82%), на втором месте – престиж торговой марки (15%), на третьем – совет друзей (4%).

Из сказанного выше сделан вывод, что при придании заданных свойств популярным на рынке напиткам на ароматизаторах оптимальным является ассортимент «ностальгической серии» – «Колокольчик», «Лимонад», «Дюшес», «Ситро», «Тархун», «Байкал». Основным требованием данной целевой аудитории явилась необходимость «традиционности» и «узнаваемости» данных напитков при введении функциональных добавок.

Далее была сформирована эвристическая многоуровневая модель напитка, кластерная модель формирования зоны сенсорных предпочтений, «идеальный», с точки зрения потребителей вкусо-ароматический профиль напитка на ароматизаторах, представленные в виде Технического задания на рисунке 1.

Поскольку, согласно мониторингу окружающей среды и исследованиям экологов, Средний Урал является экологически неблагоприятным регионом с повышенным радиационным фоном и высокой степенью загрязнения тяжелыми металлами [3], моделируемым напиткам на ароматизаторах задавали протекторные свойства.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ. При моделировании рецептур напитков на ароматизаторах руководствовались методом «создание нового напитка, ранее не представленного на рынке» для целевой аудитории: респондентов, в возрасте 15-18 лет, проживающих в г. Екатеринбурге, с делением по полу в соотношении 1:1. В качестве объектов моделирования использовали традиционные вкусы ностальгической серии, лидирующие на рынке – «Лимонад», «Буратино», «Дюшес», «Колокольчик».

Основной целью при разработке модуля ФПИ являлось введение в напиток массового спроса пищевых функциональных ингредиентов из числа разрешенных Госсанэпиднадзором в количествах, способствующих повышению защитной функции организма человека к воздействию техногенных факторов и депонированию тяжелых металлов в организме человека.

Из результатов исследований Малыгиной А.А. следует, что приоритетными техногенными поллютантами Свердловской области являются свинец, кадмий, цинк [4]. Данная ситуация является провоцирующим фактором для возникновения большого количества заболеваний различного генеза особенно у детей младшего и старшего школьного возраста.

Перспективы напитка:

Популяризация среди детей, доставка на детские праздники, высокая степень доверия, горячая линия для родителей

Расширенные возможности

Выведение тяжелых металлов, антиоксидантные свойства, отсутствие подсластителей, консервантов
возможность покупки в интернет-магазине

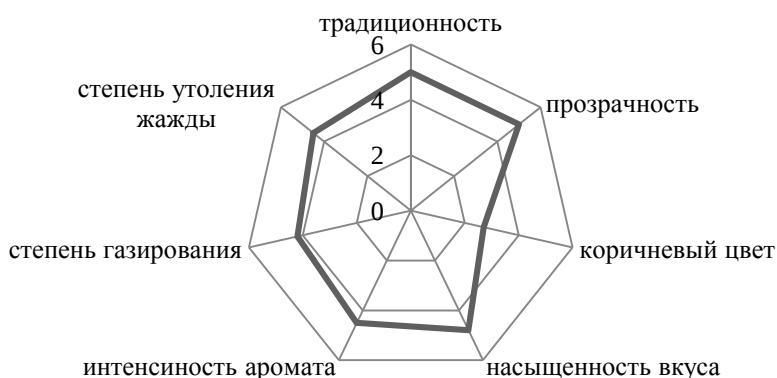
Практическое исполнение

min количество пищевых добавок, наличие в составе ФПИ не менее 15% от РНП; выведение тяжелых металлов, АОО за счет наличия витамина С и растительных экстрактов, наличие соковой базы; ПЭТФ-бутылка различных форматов с двухкомпонентной пробкой, нанесение условий акций на этикетку

Напиток по замыслу

Сильногазированный напиток на ароматизаторах лимонадной серии протекторной направленности, массового спроса; целевая аудитория – 15-18 лет, цена на полке не более 15 руб. за 0,5л

Вкусо-ароматический профиль «идеального» напитка



Кластерная модель формирования зоны сенсорных предпочтений

Наименование	Фактическое положение для заданной ЦА
Кластер социального статуса	
Геоклиматическое проживание	УрФО, континентальный климатический пояс, среднегодовая температура 3,0°C, уровень комфорта низкий
Национальные традиции	90,6% жителей – русские ¹ ; предпочтения – традиционная русская кухня, следование православным традициям
Вероисповедание	Православие, на втором месте – ислам; количество лиц строго придерживающихся церковных канонов – не более 12% ²
Семейные ценности и приоритеты	Семейственность – 93%, воспитание детей – 91,1%, дружба – 32,1%, любимая работа – 11% ³
Кластер ассоциативный	
Эмоциональное восприятие	Традиционный лимонадный вкус, Советский Союз, молодость родителей, ностальгия
Эффект новизны	Старый «новый» друг Лимонад, Колокольчик, Дюшес, Буратино
Подсознательные ассоциации	Ментальный образ – детство, беззаботность, счастье узнавания мира, газировка из автомата, рассказы родителей, отношение как к другу, доверие
Ожидание благ	Протекторный эффект, повышение иммунитета, вкусный напиток для всей семьи, соотношение «цена-качество»
Кластер маркетинговый	
Позиционирование	Уникальное торговое предложение
Цена	Не более 15 руб. за литр
Реклама и PR	На этикетке, средствами интернет-маркетинга
Примечание: 1, 2 – по данным переписи населения 2010 г.; 3 – по данным ВЦИОМ (2011 г.)	

Рисунок 1 – Техническое задание для моделирование напитка на ароматизаторах

Данный факт связан с повышенной сорбционной способностью детского организма к тяжелым металлам, которая обусловлена более высокой скоростью обменных процессов, более высокой степенью депонирования в процессе роста костной ткани, ускоренной вентиляцией легких [5]. При подборе компонентов комплекса ФПИ рассматривали ингредиенты, способные аккумулировать и выводить из организма человека токсичные вещества и тяжелые металлы. К таким компонентам, в первую очередь, можно отнести пищевые волокна – некрахмальные полисахариды. Наиболее изученными некрахмальными полисахаридами являются пектины, имеются многочисленные научные данные, подтверждающие способность пектинов выводить из организма радионуклиды и токсичные компоненты [6].

При выборе марки пектина учитывали, что согласно данным Донченко Л.В. [7] яблочный пектин по сравнению с цитрусовым является лучшим адсорбентом; согласно данным Хотимченко М.Ю. [8] низкоэтерифицированные пектины имеют более высокую сорбционную емкость, чем высокоэтерифицированные.

Поскольку производители пектинов предоставляют только данные по их желирующей способности, то для отбора марки торгового пектина с наибольшей способностью к сорбции тяжелых металлов исследовали сорбционную способность высоко GENU® (101AS, 104AS) – и низко GENU® (LM 12 CG, LM 5CS)- этерифицированных пектинов компании CPKelco и пектины APA 170 и APS 170 компании Andre Pectin. Выявлено, что чем кислее среда, тем ниже сорбционная способность пектинов, с повышением степени этерификации пектина сорбционная способность данных пектинов также снижается. Максимальной сорбционной способностью к связыванию свинца обладают пектины марок LM 5CS CPKelco и APA 170 Andre Pectin. Однако, пектин LM 5CS CPKelco в концентрации более 1,7 г на дм³ напитка, придавал терпкость, несовместимую с традиционной лимонадной тональностью напитка. Поэтому по совокупности показателей предпочтение отдали яблочному пектину Andre Pectin APA 170: имеет более высокую сорбционную способность, при pH 3,1-4,1 он стабилен, не дает расслаивания, является более технологичным в использовании, имеет доступную стоимость.

В качестве дополнительных поставщиков пищевых волокон рассматривали соки концентрированные, соковые основы, пюре, богатые пищевыми волокнами. Выявлено, что с ароматизаторами ностальгической серии «Буратино», «Лимонад», «Дюшес», «Колокольчик» наиболее органолептически сопоставимы только соковые базы и концентрированный яблочный сок, которые не дают превалирующего вкуса и незначительно влияют на традиционный флейвор напитка.

В качестве компонентов-источников БАВ, повышающих биологическую ценность напитков, рассматривали сухие и жидкие экстракты листьев и корней эхинацеи, радиолы розовой, женьшеня производства компаний ООО «Кит» (г. Бийск), ООО «Хармс» (г. Санкт-Петербург), ООО «Биофарм» (г. Курск).

Совокупность показателей определила приоритет за экстрактом эхинацеи пурпурной. Фармакологические свойства *Echinacea purpurea* хорошо изучены, имеются многочисленные клинические исследования воздействия ее экстрактов на человеческий организм. Так при использовании экстракта эхинацеи в комплексном лечении онкологических больных выявлено, что в результате терапии снижалось содержание опухолевых маркеров в крови [9]; в исследованиях [10] обнаружено, что в присутствии препаратов эхинацеи подавляется активность фибропластов; американские и канадские ученые обнаружили способность эхинацеи улавливать свободные радикалы кислорода и замедлять окисление липопротеидов в крови. Таким образом, экстракт эхинацеи является ценным источником БАВ, минорных компонентов пищи и эссенциальных веществ, способным повышать защитную функцию организма.

На сегодня не существует четкого регламента по содержанию активных компонентов в составе БАД, каждая компания-производитель разрабатывает рецептуру и технологию БАД на свое усмотрение, а затем подтверждает декларируемый эффект БАД при проведении клинических испытаний. Поэтому количество вводимого в напиток товарного экстракта рассчитывали исходя из методических рекомендаций МР 2.3.1.1950-04 от 02.07.2004, рекомендаций Немецкой комиссии по фитопрепаратам, органолептических показателей модельного напитка.

ка. Согласно рекомендаций Немецкой комиссии по фитопрепаратам сухой экстракт эхинацеи (6:5:1 или с содержанием 3,5% эхинакозидов), для получения функционального эффекта необходимо употреблять в количестве 300-750 мг в сутки [11].

Содержание высушенного сока эхинацеи пурпурной в наиболее популярном иммуностимулирующем препарате «Иммунал» (Словения) в 1 мл – 46,5 мг, в таблетированной форме в одной таблетке – 80 мг. Следуя инструкция производителя по применяемой дозировке – 2,5 мл 3 раза в день, или 1 таблетка 3-4 раза в день, суточная доза экстракта эхинацеи составит 348 мг и 240-340 мг соответственно, что в 2-2,5 раза ниже от рекомендуемой нормы Немецкой комиссии по фитопрепаратам [11].

В соответствии с поставленной задачей был сформирован модуль ФПИ, состав которого представлен в таблице 2. Согласно МР 2.3.1.1950-04, норма потребления для детей 7-18 лет витамина С в разных странах варьируется от 70 до 170 мг в сутки, в РФ 30-90 мг в сутки (в качестве расчетного взято значение 70 мг/сутки); норма потребления флаваноидов варьируется от 150 до 250 мг/сутки (в качестве расчетного взято значение 200 мг/сутки); норма потребления пищевых волокон 10-20 г в сутки (в качестве расчетного взято значение 15 г/сутки). Экстракт эхинацеи вносили с учетом ее функционального действия и суточной дозировки в препарате «Эвалар», при внесении 0,4 г экстракта на 1 дм³ напитка порция напитка в 200 см³ содержит 80 мг экстракта, что исключает его передозировку даже при употреблении 1 л напитка. Состав модуля ФПИ представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав модуля ФПИ для изготовления 100дал (1000 дм³) напитка

Ингредиент состава	% от РНП в 200см ³ напитка		
	сумма флаваноидов в пересчете на рутин	комплекс витаминов	пищевые волокна
Пектин	–	–	4,01±0,01
Яблочный сок концентрированный	1,17±0,01	следы	0,3±0,001
Эхинацеи экстракт сухой <i>Echinacea purpurea</i>	7,44±0,01	следы	0,2±0,01
Аскорбиновая кислота	–	22,1±0,02	0,0
Итого	8,61±0,01	22,1±0,02	4,51±0,01

Флаваноиды яблочного сока представлены в основном катехинами (5,76 мг/дм³), что составляет 6% от рекомендуемой суточной нормы потребления катехинов в порции напитка. Содержание пищевых волокон составляет 4,51% от суточной нормы потребления в порции напитка, что является достаточно высоким показателем для безалкогольных напитков; содержание минорных компонентов флаваноидов в пересчете на рутин составляет 8,61%, а содержание витамина С – 22,1% от суточной нормы потребления в порции напитка.

Органолептические характеристики напитков формировали, исходя из данных о сенсорных предпочтениях жителей УрФО, экономической целесообразности. Были разработаны модельные напитки: «Буратино» – 11, «Лимонад» – 12, «Дюшес» – 10, «Колокольчик» – 12 видов соответственно. Во всех напитках использовался разработанный комплекс ФПИ, варьировались варианты ароматических основ, количество и виды пищевых кислот. В качестве возможных вариантов ароматических композиций рассматривали продукцию Комбината химико-пищевой ароматики (г. Санкт-Петербург), компании Wild (Германия), Dohler (Германия), Quest (Нидерланды), Frutarom (Израиль).

При подборе ингредиентного состава применяли качественные методы дегустационного анализа – триангулярный, парный, А-не-А; для комплексной органолептической оценки качества модельных напитков – балловый и дескрипторно-профильный методы с использованием разработанной описательной шкалы с учетом коэффициентов весомости.

В рецептуру напитка «Колокольчик» концентрированный яблочный сок не включали, так как он придавал желтоватый оттенок напитку, тогда как традиционный напиток – прозрачный, бесцветный. Дегустационная оценка показала, что модельные напитки имеют тра-

диционный гармоничный флейвор, натуральный светло-коричневый цвет («Буратино», «Лимонад», «Дюшес»).

Hall-тест был проведен в апреле 2014 года. Выборка соответствовала заданной целевой аудитории и составила 286 человек, из них 52% девушек, 48% юношей в возрасте 15-18 лет. Дегустации проводилась закрытым способом, все образцы были закодированы 2-значными числами, использовалась 5-балльная гедоническая шкала желательности. На hall-тест были представлены лидирующие на рынке позиции – напитки «Колокольчик» и «Лимонад». В качестве конкурентного выступали напитки «Kick. Лимонад» и «Kick. Колокольчик» (ООО «Бест-Ботлинг», Екатеринбург), «Лимонад», «Колокольчик» (ЗАО «Тонус», Екатеринбург). Результаты итоговой оценки качества модельных напитков представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 можно заключить, что все модельные напитки, представленные на дегустацию, имеют высокую степень желательности. Средний балл модельных напитков выше, чем у конкурентных напитков. Из таблицы 3 видно, что конкурентные образцы напитков набрали невысокий дегустационный балл по показателю «аромат и вкус», что очевидно связано с наличием в составе конкурентных напитков смеси подсластителей сахарината натрия, ацесульфата калия, цикламата натрия, дающих неприятное послевкусие.

Таблица 3 – Дегустационные оценки модельных и конкурентных напитков, полученные на hall-тест

Показатель	Конкурентные напитки				Модельные напитки	
	Kick. Лимонад	Kick. Колокольчик	Лимонад (Тонус)	Колокольчик (Тонус)	Лимонад	Колокольчик
Внешний вид	4,59±0,11	4,9±0,1	4,3±0,1	4,92±0,11	4,6±0,1	4,92±0,11
Аромат и вкус	3,90±0,12	4,1±0,1	3,7±0,1	3,2±0,1	4,7±0,1	4,9±0,1
Итого, ср.	4,24±0,12	4,50±0,11	4,0±0,1	4,07±0,11	4,651±0,1	4,91±0,1

Потребители не смогли идентифицировать какие-либо пищевые добавки в модельных напитках, но отмечали, что они имеют традиционный типичный вкус. Себестоимость разработанных напитков за литр по прямым затратам составила: «Лимонад» – 6,41 руб., «Буратино» – 7,06 руб., «Дюшес» – 6,17 руб., «Колокольчик» – 7,16 руб.

За время хранения органолептические показатели, содержание сухих веществ и кислотности смоделированных напитков на ароматизаторах протекторной направленности практически не изменились. Консистенция напитка в течение срока хранения оставалась стабильной, не происходило расслоения, напиток оставался прозрачным, без признаков опалесценции. Снижение содержания пищевых волокон составило в среднем 1,2-1,45%, витамина С – 27-34,3%, флаваноидов в пересчете на рутин – 11,3-12,5% для линейки напитков. Таким образом, по истечении 7 мес. хранения порция 200 см³ напитка «Лимонад», «Буратино», «Дюшес», «Колокольчик» содержит пищевых волокон – 5,62; 5,57; 5,52; 5,12%; витамина С – 27,6; 24,5; 25,7; 25,5%, содержание флаваноидов – 9,55; 9,67; 9,10; 8,76% от РНП. Содержание ФПИ составляет 15,7%, что позволяет идентифицировать разработанные напитки как функциональные. Изменение степени газирования напитков в среднем составило 11,1% – с 0,45 до 0,4% массовой доли СО₂. Исследование микробиологических показателей по истечении 7 мес. хранения показало, что напитки полностью удовлетворяют установленным п.1.8.5 СанПиН 2.3.2.1078 требованиям, что позволило установить срок годности 6 мес. Энергетическая ценность разработанных напитков составила, ккал /100 см³: «Лимонад» – 38,8, «Буратино» – 44,5, «Дюшес» – 37,1, «Колокольчик» – 42,5. На основании результатов проведенных исследований установлены регламентируемые показатели качества напитков, приведенные в таблицах 4-5. Содержание пищевых функциональных компонентов в модельных напитках позволяет рекомендовать последние в качестве функциональных напитков протекторной направленности.

Таблица 4 – Регламентируемые органолептические показатели напитков на ароматизаторах в ассортименте

Наименование БАН	Характеристика		
	внешнего вида	вкуса	аромата
Лимонад	Светло-янтарная прозрачная жидкость с блеском, без посторонних включений	Насыщенный, сладко-кислый, гармоничный с долгим послевкусием лимонада	Интенсивный, гармоничный, свойственный композиции «Лимонад»
Буратино		Насыщенный, сладко-кислый, гармоничный с долгим послевкусием лимонада	Интенсивный, гармоничный, свойственный композиции «Лимонад»
Дюшес		Насыщенный, сладко-кислый, гармоничный с послевкусием груши сорта «Дюшес»	Интенсивный, гармоничный, груши сорта «Дюшес»
Колокольчик		Насыщенный, кисло-сладкий слегка терпкий, с нотой лимона лайма в послевкусии	Интенсивный, свежий, лимона лайма и лимона

Таблица 5 – Регламентируемые физико-химические показатели напитков на ароматизаторах в ассортименте

Наименование показателей	Напиток			
	Лимонад	Буратино	Дюшес	Колокольчик
М.д. растворимых сухих веществ, %	10,2±0,2	11,6±0,2	9,6±0,2	11,4±0,2
Кислотность, см ³ 1 М раствора NaOH, пошедшего на титрование 100 см ³ напитка	1,9±0,3	2,0±0,3	2,2±0,3	3,1±0,3
Сумма флаваноидов в пересчете на рутин, мг/100 см ³ , не менее	12,5	12,5	12,5	12,5
М.д. пищевых волокон, г/100см ³ , не менее	0,45	0,45	0,45	0,40
Содержание диоксида углерода, %, не менее	0,4	0,4	0,4	0,4
Витамин С, мг/100см ³ , не менее	20,5	20,5	20,5	20,5

На смоделированные напитки разработаны ТУ 9185-07-56972979-12 «Напитки безалкогольные на ароматизаторах «Рудянский источник» в ассортименте», подана заявка на патент. Розлив опытной партии напитков был осуществлен на ПКФ ООО «Экологический ресурс», г. Сухой Лог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор рынка газированных безалкогольных напитков г. Екатеринбурга. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proma-yes.com/index.php?page=library&pid=100002>
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_monitor/zarplata.html
3. О концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2015 года: постановление Правительства Свердловской области от 16.06.2004 г. № 505-ПП // Собрание законодательства Свердловской области. – 2004. – № 6-1. – Ст. 859.
4. Малыгина, А.М. Молочные продукты для детского и диетического питания / А.М. Малыгина, Г.Н. Крусь, Н.Н. Каткова, Н.Н. Тихомирова. – М.: АгроНИИТЭИММП, 2011. – 36 с.
5. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки к пище / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. – Кемерово: Российские университеты, 2004. – 243 с.
6. Физиологически функциональные ингредиенты при производстве традиционных продуктов питания / А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, Ю.В. Николаева и др. // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2011. – № 1. – С. 22-24.
7. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
8. Хотимченко, М.Ю. Сорбционные свойства и фармакологическая активность некрахмальных полисахаридов: дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.06 / Максим Юрьевич Хотимченко. – Владивосток, 2011. – 327 с.
9. Waschulewski, I.H. Effect of dietary methionine on tissue selenium and glutathione peroxidase activity in rats given selenomethionine / I.H. Waschulewski, R.A. Sunde // Brit. J.Nutr. – 1998. – V.60. – № 1. – P.57-68.
10. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение. – 1987. – 430 с.
11. Позняковский, В.М. Экспертиза пищевых концентратов / В.М. Позняковский, И.Ю. Резниченко, А.М. Попов. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. – 2004. – 226 с.

Заворохина Наталия Валерьевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и экспертизы»
620057, г. Екатеринбург, ул. Таганская, 52/1-294
Тел. (343) 345-46-73
E-mail: degustator@olympus.ru

Чугунова Ольга Викторовна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, заведующая кафедрой «Технологий питания»
620219, г. Екатеринбург, 8 Марта, 62-124
Тел. (343) 221-27-12
E-mail: fecla@e1.ru

N.V. ZAVOROKHINA, O.V. CHUGUNOVA

MODELLING OF SOFT DRINKS OF THE PROTECTIVE ORIENTATION

Article is devoted to modeling of the soft drinks of mass consumption possessing protective properties for inhabitants of the Ural region. Approaches to selection of functional ingredients with the set functional properties, the modeling stages including use of "an ideal profile" of drink, sensory preferences of consumers, a marketing and associative cluster are considered. Data on changes of drinks in the course of storage and the regulated results are provided.

Keywords: modeling, soft drinks, protective, tasting, sensory, pectin, sorption ability, functional.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Obzor rynka gazirovannyh bezalkogol'nyh napitkov g. Ekaterinburga. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.proma-yes.com/index.php?page=library&pid=100002>
2. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_monitor/zarplata.html
3. O koncepcii jekologicheskoj bezopasnosti Sverdlovskoj oblasti na period do 2015 goda: postanovlenie Pravitel'stva Sverdlovskoj oblasti ot 16.06.2004 g. № 505-PP // Sobranie zakonodatel'stva Sverdlovskoj oblasti. – 2004. – № 6-1. – St. 859.
4. Malygina, A.M. Molochnye produkty dlja detskogo i dieticheskogo pitaniya / A.M. Malygina, G.N. Krus', N.N. Katkova, N.N. Tihomirova. – M.: AgroNIITJeIMMP, 2011. – 36 s.
5. Poznjakovskij, V.M. Pishhevyje i biologicheski aktivnye dobavki k pishhe / V.M. Poznjakovskij, A.N. Avstriejskih, A.A. Vekovcev. – Kemerovo: Rossijskie universitety, 2004. – 243 s.
6. Fiziologicheski funkcional'nye ingredienty pri proizvodstve tradicionnyh produktov pitaniya / A.P. Nechaev, V.V. Tarasova, Ju.V. Nikolaeva i dr. // Pishhevyje ingredienty: syr'e i dobavki. – 2011. – № 1. – S. 22-24.
7. Donchenko, L.V. Pektin: osnovnye svojstva, proizvodstvo i primenenie / L.V. Donchenko, G.G. Firsov. – M.: DeLi print, 2007. – 276 s.
8. Hotimchenko, M.Ju. Sorbcionnye svojstva i farmakologicheskaja aktivnost' nekrakmal'nyh polisaharidov: dis. ... d-ra med. nauk: 14.03.06 / Maksim Jur'evich Hotimchenko. – Vladivostok, 2011. – 327 s.
9. Waschulewski, I.H. Effect of dietary methionine on tissue selenium and glutathione peroxidase activity in rats given selenomethionine / I.H. Waschulewski, R.A. Sunde // Brit. J.Nutr. – 1998. – V.60. – № 1. – P. 57-68.
10. Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij / A.I. Ermakov, V.V. Arasimovich, N.P. Jarosh i dr.; pod red. A.I. Ermakova. – L.: Agropromizdat. Leningr. otdelenenie. – 1987. – 430 s.
11. Poznjakovskij, V.M. Jekspertiza pishhevyh koncentratov / V.M. Poznjakovskij, I.Ju. Reznichenko, A.M. Popov. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo. – 2004. – 226 s.

Zavorokhina Natalia Valeryevna

Ural State Economic University
Doctor of technical science, professor at the department of «Commodity research and examination of goods»
620057, Ekaterinburg, ul. Taganskaya, 52/1-294
Tel. (343) 345-46-73
E-mail: degustator@olympus.ru

Chugunova Olga Viktorovna

Ural State Economic University
Doctor of technical science, head of the department «Technologies of food»
620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62-124
Tel. (343) 221-27-12
E-mail: fecla@e1.ru

Т.В. КОРГИНА, Г.А. ОСИПОВА

РАЗРАБОТКА СОСТАВА СБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩЕГО ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАКАРОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Приведены результаты использования сборов лекарственного растительного сырья при производстве макаронных изделий функционального назначения. Определено содержание биологически активных веществ, являющихся антиоксидантами, в разработанных макаронных изделиях. Осуществлена оптимизация состава лекарственного сбора по содержанию флавоноидов. Установлен состав оптимизированного сбора и его влияние на качество готовой продукции.

Ключевые слова: макаронные изделия, сборы лекарственных растений, оптимизированный состав, флавоноиды.

Научные экспериментальные, клинические, эпидемиологические исследования выявили четкую корреляционную связь между состоянием здоровья населения и обеспеченностью организма энергией и необходимыми пищевыми веществами [1].

В последние десятилетия к пищевым продуктам стали относиться как к эффективному средству поддержания физического и психического здоровья и снижения риска возникновения многих заболеваний, в том числе самых распространенных – сердечно-сосудистых и онкологических. Пища является важнейшим биологическим фактором жизнеобеспечения человека. Она необходима для роста и развития подрастающего организма, обеспечения здоровья, работоспособности, творческой активности всех возрастных групп населения, профилактики преждевременного старения, предупреждения и лечения болезней, а также источником регуляторных и защитных факторов, необходимых для согласованной деятельности всех систем организма, приспособления его к разным условиям среды, борьбы против негативных воздействий [2].

В процессе питания организм получает необходимые питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, воду и энергию. Наряду с этими компонентами неотъемлемой частью нормального питания являются антиоксиданты. Антиоксиданты – это вещества, в малых концентрациях замедляющие или предотвращающие окислительные процессы липидов в мембранах клеток. Блокируя свободные радикалы, они защищают организм от вредного воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, и, как следствие, от различных заболеваний и старения организма [3].

Снижение активности естественной антиоксидантной системы организма человека связано со многими неблагоприятными факторами: это влияние ксенобиотиков, различные виды излучения, ухудшение экологической обстановки, широкое распространение социальных заболеваний, постоянные стрессы, потребление загрязненной пищи, неконтролируемый прием лекарственных препаратов. Понятно, что поиск новых источников антиоксидантов является актуальной задачей [4, 5].

Известно использование в качестве источников антиоксидантов лекарственного растительного сырья, в том числе и при производстве макаронных изделий. Исследования показали, что внесение в состав макаронных изделий сборов лекарственных растений повышает суммарную антиоксидантную активность (АОА) готовых изделий, а также улучшает органолептические показатели и положительно влияет на качественные характеристики полученной продукции [6].

Целью данной работы является разработка состава сбора лекарственных растений, обладающего повышенной антиоксидантной активностью, для использования в макаронном производстве.

Среди сборов лекарственных растений, используемых с целью профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, нами в предварительных исследованиях использовались сборы следующих составов: № 1 – шиповник (плоды), зверобой (трава), пустырник (трава), валериана (корень), ромашка (цветки), чабрец (трава) в соотношении 4:1, 5:1, 5:1:1:1; сбор № 2 – горец птичий (трава), боярышник (цветы), хвощ полевой (трава) в соотношении 1,5:2:1.

Именно из представленных в данных сборах растений предполагается создать сбор, оптимизированный по АОА.

Для осуществления поставленной цели в работе решались следующие задачи: исследование влияния сборов лекарственных растений на качество макаронных изделий и выбор рациональных дозировок сборов; определение содержания в сборах, сухих и сваренных макаронных изделиях пищевых веществ, обладающих АОА; определение АОА макаронных изделий со сборами лекарственных растений; разработка состава сбора лекарственных растений, обладающего повышенной АОА; исследования влияния сбора лекарственных растений оптимизированного состава на качество макаронных изделий.

По результатам проведенных исследований и с учетом органолептических показателей установлено, что рациональными дозировками сбора № 1 является 15% к массе муки, сбора № 2 – 5% к массе муки. Качественные показатели полученных изделий с рациональными дозировками сборов соответствуют требованиям нормативной документации, в том числе по основному показателю, характеризующему потребительские достоинства макаронной продукции, – сухому веществу, перешедшему в варочную воду: при использовании сборов № 1 и № 2 данный показатель равен соответственно 4,25 и 3,95%, что на 3,68 и 4,1% ниже аналогичных показателей контрольных образцов.

Содержание веществ с АОА как в самих сборах, так и в составе сухих и сваренных макаронных изделий определяли экспериментально. Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в лекарственных сборах и макаронных изделиях

Наименование изделия	Биологически активные вещества, обладающие АОА, мг/100 г, в составе:											
	β-каротин			витамин С			флавоноиды,			дубильные вещества		
	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия	сбор	сухие изделия	сваренные изделия
Контроль		–	–		–	–		–	–		–	–
Изделия макаронные с рациональными дозировками лекарственных сборов:												
сбор № 1 (15%)	3,3	0,69	0,390	237,6	6,9	6,16	1900	295	245	870	230	200
сбор № 2 (5%)	2,5	0,07	0,064	316,8	5,167	3,4	1600	70	69	770	36,7	33,0
Суточная потребность, мг	5			30-90*			150-250*			200		

* – с учетом норм физиологических потребностей детей от 7 до 18 лет

Установлено, что опытные образцы макаронных изделий имеют в своем составе определяемые биологически активные вещества (БАВ) в отличие от контрольного образца. К сожалению, в процессе варки некоторые из них теряются, например, β-каротин и витамин С. Однако потери дубильных веществ и флавоноидов при варке изделий незначительны – от 2 до 14%.

АОА макаронных изделий определялась расчетным путем на основе литературных данных. Известно достаточно много методов её определения, однако об этом показателе можно судить и по наличию и количеству веществ, обладающих АОА, входящих в состав

продукта. В данном случае такими веществами являются флавоноиды, витамин С, β-каротин и дубильные вещества, обладающие Р-витаминной активностью.

Суммарная АОА сбора № 1 (без учета дубильных веществ) – 2140,9 мг/100 г, пшеничной муки – 22 мг/100 г. Отсюда АОА сваренных макаронных изделий, выработанных из пшеничной муки, сбора лекарственных растений № 1 в количестве 15% к массе муки и воды, с учетом потерь БАВ равна 254,59 мг/100 г., т.е. более чем в 10 раз выше, чем у контрольного образца. Суммарная АОА сбора № 2 (без учета дубильных веществ) – 1919,3 мг/100 г, пшеничной муки – 22 мг/100 г. Отсюда АОА сваренных макаронных изделий, выработанных из пшеничной муки, сбора лекарственных растений № 2 в количестве 5% к массе муки и воды, с учетом потерь БАВ равна 72,5 мг/100 г., т.е. более чем в 3 раза выше, чем у контрольного образца. Как следует из полученных результатов, на АОА сваренных макаронных изделий влияет состав сбора и его дозировка. Сбор № 1 –многокомпонентный, его рациональная дозировка достаточно высокая. Все это скажется на цене разработанных макаронных изделий. При этом при использовании сбора № 2 суточная потребность в основных антиоксидантах, каковыми являются флавоноиды, может быть удовлетворена менее чем на 15%.

Поэтому посчитали целесообразным разработать такой состав сбора лекарственных растений, который при наименьшем количестве входящих компонентов обладал бы высоким содержанием флавоноидов, а, следовательно, повышенной АОА.

АОА сборов и макаронных изделий, найденная расчетным путём, складывается из содержания в их составе флавоноидов, витамина С, β-каротина и дубильных веществ. При этом основными антиоксидантами все-таки являются флавоноиды, на их долю приходится до 96%.

Для разработки состава сборов лекарственных растений, обладающих повышенной АОА, экспериментально было определено содержание флавоноидов в следующих лекарственных растениях: боярышник, валерьяна, горец птичий, зверобой, пустырник, ромашка, хвощ полевой, чабрец и шиповник.

Результаты исследований приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Содержание БАВ в лекарственных растениях

Наименование образца	Содержание флавоноидов, мг/100 г
Боярышник (цветы)	1976,07
Валерьяна (корень)	1784,34
Горец птичий (травя)	1840,58
Зверобой (травя)	1789,45
Пустырник (травя)	1756,22
Ромашка (цветки)	1551,71
Хвощ полевой (травя)	1873,81
Чабрец (травя)	1738,33
Шиповник (плоды)	1940,28

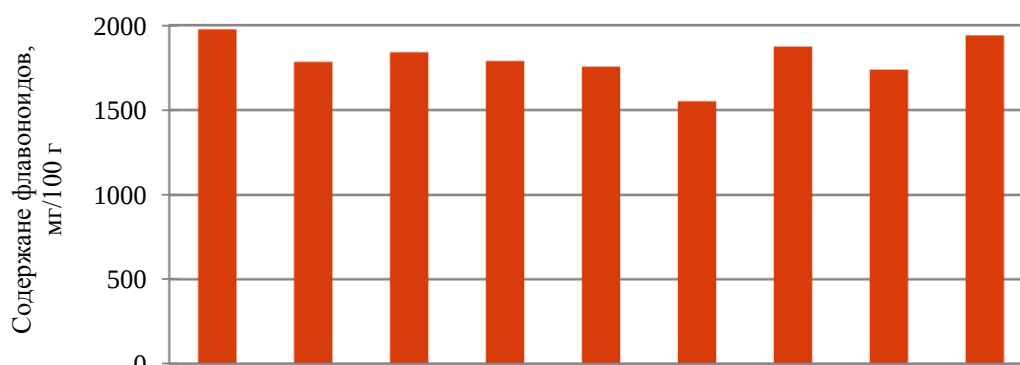


Рисунок 1 – Содержание флавоноидов в лекарственных растениях

Из всех представленных в таблице 2 лекарственных растений в соответствии с классификацией фармакопейных растений, содержащих флавоноиды [7], к первой группе растений, содержащих флавоноиды в качестве ведущей группы биологически активных соединений (БАС), относятся боярышник, зверобой, горец птичий, хвощ полевой. Остальные лекарственные растения относятся к группам 2, 3, 5, в которых флавоноиды выступают второй группой БАС, а ведущими являются, например, витамины (шиповник), горечи (пустырник), эфирные масла (ромашка).

Применяя инструмент «Поиск решения» программного обеспечения Microsoft Excel, осуществили расчет состава лекарственного сбора, в который входили бы боярышник, горец птичий, зверобой, хвощ полевой. В процедуре поиска решения использовали алгоритмы симплексного метода «Branchandbound» для решения линейных задач. Этот инструмент позволяет на основе критерия оптимизации выбрать оптимальную рецептуру моделируемого продукта с учетом заданных ограничений. Такими ограничениями являлись количество флавоноидов в сборе с учетом потерь при производстве и приготовлении, т.е. не менее 75 мг на 100 г готовых изделий, и дозировка добавки (8%).

При использовании симплекс-метода для определения состава смеси сумма всех компонентов смеси должна быть равна 1 (100%).

Расчет состава лекарственного сбора показал следующие возможные варианты сборов (таблица 3).

Таблица 3 – Состав лекарственных сборов

Варианты	Соотношение лекарственных растений в сборе, г			
	зверобой	горец	хвощ	боярышник
1	1,92	1,97	2,00	2,10
2	2,92	2,70	2,55	–
3	4,83	3,45	–	–
4	8,38	–	–	–

Для исследования влияния сбора лекарственных растений оптимизированного состава на качество макаронных изделий использовали первый из возможных вариантов сборов как наиболее многокомпонентный.

Для проведения исследований в качестве основного сырья использовали муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта с содержанием сырой клейковины 32,7%, показатель ИДК – 96 ед.пр., водопоглотительная способность – 174,7%. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние сбора лекарственных растений на качество макаронных изделий

Наименование образца	Влажность, %	Кислотность, град.	Время варки, мин.	Сохранность формы сваренных изделий, %	Сухие вещества, перешедшие в варочную воду, %
Контроль	12	2,0	7	100	8,250
Изделия со сбором оптимизированного состава	10	5,6	6	100	3,245

По результатам оценки органолептических показателей макаронных изделий установлено, что при внесении сбора макаронные изделия имеют достаточно привлекательный зеленоватый оттенок, сваренные изделия не обладают горьким привкусом.

Кроме этого установлено, что при внесении сбора происходит некоторое увеличение кислотности макаронных изделий (на 3,6 град.), что, вероятно, связано с присутствием в сборе некоторого количества органических кислот.

Исследование варочных свойств опытных образцов макаронных изделий показало, что количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке опытных образцов макаронных изделий, уменьшается по отношению к показателю контрольного образца на 5,005%.

Экспериментальные определения содержания флавоноидов в сборе, сухих и сваренных макаронных изделиях показали, что количество флавоноидов соответственно составляет 2199; 183,5 и 140,9 мг на 100 г соответственно. Отсюда АОА сваренных макаронных изделий с учетом только количества флавоноидов выше АОА пшеничной муки (22 мг/100 г) в 6,4 раза.

Поскольку содержание флавоноидов как основных антиоксидантов в составе сваренных макаронных изделий составляет 140,9 мг на 100 г продукта или 70,45 мг на 50 г, что является среднесуточной нормой потребления макаронных изделий, данный вид продукции можно отнести к функциональным изделиям, т.к. количество функционального ингредиента в их составе превышает 15% от суточной физиологической нормы для взрослого населения.

Таким образом, введение в рецептуру макаронных изделий сбора лекарственных растений оптимизированного состава в количестве 8% от массы муки позволяет получить макаронную продукцию функционального назначения, обладающую высокой АОА и высокими потребительскими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дроздова, Т.М. Физиология питания: учебное пособие / Т.М. Дроздова. – Кемерово: КемТИПП, 2004. – С. 144.
2. Просеков, А.Ю. Основы детского, диетического и лечебно-профилактического питания: учебное пособие (Часть 1) / А.Ю. Просеков. – Кемерово: КемТИПП, 2001. – 109 с.
3. Значение в питании человека отдельных компонентов пищи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/1_52656_znachenie-v-pitanii-cheloveka-otdelnih-komponentov-pishchi.html
4. Аджаихметова, С.Л. Антиоксидантная активность экстрактов из листьев, плодов и стеблей крыжовника отклоненного (*GROSSULARIA RECLINATA* (L) MILL.) / С.Л. Аджаихметова, О.А. Андреева, Э.Т. Оганесян // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 6). – С. 1297-1301.
5. Яшин, А.Я. Прибор для определения антиоксидантной активности растительных лекарственных экстрактов и напитков / А.Я. Яшин, Я.И. Яшин // Международная информационная система по резонансным технологиям. – 2004. – № 34. – С. 10-14.
6. Осипова, Г.А. Использование лекарственного растительного сырья в производстве макаронных изделий / Г.А. Осипова, Т.В. Коргина // Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: коллективная монография / под ред. д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной. – Орёл: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – Глава 10. – С. 188-238.
7. Куркин, В.А. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений / В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.В. Авдеева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (часть 9). – С. 1897-1901.

Коргина Татьяна Владимировна

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: korgina_777@mail.ru

Осипова Галина Александровна

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: galina_osipova@list.ru

T.V. KORGINA, G.A. OSIPOVA

DEVELOPMENT OF STRUCTURE OF THE COLLECTING HERBS POSSESSING THE INCREASED ANTIOXIDANT ACTIVITY FOR USE IN MACARONI PRODUCTION

Results of use of collecting medicinal vegetable raw materials are given by production of pasta of the directed action. The content of biologically active agents which are sources of antioxidants in the developed pasta is defined. Optimization of structure of medicinal collecting according to the maintenance of flavonoids is carried out. The structure of the optimized collecting and its influence on quality of finished goods is established.

Keywords: pasta, collecting herbs, the optimized structure, flavonoids.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Drozdova, T.M. Fiziologija pitaniya: uchebnoe posobie / T.M. Drozdova. – Kemerovo: KemTIPP, 2004. – S. 144.
2. Prosekov, A.Ju. Osnovy detskogo, dieticheskogo i lechebno-profilakticheskogo pitaniya: uchebnoe posobie (Chast' 1) / A.Ju. Prosekov. – Kemerovo: KemTIPP, 2001. – 109 s.
3. Znachenie v pitanii cheloveka ot del'nykh komponentov pishhi [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://studopedia.ru/1_52656_znachenie-v-pitanii-cheloveka-otdelnih-komponentov-pishchi.html
4. Adzhiahmetova, S.L. Antioksidantnaja aktivnost' jekstraktov iz list'ev, plodov i stebel' kryzhovnika otklonenogo (GROSSULARIA RECLINATA (L.) MILL.) / S.L. Adzhiahmetova, O.A. Andreeva, Je.T. Oganessian // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – № 10 (chast' 6). – S. 1297-1301.
5. Jashin, A.Ja. Pribor dlja opredeleniya antioksidantnoj aktivnosti rastitel'nykh lekarstvennykh jekstraktov i napitkov / A.Ja. Jashin, Ja.I. Jashin // Mezhdunarodnaja informacionnaja sistema po rezonansnym tehnologijam. – 2004. – № 34. – S. 10-14.
6. Osipova, G.A. Ispol'zovanie lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja v proizvodstve makaronnykh izdelij / G.A. Osipova, T.V. Korgina // Sovershenstvovanie tehnologij hlebobulochnykh, konditerskikh i makaronnykh izdelij funkcional'nogo naznacheniya: kollektivnaja monografija / pod red. d-ra tehn. nauk, prof. S.Ja. Korjachkin. – Orjol: FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2012. – Glava 10. – S. 188-238.
7. Kurkin, V.A. Flavonoidy kak biologicheski aktivnye soedineniya lekarstvennykh rastenij / V.A. Kurkin, A.V. Kurkina, E.V. Avdeeva // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – № 11 (chast' 9). – S. 1897-1901.

Korgina Tatiana Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex

Post-graduate student at the department of «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-87

E-mail: korgina_777@mail.ru

Osipova Galina Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex

Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of

«Technology of bread, confectionery and pasta industry»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-87

E-mail: galina_osipova@list.ru

УДК 664.6/ 664.87

Д.С. НАЛИВАЙКО, Н.Ю. МЕРКУЛОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗЕРНА КИНОА, РЕАЛИЗУЕМОГО В УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

В статье приведены результаты исследования химического состава киноа в зависимости от товарных параметров в связи со степенью обработки зерновки. Изучены данные состава традиционных видов зернового сырья и характеристик исследуемого объекта трех торговых марок «Ярмарка», «Мистраль», «Bohlsener Muehle», представленных на потребительском рынке Уральского региона в сравнительном аспекте.

Ключевые слова: киноа, химический состав, товарное качество, белок, жир, зольность, клетчатка, углеводы.

Киноа (*Chenopodium quinoa*) – растение семейства маревых, обладает, по мнению ряда источников, уникальными свойствами химического состава и пищевого значения [1, 2].

В настоящей работе исследованы товарные характеристики и химический состав зерна киноа трех торговых марок «Ярмарка», «Мистраль», «Bohlsener Muehle» для выявления зависимости между степенью обработки зерновки и количественным содержанием основных питательных веществ.

Объекты исследования представлены на рисунках 1, 2 и 3.

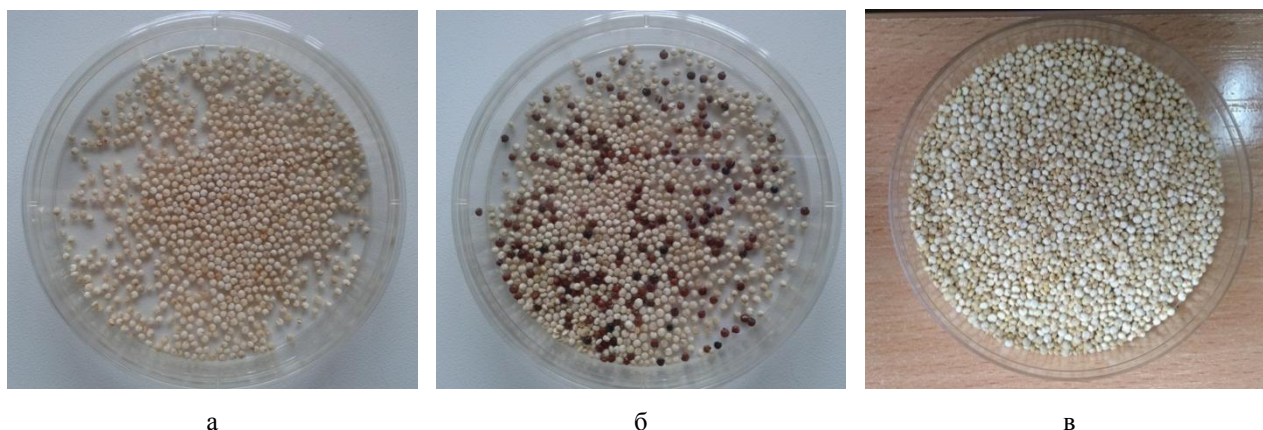


Рисунок 1 – Объекты исследования

а) ТМ «Ярмарка»; б) ТМ «Мистраль»; в) ТМ «Bohlsener Muehle»

Результаты оценки внешнего вида, цвета, вкуса и запаха, наличия примесей позволили ввести градации товарного качества (таблица 1).

Наличие плодовых оболочек является не только фактором, определяющим уровень товарного качества, они ухудшают товарный вид муки и крупы, их пищевую ценность, консистенцию, поэтому при получении муки и крупы их отделяют.

Химический состав зерна сильно варьирует даже в пределах одного вида злаков киноа. Он зависит от сорта растения, условий его произрастания, степени обрубленности и других факторов.

В таблице 2 приводятся данные о составе зерна различных торговых марок киноа.

Как видно из таблицы 2, исследуемые крупы в значительной степени отличаются от других видов круп по содержанию белка. Высоким содержанием белка отличаются киноа торговых марок «Ярмарка», «Мистраль». Меньшим содержанием белка характеризуется рис.

Таблица 1 – Товарная характеристика киноа

Показатель	Торговая марка		
	«Ярмарка»	«Мистраль»	«Bohlsener Muehle»
Внешний вид	Зерно свежее, нормально вызревшее, некоторые зерна имеют оболочку, обладает гладкой блестящей поверхностью	Зерно свежее, нормально вызревшее, некоторые зерна имеют оболочку, обладает гладкой блестящей поверхностью, часть зерен необрушенны	Зерно свежее, нормально вызревшее, некоторые зерна имеют оболочку, обладает гладкой блестящей поверхностью
Цвет	Слегка неровный светлый желтоватого оттенка	Неоднородный, в одной упаковке присутствуют зерновки светло-желтого, коричневого и черного цветов	Однородный, светло-желтый
Запах	Незатхлый, неплесневелый, с легкой отдушкой сапонинов, специфический,	Незатхлый, неплесневелый, с легкой отдушкой сапонинов, специфический,	Незатхлый, неплесневелый, с легкой отдушкой сапонинов, специфический,
Вкус	Мучнистый, не кислый, не горький, легка острый	Мучнистый, не кислый, не горький, легка острый	Мучнистый, не кислый, не горький, легка острый
Сорная примесь	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Минеральная примесь	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Металлопримеси	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Зараженность вредителями	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Обозначение градации	обрушенный	полуобрушенный	обрушенный

Таблица 2 – Общий химический состав, г/100г

Показатели	Киноа			Рис	Пшено	Горох
	«Ярмарка»	«Мистраль»	«Bohlsener Muehle»			
Вода	12,5	12,1	10,9	14,0	14,0	14,0
Белок	13,4	12,2	11,7	7,5	11,5	20,5
Жир	5,7	4,9	5,9	1,0	3,3	2,0
Углеводы	66,1	68,6	69,6	74,0	66,5	49,5
Клетчатка	1,0	2,2	0,9	0,4	0,7	1,1
Зола	2,3	2,2	1,9	0,7	1,1	2,8
Энергетическая ценность, ккал	369,3	367,3	378,3	333,0	342,0	314,0

Под общей золой понимают остаток минеральных веществ, полученный в результате сжигания органических веществ исследуемого продукта. Под нерастворимой золой понимают часть общей золы, не растворенной после ее обработки раствором соляной кислоты массовой долей 10% [3]. Массовая доля золы в HCl представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Массовая доля золы в HCl

Показатели	Киноа		
	«Ярмарка»	«Мистраль»	«Bohlsener Muehle»
Массовая доля золы нерастворимой в HCl, %	0,004	0,03	0,02

Количество золы в крупе является показателем его богатства элементами минерального питания, в то же время установлено, что исследуемые крупы киноа различных торговых марок не имеют загрязнений в виде минеральных примесей. Таким образом, установлено, что киноа характеризуется высокими пищевыми достоинствами по основным питательным составляющим (белок, жир, углеводы, повышенной физиологической ценностью по содержанию пищевых волокон (клетчатки) в сравнительном аспекте).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киноа крупа – польза и состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://natpit.ru/healthiest/kinoa-krupa-polza-i-sostav>
2. Большая Советская Энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.big-soviet.ru/>
3. ГОСТ 5901-87 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси. – Введ. 1989-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 6 с.

Наливайко Дарья Сергеевна

Уральский государственный экономический университет
Аспирант кафедры «Товароведения и экспертизы»
620219, г. Екатеринбург, ул. 8-го Марта, 62
Тел. 8-966-089-24-58
E-mail: dashutasinkh@mail.ru

Меркулова Надежда Юрьевна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведения и экспертизы»
620219, г. Екатеринбург, ул. 8-го Марта, 62
Тел. 8-912-246-10-93, (343) 251-96-59
E-mail: sinkh@e1.ru

D.S. NALIVAYKO, N.Y. MERKULOVA

THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF GRAIN QUINOA SOLD IN THE URAL REGION

In article results of research of the chemical composition of quinoa depending on product options in connection with the degree of processing grains. Studied data structure of traditional kinds of grain raw materials and characteristics of the studied object three trademark «Fair», «Mistral», «Bohlsener Muehle» presented at the consumer market of the Urals region in a comparative perspective.

Keywords: quinoa, chemical composition, product quality, protein, fat, ash, fiber, carbohydrates.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kinoa krupa – pol'za i sostav [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://natpit.ru/healthiest/kinoa-krupa-polza-i-sostav>
2. Bol'shaja Sovetskaja Jenciklopedija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.big-soviet.ru/>
3. GOST 5901-87 Izdelija konditerskie. Metody opredelenija massovoj doli zoly i metallomagnitnoj primesi. – Vved. 1989-01-01. – М.: Standartinform, 2012. – 6 s.

Nalivayko Darya Sergeevna

Ural State University of Economics
Post-graduate student at the department of «Commodity and expertise»
620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62
Tel. 8-966-089-24-58
E-mail: dashutasinkh@mail.ru

Merkulova Nadezhda Yurievna

Ural State University of Economics
Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Commodity and expertise»
620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62
Tel. 8-912-246-10-93, 8 (343) 251-96-59
E-mail: sinkh@e1.ru

О.А. РЯЗАНОВА, М.А. НИКОЛАЕВА

ФИТОЧАИ И ВОДА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, АССОРТИМЕНТ

В статье предложена товароведная классификация фиточаев и воды для детского питания с выделением конкретных классификационных признаков, что позволяет разделить их на соответствующие классификационные группировки. Приведён краткий ассортимент продукции, как отечественного, так и импортного производства. Показана целесообразность использования фиточаёв и воды в питании детей, имеющих различные заболевания, в зависимости от их возраста.

Ключевые слова: фиточай, вода для детского питания, лекарственно-техническое сырьё, фитотерапевтическое действие.

Согласно Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденного решением Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2011 г. № 880, детский травяной напиток (травяной чай) – пищевая продукция для детского питания, изготовленная на основе трав и экстрактов трав [15].

Фиточаи (травяные чаи) представляют собой сборы из различных видов лекарственно-технического сырья, подвергнутого специальной обработке (сушке, измельчению, с последующим расфасовыванием в потребительскую тару и упаковыванием), и готовые к использованию по назначению. Они используются для профилактики хронических заболеваний и для комплексного лечения, чаще всего состоят из совокупности трав разнообразного состава. Фиточаи изготавливают преимущественно только из натуральных компонентов, без добавления синтетических красителей, ароматизаторов и прочих наполнителей, улучшающих внешний вид и органолептические свойства продукта. Приятный и оригинальный вкус, естественный аромат, удобная расфасовка и быстрый способ приготовления может дополнить рацион детей и подростков натуральными витаминами и биологически активными веществами. Это позволит также существенно сократить потребление чая, кофе и ароматизированных сладких напитков.

Фиточаи известны с давних времён. Например, в древней Руси в качестве тонизирующего напитка использовался настой кипрея, называвшегося в народе «Иван чай». Сейчас этот напиток известен как копорский чай. Он изготавливается из листьев и цветков кипрея по технологии, близкой к изготовлению настоящего чая, включающей предварительную сушку, скручивание, ферментацию (ферментативное окисление) и окончательную сушку [9].

По составу фиточаи представляют собой сложную комбинацию веществ, оказывающую благотворное воздействие на организм как взрослых, так и детей. В состав травяных чаёв входят следующие вещества: дубильные вещества, придающие им легкую терпкость во вкусе; эфирные масла, сообщающие фиточаю аромат и влияющие на его вкусовые свойства; азотистые вещества, оказывающие влияние на обмен веществ; красящие вещества (пигменты), ответственные за окраску чая (каротин, хлорофилл, ксантофилл и др.), а также органические кислоты, минеральные вещества, витамины и другие соединения. Соотношение количества тех или иных веществ во многом определяется видом исходного сырья и особенностями его химического состава, а присутствие их в готовом напитке – ещё и правильным завариванием. С товароведной точки зрения фиточаи относят к подгруппе чайных напитков из растительного сырья, которые уже известны в качестве самостоятельных продуктов питания.

Классификация товаров имеет большое значение для любого вида человеческой деятельности, особенно коммерческой, поскольку позволяет системно дифференцировать всю совокупность поступающей на рынок продукции. Она служит основой информационного обеспечения учета товаров, необходима для изучения покупательского спроса, оценки потребительских свойств товаров и их конкурентоспособности, совершенствования системы стандартизации и технического регулирования, а также для статистического анализа произ-

водства, реализации и использования продукции на макроэкономическом, региональном и отраслевом уровнях. В настоящее время не существует относительно стройной и научно обоснованной товароведной классификации травяных чаёв. Поэтому основываясь на известных данных литературы и Интернет-ресурсов, нами предложена товароведная классификация травяных чаёв, которая позволяет учитывать максимально возможное количество классификационных признаков и классификационных группировок (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация травяных чаёв

Классификационные признаки	Классификационные группировки
По характеру действия на организм взрослых и детей	Применяемые для профилактики и лечения следующих органов и систем: общеукрепляющего действия и поддержания иммунной системы; успокоительного и снотворного действия; органов дыхания и бронхолёгочной системы, в т.ч. с противопростудным и противовоспалительным действием; сердечно-сосудистой и нервной системы; мочевыводящей и половой системы; желудочно-кишечного тракта; послабляющего действия; антипаразитарные
По целевому назначению*	Общего назначения (для питания взрослых здоровых людей), специального назначения (для детского питания) и функционального назначения
По виду используемого сырья	Ромашковый, смородиновый, шиповниковый, тимьяновый, зверобойный чай, чай из душицы, мате, кудин (или кхудин), каркаде, копорский чай (из кипрея) и др.
По той части растения, которая используется для производства чаёв	Травяные, плодово-ягодные, цветочные, из листьев и стеблей растений, семенные
По компонентному составу сырья	Однокомпонентные, многокомпонентные, т.е. комплексные (купажные) фитосборы
По способу упаковывания	Бумажные фильтр-пакеты, фольгированные пакеты (с застёжкой zip-lock), пакет с клапаном euroslot (еврослот), полипропиленовые пакеты, одноразовые пакетики типа саше (sachet)

Предлагаемая классификация фиточаёв позволит упорядочить и систематизировать информацию в данной области, что обеспечит системность в разработке и формировании классификационных группировок и облегчит проведение их своевременной идентификации.

Рассмотрим классификацию травяных чаёв и основной ассортимент по подгруппам.

По характеру действия на организм взрослых и детей можно выделить следующие основные группы:

1. Общеукрепляющего действия и для поддержания иммунной системы. Укрепить иммунитет малыша помогут детские травяные чаи «Бабушкино Лукошко» в состав которых входят только традиционные для России натуральные травы, выращенные на экологически чистых территориях и разрешенные в питании детей раннего возраста. В настоящее время в Европе очень многие производители стремятся к уровню качества со знаком «БИО». В России только «Бабушкино Лукошко» (производитель ООО «Императорский чай», пос. Нахабино, Красногорский район Московской обл.) является единственной компанией, получившей сертификат всемирно признанной независимой Европейской организации «ECOCERT», подтверждающий БИО-органическую чистоту продукции.

Благодаря входящим в состав лекарственным травам все чаи обладают прекрасным профилактическим и общеукрепляющим свойством. Рассмотрим основные виды растительного сырья для производства фиточаёв и их влияние на детский организм.

Широкий ассортимент детских чаёв «Бабушкино Лукошко» позволяет подобрать оптимальный напиток для ребенка любого возраста, даже самого маленького – чай из фенхеля и чай из ромашки можно предлагать малышу с первого месяца жизни.

Фиточай детский Bebivita общеукрепляющий, рекомендуют детям с 6 месяцев. Его потребление улучшает пищеварение малыша, нормализует работу кишечника, тем самым укрепляя естественный иммунитет. Произведен на основе экстрактов лечебных трав, выращенных в экологически чистых зонах. Выпускают без сахара детский чай «Фитокомка. Здоровый малыш». Состав: листья смородины, плоды шиповника, листья мяты перечной, листья крапивы, листья крапивы, цветки гибискуса. Очень вкусный, тонизирующий и регулирующий

обмен веществ детский чай «Фитокомка. Здоровый малыш», сохранив все активные вещества трав и ягод, благотворно влияет на организм малыша, борется с дефицитом витаминов, предупреждает вирусные заболевания. Не содержит красителей, ароматизаторов и сахара [5].

2. Успокоительного и снотворного действия. В эту подгруппу относятся фиточаи успокоительного и снотворного действия из серии «Алфит». Так, фиточай «Алфит Школьный-2» – мощный иммуномодулятор, в состав которого входят лабазник, крапива и курильский чай (производство «Компания «Алфит», г. Барнаул). Фиточай № 34, в состав которого входят цветки липы, трава мяты, трава чабреца, трава пустырника, корень валерианы, корень пиона, плоды боярышника, лист подорожника, трава зверобоя, лист земляники, плоды шиповника, стевия. Обладает успокаивающим и снотворным действием, снимает головную боль, защищает внутренние органы от последствий стресса. Рекомендуются при нервном и физическом перенапряжении, тяжелом переживании, спазмах коронарных сосудов, мигрени. Воздействие состава обусловлено уникальным соотношением частей, которые в совокупности дают необходимый терапевтический эффект, нейтрализующий последствия стресса. Восстановление нормальных энергетических характеристик организма сопровождается ликвидацией функциональных стрессогенных нарушений. Фиточай № 34 входит в меню диеты, благоприятствующей профилактике и излечению от болезней и патологических состояний, провоцирующих стресс: переутомление; нервное перенапряжение; неблагоприятная эмоциональная атмосфера в семье, на работе, в кругу друзей и т.д.; психическая травма; неврозы, неврастения; психозы; десинхроноз; переедаптация; перелёты через 4-5 часовых поясов; алкоголизм; наркомания; гиперфункция симпатического отдела вегетативной нервной системы; нейрогенный кожный зуд. Рекомендуют детям различных возрастных групп: 0-1/1-3/3-5 лет [1].

Детский успокаивающий чай «Успокой-ка» (производство ООО «Алтайский кедр», г. Барнаул.). Алтайские детские чаи, созданные из натуральных ингредиентов, содержат богатый запас витаминов и полезных веществ. При их составлении учитывается возраст потребителей напитков и поэтому используются лекарственные растения с мягким действием. Они обладают деликатным вкусом, что обычно хорошо воспринимается детьми. Особенность представленных в нашем магазине детских чаев в том, что их ингредиенты собраны в Алтайском крае – экологически чистом регионе с разнообразнейшей растительностью [2].

В состав детского успокаивающего чая «Фитосоня детский успокаивающий» № 28 (производство компании «Ключи здоровья, Харьков, Украина) входят корень и корневище валериана, корни, трава душица, листья Melissa, листья мяты, трава пустырника. Компоненты фиточая содержат эфирные масла, фенолы, тимол и карвакрол, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, гликозиды флавоновой природы. Масло имеет приятный запах и обладает бактерицидными свойствами. Рекомендуются употреблять как диетическую добавку к рациону питания. Способствует улучшению состояния нервной системы у ребенка, нормализации сна [3].

Успокаивающий детский травяной чай (Бабушкино Лукошко) – чай травяной, детский «Мелисса, чабрец, фенхель», рекомендуют с 5 месяцев. Листья Melissa лекарственной содержат эфирное масло, в состав которого входит цитраль (60%). Растение обладает противомикробным, спазмолитическим и успокаивающим действием. Трава чабреца содержит эфирные масла и органические кислоты, обладает противовоспалительным, отхаркивающим и успокаивающим действием. Семена фенхеля традиционно используются как средство, способное снимать спазмы (расслаблять мышцы кишечника). В их состав входит анетол, за счет которого фенхель снижает газообразование в животе у малыша. Благодаря этому сочетание Melissa с чабрецом и фенхелем полезны при повышенной возбудимости, беспокойстве, коликах у детей.

Успокаивающий детский чай (Бабушкино Лукошко). Чай травяной детский «Ромашка» с 1 месяца. Цветки ромашки аптечной обладают противовоспалительным, спазмолитическим и легким обезболивающим действием. Они улучшают аппетит, уменьшают газообразование у малыша. То есть в данном случае наблюдается комплексное воздействие на организм ребёнка – за счёт нормализации пищеварительных процессов они дают ещё и успокоительный эффект.

Успокаивающие детские чаи обогащены витамином С, не содержат консервантов, искусственных красителей и ароматизаторов, не содержат сахара. Очень полезны при повышенной возбудимости и беспокойстве. Исключение сахара уменьшает риск развития аллер-

гических реакций. В состав чаев входят лекарственные травы, которые помогают при кишечных коликах и вздутии живота. Очень известными являются детские чаи НІРР.

3. Для лечения и профилактики заболеваний органов дыхания и бронхолегочной системы – во время питья чая объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха увеличивается по сравнению как с состоянием покоя, так и с питьем других напитков, в частности, кофе. При простудных заболеваниях органов дыхания фиточай полезен не только как потогонное и общеукрепляющее средство, но и как стимулятор дыхательной деятельности. Так, в состав Фиточая бронхолитического № 5 компании «Ключи здоровья» (Харьков, Украина) входит смесь из листьев мать-и-мачехи, корня алтея лекарственного, ягод малины и др. Обладает отхаркивающим, противовоспалительным действием, способствует укреплению иммунитета при простудных заболеваниях [11].

К фиточаям с противопростудным и противовоспалительным действием относятся фиточаи компании Glorion (Internetwork holding Gloryon), (ООО «Глорион», Новосибирск). Так, Фиточай Борей – очень эффективный продукт в комплексном лечении простудных заболеваний, бронхитов и бронхиальной астмы. Борей можно рассматривать и как иммунопротекторное средство (предотвращает истощение иммунной системы), т.к. практически все заболевания дыхательной системы развиваются на фоне снижения иммунитета. Сочетание активных компонентов благотворно влияет на состояние слизистой оболочки носоглотки и ускоряет выздоровление при сезонных простудах, гриппе и ангине. Фитотерапевтическое действие обусловлено составом и свойствами исходного сырья: чабрец, шалфей, сосновые почки – оказывают антибактериальное и антигрибковое действие; солодка, малина, мята и алтей – противовоспалительное действие, уменьшают раздражение слизистой оболочки, облегчают отхождение мокроты, успокаивают и снимают кашель; душица и малина обладают потогонным действием [10].

Фиточай «Детский Эхинацея», в состав входят: эхинацея трава, облепиха плоды, натуральное яблоко, шиповник плоды, ароматизатор идентичный натуральному «Яблоко». Компоненты фиточая содержат витамины С, В1, В2, В9, В15, К, Р, микроэлементы Fe, Cu, Ca, K, улучшающие обмен веществ в организме. Фиточай имеет приятный вкус и аромат. Рекомендуется употреблять как диетическую добавку к рациону питания при простудных заболеваниях. Фиточай «Эхинацея» стимулируют неспецифический иммунитет, чем оказывают помощь организму в борьбе с инфекционными и простудными заболеваниями. Повышает сопротивляемость организма к вредным факторам. Оказывает общеукрепляющее действие, способствует повышению иммунитета. Производитель – ООО «Бородинское» (Волгоградская область, г. Урюпинск, Россия) [4].

4. Для профилактики и лечения сердечно-сосудистой и нервной системы рекомендуют напиток «Алфит Школьный-5», содержащий лабазник и эхинацею, который слегка стимулирует нервную систему, добавит бодрости и улучшит мозговое кровообращение у школьников. Другие растения, включенные в рецептуру напитков, обеспечивают синергизм всех компонентов и правильный баланс их воздействия. Все растения, входящие в рецептуры напитков «Алфит Школьный», разрешены к применению в пищевой промышленности Российской Федерации. Растительные компоненты содержатся в оптимально низких количествах, не имеющих выраженного терапевтического действия. Это означает, что чаи серии «Алфит Школьный» можно употреблять без определенной дозировки в любое время суток.

5. Для профилактики и лечения заболеваний мочевыводящей и половой системы – сюда относятся Чай Bebivita Фиточай детский фенхелевый и Чай Bebі Фенхелевый, который рекомендуют детям с 4-х месячного возраста. Обладают мочегонным действием, а также рекомендуют при вздутии и метеоризме у детей первого года жизни.

6. Для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. К ним относится группа чаев компании «Ключи здоровья» (Харьков, Украина) – «Фиточай Ключи здоровья», «Желудочно-кишечный», Фиточай ТМ «Ключи здоровья», «Гастротоник», в состав которых входят сборы различных лекарственных растений (цветков ромашки, листьев мяты перечной, плодов укропа пахучего, корневищ аира, корней солодки и др.) [3].

Большую группу составляют гранулированные быстрорастворимые фиточаи ТМ Nutricia, не требующие заваривания. Так, фиточай Nutricia «Ромашка» обладает приятным вкусом и способствует улучшению пищеварения. Обогащен витамином С. Без консервантов и сахара. Предназначен для малышей с 4 месяцев; чай Nutricia «Фенхель» предназначен для малышей с 4 месяцев. Он обладает приятным вкусом и эффективен при детских коликах и газообразовании. Обогащен витамином С, без консервантов, искусственных ароматизаторов и красителей, не содержит сахара; чай Nutricia «Фруктовый с шиповником и малиной» предназначен для малышей с 6 месяцев. Обогащен витамином С [8].

В состав фиточаев послабляющего действия входят лист сенны, бессмертник песчаный, крапива двудомная, льняное семя и др. Так, Фиточай Камов № 1 (помимо вышеуказанного сырья в него включены тысячелистник обыкновенный, мята перечная и череда трехраздельная) способствует устранению запоров и нормализует работу кишечника. Помимо послабляющего действия они дают очищающий эффект и способствуют снижению массы тела. Рекомендуют детям старших возрастных групп, страдающих избыточной массой тела.

7. Антипаразитарного действия – в его состав входят трава полыни, пижмы, тысячелистника, чабреца; корень аира болотного; кора крушины; цветы календулы; листья березы, грецкого ореха. Фитотерапевтические свойства и действие: повышает защитные силы и иммунитет на фоне паразитарных инвазий; нормализует ферментативную активность желудочно-кишечного тракта, уменьшает образование слизи, лишая гельминтов питательной среды; восстанавливает функции печени и желчевыводящих путей; корректирует аппетит; снижает интоксикацию и риск распространения паразитарной инвазии; оказывает послабляющее действие, улучшает моторику кишечника и состояние кожных покровов. Сюда относятся фиточаи серии Bebivita послабляющего эффекта – «Чай Камова № 1» по мере применения обладает еще и очищающим действием.

Фиточаи компании «Родник здоровья» (Беларусь) – «Антигельминтик хербс» в своём составе содержат иван-чай ферментированный (трава кипрея узколистного), цветки пижмы обыкновенной, трава лабазника вязолистного, корневища и корни девясила высокого, трава горечавки. Флавоноиды, содержащиеся в пижме, тонизируют мускулатуру желудочно-кишечного тракта, что способствует очищению организма, удалению аскарид и остриц. Трава лабазника вязолистного, в которой содержится аскорбиновая кислота и дубильные вещества, эффективна как очищающее средство. Эфирное масло растения в корнях девясила обладает противоглистными свойствами (особенно при аскаридозе). Гликозиды в траве горечавки – эффективное противопаразитарное средство [12].

В состав фиточая «Противоглистного натурального» (также от компании «Родник здоровья») входят пижма, семена тыквы, тысячелистник, мята, лист березы, трава полыни, хвощ, лист ореха, подорожник, золототысячник, шалфей, чабрец, корень девясила. Фиточай эффективен при комплексном лечении, а также создает барьер для повторного проникновения и размножения паразитов. Предназначен для борьбы с простейшими, паразитирующими в человеческом организме (аскариды, острицы), в том числе с трудно поддающимися изгнанию, как лямблии. Нормализует процессы пищеварения, прекращает тошноту и рвоту, избавляет от дисбактериоза. Способствует улучшению состава крови. Рекомендуют для детей школьного возраста [12].

Фиточай «Алфит Школьный-4» (производство «Компания «Алфит», г. Барнаул) также оказывает противопаразитарное действие [19].

Кроме того, для кормящих мам рекомендуют Фиточай Лактафитол, в его состав входят плоды фенхеля обыкновенного (укропа аптечного) или укропа пахучего, плоды аниса обыкновенного, плоды тмина обыкновенного, листья крапивы двудомной. Рекомендуют при недостатке грудного молока. Изготовленный из гипоаллергенных растений, он обладает превосходным вкусом и помогает удовлетворить потребность в жидкости. Сбалансированный состав чая способствует увеличению количества молока и быстрейшему восстановлению организма женщины после родов, улучшая самочувствие, пищеварение, иммунитет и сон [7].

В состав Чаю травяного для кормящих мам «Бабушкино Лукошко» входят только давно и хорошо известные растения, традиционно используемые для стимуляции лактации и

разрешенные в детском питании – плоды тмина, фенхеля и аниса, листья крапивы и Melissa, трава клевера. Тмин обладает спазмолитическим и лактогонным действием, анис – антисептическим, спазмолитическим и лактогонным, крапива – это источник витаминов К, С, В5, железа, клевер обладает лактогонным действием, мелисса – успокаивающим, спазмолитическим и лактогонным, а фенхель – антисептическим, спазмолитическим и лактогонным действием. Такое сочетание трав стимулирует лактацию, а включение в состав аниса и фенхеля способствует профилактике развития колик и метеоризма у детей.

По целевому назначению – фиточаи бывают общего (для питания взрослых здоровых людей) и специального назначения (для детского питания), в т.ч. функционального назначения, т.е. эти продукты предназначены для систематического употребления в пищу всеми возрастными группами здорового населения, снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняют и улучшают здоровье за счёт наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов (ГОСТ Р 52349-2005). Таковыми являются витамины, микро-и макроэлементы, аминокислоты и др. вещества.

По виду используемого сырья – выпускают чай ромашковый (из цветков ромашки аптечной), смородиновый (из плодов чёрной смородины), шиповниковый (из плодов шиповника, тимьяновый (из травы тимьяна или чабреца), зверобойный (из травы зверобоя), а также из травы душицы, цветков каркаде, из кипрея и др.

По той части растения, которая используется для производства чаёв – травяные (например, из травы чабреца, тысячелистника и др.); плодово-ягодные (из плодов шиповника, боярышника, ягод малины, чёрной смородины и др.), цветочные (из цветков липы, ромашки аптечной и др.); из листьев и стеблей полезных растений (мяты перечной, мелиссы обыкновенной и др.); из семян (тыквы, фенхеля или укропа обыкновенного и др.).

По компонентному составу исходного сырья – бывают однокомпонентными (например, фиточаи торговой марки «Бабушкино лукошко», состоящие только из одного вида сырья – Фенхель, Ромашка, Мята, Шиповник, и многокомпонентными, состоящими из нескольких видов сырья, например, ромашка-тимьян-анис, рябина-малина-чёрная смородина, мелисса-чабрец-фенхель и др., т.е. это комплексные (или купажные) фитосборы с определённой фармакологической направленностью.

По способу упаковывания фиточаи расфасовывают и упаковывают в бумажные фильтр пакеты вместимостью по 3,0 г; в фольгированные (из алюминиевой фольги) или полимерные пакетики (с застежкой *zip-lock* – грипперы), массой 3,0 г; полимерный пакет с клапаном еврослот на основе клейкой ленты размером 6х6см+*euroslot* (еврослот), 6х7,5 и 10х7,5 см (с отверстием для навешивания); полипропиленовые пакеты (для продукта большей массы – от 100,0 г и более); одноразовые пакетики типа саше (*sachet*) с нанесением на упаковку рекламной информации, логотипа или торговой марки.

Что касается рынка фиточаёв, то здесь можно сказать следующее. На рынке находятся как российские, так и зарубежные торговые марки (ТМ). С зарубежными брендами все понятно – традиции здорового питания имеют на Западе долгосрочную историю, а значит, и ассортимент фиточаёв более чем широкий. В России представлена ввезенная продукция ТМ Dilmah (ЗАО «Дильма Лтд.», Украина), ТМ Milford и ТМ Goldhand (Германия), ТМ MlesnA (Шри-Ланка), ТМ MlesnA, International Co. For Export & Development (Египет) и др.

Пионером на российском рынке стала ПК «Экопродукт», которой удалось прибыльно использовать свое географическое положение и создать уже известный бренд «Карпатский чай». Позднее на рынке появились и другие российские марки: «Добрыня», «Домашний чай», «Арт-лайф» (Томск), «Эвалар» (Алтай), а также «Галка чай» (Украина) и др.

ВОДА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ. Согласно Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденного решением Комиссии Таможенного Союза от 09.12.2011 г. № 880, вода питьевая для детского питания – питьевая вода, предназначенная для питья детьми, приготовления пищи и восстановления сухих продуктов для питания детей в домашних условиях [15]. Аналогичная формулировка приведена и в проекте ТР ТС «О безопасности продуктов детского питания», который пока находится в стадии подготовки к утверждению.

Известно, что организм человека более чем на 70% состоит из воды, причем в разные периоды жизни этот процент существенно меняется. Наиболее богат водой организм ребенка, особенно детей раннего возраста. Эмбрион на 97% состоит из воды, тело новорожденного – на 77%. Особенно высока потребность в воде у детей раннего возраста. Ребенку необходимо поддерживать водный баланс с помощью только очищенной воды. Детская питьевая вода обязательно проходит специальную очистку от различных вирусов, в частности кишечной палочки, чтобы не вызвать желудочно-кишечные расстройства. С этой целью её очищают озонированием или ультрафиолетовым облучением, поскольку другие методы очистки воды, например хлорирование или добавление диоксида углерода неприемлемы, так как хлор, хлористые соединения, CO_2 могут нанести вред детскому организму.

Детская вода может быть использована для приготовления смесей, каш и непосредственно питья, поскольку проходит особую очистку и обогащается необходимыми питательными веществами. Вода является универсальным растворителем, обладает уникальными теплофизическими свойствами, в физиологических процессах вода ничем не может быть заменена. Недостаток воды в рационе питания болезненно переносится организмом.

В настоящее время детская вода считается самой качественной водой, к ней предъявляются следующие требования:

1. Общая минерализация солей не должна превышать 250-500 мг/л.
2. Количество некоторых минеральных солей должно быть ниже установленной нормы (таблица 2).
3. Не допускается в детской воде диоксид углерода (газированность).
4. Не допускается серебро, так как оно является консервантом.
5. Должно быть меньшее количество йодид-иона (в пределах 0,04-0,06 мг/л).
6. Меньшее количество фторид-иона (в пределах 0,6-0,7 мг/л).
7. Детская вода проходит большее число проверок.
8. Должна быть проверена по 93 показателям на безопасность, то есть иметь Свидетельство от НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина.
9. В Свидетельстве обязательно должно быть написано либо «вода высшей категории качества», либо «детская».
10. Тара для детской воды – 0,5-5 л. Для хранения питьевой воды лучше всего подходит стеклянная бутылка, затем – поликарбонат (в треугольнике на донышке бутылки цифра «7»). На 19 литровых бутылках законом запрещается писать на этикетке – «детская вода».
11. Срок хранения у закрытых бутылок 0,33-5 л около года.

Таблица 2 – Показатели качества воды

Показатели (максимальное допустимое значение)	Нормы для воды				
	водопроводной	первой категории	высшей категории	детской	вода «ДИВО»
Общая минерализация, мг/л	1000	1000	200-500	200-500	250-350
Калий, мг/л	не нормируется	20	2-20	2-20	5-15
Кальций, мг/л	не нормируется	130	25-80	25-80	30-70
Магний, мг/л	50	50	5-50	5-50	5-20
Бикарбонаты	400	400	30-400	30-400	около 305
Железо, мг/л	0,30	0,30	0,30	0,30	менее 0,1
Жесткость, мг-экв/л	7	7	1,5-7	1,5-7	1,5-4
Щелочность, мг-экв/л	6,5	6,5	0,5-6,5	0,5-6,5	4,8-5
Фторид-ионы, мг/л	1,5	1,5	0,6-1,2	0,6-1	0,6-0,7
Йодид-ионы, мг/л *	0,125	0,125	0,04-0,06	0,04-0,06	нет
Серебро, мг/л*	0,05	0,025	0,0025	не допускается	нет
Диоксид углерода (газированность), %*	0,4	0,4	0,2	не допускается	нет

* – консерванты

Воду для детского питания получают из обыкновенной питьевой воды, полученной из подземных источников водоснабжения, как наиболее защищенных от антропогенного и техногенного загрязнения. Йодирование воды для детского и диетического питания на уровне 40-60 мкг/л рекомендуется в качестве способа массовой профилактики йоддефицита (но не обязательно при использовании для приготовления детского питания сухих смесей, сбалансированных по содержанию йода).

Все бутилированные воды делятся на несколько категорий: вода первой категории, вода высшей категории, детская (СанПин № 2.1.4.1116-02) и столовые минеральные воды (СанПин № 2.3.2.1078-01, ГОСТ Р 54316-2011 от 01.07.2012г.). Важно, чтобы вода была проверена по 93 показателям безопасности в НИИ Экологии Человека и Гигиены Окружающей Среды им. А. Н. Сысина и имела свидетельство на воду высшей категории качества или детскую воду. Считается, что вода высшей категории может употребляться детьми с рождения, но лучше использовать именно детскую воду без консервантов и со сниженным количеством некоторых показателей. Для детской воды НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. Сысина РАМН совместно с Институтом питания РАМН разработал более строгие требования по сравнению с сегодняшними, но пока они законодательно не внедрены в практику. Как видно из данных таблицы, к воде для детского питания, а также воде высшей категории, предусматриваются более жесткие требования к качеству, чем к обычной водопроводной воде.

Ассортимент: выпускают воду «Родниковая Росинка-2», «Диво», детскую питьевую воду ФрутоНяня и др. Природная вода является источником различных минеральных веществ, необходимых для роста и нормального развития детского организма. К таким веществам относятся, в первую очередь, кальций, магний, фтор и ряд других микроэлементов. По данным исследований, от 20 до 50% суммарного потребления минеральных солей приходится на долю питьевой воды, причем из воды минеральные вещества лучше усваиваются организмом. На основании исследований и экспертных заключений РНЦ ВМиК и Института питания РАМН, Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека выдано разрешение на производство воды минеральной питьевой природной столовой «Родниковая Росинка-2» для детского питания.

Вода «Родниковая Росинка-2» для детского питания – это натуральная природная вода Северо-Западного региона, добывается из природного источника (на глубине 180 м) в Ленинградской области и зарегистрирована в Государственном Реестре. Отличительным свойством качества воды минеральной питьевой природной столовой «Родниковая Росинка-2» для детского питания является то, что вода безопасна в эпидемиологическом отношении и оптимально сбалансирована по составу, находится в своем первозданном виде и не требует глубокой доочистки воды, т.е. сохраняется природная структура воды.

В составе «Родниковая Росинка-2» для детского питания оптимально содержание природного кальция, магния, фтора и других необходимых макро- и микроэлементов.

Вода минеральная питьевая природная столовая «Родниковая Росинка-2» для детского питания выпускается в емкости 0,25; 0,5 и 6 л, рекомендована для питья и приготовления пищи для детей первого года жизни, начиная с момента рождения, для восстановления сухих смесей, а так же для питания детей старшего возраста.

Рекомендована кормящим матерям, поскольку в период кормления в рационе питания ей необходимо дополнительное количество воды, так как грудное молоко на 87% состоит из воды, то ей необходимо выпивать по 8-10 стаканов воды в день. Вместе с водой кормящая мать получает также дополнительные минеральные вещества [14].

Питьевая вода «Диво» добывается в Воронежской области из скважины глубиной 117 м. Вода, природно-насыщенная кальцием, магнием, калием, натрием, проходит многоступенчатую систему очистки. Она не только приятна на вкус, но и экологически чистая, без вредных примесей. Общая жёсткость 0,5-6,5, т.е. по минерализации относится к группе лечебно-столовых вод (от 2 до 8 г/л). Вода «Диво» обладает уникальным природным составом, аналогов которому нет в Центрально-Черноземном регионе. Авторитетный орган – НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. Сысина РАМН после многочисленных исследований рекомендовал воду «ДИВО» для ежедневного использования.

Артезианская детская питьевая вода ФрутоНяня негазированная создана специально для детей и прекрасно подходит даже новорожденным. Негазированная питьевая вода ФрутоНяня добывается в г. Липецке из скважины № 15/02, находящейся на глубине 100 метров. Добытая из скважины вода проходит многоступенчатую очистку артезианской воды. После особой бактерицидной обработки вода для детей ФрутоНяня становится микробиологически чистой. Согласно заключению экспертов из ГУ НИИ им. профессора Сысина, относящегося к РАМН, очищенная детская вода ФрутоНяня может быть использована для питья и приготовления каш детям с самого рождения. Не требует кипячения. Бутилируют в ёмкости по 0,33 и 5 л. Выпускают также питьевую воду для детей: АКВА-Кристалл-Малыш, воду БАБУШКИНО ЛУКОШКО, воду детскую питьевую ВИННИ, КАПЕЛЬКА, Нутрилак-АКВА, Новокурьюинскую детскую, воду детскую ТИП-ТОП (Россия), а также воду питьевую БЕБИ (Словения), воду питьевую ХИПП (Австрия), вода питьевую ХУМАНА Baby Wasser (Германия) и др. [6].

Таким образом, предлагаемая классификация фиточаёв охватывает наибольшее количество возможных классификационных признаков. При этом следует иметь в виду, что с развитием пищевых технологий их количество будет только возрастать, что обусловливается уровнем научно-технического прогресса.

Вода для детского питания является необходимой составляющей суточного рациона, однако её ассортимент не столь широк, поскольку это монопродукт, причем ограниченного применения. Что касается рынка фиточаёв и воды для детского питания, то он характеризуется как возрастающий и инвестиционно привлекательный, что создает определенные перспективы для его роста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет магазин для детей Агу-агу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aguagu.ru/catalog/238/195538/>
2. Официальный сайт компании «Зеленая аптека Алтай» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://altaibalzam.ru/shop/detskij-chaj-zdorovej-ka>
3. Официальный сайт компании Аптека Мирра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aptekamirra.com.ua/ru/goods/936/>
4. Официальный сайт ГМУ «Санаторий «Белоруссия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belorussia-crimea.com/ru/phyto-bar.html>
5. Сайт CityKey.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citykey.net/product/fitochay-bebivita-obsche-ukreplyayuschiy>
6. Интернет-журнал для родителей «Ека-родители» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eka-roditeli.ru/>
7. Официальный сайт ООО «Ескай.ру» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.esky.ru/catalog/item/1593/297928/>
8. Сайт детского интернет магазина baby96 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://baby96.ru/chaj-nutricia-romashka-200g.html>
9. Травяные чаи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://herbaltea.eolymp.ru/herbal%20tea.html>
10. Официальный сайт Холдинга Gloryon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gloryon.com/>
11. Сайт IRecommend.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://irecommend.ru/content/otlichnyi-napitok-9>
12. Бизнес портал Киева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kiev.all.biz/antiparazitarnyj-fitochaj-g1795018>
13. Официальный сайт Компании «Полострово» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://polustrovo.ru/o_polze_vody/detskaya-voda/
14. Официальный сайт Научно-производственной фирмы «Алфит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alfit.ru/ru/product.html>
15. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9.12.2011 г. №880. – 242 с.

Рязанова Ольга Александровна

Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Товароведения и экспертизы товаров»
650099, г. Кемерово, Кузнецкий проспект, 39
Тел. (3842) 75-07-21
E-mail: oliar1710@mail.ru

Николаева Мария Андреевна

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и товарной экспертизы»

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

Тел/факс (495) 610-85-30

E-mail: ocpkrt@mail.ru

O.A. RYAZANOVA, M.A. NIKOLAYEVA

**FITOTEAS AND WATER FOR BABY FOOD:
CLASSIFICATION, RANGE**

In article tovarovedny classification phytoteas and waters for baby food, with allocation of concrete classification signs that allows to divide them into the relevant classification groups is offered. The short product range, both domestic, and import production is given. Expediency of use of phytoteas and water in food of the children having various diseases depending on their age is shown.

Keywords: phytoteas, water for baby food, medicinal and technical raw materials, phyto-therapeutic action.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Internet magazin dlja detej Agu-agu [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.aguagu.ru/catalog/238/195538/>
2. Oficial'nyj sajt kompanii «Zelenaja apteka Altaja» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://altaibalzam.ru/shop/detskij-chaj-zdorovej-ka>
3. Oficial'nyj sajt kompanii Apteka Mirra [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://aptekamirra.com.ua/ru/goods/936/>
4. Oficial'nyj sajt GMU «Sanatorij «Belorussija» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://belorussia-crimea.com/ru/phyto-bar.html>
5. Sajt CityKey.net [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://citykey.net/product/fitochay-bebivita-obsche-ukreplyayuschiy>
6. Internet-zhurnal dlja roditelej «Eka-roditeli» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://eka-roditeli.ru/>
7. Oficial'nyj sajt OOO «Eskaj.ru» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.esky.ru/catalog/item/1593/297928/>
8. Sajt detskogo internet magazina baby96 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://baby96.ru/chaj-nutricia-romashka-200g.html>
9. Travjanye chai [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://herbaltea.eolymp.ru/herbal%20tea.html>
10. Oficial'nyj sajt Holdinga Gloryon [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.gloryon.com/>
11. Sajt IRecommend.ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://irecommend.ru/content/otlichnyi-napitok-9>
12. Biznes portal Kieva [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://kiev.all.biz/antiparazitarnyj-fitochaj-g1795018>
13. Oficial'nyj sajt Kompanii «Poljustrovo» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://polustrovo.ru/o_polze_vody/detskaya-voda/
14. Oficial'nyj sajt Nauchno-proizvodstvennoj firmy «Alfit» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim do-stupa: <http://www.alfit.ru/ru/product.html>
15. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 021/2011 «O bezopasnosti pishhevoj produkcii»: utv. resheniem Komissii Tamozhennogo sojuza ot 9.12.2011 g. №880. – 242 s.

Ryazanova Olga Aleksandrovna

Plekhanov Russian University of Economics, Institute of Kemerovo (branch)

Doctor of agricultural sciences, professor at the department of «Commodity science and expert examination of goods»

650099, Kemerovo, Kuznetskiy prospect, 39

Tel. (3842) 75-07-21

E-mail: oliar1710@mail.ru

Nikolayeva Maria Andreyevna

Plekhanov Russian University of Economics

Doctor of technical science, professor at the department of «Commodity and product expertise»

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

Tel. (495) 610-85-30

E-mail: ocpkrt@mail.ru

Д.В. ГРАЩЕНКОВ, О.В. ЧУГУНОВА, О.В. ФЕОФИЛАКТОВА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «ТАЛКАНА ОВСЯНОГО»

На основании исследований в отношении пищевой ценности рационов детей дошкольных организаций г. Екатеринбурга на примере ДООУ № 125, установлен общий дисбаланс в среднесуточном наборе продуктов, который в итоге приводит и к отклонениям в пищевой ценности. Разработаны рецептуры и технология производства ватрушек с «Талканом овсяным». Показано, что более высокие показатели качества имеет ватрушка, полученная из теста, приготовленного опарным способом, проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей в динамике. Установлены регламентируемые показатели качества и разработана техническая документация (ТТК) для ватрушек с «Талканом овсяным».

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы № 3076 по базовой части государственного задания Минобрнауки России.

Ключевые слова: коррекция рациона питания, дошкольное питание, дошкольные образовательные учреждения, талкан овсяной, ватрушка с «Талканом овсяным», режим производства, технологическая схема, регламентируемые показатели качества.

На сегодняшний день согласно оценкам ряда ученых в области питания, структура питания большей части населения России не соответствует реальным потребностям. Для ряда отдельных регионов характерно недостаточное количество овощей и фруктов, полноценных белков, а с другой стороны избыточное содержание в рационе животных жиров и быстрых углеводов. Наблюдаются случаи дефицита жизненно важных пищевых веществ. Особой группой риска являются дети раннего, дошкольного и школьного возраста, так как питание должно обеспечивать процессы роста и развития организма в детском возрасте.

Ранее нами были проведены исследования в отношении пищевой ценности рационов детей дошкольных организаций г. Екатеринбурга на примере ДООУ № 125. Фактическое питание детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения, изучали расчетным методом (с составлением технической документации – технологических карт) по меню-требованиям (ОКУД 0504202) суточных рационов [1].

В результате исследований в рационах питания в анализируемом ДООУ наблюдался общий дисбаланс в среднесуточном наборе продуктов, который в итоге приводит и к отклонениям в пищевой ценности [2].

Решить проблему восполнения недостающих жизненно важных пищевых веществ в питании детей можно включением в рационы помимо натуральных, высококачественных и разнообразных продуктов специализированных пищевых продуктов.

С этой целью были разработаны рецептура и технология ватрушек с «Талканом овсяным», действие которого основано на способности быстро насыщать организм комплексом легко усваиваемых аминокислот, витаминов и микроэлементов и одновременно производить глубокую очистку кишечника от токсинов, ядов, отходов переработки пищи.

«Талкан овсяный» изготавливается из проросшего зерна овса с дальнейшей обжаркой и измельчением по ТУ 9294-004-60367600-09 ООО «Шифа». Наиболее близким по структурно-механическим свойствам является толокно овсяное (мука из зерен овса), изготавливаемое также из зерна овса минуя стадию проращивания (используется пропаривание). По литературным источникам толокно отличается большим содержанием белка (на 2-3% больше, чем в талкане), схожим содержанием жира (около 6%), а также существенно меньшим содержанием пищевых волокон (около 5% в толокне и 13% в талкане).

Для выбора эффективного способа приготовления теста для ватрушек с «Талканом овсяным» была осуществлена контрольная выпечка, тесто изготавливалось безопарным и опарными способами.

Предварительными опытами было установлено, что «Талкан овсяный» необходимо вносить в муку, а затем смешивать с водой при температуре 30-35°C и соотношении мука пшеничная-талкан, равном 3-2:1. Показано, что более высокие показатели качества имеет ватрушка, полученная из теста, приготовленного опарным способом. При приготовлении теста опарным способом оптимальным является добавление «Талкана овсяного» после приготовления опары.

В производственных условиях на базе ДООУ № 125 Железнодорожного района г. Екатеринбург Свердловской области проведены опытные выпечки ватрушки по технологическим режимам, приведенным в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Режимы производства ватрушки с внесением «Талкана овсяного» (приготовление теста на обычной опаре)

Наименование технологической стадии и режима	Значение технологического режима	
	контроль	образец № 3
Режимы приготовления теста:		
влажность теста, %	44,5	42,1
температура, °C	30±2	30±2
продолжительность брожения, мин.	70	90
Режимы предварительной расстойки:		
температура, °C	35±2	35±2
относительная влажность воздуха, %	70	70
продолжительность, мин.	40	60
Режимы окончательной расстойки:		
температура, °C	40±2	40±2
относительная влажность воздуха, %	75	75
продолжительность, мин.	50	50
Режимы выпечки ватрушек:		
температура паровоздушной среды, °C	220±2	220±2
продолжительность, мин.	7	8

Опытные выпечки проводились только с использованием варианта, имеющего максимальные результаты органолептической оценки с наибольшим содержанием пищевых волокон [3].

Начальная температура полуфабриката составила 30±2°C, влажность 42,0%, конечная кислотность 2,4±0,2 град. Замес интенсивный 10 мин. Продолжительность брожения – от 260 до 280±5 мин., расстойки от 70 до 80±5 мин. Выпечка при температуре 220°C, масса тестовой заготовки 84 г. Минимальный выход готовой ватрушки при влажности муки 14,5% составил 65 г.

На новый вид ватрушек со сметаной и талканом разработаны технологические схемы (рисунок 1) и технико-технологические карты по ГОСТ Р 53105-2008 Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию [4].

Ниже представлены особенности технологического процесса изготовления ватрушки с добавлением «Талкана овсяного».

В теплое молоко добавляют соль, дрожжи, 1/3 просеянной муки и замешивают опару, ставят ее для брожения на 1,5-2 часа, затем в опару добавляют 3/4 яйца, 1/2 часть сахара, муку, талкан, тесто замешивают, ставят для брожения на 1 ч. Из теста формуют шарики, укладывают на лист, смазанный растительным маслом для расстойки на 40-50 мин., затем пестиком делают углубление, которое заполняют сметаной. Для приготовления фарша сметану соединяют с сахаром, смесью яйца, мукой и перемешивают. После полной расстойки ватрушки выпекают при температуре 220-230°C до образования румяной корочки 6-8 мин.

Для установления сроков годности и условий хранения разработанные образцы ватрушки расфасовывали в потребительскую упаковку – пакеты из полимерного материала массой 65 грамм с вложенной внутрь подложкой из гофрированного картона, герметично

упакованные. Хранение осуществляли при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 75%.

Таблица 2 – Режимы производства ватрушки с внесением «Талкана овсяного» (приготовление теста безопарным способом)

Наименование технологической стадии и режима	Значение технологического режима	
	контроль	образец № 3
Режимы приготовления теста:		
влажность теста, %	43,8	42,0
температура, $^\circ\text{C}$	30 ± 2	30 ± 2
продолжительность брожения, мин.	240	280
Режимы предварительной расстойки:		
температура, $^\circ\text{C}$	35 ± 2	35 ± 2
относительная влажность воздуха, %	70	70
продолжительность, мин.	60	80
Режимы окончательной расстойки:		
температура, $^\circ\text{C}$	40 ± 2	40 ± 2
относительная влажность воздуха, %	75	75
продолжительность, мин.	60	80
Режимы выпечки ватрушки:		
температура паровоздушной среды, $^\circ\text{C}$	220 ± 2	220 ± 2
продолжительность, мин.	7	8

Разработанную продукцию, расфасованную в потребительскую упаковку, хранили в течение 24 ч. При хранении проводили оценку качества по органолептическим (форма, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе), физико-химическим и микробиологическим показателям.

Оценку органолептических показателей качества осуществляли по балловой шкале. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика органолептических показателей качества ватрушки со сметаной и талканом в процессе хранения ($n = 5$)

Модельный образец ватрушки	Продолжительность хранения, ч		
	0	12	24
Форма и поверхность (min-max 0,25-1,25), балл			
Контроль	$1,25 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,2$
Образец № 3	$1,25 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,2$
Цвет (min-max 0,15-0,75), балл			
Контроль	$0,75 \pm 0,1$	$0,75 \pm 0,1$	$0,75 \pm 0,1$
Образец № 3	$0,75 \pm 0,1$	$0,75 \pm 0,1$	$0,75 \pm 0,1$
Вкус и запах (min -max 0,5-2,5), балл			
Контроль	$2,5 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,2$
Образец № 3	$2,5 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,2$
Вид в изломе (min max 0,1-0,5), балл			
Контроль	$0,5 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
Образец № 3	$0,4 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
Сумма баллов (min -max 1,0 -5,0), балл			
Контроль	$5,0 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$
Образец № 3	$4,9 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$

Из данных таблицы 3 видно, что «Талкан овсяный» не оказывает существенного влияния на органолептические свойства ватрушек в сравнении с контрольным образцом. Идентичность органолептических свойств продуктов с нетрадиционными рецептурными компонентами имеет большое значение в питании детей.

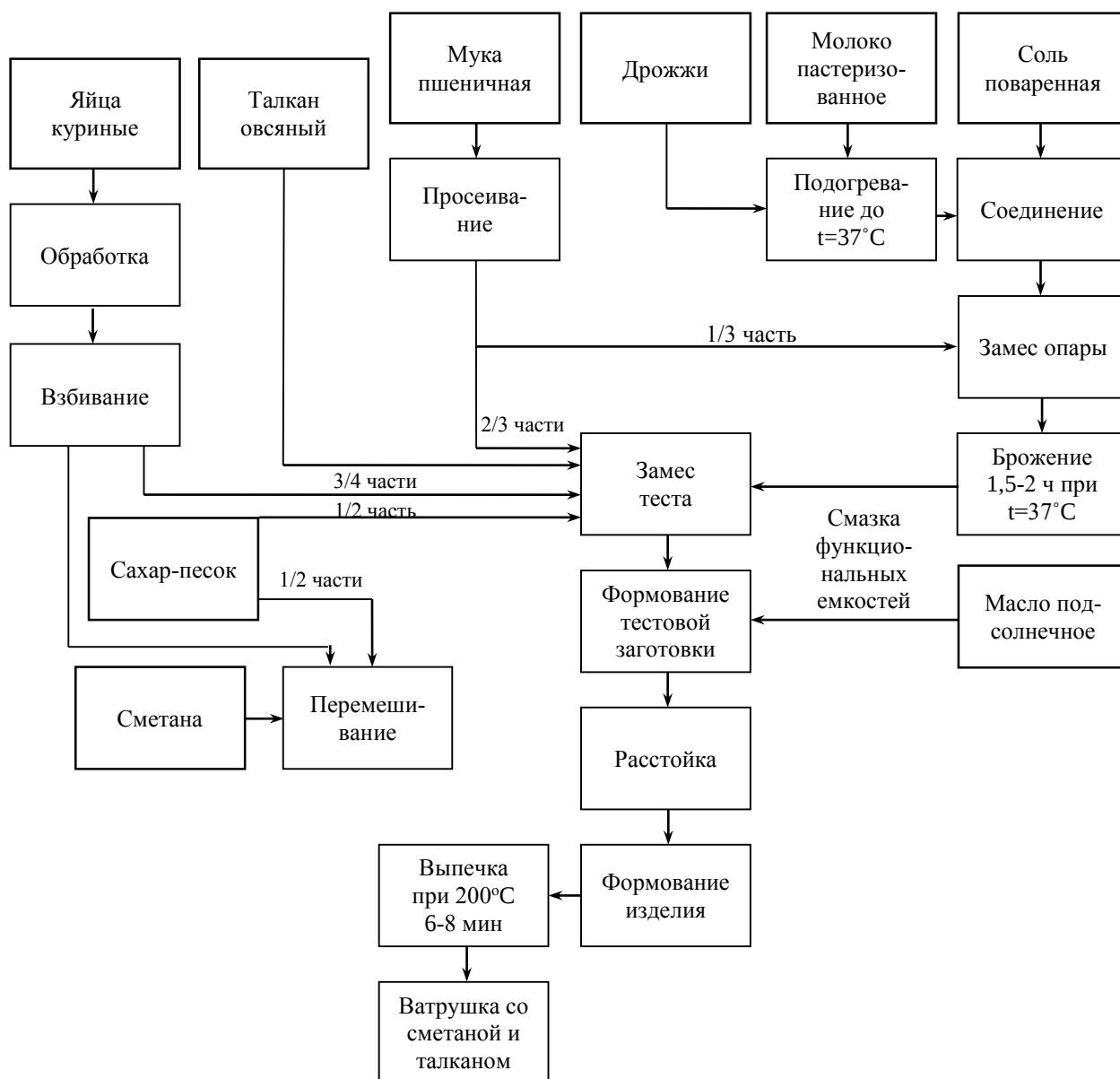


Рисунок 1 – Технологическая схема изготовления ватрушки со сметаной и талканом

Динамика физико-химических показателей качества показана в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика физико-химических показателей качества ватрушки со сметаной и талканом в процессе хранения (n = 5)

Модельный образец ватрушки	Продолжительность хранения, ч		
	0	12	24
Влажность, % контроль образец № 3	28,0±0,2	27,5±0,2	27,0±0,2
	22,4±0,2	22,2±0,2	22,0±0,2
Кислотность, град. контроль образец № 3	2,3±0,2	2,3±0,2	2,3±0,2
	2,4±0,2	2,4±0,2	2,4±0,2

Показано, что в процессе хранения влажность контрольного образца стала меньше на 1,0%, а ватрушки с добавлением талкана на 0,4%. Замедление процесса отдачи влаги ватрушки с добавлением талкана, вероятно, обусловлено содержанием пектиновых веществ в данном продукте. Можно отметить, что «Талкан овсяный» значительное влияние оказывает на замедление процесса усыхания при хранении в течение 24 ч, а следовательно, и на сохра-

няемость изделий. Кислотность контрольного и опытных образцов оставалась неизменной на протяжении всего срока хранения.

Полученные данные по динамике микробиологических показателей качества (таблица 5) позволяют сделать вывод, что при соблюдении требований и условий хранения испытуемые микробиологические показатели качества ватрушки со сметной (контрольный образец) и ватрушки со сметаной и талканом (опытные образцы) соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2 1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [5].

Таблица 5 – Микробиологические показатели ватрушки со сметаной и талканом

Наименование показателя Срок хранения, час	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Плесени, КОЕ/г, не более
		БГКП (колиформы)	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
	1×10^3	1,0	25	–
0	$0,6 \times 10^2$	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
12	$0,7 \times 10^2$	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
24	$1,0 \times 10^2$	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Полученные результаты позволяют сделать вывод о положительном влиянии «Талкана овсяного» на микробиологические показатели готовых ватрушек со сметаной при хранении, что, возможно, обусловлено их антиоксидантными свойствами.

На основании проведенных исследований установлены регламентируемые показатели качества и разработана техническая документация (ТТК). Регламентируемые органолептические показатели качества представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Регламентируемые органолептические показатели качества ватрушки со сметаной и талканом

Наименование показателя	Требования по ТТК
Внешний вид	форма изделия – округло-плоская, с равномерной корочкой, с фаршем из сметаны
Цвет	тестовой части – золотистый, фарша светло-кремовый
Консистенция	мягкая, тестовой основы – пористая, фарша – однородная, сочная
Запах	ореховый, слабовыраженный с ароматом сметаны, приятный, без постороннего
Вкус	характерный для дрожжевого теста с привкусом талкана и сметаны
Вид в изломе	Хорошо пропеченное изделие с равномерной пористостью, без следов непромеса и пустот

Регламентируемые физико-химические показатели и показатели пищевой ценности ватрушки со сметаной и талканом представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Физико-химические показатели ватрушки со сметаной и талканом

Физико-химические показатели	Образец № 3
Влажность тестовой заготовки, %	42±0,5
Влажность готового изделия, %	21±0,5
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество (не менее), %	10,1±1,5
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество (не менее), %	6,9±0,5
Кислотность, град.	2,4±0,2

Таблица 8 – Показатели пищевой ценности ватрушки со сметаной и талканом

Показатель	Значение
Содержание белков, г на 100 г	8,6
Содержание жиров, г на 100 г	6,0
Содержание моно- и дисахаров, г на 100 г	8,7
Содержание крахмала, г на 100 г	35,4
Содержание пищевых волокон, г на 100 г	3,2
Энергетическая ценность, ккал	267

Таким образом, использование «Талкана овсяного» для производства ватрушек позволяет скорректировать рационы питания детей дошкольного возраста за счет содержания в нем жизненно важных нутриентов.

Разработаны рецептуры ватрушки со сметаной с добавлением функционального ингредиента («Талкан овсяный»). В ватрушке со сметаной осуществлена замена 26,8% муки на указанный ингредиент, что дало увеличение пищевых волокон на 1,6 г (100%) по сравнению с базовой рецептурой (1,6 г). Дана товароведная оценка разработанных изделий. Разработанная продукция имеет достаточно высокие органолептические, физико-химические показатели. Результаты органолептической оценки показали, что добавление «Талкана овсяного» в указанном количестве незначительно снижает пористость изделий, при этом появляется приятный ореховый запах и характерный вкус. Показатели пищевой ценности и сохранности выше в сравнении с контрольным образцом. Микробиологические показатели соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Определены регламентируемые показатели качества: физико-химические – пищевые волокна, влажность, кислотность, содержание сахара и жира; пищевой ценности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборник технических нормативов для питания детей в дошкольных организациях: методические рекомендации и технические документы / Д.В. Гращенков, Л.И. Николаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург, 2011. Ч.1, – 342 с.
2. Гращенков, Д.В. Оценка организации питания в детских дошкольных учреждениях на примере г. Екатеринбурга / Д.В. Гращенков, О.В. Чугунова, Л.А. Кокорева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 6. – С. 85.
3. Чугунова, О.В. Разработка современной модели качества продовольственных товаров на основе интегрального анализа удовлетворенности потребителей / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина, В.В. Фозилова // Известия УрГЭУ. – 2012. – № 1 (39). – С. 181-187.
4. ГОСТ Р 53105-2008. Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию. – М.: Стандартинформ, 2009. – 15 с.
5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с дополнениями и изменениями) // СанПиН 2.3.2.1078-01. – М., 2003. – 342 с.

Гращенков Дмитрий Валерьевич

Уральский государственный экономический университет
Старший преподаватель кафедры «Технологий питания»
620219, г. Екатеринбург, 8 Марта, 62
Тел. (343) 221-26-72
E-mail: dmitriygr99@mail.ru

Чугунова Ольга Викторовна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, заведующий кафедрой «Технологий питания»
620219, г. Екатеринбург, 8 Марта, 62
Тел. (343) 221-26-72
E-mail: fecla@e1.ru

Феофилактова Ольга Владимировна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведения и экспертизы»
620219, г. Екатеринбург, 8 Марта, 62
Тел. (343) 221-17-22
E-mail: dmitriygr99@mail.ru

D.V. GRASHCHENKOV, O.V. CHUGUNOVA, O.V. FEOFILAKTOVA

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND TOVAROVEDNYH EVALUATION FLOUR CULINARY PRODUCTS USING THE «TALKAN OAT»

The compounding and manufacturing technology cheesecakes with talkanom oatmeal, assessed the organoleptic, physical, chemical and microbiological parameters in the dynamics. Installed regulated quality indicators and technical documentation (TTC) for cheesecakes with «Talkanom oatmeal».

Keywords: correction of diet, nutrition preschool, preschool education, talkan oatmeal, cheesecake with «Talkanom oat» mode of production, technological scheme, regulated quality indicators.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sbornik tehniceskikh normativov dlja pitaniya detej v doskol'nyh organizacijah: metodicheskie rekomendacii i tehniceskije dokumenty / D.V. Grashhenkov, L.I. Nikolaeva. – 2-e izd., pererab. i dop. – Ekaterinburg, 2011. Ch.1, – 342 s.
2. Grashhenkov, D.V. Ocenka organizacii pitaniya v detskih doskol'nyh uchrezhdenijah na primere g. Ekaterinburga / D.V. Grashhenkov, O.V. Chugunova, L.A. Kokoreva // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2013. – № 6. – S. 85.
3. Chugunova, O.V. Razrabotka sovremennoj modeli kachestva prodovol'stvennyh tovarov na osnove integral'nogo analiza udovletvorennosti potrebitelej / O.V. Chugunova, N.V. Zavorohina, V.V. Fozilova // Izvestija UrGJeU. – 2012. – № 1 (39). – S. 181-187.
4. GOST R 53105-2008. Uslugi obshhestvennogo pitaniya. Tehnologicheskie dokumenty na produkciju obshhestvennogo pitaniya. Obshhie trebovanija k oformleniju, postroeniju i sodержaniju. – M.: Standartinform, 2009. – 15 s.
5. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov (s dopolnenijami i izmenenijami) // SanPiN 2.3.2.1078-01. – M., 2003. – 342 s.

Grashchenkov Dmitry Valeryevich

Ural State Economic University

Senior lecturer at the department of «Technologies of food»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Тел. (343) 221-26-72

E-mail: dmitriygr99@mail.ru

Chugunova Olga Viktorovna

Ural State Economic University

Doctor of technical science, head of the department «Technologies of food»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Tel. (343) 221-27-12

E-mail: fecla@e1.ru

Feofilaktova Olga Vladimirovna

Ural State Economic University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Commodity research and examination of goods»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Tel. (343) 221-17-22

E-mail: dmitriygr99@mail.ru

УДК 663.97

И.И. ТАТАРЧЕНКО, А.А. СЛАВЯНСКИЙ, М.Р. ПШИГОНОВА, Е.М. САМОЙЛОВА

ОСОБЕННОСТИ УЧАСТКА ОБРАБОТКИ ТАБАКОВ БЕРЛЕЙ НА ТАБАЧНЫХ ФАБРИКАХ

Табаки Берлей в отличие от табаков Вирджиния и Ориентал имеют резко отличающуюся структуру строения и крайне низкое содержание сахаров, а также высокое содержание азотистых соединений. На табачных фабриках устанавливают независимую линию для специфической технологии обработки табаков Берлей. При данной технологии достигают оптимизации баланса между содержанием сахара и азотистых соединений, что необходимо для улучшения вкусовых качеств табаков этого сорта.

Ключевые слова: участок обработки табаков Берлей, смесь стрипсованных табаков, темный соус, конвейерная сушка, поверхностный соус, цилиндр светлого соусирования, компонентные силосы.

За последние годы существенно изменилось законодательство в области нормирования показателей безопасности (смола и никотин в сигаретном дыме). В связи с этим возникает необходимость производства сигарет, отвечающих современным требованиям. Актуальным остается вопрос о производстве сигарет с пониженным содержанием смолы и никотина [1, 2].

Горящая сигарета, кажущаяся относительно простым устройством, на самом деле включает большое число сложных химических и физических систем, некоторые из которых можно ограниченно регулировать [3]. Это дает возможность создавать сигареты, имеющие различный вкус, аромат, выход дыма, сопротивление протягиванию, системы фильтрации, физические размеры и другие, чтобы удовлетворить возрастающие требования сегодняшнего сигаретного рынка. Сигареты с фильтром пользуются широким спросом потребителей. Замена табака в сигарете фильтрующим мундштуком позволяет удержать часть продуктов сгорания табака, в том числе такие, которые оказывают отрицательное физиологическое воздействие на организм курильщика [4, 5].

Технология производства сигарет «American blend» предусматривает отдельную подготовку табака Берлей, отдельную подготовку табаков Вирджиния и Восточных (Ориентал), также обязательные соусирование и ароматизацию табаков.

Виду того, что табаки Берлей в отличие от табаков Вирджиния и Ориентал имеют резко отличающуюся структуру строения и крайне низкое содержание сахаров, а также высокое содержание азотистых соединений, на табачных фабриках устанавливают независимую линию для специфической технологии обработки табаков Берлей. При данной технологии достигают оптимизации баланса между содержанием сахара и азотистых соединений, что необходимо для улучшения вкусовых качеств табаков этого сорта.

Целью участка обработки табаков Берлей являются:

- корректировка и стабилизация вкусовых свойств табаков сорта Берлей;
- увеличение связи между нанесенным соусом и табачным материалом;
- увеличение пластичности и прочности табачного листа;
- улучшение гигроскопических свойств табака;
- подготовка базовой смеси стрипсованных табаков к упаковке (вторичная сушка).

Участок обработки табаков Берлей решает несколько задач:

1. Равномерное нанесение «темного» соуса на табак Берлей, входящий в состав партии.
2. Удаление легких «липучих» нетабачных материалов из потока табака.
3. Формирование равномерного табачного слоя перед конвейерной сушкой.
4. Равномерная подсушка табачного потока.
5. Непрерывность процесса.
6. Получение после зоны охлаждения конвейерной сушки заданной влажности табака – 15,5(+2/-1).
7. Получение после конвейерной сушки заданных параметров табака: влажность – 20,5-21,5%; температура – 45°C.

8. Равномерное нанесение «поверхностного» соуса на табак Берлей, входящий в состав партии.

9. Получение после цилиндра поверхностного соусирования заданных параметров табака: влажность – 22,5%; температура – 47°C.

10. Формирование потока табаков Берлей пропорционально потоку светлых табаков, входящих в данную мешку и идущих через цилиндр светлого соусирования.

11. При подготовке к упаковке в короба вторичная равномерная подсушка табачного потока базовой смеси табаков до заданных параметров: влажность – 13,3%; температура – 45°C.

Участок загрузки табака состоит из двух независимых линий:

1 – линия Вирджиния для загрузки крупнолистного табака из коробов;

2 – линия Ориентал для загрузки восточного табака из джутовых мешков.

На табачных фабриках в настоящее время используют 4 варианта технологии обработки табака:

1. Lamina («прямая») – производство резаного наполнителя.

2. Component – производство резаного наполнителя.

3. Component NT – производство резаного наполнителя.

4. BBS BOX – производство базовой смеси листового стрипсованного табака на экспорт.

Путь прохождения табачного материала определяют в зависимости от необходимой технологии обработки для той или иной мешки. Партии резаного наполнителя для производства фильтропалочек производят по технологии Lamina, которые идут непосредственно на участок соусирования. Партии с технологией обработки Component, Component NT, BBS BOX идут в компонентные силосы предварительного смешивания.

Имеются 3 группы силосов предварительного смешивания:

– Bright – для табаков Вирджинии и Ориентал (при закладке восточный табак должен быть сверху);

– Burley – для табаков Берлей;

– Recon – для восстановленных табаков (RL-Recon, TL-Top Leaf, CL-Cast Leaf).

Таким образом, при загрузке партии с технологией Component, Component NT, BBS BOX различные сорта табака должны быть направлены в соответствующий компонентный силос.

Каждая из четырех технологий имеет свои особенности:

1. Lamina – непосредственно с участка загрузки через участок кондиционирования на участок соусирования.

2. Component – в компонентные силосы с дальнейшей обработкой табаков Burley на участке обработки Burley, табаков Bright на участке соусирования, табаков Recon без обработки – одновременная загрузка всех трех сортов табака в силосы участка соусирования.

3. Component NT – в компонентные силосы с дальнейшей обработкой табаков Burley и Bright на участке соусирования, табаков Recon без обработки – одновременная загрузка всех трех сортов табака в силосы участка соусирования.

4. BBS BOX – в компонентные силосы с дальнейшей обработкой табаков Burley на участке обработки Burley, табаков Bright и Recon без обработки – одновременная загрузка всех трех сортов табака в силосы участка обработки Burley.

Необходимо отметить, что при технологии Component NT табаки Burley, входящие в состав мешки, не требуют особой технологии обработки на участке обработки Burley. Их разгружают через участок кондиционирования и соусирования совместно с табаками Bright.

Табаки Bright при производстве на экспорт базовой смеси стрипсованных табаков не требуют обработки на участке соусирования.

Производство некоторых партий, обрабатываемых через пневматическую сушку башенного типа, имеют особенность: табаки Burley должны иметь влажность перед сушкой башенного типа не менее 28%, а табаки Bright и Recon – 22%.

В зависимости от мешки, а значит, и технологии обработки для этого бленда, все три сорта табаков, находящиеся в компонентных силосах, проходят свой путь дальнейшей обработки.

При использовании технологии обработки Component:

1. Табаки из силосов Bright/Oriental проходят участок кондиционирования, далее после прохождения цилиндра соушивания табак загружают в один из шести силосов окончательного смешивания, предназначенный для этой партии.

2. Табаки из силосов Burley проходят особую технологию обработки на участке обработки Burley. Далее табак Burley поступает в силос окончательного смешивания, предназначенный для этой партии, смешиваясь с табаками Bright/Oriental после прохождения ими цилиндра соушивания.

3. Табачный материал из силосов Reson не требует какой-либо обработки и поэтому сразу идет на загрузку в силос окончательного смешивания, смешиваясь с табаками Burley.

При производстве партии все три потока загружают в силос окончательного смешивания одновременно.

При использовании технологии обработки Component NT.

Технология обработки Component NT отличается от технологии обработки Component тем, что некоторые табак Burley не требуют особой технологии обработки на участке обработки Burley, поэтому при производстве таких мешков табак Burley возвращают на участок кондиционирования для прохождения вместе с табаками Bright/Oriental «светлого» соушивания.

При использовании технологии обработки BBS BOX:

1. Табачный материал из силосов Bright/Oriental не требует какой-либо обработки и поэтому сразу идет на загрузку в один из силосов окончательного смешивания участка обработки Burley.

2. Табаки из силосов Burley проходят особую технологию обработки на участке обработки Burley, далее табак Burley поступает в силос окончательного смешивания, предназначенный для этой партии.

3. Табачный материал из силосов Reson не требует какой-либо обработки и поэтому сразу идет на загрузку в силос окончательного смешивания, смешиваясь с табаками Burley.

Далее базовая смесь стрипсованных табаков разгружается через тостер на станцию упаковки. Во время вторичного прохождения партии базовой смеси стрипсованных табаков через тостер поток воды в зоне восстановления влажности должен отсутствовать. Давление пара – 1 бар. Температура в третьей зоне – 77°C. Температура в зоне охлаждения – 25°C. Время прохождения табачного материала (базовой смеси стрипсованных табаков) через тостер – 400 сек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гнучих, Е.В. Влияние конструкции сигареты на содержание смолы и никотина в дыме / Е.В. Гнучих, В.П. Писклов, И.И. Татарченко // Пищевая промышленность. – 2004. – №8. – С. 58.
2. Гнучих, Е.В. Конструирование сигарет по показателям токсичности табачного дыма / Е.В. Гнучих, И.И. Татарченко, М.Б. Бобок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №12. – С. 42.
3. Татарченко, И.И. Экспертиза табака и табачных изделий. Качество и безопасность / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьева, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 258 с.
4. Осипян, А.О. Качество табачной продукции и необходимость контроля физических параметров сигарет / А.О. Осипян, И.И. Татарченко, Г.А. Богдан // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №12. – С. 44.
5. Богдан, Г.А. Пути улучшения качества фильтрующих материалов и фильтров / Г.А. Богдан, И.И. Татарченко, О.А. Бирюкова // Пищевая промышленность. – 2005. – №11. – С. 52.

Татарченко Ирина Игоревна

Кубанский государственный технологический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии зерновых, пищевкусных и субтропических продуктов»
350015, г. Краснодар, ул. Красная, 158-40
Тел. 8-961-500-10-87, E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Славянский Анатолий Анатольевич

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

Пшигонова Марина Руслановна

Кубанский государственный технологический университет
Студент группы 13-ПБ-ПР3 института пищевой и перерабатывающей промышленности
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2 (общежитие 4), ком. 732
Тел. 8-988-476-08-33, E-mail: m.a.r.i.n.a_95@mail.ru

Самойлова Елизавета Максимовна

Кубанский государственный технологический университет
Студент группы 13-ПБ-ПР3 института пищевой и перерабатывающей промышленности
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2 (общежитие 5), ком. 302
Тел. 8-918-140-82-68, 8-938-432-13-03, E-mail: lizko_o.95@bk.ru

I.I. TATARCHENKO, A.A. SLAVYANSKII, M.R. PSHIGONOVA, E.M. SAMOYLOVA

**PARTICULARITIES OF BURLEY TOBACCO PROCESSING
IN TOBACCO FACTORIES**

Unlike Virginia and Oriental tobaccos, Burley has different structure, very low content of sugar and high content of nitrogenous compounds. Tobacco factories utilize separate line for Burley treatment. The technology allows to reach optimum balance between content of sugar and nitrogenous compounds, which is required to improve the sensory quality of tobacco.

Keywords: burley treatment, BBS – Basic Blend Strips, Burley Spray, Apron Dryer, Flavor Top, Casing, PreBlend.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gnuchih, E.V. Vliyanie konstrukcii sigarety na sodержanie smoly i nikotina v dyme / E.V. Gnuchih, V.P. Pisklov, I.I. Tatarchenko // Pishhevaya promyshlennost'. – 2004. – №8. – S. 58.
2. Gnuchih, E.V. Konstruirovaniye sigaret po pokazatel'nykh toksichnosti tabachnogo dyma / E.V. Gnuchih, I.I. Tatarchenko, M.B. Bobok // Hraneniye i pererabotka sel'hozsyra. – 2005. – №12. – S. 42.
3. Tatarchenko, I.I. Jekspertiza tabaka i tabachnykh izdelij. Kachestvo i bezopasnost' / I.I. Tatarchenko, L.N. Vorob'eva, V.M. Poznjakovskij. – Novosibirsk: Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2009. – 258 s.
4. Osipjan, A.O. Kachestvo tabachnoj produkcii i neobhodimost' kontrolja fizicheskikh parametrov sigaret / A.O. Osipjan, I.I. Tatarchenko, G.A. Bogdan // Hraneniye i pererabotka sel'hozsyra. – 2005. – №12. – S. 44.
5. Bogdan, G.A. Puti uluchsheniya kachestva fil'truyushchih materialov i fil'trov / G.A. Bogdan, I.I. Tatarchenko, O.A. Birjukova // Pishhevaya promyshlennost'. – 2005. – №11. – S. 52.

Tatarchenko Irina Igorevna

Kuban State Technological University
Doctor of technical science, professor at the department of «Technology of cereals, flavoring and subtropical products»
350015, Krasnodar, ul. Krasnaya, 158-40
Tel. 8-961-500-10-87, E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Slavjanskiy Anatoliy Anatolyevich

Razumovsky Moscow State University of Technology and Management
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»
127411, Moscow, ul. Sophia Kovalevskaya, 8-199
Tel. 8-903-542-81-23, E-mail: anatoliy4455@yandex.ru

Pshigonova Marina Ruslanovna

Kuban State Technological University
The student of the group 13-PB-PR3 Institute of Food and Processing Industry
350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2 (hostel 4), room 732
Tel. 8-988-476-08-33, E-mail: m.a.r.i.n.a_95@mail.ru

Samoylova Elizaveta Maksimovna

Kuban State Technological University
The student of the group 13-PB-PR3 Institute of Food and Processing Industry
350072, Krasnodar, ul. Moskovskaya, 2 (hostel 5), room 302
Tel. 8-918-140-82-68, 8-938-432-13-03, E-mail: lizko_o.95@bk.ru

УДК 664.66:664.66.016

Н.В. МИТЫПОВА, С.М. ШАРАПОВА, Е.Н. ЦЫДЕНОВА

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СФЕРЕ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

В данной статье рассмотрен один из этапов разработки системы обеспечения безопасности хлебобулочных изделий в сфере их производства на одном из крупных пищевых предприятий Республики Бурятия ОАО «Бурятхлебпром», основанной на принципах ХАССП – выявление критических контрольных точек процесса с применением метода «Дерево принятия решения». Установлено, что выявленные опасные факторы возникают из-за ненадлежащего контроля за технологическими параметрами, квалификации и дисциплины персонала.

Ключевые слова: система ХАССП, критические контрольные точки, опасные факторы, качество, безопасность, хлебобулочные изделия, пищевое производство.

ВВЕДЕНИЕ

Хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса, поэтому их качество и безопасность имеют первостепенное значение для изготовителя и потребителя. Для предприятий пищевой отрасли система ХАССП – наиболее рентабельная методика, которая позволяет сконцентрировать ресурсы и усилия компании в критических областях производства, и при этом, соответственно, резко снижается риск выпуска и продажи опасного продукта [1]. Также технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 обязывает все компании, задействованные в пищевой цепочке, внедрить принципы ХАССП не позднее 15 февраля 2015 г.

Целью данной работы является обеспечение безопасности хлебобулочных изделий в сфере их производства на одном из крупных пищевых предприятий Республики Бурятия ОАО «Бурятхлебпром».

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Студентами кафедры «Стандартизация, метрология и управление качеством» ФГБОУ ВПО ВСГУТУ в рамках прохождения производственной практики и выполнения выпускных квалификационных работ разработан проект плана ХАССП для хлебобулочных изделий. В данной статье описан один из ответственных этапов разработки системы НАССР – выявление критических контрольных точек (ККТ) процесса с применением метода «Дерево принятия решения». Объектом исследования является линия производства популярного у потенциального потребителя продукции – батона нарезного.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На каждом этапе производства батона нарезного рассмотрена возможность появления, возрастания или сохранения опасных факторов: микробиологических (результат жизнедеятельности микроорганизмов, их токсинов и продуктов), химических (ненамеренно попавшие в пищу химикаты; продукты растительного, животного или микробного метаболизма; намеренно добавляемые в пищу химикаты: консерванты, кислоты, пищевые добавки, вещества, способствующие облегчению переработки и т. д.) и физических (наличие любого постороннего физического материала) [3, 5].

При установлении опасных факторов учтён состав продукта, особенности процесса переработки, инструкции для потребителя, опасности, исходящие от персонала, оборудования и т. п. Для определения критических контрольных точек процесса использован метод «Дерево принятия решений» – диаграмма в виде логической цепочки четырёх простых вопросов, позволяющих определить, является ли данный выявленный опасный фактор ККТ или нет. Метод «Дерево принятия решения» представлен на рисунке 1.

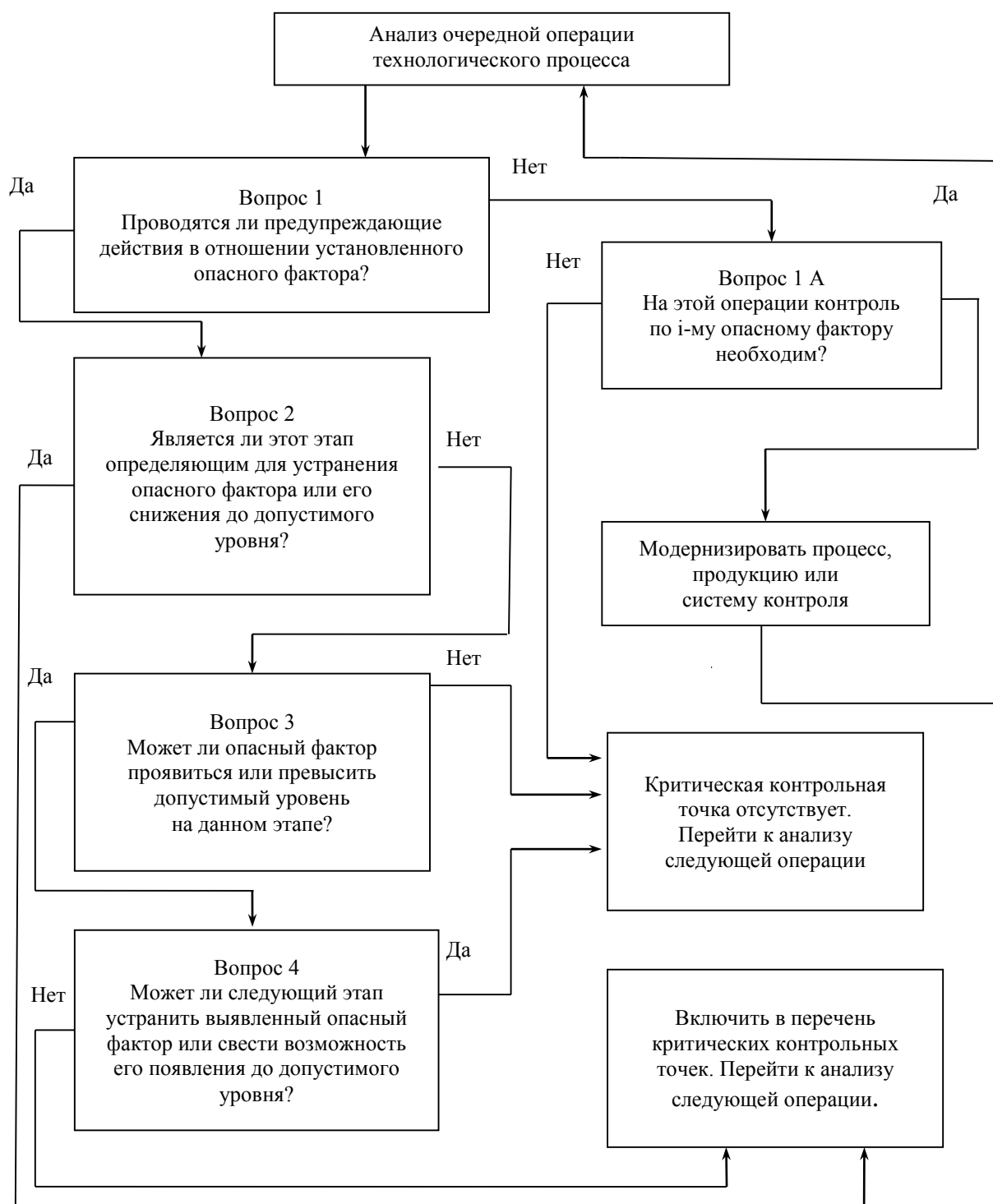


Рисунок 1 – Метод «Дерево принятия решения» для определения критических контрольных точек процесса

Вопрос 1 (B1). Проводятся ли предупреждающие действия в отношении установленного опасного фактора? Если предупреждающие действия проводятся, то группа переходит к рассмотрению вопроса 2. Если они не проводятся, то группа должна определить, необходимо ли организовать на этом этапе контроль для обеспечения безопасности продукта. Для принятия этого решения целесообразно ответить на вопросы 3 и 4. Если контроль необходим, группа должна подготовить предложения по внесению изменений в этап, процесс или продукт, чтобы осуществлять контроль и анализ.

Вопрос 2 (B2). Является ли этот этап определяющим для устранения опасного фактора или его снижения до допустимого уровня? Отвечая на этот вопрос, рабочая группа учитывает технические показатели продукта и процесса. Этот вопрос позволяет выявить те стадии

процесса переработки, которые конкретно предназначены для обеспечения микробиологической безопасности продукта (например, тепловая обработка) или для удаления механических примесей (например, применение металлодетектора или просеивание). Если ответ на этот вопрос отрицательный, группа переходит к вопросу 3.

Вопрос 3 (В3). Может ли опасный фактор проявиться или превысить допустимый уровень на данном этапе? Рабочая группа использует данные из технологической схемы и данные, полученные при изучении производственной линии, чтобы определить, не может ли изучаемый опасный фактор находиться в производственной среде (например, персонал, оборудование, стены, полы, система канализации, сырье), которая в этом случае способна вызывать загрязнение продукта. Рабочая группа рассматривает возможность увеличения опасного фактора выше допустимого уровня путем накопления на нескольких стадиях процесса, хотя в каждой отдельной стадии процесса этого не происходит. В этом случае вся последовательность стадий процесса может рассматриваться как ККТ. Рабочая группа также рассматривает следующие моменты:

- Не осуществляется ли процесс в условиях, которые могут содержать опасный фактор?
- Возможно ли перекрестное загрязнение от другого продукта или сырья?
- Возможно ли загрязнение или повторное загрязнение от персонала?
- Нет ли в оборудовании какого-либо пространства, где может накапливаться и заставиваться продукт, вызывая увеличение опасного фактора?

Вопрос 4 (В4). Может ли следующий этап устранить выявленный опасный фактор или свести возможность его появления до допустимого уровня? Если ответ на вопрос 3 положительный, то группа рассматривает все следующие этапы производственной блок-схемы и определяет, устранит ли один из них опасный фактор или сведет возможность его возникновения до допустимого уровня. Вопросы 3 и 4 рассматриваются одновременно. Если ответ на вопрос 4 отрицательный, то этап определяется как критический и устанавливается, какой фактор является критическим (например, ингредиенты, этап процесса, определенное рабочее место, режим работы, практика или процедуры). Если ответ на вопрос 4 положительный, то рассматриваемый этап не считается критическим и группа переходит к следующему этапу процесса [2, 4].

Используя все четыре вопроса метода «Дерево принятия решения» по всем операциям технологического процесса батона нарезного, выявлены микробиологические (М) и химические (Х) опасные факторы. Полученные данные исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Выявленные критические контрольные точки для процессов

Процесс	Вид опасности	В1	В2	В3	В4	ККТ
Подготовка сырья: обработка яиц	М1: Микробиологическая	да	нет	да	нет	ККТ 1
Подготовка сырья: просеивание муки	Х1: Химическая	да	да	–	–	ККТ 2
Подготовка компонентов к замесу	М2: Микробиологическая	да	нет	да	нет	ККТ 3
Выпечка	М3: Микробиологическая	да	нет	да	нет	ККТ 4

На основании анализа опасных факторов и применения алгоритмов определения ККТ выделены рациональные для управления и эффективного контроля четыре критических контрольных точек, оказывающих значительное влияние на безопасность батона нарезного, вырабатываемого ОАО «Бурятхлебпром».

Проведенный анализ риска появления опасных факторов свидетельствует, что все выявленные виды опасностей могут возникнуть из-за ненадлежащего контроля за технологическими параметрами, квалификации и дисциплины персонала [5]. В связи с этим далее составлены предупреждающие и корректирующие действия, направленные на контроль техно-

логических операций, контроль качества работы персонала и разработана система мониторинга за параметрами критических контрольных точек.

Таблица 2 – Краткая характеристика опасностей

Процесс	Вид опасности	Описание опасности
Подготовка сырья: обработка яиц	M1	Заражение сырья патогенными микроорганизмами, в т.ч. сальмонеллой при нарушении санитарных правил при обработке яиц
Подготовка сырья: просеивание муки	X1	Попадание металломагнитных примесей в муку при просеивании
Подготовка компонентов к замесу	M2	Заражение сырья патогенными микроорганизмами, в т.ч. сальмонеллой из-за несоблюдения санитарно-гигиенических режимов
Выпечка	M3	При нарушении параметров процесса не уничтожаются все микроорганизмы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важным и безусловным достоинством системы ХАССП является её свойство не выявлять, а именно предвидеть и предупреждать ошибки при помощи поэтапного контроля на протяжении всей цепочки производства пищевых продуктов. Разработка и внедрение на ОАО «Бурятхлебпром» системы ХАССП гарантированно обеспечивает потребителям безопасность употребления хлебобулочной продукции, что является первоочередной и главной задачей в работе всей пищевой отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршакуни, В.Л. Система ХАССП: Российской версии – два года / В.Л. Аршакуни // Сертификация. – 2003. – № 1. – С. 26-28.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Основные положения и требования. – Введ. 2001-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
3. Дунченко, Н.И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности / Н.И. Дунченко, М.Д. Магомедов, А.В. Рыбин. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2008. – 212 с.
4. Кантере, В.М. Система безопасности продуктов питания на основе принципов НАССР: монография / В.М. Кантере, В.А. Матисон, М.А. Хангажеева, Ю.С. Сазонов. – М.: Типография РАСХН, 2006. – 454 с.
5. Поландова, Р.Д. Технология хлеба: учебник для вузов: В 3 ч.: Ч 1 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Р.Д. Поландова, Л.И. Пучкова, И.В. Матвеева. – М.: Изд-во ГИОРД, 2005. – 559 с.

Митыпова Наталья Васильевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация, метрология и управление качеством»

670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 б

Тел. (3012) 41-71-26

E-mail: navami@mail.ru

Шарапова Саяна Мункоевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Старший преподаватель кафедры «Стандартизация, метрология и управление качеством»

670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 б

Тел. (3012) 41-71-26

E-mail: metrolog@mail.ru

Цыденова Елена Николаевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Студент кафедры «Стандартизация, метрология и управление качеством»

670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 б

Тел. (3012) 41-71-26

E-mail: 417126@mail.ru

N.V. MITYPOVA, S.M. SHARAPOVA, E.N. TZUDENOVA

THE SECURITY BAKERY PRODUCTS IN THE AREA OF THEIR PRODUCTION

This article describes one step in the design of security systems to bread products in the area of their production on one of the largest food companies in the Republic of Buryatia JSC «Burythlebprom» based on the HACCP principles - identification of critical control points process using the method of «the decision Tree». Determined that identified hazards occur due to improper monitoring of technological parameters, training and discipline of staff.

Keywords: HACCP, critical control points, hazards, quality, safety, bakery products, food production.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Arshakuni, V.L. Sistema HASSP: Rossijskoj versii – dva goda / V.L. Arshakuni // Sertifikacija. – 2003. – № 1. – S. 26-28.
2. GOST R 51705.1-2001. Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyh produktov na osnove principov HASSP. Osnovnye polozhenija i trebovanija. – Vved. 2001-07-01. – M.: Standartinform, 2009. – 12 s.
3. Dunchenko, N.I. Upravlenie kachestvom v otrasljah pishhevoj promyshlennosti / N.I. Dunchenko, M.D. Magomedov, A.V. Rybin. – M.: ITK «Dashkov i Ko», 2008. – 212 s.
4. Kantere, V.M. Sistema bezopasnosti produktov pitaniya na osnove principov NASSR: monografija / V.M. Kantere, V.A. Matison, M.A. Hangazheeva, Ju.S. Sazonov. – M.: Tipografija RASHN, 2006. – 454 s.
5. Polandova, R.D. Tehnologija hleba: uchebnik dlja vuzov: V 3 ch.: Ch 1 Tehnologija hleba, konditerskih i makaronnyh izdelij / R.D. Polandova, L.I. Puchkova, I.V. Matveeva. – M.: Izd-vo GIOR, 2005. – 559 s.

Mitypova Natalia Vasilievna

East Siberia State University of Technology and Management
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Standardization, metrology and quality management»
670013, Ulan-Ude, ul. Kluchevskaya, 40 b
Tel. (3012) 41-71-26
E-mail: navami@mail.ru

Sharapova Sayana Munkoevna

East Siberia State University of Technology and Management
Senior lecturer at the department of «Standardization, metrology and quality management»
670013, Ulan-Ude, ul. Kluchevskaya, 40 b
Tel. (3012) 41-71-26
E-mail: metrolog@mail.ru

Tzudenova Elena Nikolaevna

East Siberia State University of Technology and Management
The student at the department of «Standardization, metrology and quality management»
670013, Ulan-Ude, ul. Kluchevskaya, 40 b
Tel. (3012) 41-71-26
E-mail: 417126@mail.ru

Г.В. ШУРШИКОВА, Н.М. ДЕРКАНОСОВА, В.И. КОТАРЕВ, Н.И. ЗОЛОТАРЕВА

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ)

Предложена методика комплексной оценки уровня безопасности сельскохозяйственной продукции, основанная на теории нечетких множеств. Методика апробирована на примере оценки безопасности проб зерна пшеницы в соответствии с требованиями ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Комплексная оценка безопасности сельскохозяйственной продукции, полученная с использованием предложенной методики, позволяет направленно использовать партии зерна для обеспечения определенного сегмента потребительского рынка (детское, диетическое и другое специализированное питание, продукты массового потребления) и тем самым влиять на состояние здоровья населения.

Ключевые слова: уровень безопасности сельскохозяйственной продукции, методика комплексной оценки уровня безопасности, зерно пшеницы, теория нечетких множеств.

В современных условиях первостепенности обеспечения безопасности потребительского рынка, как с позиций формирования потребительской корзины, так и с ее наполнением безопасными и сбалансированными по составу продуктами питания, возрастает роль своевременного, достаточного и объективного контроля качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

Однако, как правило, по отношению к любому виду сельскохозяйственной продукции нормативно-правовыми документами установлены только допустимые уровни безопасности, в то время как партии в зависимости от конкретных характеристик могут быть целенаправленно использованы в технологиях продуктов питания для отдельных категорий потребителей, что в целом будет способствовать обеспечению здоровья населения страны. Кроме того, любая сельскохозяйственная продукция имеет множество характеристик, что затрудняет принятие управленческих решений и выбор направления использования конкретной партии сельскохозяйственной продукции.

Соответственно в работе была поставлена цель – разработка и апробация методики комплексной оценки уровня безопасности сельскохозяйственной продукции на примере зерна пшеницы.

Выбор в качестве объекта исследований зерна пшеницы обоснован ролью этой культуры в формировании продовольственной безопасности страны, а также многопрофильностью его последующей переработки в продукты различных однородных групп.

Сформулируем методику комплексной оценки уровня безопасности зерна пшеницы. Она предусматривает последовательное выполнение пяти шагов.

Шаг 1. Определяем классификатор для оценки безопасности зерна как разновидность так называемой «серой» шкалы Пospелова [1], представляющей собой полярную (оппозиционную) шкалу, в которой переход от свойства А+ к свойству А- происходит плавно. Шкалы удовлетворяют условиям [2]:

а) взаимной компенсации между свойствами А+ и А- (чем в большей степени проявляется А+, тем в меньшей степени проявляется А-, и наоборот);

б) наличия нейтральной точки А0, интерпретируемой как точка наибольшего противоречия, в которой оба свойства присутствуют в равной степени.

Шаг 2. Определяем множество показателей, характеризующих безопасность зерна. Каждому показателю поставим в соответствие переменную X_i ($i=1, \dots, n$), где n – число показателей. Показатели определяются таким образом, что рост каждого отдельного показателя сопряжен со снижением уровня безопасности зерна, если для какого-либо показателя наблюдается противоположная тенденция, то при анализе он заменяется на сопряженный.

Шаг 3. Оценку показателя в смысле влияния его на уровень безопасности будем проводить в зависимости от его значения также с использованием лингвистической переменной. Введем лингвистическую переменную $b_i = \langle \text{значение показателя } X_i \rangle$. Универсальным множеством для переменной b_i является отрезок $[n, m]$, где n – минимальное, m – максимальное значение показателя, а множеством значений переменной b_i – терм-множество B_i . Примем, что каждая лингвистическая переменная имеет трапециевидную функцию принадлежности, которая может быть определена четверкой чисел $x = (a_1, a_2, a_3, a_4)$, т.е. функция принадлежности каждого термина B_{ji} имеет вид (1).

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < a_1; \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & \text{если } a_1 \leq x < a_2; \\ 1, & \text{если } a_2 \leq x \leq a_3; \\ \frac{x - a_4}{a_3 - a_4}, & \text{если } a_3 < x \leq a_4; \\ 0, & \text{если } x > a_4. \end{cases} \quad (1)$$

Шаг 4. Определяем терм-множество из пяти элементов, для каждого показателя X_i , т.е. $B_i = \{B_{i1}, B_{i2}, B_{i3}, B_{i4}, B_{i5}\}$:

B_{i1} – «очень низкий уровень показателя X_i »;

B_{i2} – «низкий уровень показателя X_i »;

B_{i3} – «средний уровень показателя X_i »;

B_{i4} – «высокий уровень показателя X_i »;

B_{i5} – «очень высокий уровень показателя X_i ».

Шаг 5. Определяем соответствие множества значений показателей, характеризующих уровень безопасности X_i ($i=1, \dots, n$), где n – число показателей к высказываниям об уровне безопасности $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$.

Для формирования правила перехода от оценок показателей к лингвистическим переменным надо определить вес (важность) показателя по степени вклада в уровень безопасности, т.е. сопоставить каждому показателю X_i его вес r_i , определяющий вклад показателя в уровень безопасности.

Если показатели равно предпочтительны или системы предпочтений нет, то будем считать, что они обладают равным весом:

$$r_i = 1/n. \quad (2)$$

При выбранной системе весов показателей правило перехода от значений показателей безопасности к весам термов лингвистической переменной g имеет вид

$$p_k = \sum_{i=1}^n r_i \mu_{ki}, \quad k = 1, 2, 3, 4, 5. \quad (3)$$

Вычислив наблюдаемые веса каждого термина лингвистической переменной G_i , получим значения самой переменной g по формуле

$$g = \sum_{k=1}^5 p_k \bar{g}_k, \quad k = 1, 2, 3, 4, 5, \quad (4)$$

где $\bar{g}_k$ – середина промежутка, который является носителем термина $G_k \in (a_{k1}, a_{k4}]$.

Данная методика апробирована для оценки уровня безопасности образцов зерна пшеницы 3-го и 4-го класса Воронежской области. Исследования 45 партий зерна пшеницы по показателям безопасности проводили в Воронежском филиале Федерального центра оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки [3].

В соответствии с приведенной методикой сформируем классификатор в виде нечеткого лингвистического описания на отрезке $[0,1]$ [4]. Введем лингвистическую переменную $g = \langle \text{значение уровня безопасности зерна} \rangle$. Универсальным множеством для переменной g является отрезок $[0,1]$, а множеством значений переменной g – терм-множество $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$ (шаг 4). Будем рассматривать эти нечеткие подмножества как трапециевидные нечеткие числа.

Составим таблицу функций принадлежности каждого терма (таблица 1), используя формулу функции принадлежности трапециевидного нечеткого числа $x=(a_1, a_2, a_3, a_4)$ в форме (1).

Таблица 1 – Функции принадлежности для терм-множества g

Терм G_k	Функции принадлежности нечеткого множества G
G_5 = «5, самый высокий уровень безопасности» $G_5 \in [0; 0,25]$	$\mu_5 = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq g \leq 0,15; \\ 10(0,25 - g), & \text{если } 0,15 < g \leq 0,25 \end{cases}$
G_4 = «4 уровень безопасности» $G_4 \in (0,15; 0,45]$	$\mu_4 = \begin{cases} 1 - 10(0,25 - g), & \text{если } 0,15 < g \leq 0,25; \\ 1, & \text{если } 0,25 < g \leq 0,35 \\ 10(0,45 - g), & \text{если } 0,35 < g \leq 0,45 \end{cases}$
G_3 = «3 уровень безопасности» $G_3 \in (0,35; 0,65]$	$\mu_3 = \begin{cases} 1 - 10(0,45 - g), & \text{если } 0,35 < g \leq 0,45; \\ 1, & \text{если } 0,45 < g \leq 0,55 \\ 10(0,65 - g), & \text{если } 0,55 < g \leq 0,65 \end{cases}$
G_2 = «2 уровень безопасности» $G_2 \in (0,55; 0,85]$	$\mu_2 = \begin{cases} 1 - 10(0,65 - g), & \text{если } 0,55 < g \leq 0,65; \\ 1, & \text{если } 0,65 < g \leq 0,75 \\ 10(0,85 - g), & \text{если } 0,75 < g \leq 0,85 \end{cases}$
G_1 = «1, низший, уровень безопасности» $G_1 \in (0,75; 1]$	$\mu_1 = \begin{cases} 1 - 10(0,85 - g), & \text{если } 0,75 < g \leq 0,85; \\ 1, & \text{если } 0,85 < g \leq 1 \end{cases}$

В формулах функций принадлежности отброшены интервалы, на которых функция принимает нулевое значение.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» определим перечень показателей, характеризующих уровни безопасности. При определении уровня безопасности можно не учитывать те показатели, которые имеют значение «не допускается», по ТР ТС 015/2011 таких показателей четыре, следовательно, если все четыре показателя имеют значение «не обнаружено», то для классификации остается 22 показателя X_i ($i=1, \dots, 22$) (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели безопасности зерна пшеницы

Группа показателей	Наименование элемента в группе показателей,	Номер показателя X_i в классификационной схеме	Диапазон допустимых значений	
			по СанПиН 2.3.2.1078-01	по ТР ТС 015-2011
1	2	3	4	5
Токсичные элементы, мг/кг	1. Свинец	1	0,5	0,5
	2. Мышьяк	2	0,2	0,2
	3. Кадмий	3	0,1	0,1
	4. Ртуть	4	0,03	0,03
Микотоксины, мг/кг	5. Афлатоксин В1	5	0,005	0,005
	6. ДОН	6	0,7	0,7
	7. Т-2 токсин	7	0,1	0,1
	8. Зеаралеон	8	1,0	1,0
	9. Охратоксин А	9	0,005	0,005
Пестициды, мг/кг	10. ГХЦГ (α , β , γ -изомеры)	10	0,5	0,5
	11. ДДТ и его метаболиты	11	0,02	0,02
	12. 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры Гексахлорбензол	–	не допускаются	не допускаются
	13. Ртутьорганические пестициды	–	не допускаются	не допускаются
	14. Гексахлорбензол	12	0,01	0,01
Радионуклиды, Бк/кг	15. Цезий-137	13	60	60
	16. Стронций-90	14	–	11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Вредная примесь, %	17. Спорынья и головня	15	0,05 (только спорынья)	0,05 (только спорынья)
	18. Семена горчицы ползучего, софоры лисохвостой, термопсиса ланцетного (по совокупности)	16	0,1	0,1
	19. Семена Триходесмы Седой	–	не допускаются	не допускаются
	20. Головные (маранские, синегузные) зерна	17	10,0	10,0
	21. Вязель разноцветный	18	0,1	0,1
	22. Гелиотроп опушенноплодный	19	0,1	0,1
	23. Зараженность вредителями	–	не допускается	не допускается, кроме зараженности клещом не выше 20 экз./кг
Прочее	24. Загрязненность вредителями, экз/кг	20	15,0	15,0
	25. Фузариозные зерна, %	21	1,0	1,0
	26. Бенз(а)пирен, мг/кг	22	0,001	0,001

В таблице 3 значения показателей упорядочены по термам. Терм представлен четверкой чисел $x=(a_1, a_2, a_3, a_4)$, что соответствует трапециевидной функции принадлежности.

Для формального определения четверки чисел можно использовать ряд коэффициентов. Так, если значение показателя пропорционально значению уровня безопасности показателя, то ряд коэффициентов представлен последовательностью (0; 0,15; 0,25; 0,35; 0,45; 0,55; 0,65; 0,75; 0,85; 1). Таким образом, чтобы получить диапазоны для лингвистической переменной, достаточно умножить максимально допустимое значение показателя на коэффициент. Это правило использовалось для определения значений термов B_{ij} , что показано в таблице 3.

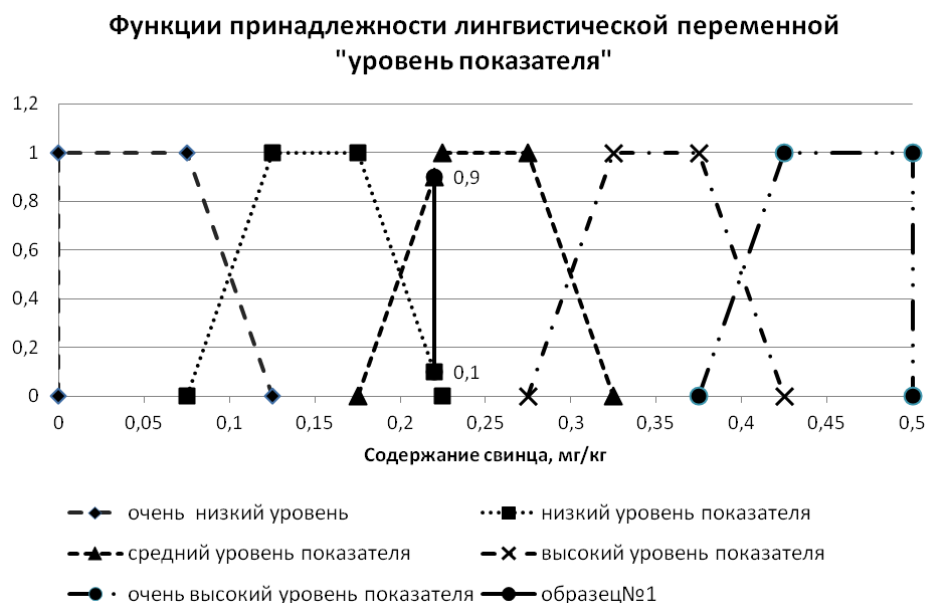
Определим значения функции принадлежности μ_{ij} по формуле (1), i -индекс показателя ($i=1..22$), j -индекс термина ($j=1..5$). Результаты исследований (графа «Фактическое значение») и расчетов по одному из образцов представлены в таблице 4, графическая иллюстрация – на рисунке 1. В последней строке таблицы 4 вычислены веса термов p_k , $k=1, 2, 3, 4, 5$ по формуле (3) при условии, что все показатели равно предпочтительны, т.е. обладают равным весом: $r_i=1/n=1/22$ для $i=1..22$. В этом случае вес термина есть среднее арифметическое значений функции принадлежности μ_{ij} термина B_{ik} .

Таблица 3 – Оценки допустимых значений показателей в форме лингвистических переменных

Показатель X_i	Терм и значения коэффициентов				
	B_{i1} (0; 0; 0,15; 0,25)	B_{i2} (0,15; 0,25; 0,35; 0,45)	B_{i3} (0,35; 0,45; 0,55; 0,65)	B_{i4} (0,55; 0,65; 0,75; 0,85)	B_{i5} (0,75; 0,85; 1,0; 1,0)
1	2	3	4	5	6
X_1	0; 0; 0,075; 0,125	0,075; 0,125; 0,175; 0,225	0,175; 0,225; 0,275; 0,325	0,275; 0,325; 0,375; 0,425	0,375; 0,475; 0,5; 0,5
X_2	0; 0; 0,03; 0,05	0,03; 0,05; 0,07; 0,09	0,07; 0,09; 0,11; 0,13	0,11; 0,13; 0,15; 0,17	0,15; 0,17; 0,2; 0,2
X_3	0; 0; 0,015; 0,025	0,015; 0,025; 0,035; 0,045	0,035; 0,045; 0,055; 0,065	0,055; 0,065; 0,075; 0,085	0,075; 0,085; 0,1; 0,1
X_4	0; 0; 0,0045; 0,0075	0,0045; 0,0075; 0,0105; 0,0135	0,0105; 0,0135; 0,0165; 0,0195	0,0165; 0,0195; 0,0225; 0,0255	0,0225; 0,0255; 0,03; 0,03
X_5	0; 0; 0,00075; 0,00125	0,00075; 0,00125; 0,00175; 0,00225	0,00175; 0,00225; 0,00275; 0,00325	0,00275; 0,00325; 0,00375; 0,00425	0,00375; 0,00425; 0,005; 0,005

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
X_6	0; 0; 0,105; 0,175	0,105; 0,175; 0,245; 0,315	0,245; 0,315; 0,385; 0,455	0,385; 0,455; 0,525; 0,595	0,525; 0,595; 0,7; 0,7
X_7	0; 0; 0,015; 0,025	0,015; 0,025; 0,035; 0,045	0,035; 0,045; 0,055; 0,065	0,055; 0,065; 0,075; 0,085	0,075; 0,085; 0,1; 0,1
X_8	0; 0; 0,15; 0,25	0,15; 0,25; 0,35; 0,45	0,35; 0,45; 0,55; 0,65	0,55; 0,65; 0,75; 0,85	0,75; 0,85; 1,0; 1,0
X_9	0; 0; 0,00075; 0,00125	0,00075; 0,00125; 0,00175; 0,00225	0,00175; 0,00225; 0,00275; 0,00325	0,00275; 0,00325; 0,00375; 0,00425	0,00375; 0,00425; 0,005; 0,005
X_{10}	0; 0; 0,075; 0,125	0,075; 0,125; 0,175; 0,225	0,175; 0,225; 0,275; 0,325	0,275; 0,325; 0,375; 0,425	0,375; 0,475; 0,5; 0,5
X_{11}	0; 0; 0,003; 0,005	0,003; 0,005; 0,007; 0,009	0,007; 0,009; 0,011; 0,013	0,011; 0,013; 0,015; 0,017	0,015; 0,017; 0,02; 0,02
X_{12}	0; 0; 0,0015; 0,0025	0,0015; 0,0025; 0,0035; 0,0045	0,0035; 0,0045; 0,0055; 0,0065	0,0055; 0,0065; 0,0075; 0,0085	0,0075; 0,0085; 0,01; 0,01
X_{13}	0; 0; 9; 15	9; 15; 21; 27	21; 27; 33; 39	33; 39; 45; 51	45; 51; 60; 60
X_{14}	0; 0; 1,65; 2,75	1,65; 2,75; 3,85; 4,95	3,85; 4,95; 6,05; 7,15	6,05; 7,15; 8,25; 9,35	8,25; 9,35; 11; 11
X_{15}	0; 0; 0,0075; 0,0125	0,0075; 0,0125; 0,0175; 0,0225	0,0175; 0,0225; 0,0275; 0,0325	0,0275; 0,0325; 0,0375; 0,0425	0,0375; 0,0475; 0,05; 0,05
X_{16}	0; 0; 0,015; 0,025	0,015; 0,025; 0,035; 0,045	0,035; 0,045; 0,055; 0,065	0,055; 0,065; 0,075; 0,085	0,075; 0,085; 0,1; 0,1
X_{17}	0; 0; 1,5; 2,5	1,5; 2,5; 3,5; 4,5	3,5; 4,5; 5,5; 6,5	5,5; 6,5; 7,5; 8,5	7,5; 8,5; 10,0; 10,0
X_{18}	0; 0; 0,015; 0,025	0,015; 0,025; 0,035; 0,045	0,035; 0,045; 0,055; 0,065	0,055; 0,065; 0,075; 0,085	0,075; 0,085; 0,1; 0,1
X_{19}	0; 0; 0,015; 0,025	0,015; 0,025; 0,035; 0,045	0,035; 0,045; 0,055; 0,065	0,055; 0,065; 0,075; 0,085	0,075; 0,085; 0,1; 0,1
X_{20}	0; 0; 2,25; 3,75	2,25; 3,75; 5,25; 6,75	5,25; 6,75; 8,25; 9,75	8,25; 9,75; 11,25; 12,75	11,25; 12,75; 15,00; 15,00
X_{21}	0; 0; 0,15; 0,25	0,15; 0,25; 0,35; 0,45	0,35; 0,45; 0,55; 0,65	0,55; 0,65; 0,75; 0,85	0,75; 0,85; 1,0; 1,0
X_{22}	0; 0; 0,00015; 0,00025	0,00015; 0,00025; 0,00035; 0,00045	0,00035; 0,00045; 0,00055; 0,00065	0,00055; 0,00065; 0,00075; 0,00085	0,00075; 0,00085; 0,001; 0,001



**Рисунок 1 – Пример значения функции принадлежности лингвистической переменной
по показателю «содержание свинца»**

Таблица 4 – Первичная обработка показателей безопасности для образца №1

Показатель		Значения функции принадлежности μ_{ik}				
X_i	Фактическое значение	μ_{i1}	μ_{i2}	μ_{i3}	μ_{i4}	μ_{i5}
X_1	0,22	0	0,1	0,9	0	0
X_2	0,02	1	0	0	0	0
X_3	0,001	1	0	0	0	0
X_4	0,01	0	1	0	0	0
X_5	0,0025	0	0	1	0	0
X_6	0,30	0	0,214	0,786	0	0
X_7	0,05	0	0	1	0	0
X_8	0,1	1	0	0	0	0
X_9	0,0001	1	0	0	0	0
X_{10}	0,00	1	0	0	0	0
X_{11}	0,00	1	0	0	0	0
X_{12}	0,002	0,5	0,5	0	0	0
X_{13}	37	0	0	0,667	0,333	0
X_{14}	0,00	1	0	0	0	0
X_{15}	0,033	0	0	0	1	0
X_{16}	0,07	0	0	0	1	0
X_{17}	7,00	0	0	0	1	0
X_{18}	0,05	0	0	1	0	0
X_{19}	0,072	0	0	0	1	0
X_{20}	10,0	0	0	0	1	0
X_{21}	0,43	0	0	1	0	0
X_{22}	0,0008	0	0	0	0,5	0,5
Вес термина P_k лингвистической переменной g $p_k = \frac{1}{22} \sum_{i=1}^{22} \mu_{ki}, k = 1, 2, 3, 4, 5.$		0,3409	0,0825	0,2888	0,2651	0,0227

Далее, вычислим значение функции принадлежности лингвистической переменной g =«уровень безопасности» для образца в соответствии с формулами (3) и (4) (таблица 5). Переход от веса термина P_k к значению лингвистической переменной g обусловлен тем, что самый высокий, пятый, уровень безопасности (G_5 =«5, самый высокий уровень безопасности») достигается при значениях B_{il} – «очень низкий уровень показателя X_i », поэтому $P_j=P_k$, $j=5-k+1, k=1 \dots 5$.

Таблица 5 – Вычисление значений лингвистической переменной g =«уровень безопасности» для образца №1

Вес термина P_j лингвистической переменной g^*	Множество-носитель j -го термина лингвистической переменной g	Середина промежутка $G_j, \bar{g}_j$	$g_j = p_j \bar{g}_j$
Вес $P_5=0,3409$	$G_5 \in [0; 0,25]$	0,125	0,0426
Вес $P_4=0,0825$	$G_4 \in (0,15; 0,45]$	0,3	0,0247
Вес $P_3=0,2888$	$G_3 \in (0,35; 0,65]$	0,5	0,1444
Вес $P_2=0,22651$	$G_2 \in (0,55; 0,85]$	0,7	0,1856
Вес $P_1=0,0227$	$G_1 \in (0,75; 1]$	0,875	0,0199
$g = \sum_{j=1}^5 p_j \bar{g}_j =$			0,4172

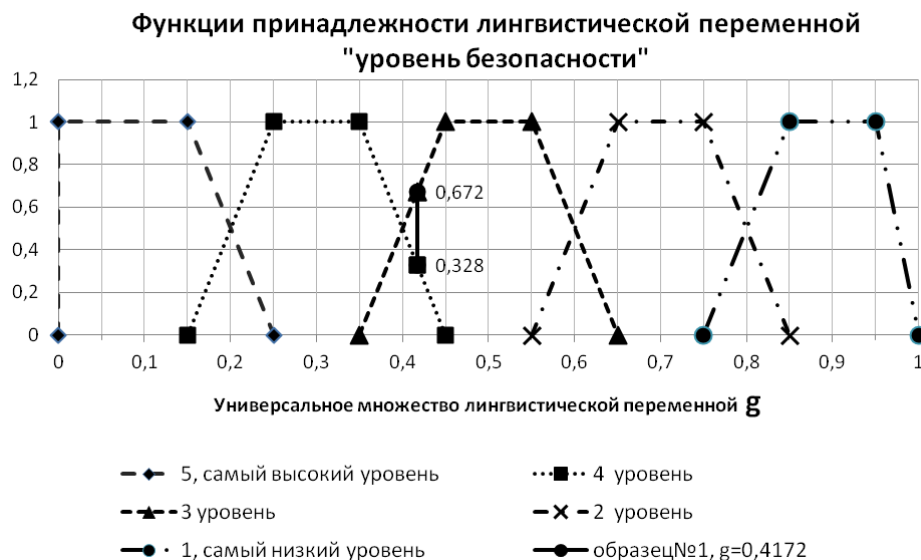
*См. последнюю строку таблицы 2.

Используя данные таблицы 1, найдем значения функций принадлежности $\mu_k(g)$, если $g=0,4172$ (рисунок 2):

для G_4 =«4 уровень безопасности» $\mu_4(0,4172)=10 \cdot (0,45-0,4172)=0,328$

для G_3 =«3 уровень безопасности» $\mu_3(0,4172)=10 \cdot (0,45-0,4172)=0,672$

$\mu_k(0,4172)=0$ для $k=1, 2, 5$.



**Рисунок 2 – Пример определения уровня безопасности
по значениям функций принадлежности лингвистической переменной**

Таким образом, в соответствии с требованиями ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» исследуемый образец имеет 3-й уровень безопасности (большее значение функции принадлежности). Соответственно, эту партию зерна не рекомендуется использовать при производстве продуктов детского питания, диетических хлебобулочных, мучных кондитерских, макаронных и крупяных продуктов и других мучных изделий специализированного назначения.

Применение теории нечетких множеств позволяет реализовать механизм комплексной оценки уровня безопасности сельскохозяйственной продукции, являющийся обоснованием направленного использования партий сельскохозяйственного сырья с позиций обеспечения безопасности готовой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поспелов, Д.С. «Серые» и/или «черно-белые» [шкалы] / Д.С. Поспелов // Прикладная эргономика. Специальный выпуск «Рефлексивные процессы». – 1994. – №1.
2. Тарасов, В.С. Послесловие к круглым столам / В.С. Тарасов // Новости искусственного интеллекта. – 2001. – №2-3.
3. Дерканосова, Н.М. Анализ безопасности зерна пшеницы / Н.М. Дерканосова, В.И. Котарев, Л.П. Попова // Хлебопродукты. – 2013. – №7. – С. 49-51.
4. Недосекин, А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами [Электронный ресурс] / А.О. Недосекин // Аудит и финансовый анализ. – 2000. – №2. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/08-1.shtml>
5. Коньшева, Л.К. Основы теории нечетких множеств / Л.К. Коньшева, Д.М. Назаров. – СПб: Питер, 2011. – 192 с.

Шуршикова Галина Владимировна

Воронежский государственный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Информационных технологий и математических методов в экономике»

394065, г. Воронеж, ул. Олеко Дундича, 11-31

Тел. (4732) 47-42-92

E-mail: shurshikova@econ.vsu.ru

Дерканосова Наталья Митрофановна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Доктор технических наук, профессор, декан факультета технологии и товароведения
394030, г. Воронеж, ул. Плехановская, 22-179
Тел. 8-960-131-50-56
E-mail: kommerce05@list.ru

Котарев Вячеслав Иванович

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Ректор, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Товароведения и экспертизы товаров»
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Тел. (4732) 55-86-51
E-mail: main@vsau.ru

Золотарева Наталья Ивановна

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I
Аспирант факультета технологии и товароведения
Воронежская область, Семилукский р-н, с. Девица, ул. Ворошилова, 113
Тел. 8-951-54-555-20
E-mail: natalyashenshina@mail.ru

G.V. SHURSHIKOVA, N.M. DERKANOSOVA, V.I. KOTARYOV, N.I. ZOLOTAREVA

**TECHNIQUE OF THE COMPLEX ESTIMATION OF THE SAFETY LEVEL
OF THE AGRICULTURE PRODUCTS (BY THE EXAMPLE OF WHEAT)**

The technique of the complex estimation of the safety level of the agriculture products, based on the theory of fuzzy set, is offered. The technique was tested by the example of estimation of safety level of sample of wheat grain in compliance with order TR CU 015/2011 «About grain safety». Complex estimation of the safety of agriculture products, received by using this technique, affords to use bundles of grain for supplying of certain segment of consumer market (children, diabetic and other special food, products of mass consumption) directly, and thereby to influence on people's health.

Keywords: safety level of the agriculture products, technique of the complex estimation of the safety level, wheat grain, theory of fuzzy set.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Pospelov, D.S. «Serye» i/ili «cherno-belye» [shkaly] / D.S. Pospelov // Prikladnaja jergonomika. Special'nyj vypusk «Refleksivnye processy». – 1994. – №1.
2. Tarasov, V.S. Posleslovie k kruglym stolam / V.S. Tarasov // Novosti iskusstvennogo intellekta. – 2001. – №2-3.
3. Derkanosova, N.M. Analiz bezopasnosti zerna pshenicy / N.M. Derkanosova, V.I. Kotarev, L.P. Popova // Hleboprodukty. – 2013. – №7. – S. 49-51.
4. Nedosekin, A.O. Primenenie teorii nechetkih mnozhestv k zadacham upravlenija finansami [Jelektronnyj resurs] / A.O. Nedosekin // Audit i finansovyj analiz. – 2000. – №2. – Rezhim dostupa: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/08-1.shtml>
5. Konysheva, L.K. Osnovy teorii nechetkih mnozhestv / L.K. Konysheva, D.M. Nazarov. – SPb: Piter, 2011. – 192 s.

Shurshikova Galina Vladimirovna

Voronezh State University
Candidate of technical science, assistant professor at the department of
«Information technology and mathematical methods in economics»
394065, Voronezh, ul. Oleko Dundicha, 11-31
Tel. (4732) 47-42-92
E-mail: shurshikova@econ.vsu.ru

Derkanosova Natalia Mitrofanovna

Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I
Doctor of technical sciences, professor,
dean of the faculty of technology and commodity research
394030, Voronezh, ul. Plekhanovskaya, 22-179
Tel. 8-960-131-50-56
E-mail: kommerce05@list.ru

Kotaryov Vyacheslav Ivanovich

Voronezh State Agrarian University. Emperor Peter I
Rector, doctor of agricultural sciences,
professor at the department of «Technology and commodity research»
394087, Voronezh, ul. Michurina, 1
Tel. (4732) 55-86-51
E-mail: main@vsau.ru

Zolotareva Natalya Ivanovna

Voronezh state agrarian University. Emperor Peter I
Post-graduate student of the faculty of technology and commodity research
Voronezh region, Semiluki r-n, s. Devica, ul. Voroshilova, 113
Tel. 8-951-54-555-20
E-mail: natalyashenshina@mail.ru

УДК 664:338

О.В. ЕВДОКИМОВА, Н.А. КОНОПЕЛЬКИНА

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА СОУСОВ

В данной статье проведено маркетинговое исследование по выявлению потребительских предпочтений соусов на региональном рынке Брянской области. В рамках данного исследования произведен сбор первичной социологической информации, подготовка данной информации к обработке, анализ обработанной информации и формирование выводов.

Ключевые слова: соус, респондент, качество, цена, производитель, упаковка.

Хронический дефицит в питании пектиновых и минеральных веществ, витаминов носит всесезонный характер и является постоянно действующим вредным фактором на здоровье человека: снижается работоспособность, сопротивляемость простудным заболеваниям [1]. Актуальна задача использования сырья растительного происхождения и создание на его основе пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью.

В связи с тем, что товарное предложение должно максимально удовлетворять требованиям потребителей, целью данного исследования является проведение маркетинговых исследований по выявлению потребительских предпочтений соусов на региональном рынке Брянской области. Исследования проводили в три этапа: сбор первичной социологической информации, подготовка данной информации к обработке, анализ обработанной информации и формирование выводов. В ходе эксперимента выборочным методом с помощью анкет было опрошено 360 респондентов Брянской области. Опрос проводился при личном контакте с потребителями данной продукции. Среди опрошиваемых респондентов оказалось 57% женщин и 43% мужчин.

Возрастные категории респондентов распределились следующим образом (рисунок 1).

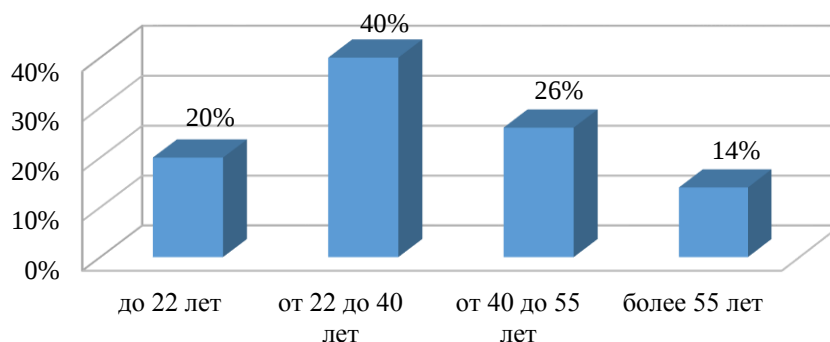


Рисунок 1 – Возраст респондентов

Из данных рисунка следует, что 20% респондентов среди опрошиваемых оказались в возрасте до 22 лет, 40% в возрасте от 22 до 40 лет, 26% от 40 до 55 лет и 14% в возрасте более 55 лет. Социальный статус опрошиваемых представлен на рисунке 2.

Из рисунка видно, что более половины опрошенных – работающие население, 23% респондентов составили студенты, 11% – неработающее население, на долю пенсионеров пришлось 14%.

На рисунке 3 приводятся данные по частоте употребления соуса. Результаты исследования показали, что большая часть респондентов употребляет соусы не реже одного раза в день (38%), что свидетельствует о том, что данный вид товара является продуктом повседневного спроса. Два раза в неделю – 28%, один раз в неделю и реже 24% и лишь 10% ре-

спондентов ответили, что употребляют соусы очень редко или только по праздникам. Такие результаты говорят о достаточной степени востребованности данных пищевых продуктов.

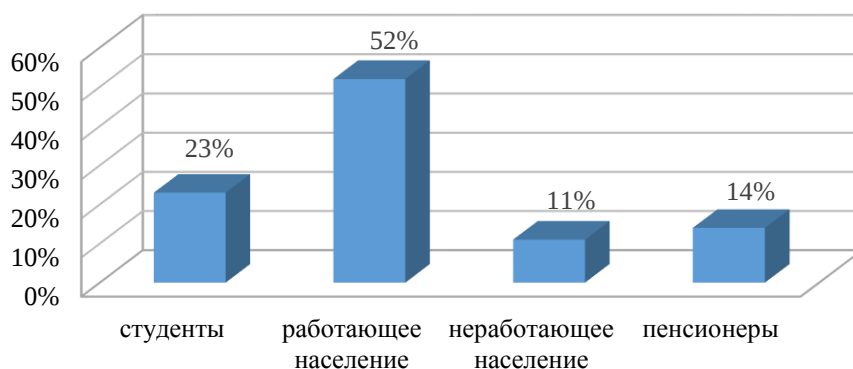


Рисунок 2 – Социальный статус респондентов

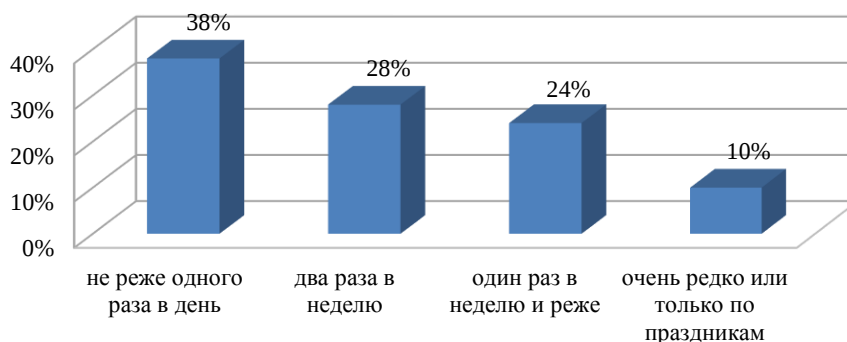


Рисунок 3 – Частота употребления соуса

Рисунок 4 характеризует первостепенный фактор при покупке продукта.

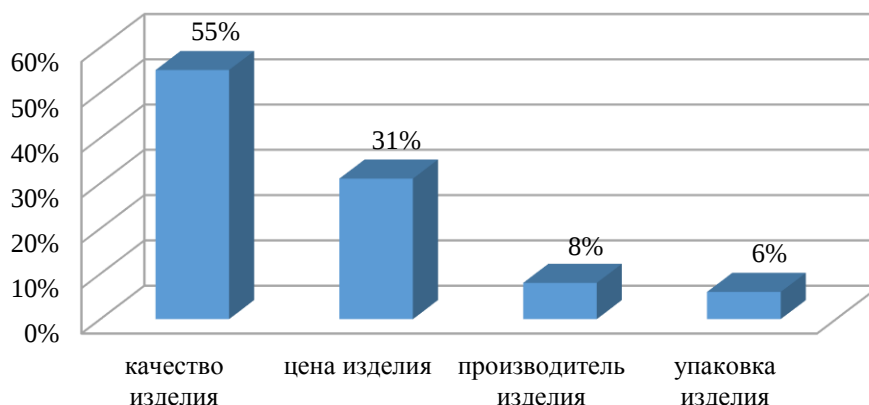


Рисунок 4 – Первостепенный фактор при покупке продукта

Большинство опрошенных (55%) по данным исследования обращают внимание при покупке соуса на качество изделия, 31% руководствуется ценой продукта, 8% обращают внимание на производителя и 6% оценивают упаковку.

На рисунке 5 представлено отношение респондентов к обогащающим продукт ингредиентам. Анализ полученных данных показал, что большинство (72%) опрошенных потребителей хотели, чтобы в качестве обогащающего ингредиента в продуктах использовалось растительное сырье, так как считают данную добавку наиболее полезной. Безразличие к обогатителям выразили (26%) респондентов и только 2% опрашиваемых выразили желание покупать продукты, обогащенные синтетическими добавками для улучшения вкуса и цвета.

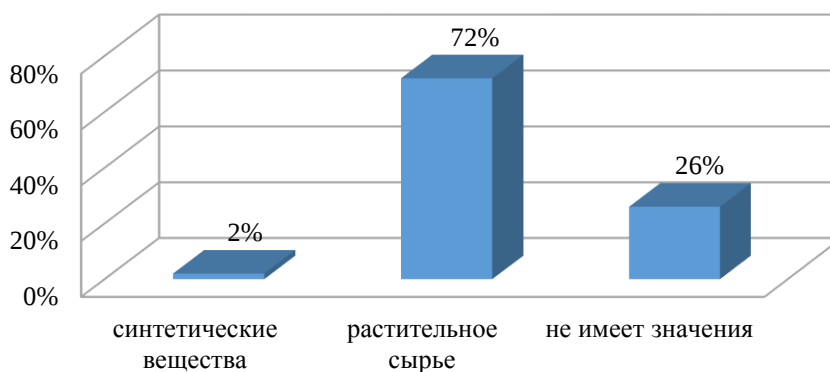


Рисунок 5 – Отношение респондентов к обогащающим продукт ингредиентам

Рисунок 6 характеризует предпочтения респондентов в употреблении соусов. Анализ структуры респондентов по предпочтению в употреблении соусов показал, что 34% опрошенных предпочитают однокомпонентные соусы (майонез, кетчуп), 31% – сложные соусы (на майонезной, сырной, сметанной и др. основах), 18% – заправки для салатов, мяса, рыбы и фруктовые соусы всего 17% опрошиваемых. Возможно, сравнительно низкое потребление фруктовых соусов связано с их практическим отсутствием на потребительском рынке Брянской области.

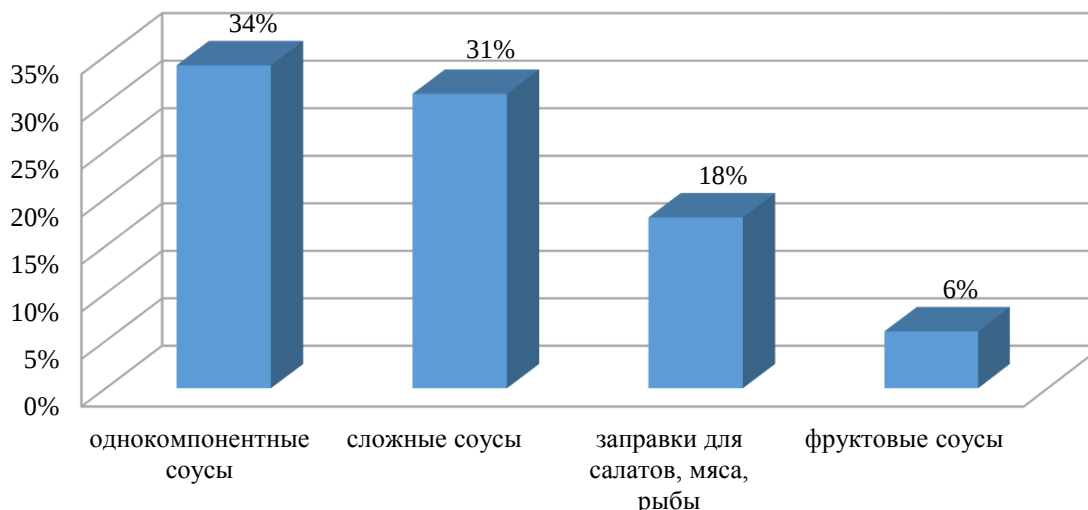


Рисунок 6 – Предпочтения респондентов в употреблении соусов

На рисунке 7 представлено отношение респондентов к появлению на рынке фруктовых соусов. Из рисунка видно, что большая часть респондентов (40%) покупала бы фруктовые соусы с удовольствием, периодически приобретали бы продукт 25% опрошенных, 23% – отнеслись к этому безразлично и лишь 12% не покупали бы фруктовые соусы. Следовательно, основная доля покупателей стремится потреблять полезные натуральные продукты.

Рисунок 8 характеризует предпочтения респондентов по производителям соусов. По результатам исследования студентам (9%), неработающему населению (8%) и пенсионерам (10%) предпочтительнее соусы отечественного производителя, а работающему населению (25%) не имеет значения соус какого производителя употреблять.

Рисунок 9 характеризует предпочтения респондентов в видах упаковки для соусов. Из рисунка видно, что большинство опрошиваемых предпочитают покупать соусы в мягких не прозрачных пакетах (35%), 30% респондентов выбирают стеклянную упаковку продукта, 20% – пластиковую прозрачную бутылку и 15% респондентов предпочитают пластиковую непрозрачную бутылку.

На рисунке 10 представлено отношение респондентов к цене продукта. Анализ полученных данных показал, что большинство опрошенных (43%) предпочитают соусы среднего ценового сегмента, так как потребитель уже привык к тому, что качественный соус должен

быть вкусным и доступным по цене. 30% респондентов предпочитают соусы эконом-класса и 27% – «премиум-класса». При этом сегмент «премиум-класса» на сегодняшний день по оценкам специалистов является самым быстро растущим, в силу роста интереса потребителей.

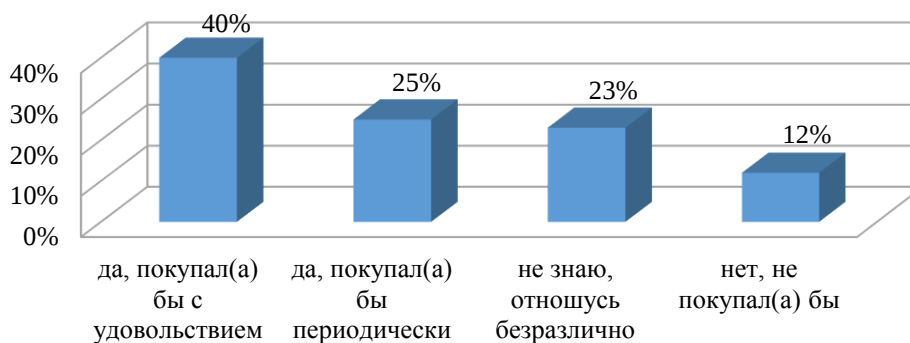


Рисунок 7 – Отношение респондентов к появлению на рынке фруктовых соусов

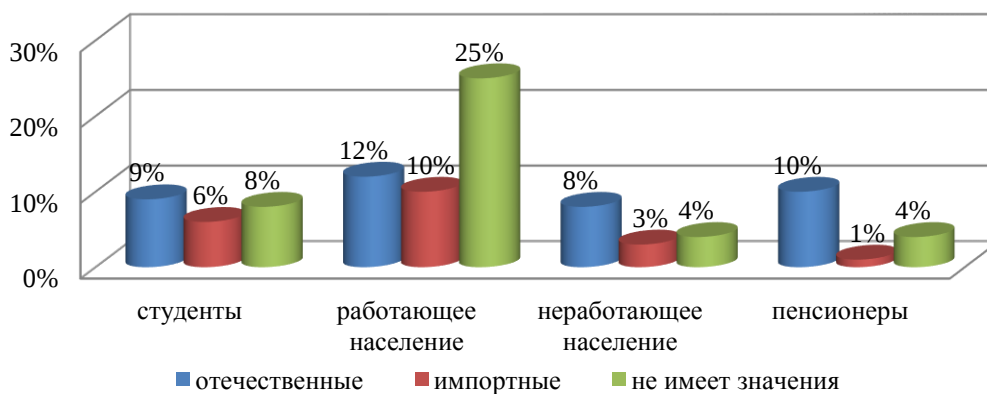


Рисунок 8 – Предпочтения респондентов по производителям соусов

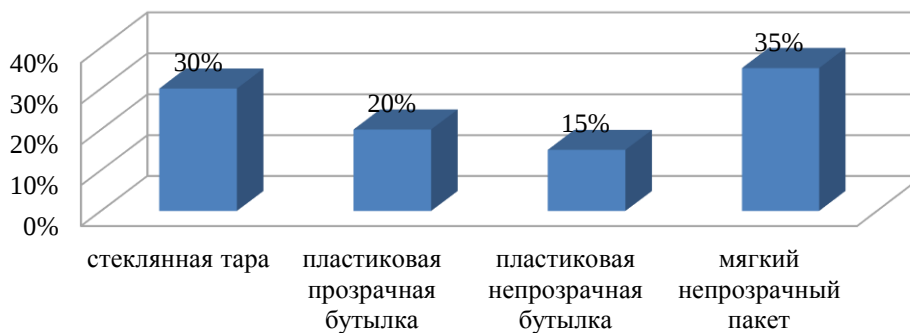


Рисунок 9 – Предпочтения респондентов в видах упаковки для соусов

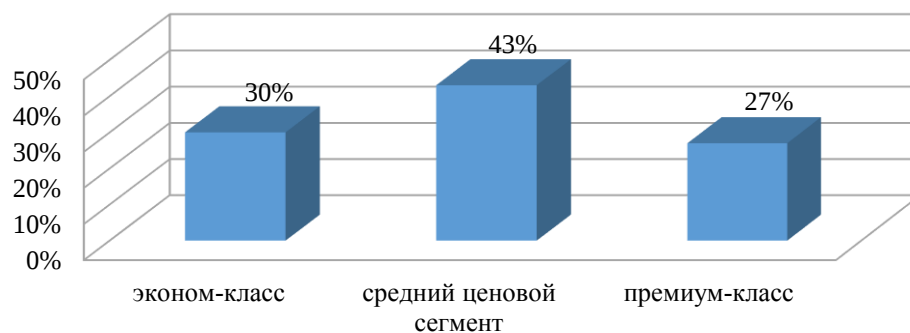


Рисунок 10 – Отношение респондентов к цене продукта

Таким образом, маркетинговые исследования потребительских мотиваций и предпочтений подтверждают необходимость и актуальность разработки ряда фруктовых яблочных соусов с добавлением пюре облепихи и отрубей с расторопшей. Также было установлено, что при появлении на рынке Брянской области данные продукты будут пользоваться спросом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применение / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 413 с.

Евдокимова Оксана Валерьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология и товароведение продуктов питания»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-99

E-mail: ivanova@ostu.ru

Конопелькина Наталья Алексеевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Соискатель ученой степени кандидата наук кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-99

E-mail: Natakonopelkina@yandex.ru

O.V. EVDOKIMOVA, N.A. KONOPELKINA

MARKET RESEARCHES OF THE CONSUMER MARKET OF SAUCES

In this article, conducted marketing research to determine consumer preferences sauces on the regional market of the Bryansk region. In this study collected primary sociological information, the release of this information to processing, the analysis of processed data and forming conclusions.

Keywords: sauce, respondent, quality, price, manufacturer, packaging.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Avstrieviskih, A.N. Produkty zdorovogo pitaniya: novye tehnologii, obespechenie kachestva, jeffektivnost' primeneniya / A.N. Avstrieviskih, A.A. Vekovcev, V.M. Poznjakovskij. – Novosibirsk: Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2005. – 413 s.

Evdokimova Oksana Valerievna

State University-Education-Science-Production Complex

Doctor of technical sciences, assistant professor, head of the department «Technology and commodity science of food»

302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-99,

E-mail: ivanova@ostu.ru

Konopelkina Natalia Alekseevna

State University-Education-Science-Production Complex

Applicant degree of candidate of sciences at the department of «Technology and commodity science of food»

302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-99,

E-mail: Natakonopelkina@yandex.ru

УДК 338.439.02

А.В. КУРДЮМОВ

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ВТО

В статье рассматривается мировой опыт регулирования продовольственной безопасности. Анализируются взятые на себя обязательства Российской Федерации по соблюдению правил установленных для членов Всемирной торговой организации. Дается характеристика ситуации с государственной поддержкой сельского хозяйства в Российской Федерации после 2018 года. Предлагаются первоочередные мероприятия, направленные на обеспечение качества продовольствия в Российской Федерации.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная политика, государственное регулирование, меры государственной поддержки, Всемирная торговая организация.

На заседании Государственного совета 18 сентября 2014 г. по развитию отечественного бизнеса и повышения его конкурентоспособности на мировом рынке в условиях членства России в ВТО Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил: «...присоединение России в 2012 г. к Всемирной торговой организации резко повысило планку требований к национальной конкурентоспособности. Мы не только стали торговать по общепринятым международным правилам и получили возможность более эффективно отстаивать интересы российских компаний в этой связи, но и одновременно приняли на себя обязательства по снижению тарифной защиты и ограничению поддержки ключевых секторов своей экономики».

В имплементационный период экономики России особую актуальность приобрели вопросы формирования эффективной модели управления и регулирования продовольственной безопасности на всех уровнях. Однако в российской практике решение данных вопросов, особенно в условиях неустойчивого социально-экономического развития, – это опыт, требующий тщательной и глубокой проработки. Поэтому необходимо принимать во внимание международный опыт в решении данных проблем.

Основными международными организациями, осуществляющими и контролирующими деятельность, связанную с продовольственной безопасностью, являются: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), созданная в 1945 г., Международный фонд сельскохозяйственного развития (МФСР), организованный в 1977 г.

В 1947 г. ООН принято Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ), формировавшее принципы и правила международной торговли.

Преемницей Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ) является Всемирная торговая организация, созданная в 1995 г. с целью либерализации международной торговли и регулирования торгово-политических отношений государств-членов.

Рост населения планеты и повышение уровня жизни способствуют постоянному увеличению потребности в продуктах питания. Так, ввиду нестабильной динамики цен на мировых сельскохозяйственных рынках многие страны на сегодняшний день переходят к стратегии продовольственного самообеспечения.

Во многих странах поиск путей решения проблем продовольственной безопасности начался еще в первой половине XX вв. Однако конкретной эффективной и оптимальной модели ее решения до сих пор не найдено.

Функция регулирования продовольственной безопасности возлагается на государство. Одними из основных направлений государственного регулирования продовольственной безопасности являются экономическая и социальная доступность (регулирование цен и обеспе-

чение доступа социально незащищенных групп населения к продовольствию), физическая доступность (определение уровня развития товаропроизводящей инфраструктуры посредством нормативного правового регулирования).

Страны участники коалиции G8 и G20 при рассмотрении общемировых и межнациональных проблем одними из приоритетных регулярно отмечают проблемы продовольственной безопасности. Основные меры стран G8 и G20 в сфере продовольственной безопасности имеют финансовый и организационный характер, связаны с решением конкретных проблем в области питания. В последнее время немалое число официальных мероприятий на мировом уровне посвящено преимущественно вопросам продовольственной безопасности. Так, доклад «Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире» в 2011 г. был посвящен основным проблемам мировой торговой политики, ценового регулирования продовольственных товаров, проблемам производства сельскохозяйственной продукции. Саммит G8 в Кэмп Дэвиде (США) в 2012 г. отмечается некоммерческими организациями и гражданским обществом, как большой прорыв в теме голода, благодаря созданию «Нового Альянса для обеспечения Продовольственной Безопасности и Питания» (The New Alliance for Food Security and Nutrition). В период 2012-2022 гг. обещано направить порядка 3 млрд долларов США на решение проблемы голода в Африке и поддержку развития сельского хозяйства.

Регулирование цен на продовольственные товары применяется во всех странах, как проводящих протекционистскую политику, нацеленную на защиту внутреннего рынка и производимого внутри страны объема продовольствия, так и политики свободной торговли, открывающей внутренний рынок для иностранной конкуренции, а также умеренной торговой политики, сочетающей элементы свободы торговли и протекционизма.

Так, к примеру, Япония, которая имеет ограниченные сельскохозяйственные ресурсы, но при этом проводит политику защиты внутреннего рынка посредством регулирования цен на продовольствие внутри страны, устанавливает ограничение импорта за счет таможенного регулирования.

Посредством установления пределов цен на продовольствие на внутреннем рынке регулируется экономическая доступность малоимущим и бедным слоям населения. Специальные программы продовольственной помощи бедным слоям населения проводятся в США и Европейском союзе. Они позволяют устанавливать конкретные ценовые параметры и общий объем финансирования по каждой программе, причем стимулируется снижение фермерских затрат на производство, поскольку поддержка по продуктовым программам не носит форму дотаций на приобретение материально-производственных или кредитных ресурсов, а привязывается либо к площади посевов (поголовью животных), либо к объемам производства конкретного вида сельскохозяйственной продукции [4].

Одним из важных направлений государственного нормативно-правового регулирования является стимулирование сельскохозяйственных товаропроизводителей внутри страны. Особых успехов в этом направлении добились США и Европейский союз, проводя специальные программы в рамках аграрной политики и политики обеспечения продовольственной безопасности: перспективная, стратегическая направленность; четкое законодательное регулирование, сложность внесения изменений в уже принятые нормативные правовые акты; программный характер; разделение и разграничение сфер и полномочий; широкий спектр форм финансовой поддержки и относительно высокий уровень ее доступности для товаропроизводителей и сельхозработников; стабилизация экологической ситуации посредством аграрной и продовольственной политики; особый характер процесса регулирования и контроля за безопасностью пищевой продукции; совершенствование механизма продовольственного регулирования [4].

Таким образом, США и Европейский союз посредством субсидирования и повышения эффективности производства за счет внедрения передовых технологий вывели развитие сельского хозяйства на инновационный уровень.

Аналогично, Китай и Япония, финансируя научно-исследовательские мероприятия и внедряя передовые технологии, стимулируют развитие сельскохозяйственного производства внутри страны.

Интересен опыт Ирана в формировании продовольственной безопасности страны. С 1979 г. в стране была поставлена цель продовольственной самообеспеченности и формирование сильного агропромышленного комплекса, которая была частично достигнута к 2004 г. по таким сельскохозяйственным продуктам, как пшеница, ячмень и мясные продукты. Недостатком аграрной политики и политики продовольственной безопасности является то, что в Иране главным скупщиком продовольствия является государство, стимулирующее не сельхозтоваропроизводителей, а потребителей, а также использование дешевой рабочей силы и низкий уровень механизации труда и его эффективности, что не дает гарантии устойчивости достигнутого уровня продовольственной самообеспеченности.

Основополагающим документом на мировом уровне в области продовольственной безопасности является Римская декларация по всемирной продовольственной безопасности 1996 г. В ней говорится об обязанности любого государства обеспечивать право каждого человека на доступ к безопасным для здоровья и полноценным продуктам питания в соответствии с правом на адекватное питание и правом на свободу от голода.

Регулирование и контроль качества продуктов питания являются важной составной частью государственного регулирования продовольственной безопасности.

Самыми распространенными видами законодательных актов в Европейском союзе, регламентирующими вопросы нормативного правового регулирования продовольственной безопасности, являются директивы и регламенты. Практически все акты, регулирующие техническую продукцию, имеют формат директивы. А что касается пищевой продукции, то тут ситуация прямо противоположная – отмечается четкая тенденция к переходу от директив к регламентам.

Важную роль в нормативно-правовом регулировании играют нормативно-правовые акты, регламентирующие доступность и безопасность пищевых продуктов. В странах ЕС требования к безопасности широкого спектра пищевых продуктов установлены двумя регламентами. Первый – регламент № 852, принятый в 2004 г. «Об официальном контроле, осуществляемом для гарантии соответствия продукции продовольственному праву и правилам хорошего содержания животных», описывает общие требования по гигиене продуктов питания; второй – № 854, принятый также в 2004 г. «Об установлении особых правил организации официального контроля над продукцией животного происхождения, предназначенной для потребления человеком в пищу», – устанавливает дополнительные требования к продуктам животного происхождения. В ЕС нормативные правовые документы определяют достаточно подробно требования к целому классу аспектов безопасности, в частности загрязнителей или опасных микроорганизмов. Один из примеров – регламент № 2073 принятый в 2005 г. «О микробиологических критериях для пищевых продуктов», в котором обозначены практически все возможные требования по микробиологии для пищевых продуктов. Что касается ответственности, то в Европейском союзе законодательство не систематизировано и каждая страна устанавливает свои правила.

На международном уровне основными соглашениями, которые определяют правила регулирования безопасности пищевых продуктов и информирования об их свойствах потребителей, являются Соглашение по техническим барьерам в торговле (ТБТ) и Соглашение по применению санитарных и фитосанитарных норм (СФС) Всемирной торговой организации.

Так Соглашение по техническим барьерам в торговле, в основном, применяется для регулирования технической продукции. В отношении продовольствия ТБТ используют только для регулирования вопросов информирования потребителей о свойствах продуктов питания, в том числе – маркировки, а также безопасности упаковки.

Соглашение по применению санитарных и фитосанитарных норм определяет условия применения мер санитарного и фитосанитарного контроля. Данные нормы введены для обеспечения безопасности продуктов питания и устанавливаются, прежде всего, тремя международными

организациями: Codex Alimentarius – для пищевых продуктов, Международной конвенцией по защите растений – для растений, Международным эпизоотическим бюро – для продуктов животного происхождения. Соглашение СФС призвано регулировать только вопросы безопасности продуктов питания, здоровья растений и животных, которые используются в качестве сырья для их производства. В СФС такое название законодательного акта, как «технический регламент», не используется.

По сравнению с ТБТ, которое позволяет регулировать разными способами широкий спектр товаров, СФС имеет очень жесткие правила по научному обоснованию требований к безопасности пищевых продуктов. Показательным в применении положений СФС и ТБТ является Евросоюз, в котором отличие государственного регулирования продовольственного рынка от технического прослеживается совершенно четко.

Также важно отметить, что одним из наиболее важных документов, регулирующих вопросы продовольственной безопасности в странах СНГ, является Концепция повышения продовольственной безопасности государств – участников СНГ, утвержденная Решением Совета глав правительств СНГ от 19 ноября 2010 г. Основной целью данной концепции является повышение качества жизни населения государств; надежное обеспечение всего населения основными видами продовольствия за счет производства государствами – участниками СНГ при обязательном условии физической и экономической доступности продуктов питания в таком количестве и качестве, которые необходимы для жизнедеятельности человека, при максимально возможной независимости от внешних источников поступления продовольствия.

В странах СНГ принимается очень большое количество технических регламентов на отдельные виды продукции: молоко, мясо, рыбу и т.д. Евросоюз, напротив, отказался от этой практики и документы, принимаемые европейскими государствами для регулирования безопасности пищевой продукции, становятся горизонтальными: все меньшее количество актов регулирует отдельные виды продукции.

Как правило, в каждом техническом регламенте, действующем на территории стран СНГ, есть гигиенические требования к пищевым продуктам и процессам. В СНГ до сих пор действует значительное количество санитарных норм и правил, а также стандартов, которые еще остались со времен СССР, причем многие из них обязательные. Стандартный технический регламент, применяемый для пищевой продукции в странах СНГ, как правило, несет в себе определения для около 100 типов продуктов, на которые распространяется действие документа. В разных нормативно-правовых актах стран СНГ прописываются отдельные процедуры государственного контроля.

Вступление России во Всемирную торговую организацию произошло на основании Федерального закона от 21.07.2012 № 126-ФЗ с момента ратификации Протокола о присоединении Российской Федерации к ВТО, в котором были зафиксированы основные обязательства по снижению мер, ограничивающих торговлю и создающих значительный приоритет национальным субъектам хозяйствования над аналогичными других членов ВТО.

Традиционно все меры государственной поддержки в рамках ВТО принято делить на категории или отдельные разноцветные «корзины», которые получили цветовое обозначение в зависимости от ограничений на их применение.

Мероприятия «зеленой корзины» включают меры государственной поддержки, не несущие прямого влияния на рост производства. Как правило, к таким мерам относят расходы на научные исследования, подготовка и повышение квалификации кадров, развитие инфраструктуры, модернизацию производственной базы, развитие финансовых инструментов, обеспечивающих непрерывность и страхование рисков производства.

В настоящее время в России осуществляются мероприятия в рамках «зеленой корзины», входящие в различные программы, в том числе меры являющиеся частью Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.

К «желтой корзине» относятся меры, дающие необоснованные преимущества национальным товаропроизводителям. Их подразделяют на продуктово-специфичные меры, такие как ценовая поддержка, субсидии на производство отдельных видов продукции, компенсации на приобретение и транспортировку, а также продуктово-неспецифичные меры, среди которых различные льготы товаропроизводителям на закупку ресурсов и использование финансовых инструментов и прочие.

Страны, ставшие членами Всемирной торговой организации, берут на себя обязательства по сокращению мер поддержки в течение определенного периода.

Мероприятия «красной корзины» включают запрещенные меры государственной поддержки. К ним относят субсидирование экспорта, ограничение импорта, а также меры, способствующие потреблению товаров национального производства над импортными [2].

Отдельно выделяют «голубую корзину», в которую включают меры на добровольное ограничение отдельных видов национального производства и субсидирование его сокращения.

Существует также правило «de minimis», не учитывающее поддержку по отдельным видам продукции или по экономике в целом, если ее размер не превышает 5% от стоимости произведенной продукции.

Таким образом, с присоединением к Всемирной торговой организации Российская Федерация взяла на себя ряд обязательств по соблюдению правил, установленных для ее членов, и обязалась исключить меры «красной корзины» как запрещенные, а также сократить объем мер «желтой корзины» до 4,4 млрд. долларов США [5].

Показательно, что разрешенный уровень мер государственной поддержки для ряда стран членов ВТО, имеющих сходным с российским и даже меньшим масштабом сельскохозяйственного производства, многократно превышает уровень мер поддержки, установленный для России.

Согласно распределения совокупного объема государственной поддержки Российской Федерации из бюджетов всех уровней на 2013-2020 гг. задекларированные обязательства Российской Федерации соответствуют уровню государственной поддержки в рамках «желтой корзины». Стоит отметить, что установленные для России ограничения на меры государственной поддержки сельскохозяйственных организаций на период до 2018 г. позволят обеспечивать ее в больших объемах от нынешнего уровня.

Объем мер государственной поддержки сельского хозяйства в рамках «зеленой корзины» планируется постепенно увеличивать. Это возможно благодаря тому, что на указанные меры не накладываются ограничения в рамках ВТО. При этом Российская Федерация не взяла на себя обязательств «голубой корзины», то есть по принятию добровольных мер по сокращению производства отдельных видов продукции.

Необходимо отметить, что в рамках вступления в ВТО Российская Федерация также согласилась изменить в меньшую сторону множество ставок по сельскохозяйственной продукции и продовольствию, что направлено на обеспечение открытости рынков в рамках организации.

Таким образом, после 2018 г. ситуация с государственной поддержкой сельского хозяйства в Российской Федерации будет характеризоваться следующим:

- возможностью неограниченного увеличения мер государственной поддержки общего характера, входящих в «зеленую корзину»;
- необходимостью придерживаться установленного ограничения на меры субсидирования, кредитования и выплат сельскохозяйственным организациям в рамках «желтой корзины» (действующий лимит – 4,4 млрд. долл. США);
- отсутствием обязательств по субсидированию сокращения производства отдельных видов продукции;
- действием пониженных таможенных ставок по многим видам сельскохозяйственной продукции.

В данных условиях обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации необходимо диверсифицировать и, при использовании ограничений ВТО, максимально возможным способом необходимо предусмотреть иные методы воздействия на регулирование рынков продовольствия.

Первоочередной задачей России в период адаптации к условиям функционирования продовольственных рынков в рамках ВТО должна стать корректировка национальных приоритетов и пересмотр необходимых пороговых показателей национальной продовольственной безопасности. Необходимо расширение перечня категорий сельскохозяйственной продукции, по которым установлены пороговые значения согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации: продовольственные овощи и бахчевые культуры, плоды и яйцо. В свою очередь, сами пороговые значения также нуждаются в корректировке, так как в условиях открытости внутреннего рынка и ограничений ВТО они, оставаясь ориентиром, являются мало выполнимыми.

Помимо прочего, вступление России в ВТО с низкими ценами на продовольственный импорт может усугубить проблемы качества продовольствия, как по функциональной пригодности, так и по безопасности.

В качестве первоочередных направлений обеспечения качества продовольствия следует рассматривать следующие инициативные мероприятия:

– Концепция координации аграрного развития через Продовольственную сельскохозяйственную организацию ООН (ФАО), а не ВТО – мировую торговлю продовольствием. «Сетевая мировая торговля препятствует развитию отечественного производства агропродовольственной продукции» [3]. «Международная торговля должна компенсировать рыночными методами недостатки национального производства, а не замещать их» [1].

– Концепция сертификации пищевой продукции по стандарту ISO 22000 (НАССР – ХАССП). НАССР (ХАССП) – Анализ Опасностей и Критические Контрольные Точки. Стандарт основывается на соблюдении законодательных и нормативных требований к производству, тщательном анализе производственных процессов с целью выявления возможных опасностей в пищевой продукции и установлению мер управления для предотвращения, устранения или снижения этих опасностей до приемлемого уровня. На сегодняшний день НАССР признана во всем мире как наиболее эффективная методика обеспечения безопасности пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гумеров, М. Всемирная торговая организация – источник угроз глобальной продовольственной безопасности (по следам мирового продовольственного кризиса) / М. Гумеров // Российский экономический журнал. – 2010. – №5. – С. 41.
2. Крылатых, Э.Н. Чем обернется вступление России в ВТО для сельского хозяйства страны? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strana-oz.ru>
3. Попова, Л. Государственное регулирование и ценовая политика в АПК России / Л. Попова // Вопросы экономики. – 2010. – №7. – С. 82.
4. Попова, О.В. Проблемы и перспективы совершенствования государственного регулирования агропромышленного производства (зарубежный опыт и возможности применения) [Электронный ресурс] / О.В. Попова // Управление общественными и экономическими системами. – 2010. – №1. – Режим доступа: http://umc.gu-unpk.ru/umc/arhiv/2004/2/Porova_O_V.doc/
5. Семин, А.Н. Продовольственная безопасность России: современные проблемы и новые возможности / А.Н. Семин, В.К. Карпов // Агропродовольственная политика России. – 2014. – №6 (18). – С. 5-8.

Курдюмов Александр Васильевич

Уральский государственный экономический университет

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономики и права»

620144, г. Екатеринбург, ул. Народной Воли, д. 62

Тел. (343) 221-17-19

E-mail: kurdyumov@usue.ru

A.V. KURDYUMOV

FOOD SAFETY STATE REGULATIONS AND ITS SPECIFIC FEATURES IN RUSSIAN FEDERATION UNDER WTO CONDITIONS

The article deals with international experience of food security regulation. It discusses the commitments of the Russian Federation on compliance with the rules established for the members of the world trade organization. The article describes the situation with the state support of agriculture in the Russian Federation after 2018. The propositions of priority actions aimed at ensuring the quality of food products in the Russian Federation are given.

Keywords: food safety, food policy, government regulation, measures of state support, World trade organization.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gumerov, M. Vsemirnaya torgovaya organizacija – istochnik ugroz global'noj prodovol'stvennoj bezopasnosti (po sledam mirovogo prodovol'stvennogo krizisa) / M. Gumerov // Rossijskij jekonomicheskij zhurnal. – 2010. – №5. – S. 41.
2. Krylatyh, Je.N. Chem obernetsja vstuplenie Rossii v VTO dlja sel'skogo hozjajstva strany? [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.strana-oz.ru>
3. Popova, L. Gosudarstvennoe regulirovanie i cenovaja politika v APK Rossii / L. Popova // Voprosy jekonomiki. – 2010. – №7. – S. 82.
4. Popova, O.V. Problemy i perspektivy sovershenstvovanija gosudarstvennogo regulirovanija agropromyshlennogo proizvodstva (zarubezhnyj opyt i vozmozhnosti primenenija) [Elektronnyj resurs] / O.V. Popova // Upravlenie obshhestvennymi i jekonomicheskimi sistemami. – 2010. – №1. – Rezhim dostupa: http://umc.gu-unpk.ru/umc/arhiv/2004/2/Popova_O_V.doc/
5. Semin, A.N. Prodovol'stvennaja bezopasnost' Rossii: sovremennye problemy i novye vozmozhnosti / A.N. Semin, V.K. Karpov // Agroprodovol'stvennaja politika Rossii. – 2014. – №6 (18). – S. 5-8.

Kurdyumov Alexander Vasilyevich

Ural State University of Economics

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of «Economics and law»

620144, Ekaterinburg, ul. Narodnoy Voli, 62

Tel. (343) 221-17-19

E-mail: kurdyumov@usue.ru

Д.А. ЛОГВИНОВ, А.Е. ТРУБИН

ПРОПОРЦИИ И СТРУКТУРА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье проведен анализ развития взглядов представителей различных экономических теорий на структуру общественного производства. Большое внимание уделено взглядам экономистов, рассматривающих динамические процессы и состояние структурных составляющих макроэкономической системы. Анализ исследований выявил недостаток работ, посвящённых изучению структуры производства на региональном уровне.

Ключевые слова: структура общественного производства, разделение труда, отраслевые пропорции, отраслевая структура.

Общественное производство традиционно рассматривается как совокупность разных отраслей, появившихся в результате частного и общего разделения труда. Впервые в экономической науке рассмотрел движение общественного продукта и его составляющих элементов Ф. Кенэ. Его «экономическая таблица» показывает необходимые пропорции между ценностями и натуральными составляющими годового продукта, который позволяет обеспечить процесс его непрерывного воспроизводства. В этой «экономической таблице» рассматриваются структурные параметры макроэкономической системы, которые обеспечивают процесс непрерывного воспроизводства в состоянии фиксированного равновесия. Состояние равновесия обеспечивается естественными законами функционирования рыночного хозяйства (системы), что в последнее время ставится под сомнение такими влиятельными учеными экономистами как Дж. Стиглиц, П. Кругман, Р. Шиллер и др. Современную мировую экономику принято называть «рыночной системой» (институтом), в противовес «плановой системе», как связь между рынком и независимостью потребителя. Однако фактически она включает в себя две формы экономической организации. Одной из них является рыночный механизм, при котором люди и фирмы принимают независимые решения, регулируемые и координируемые рыночными ценами и спросом, другими словами – неконтролируемыми силами. Другая форма – это административный механизм, при котором решения относительно производства, снабжения и приобретения ресурсов принимаются менеджерами фирм, т.е. контролируемыми силами.

Несмотря на то, что большинство западных экономистов не любят упоминать данный факт, в своей последней работе «Экономика невинного обмана» Дж.К. Гэлбрейт утверждает, что «в действительности фирма-производитель и отрасль в значительной мере определяют цены и формируют спрос... Словосочетание «рыночная система» ... слабо отражает сущность корпоративной реальности; в этом словосочетании не учитывается влияние, которое производитель оказывает на потребителя, и контроль, который он устанавливает над ним. Но об этом не говорят вслух, в современной экономической дискуссии и в преподавании экономики данная тема так и остается не раскрытой» [1, с. 25]. Следовательно, спрос уже не рождается самопроизвольно, а планируется менеджментом. То есть потребитель не диктует, что нужно производить, покупать, продавать и как формировать цены, а отсутствие контроля за честностью рыночных игроков со стороны государства, как убедительно показал Дж. Стиглиц, приводят к удручающим последствиям и крупным экономическим коллапсам. Таким образом, как еще будет ни раз сказано, естественные законы рынков в современных условиях перестали работать должным образом.

Представители классической политической экономики А. Смит, Д. Риккардо, Ж.Б. Сей, Дж. Миль и другие рассматривали, как правило, статичное состояние экономики. Смит принципиально не разграничивал разделение труда между предприятиями и отраслями. Свободная конкуренция между производителями ведёт к пропорциональному распределению труда между различными отраслями. Структура экономики формируется на базе действия рыночного механизма, не ограниченного государственным вмешательством.

Важным является положение Рикардо о капитале, где он показал, что из-за неравенства прибыли на вложенный капитал он перемещается из одной отрасли в другую, то есть фактически отразил основы межотраслевой и внутриотраслевой конкуренции. Современная ситуация показала, что наличие «дешевых денег», которое, как считается, должно стимулировать активные вложения в производственные технологии и оборудование, что в свою очередь должно обеспечивать стабильный экономический рост за счет выделения капитала отраслям, способным использовать его наиболее продуктивно, не привело к ожидаемым результатам. На протяжении последних двадцати лет рынки не делали подобных вложений, а, наоборот, создали различные «пузыри» на рынке интернет технологий, жилья и пр. Когда они начали «лопаться» – последствия для экономик многих стран были катастрофическими.

Большое внимание в своих работах вопросам изменения структуры национальной экономики уделял К. Маркс. С внедрением в производство разделения труда шире становится основа товарного хозяйства и наоборот, развитие товарного хозяйства оказывает непосредственное влияние на общественное разделение труда, увеличивает число новых отраслей, превращая одну отрасль в десятки подотраслей, которые специализируются на производстве отдельных деталей. Размер рынка, по мнению К. Маркса, в точности соответствует уровню специализации общественного труда. Общественное производство он разделял на подразделения – производство средств производства (1 подразделение) и производство средств потребления (2 подразделение). Маркс обосновал важность приоритетного развития первого подразделения. По мнению ученого, регулировать структуру национальной экономики должен государственный механизм.

Теории соотношения факторов производства Хекслера и Олина являются модификацией теорий абсолютного и относительного преимущества. В соответствии с этой теорией, различия между долей труда по отношению к доле земли или капитала по странам могут иметь различия в стоимости факторов производства. По теореме Хекслера-Олина страны экспортируют товары, при производстве которых потребляются избыточные факторы и импортирует те, на которые имеются дефицитные факторы производства. Математически эту теорию описал неоклассик П. Самуэльсон и В. Столплер. Причем, первый был одним из активных участников «спора двух Кембриджей по теории капитала»¹, одним из главных вопросов которого был связан с утверждением Дж. Робинсон о том, что экономические процессы не приводят к равновесию, и, следовательно, анализ последних не может являться действенной методикой для изучения процессов экономического роста и накопления капитала. Робинсон считала, что корень раздора кроется в том, что сравнения равновесных состояний в истории процесса накопления являются несопоставимыми.

Представитель неоклассического направления экономической теории Дж. Кларк структуру национальной экономики рассматривал как в статическом, так и в динамическом состоянии. Он обосновал положение о том, что экономическая динамика выявляет причины равновесия структуры национальной экономики, а также изменение равновесия от одного его состояния к другому. Несоответствие структуры спроса и предложения приводят к неравновесию структуры национальной экономики и к непропорциональному развитию отдельных отраслей. Дж. Кларк рассматривал законы, согласно которым должно производиться распределение доходов между различными классами. При эффективном изменении структуры экономики общество становится богаче. На структуру экономики воздействует пять общих изменений:

- увеличение численности населения;
- рост капитала;
- изменение форм промышленных предприятий на более современные;
- улучшение методов производства;

¹ Название предложено Дж. Харкуртом, так как большинство участников диспута с одной стороны были связаны с английским Кембриджем, а с другой с Кембриджем США [2].

– изменение относительного объема различных индустриальных предприятий.

Другой представитель неоклассической теории Л. Вальрас впервые попытался применить математическую модель для выявления равновесия экономической системы и придания ей стабильности. Модель общего макроэкономического равновесия Вальраса позволяет увидеть тесную взаимосвязь элементов структуры национальной экономики.

А. Пигу основное внимание уделял проблемам измерения и распределения доходов. Более равномерное распределение доходов способствует увеличению благосостояния.

По мнению монетаристов к прогрессивным изменениям в структуре национальной экономики приводят только реальная свобода субъектов хозяйствования и конкуренция.

Представители неолиберализма Ф. Хайек и М. Аллэ считают, что государство не должно вмешиваться в любые экономические процессы, в том числе и изменение структуры национальной экономики. Их взгляды по вопросу изменения структуры национальной экономики сводятся к ведущей роли «невидимой руки», которая изменяет структуру национальной экономики максимально эффективно, на основе рыночных закономерностей, без вмешательства государства. Прогрессивная структура национальной экономики основана на взаимодействии механизма «рыночного саморегулирования» и ограниченного механизма государственного регулирования. Основной задачей государства является обеспечение условий для создания конкурентной среды, решение социальных проблем в развитии государственного сектора экономики. Рыночный механизм должен обеспечивать эффективность рыночного сектора экономики. Таким образом, представители австрийской экономической школы, особенно в 1930-е и 1940-е годы, стали главными оппонентами Дж.М. Кейнса.

Дж.М. Кейнс во главу проблемы развития национальной экономики ставил вопросы эффективного спроса, потребления и накопления. Он предложил такой макроэкономический метод исследования, как изучение зависимостей и пропорций между тремя основными макроэкономическими показателями – сбережением, накоплением и национальным доходом. Основой всех экономических процессов Кейнс считал психологию человеческой природы. Классическая экономическая теория исходит из постулата о том, что участники рыночных отношений отстаивают свои экономические интересы на основе выбора наиболее оптимального экономического решения, руководствуясь при этом рациональными стимулами. Однако данная теория никогда не рассматривала тот факт, что рыночные игроки могут руководствоваться и неэкономическими стимулами, а значит, вести себя нерационально. Кейнс же, наоборот, считал, что причины всех экономических кризисов, то есть сбоев в экономике, заключаются в наличии у большинства рыночных агентов искаженных стимулов, атрофированных «иррациональным началом»² человеческой психологии.

Взгляды ученого впоследствии сформировались в отдельное направление в экономической науке, известное как «кейнсианство». Так, по мнению многих кейнсианцев, в центре любой успешной экономики стоят рынки, однако сами по себе они работают не очень хорошо, почему и нуждаются в определенном регулировании со стороны государства. Так, например, Дж. Стиглиц и П. Кругман считают, что правительственные органы должны заниматься постоянным регулированием и вводить определенные ограничения на деятельность некоторых экономических секторов, особенно тех, где начинают происходить труднообъяснимые взлеты, до того как в них начнутся рецессионные процессы [4]. Другими словами, когда свободные рынки покажут свою несостоятельность, для того, чтобы предупредить появление негативных экономических последствий и надувания «пузырей», а затем не тратить колоссальные суммы на их спасение, дабы не усугублять кризис, государство должно заранее заблокировать деятельность «видимой рыночной руки».

Механизм саморегулирования свободных рынков был назван А. Смитом «невидимой рукой», так как его координирующая роль не требует сознательного планирования. А. Чандлер назвал административный механизм управления компанией «видимой рукой», потому что он зависит от координации, осуществляемой посредством активного планирования. Од-

² Оригинал термина – «Spiritus Animalis» [3]

нако, как мы уже не раз отмечали – «невидимая рука» А. Смита, доказывающая автономность и самодостаточность рыночной системы, атрофировалась в современных условиях. На смену ей пришла «видимая рука» – современная система менеджмента, «видимость» которой так не хотят признавать приверженцы и идеологи нерегулируемой рыночной системы [5]. Однако данный факт становится все более заметным. По общепринятому убеждению «невидимая рука» не может оказывать явное воздействие на систему, вопреки логики гармоничного функционирования последней, это, скорее, прерогатива «видимой руки». Например, виновниками мирового финансового кризиса 2008 г. были признаны банкиры (видимая рука), руководствующиеся в погоне за сверхприбылями искаженными стимулами, и отсутствие регулирования добросовестности их делового поведения. При этом «невидимая рука» не смогла сдержать случившийся крах банковских систем по всему миру, а лишь государственное вмешательство (тоже, своего рода, видимой руки) смогло спасти часть крупных банков от банкротства [6]. Таким образом, теория общего равновесия нуждается в дополнении с позиции гармоничного баланса ролей рынка и ролей государства.

Рассматривая теорию общего равновесия с точки зрения структурного анализа макроэкономических систем, можно вспомнить о модели В. Леонтьева «затраты-выпуск», которую он трактовал как «... попытку использовать экономическую теорию общего равновесия к эмпирическому познанию. Взаимозависимости между отраслями экономики, отражаются в ковариации цен, капиталовложений, объемов производства и доходов» [7].

Следующим шагом в изучении хозяйственной структуры можно считать многосекторные модели экономического роста. В анализе модели сочетаются с балансовыми таблицами, в частности с балансом «затраты-выпуск». По мнению Стоуна сложные модели экономического роста, состоящие из множества отраслей, нужны для отражения структурных экономических сдвигов. На их основе должно проводиться экономическое программирование и выявляться влияние на изменения в отраслевой структуре. Баланс «затраты-выпуск» является попыткой отразить связи, которые существуют между отраслями национальной экономики. Выглядит он в виде шахматной балансовой таблицы, при этом каждая отрасль отражена два раза: как производящая и как покупающая. По горизонтали отражается распределение произведенной продукции и услуг каждой отрасли, а по вертикали – затраты данной отрасли, которые представляют продукцию других отраслей.

Многосекторные модели связывают структуру, объем конечного продукта с отраслевой структурой производства и связи между этими отраслями, также показывают процесс создания конечного продукта и его распределения.

К. Алмон разработал межотраслевую модель прогнозирования экономики, включающую отдельные отрасли. При её помощи возможно изучать взаимодействие и роли отдельных секторов и отраслей экономики. Минусом данной модели является её статический характер.

Таким образом, появившись у физиократов в самой общей форме, анализ динамических процессов и состояние структуры макроэкономической системы у Маркса приобрело выраженное и существенное значение. В работах неоклассиков Л. Вальраса, В. Парето, У. Джевонса, А. Маршала, Дж. Кларка оно приобретает плодотворное выражение, которое имело существенное значение для развития и углубления современной экономической мысли. Оптимальная структура экономики обеспечивает максимально возможное в данных хозяйственных условиях удовлетворение общества. В основе пропорциональности общественного производства лежат потребности и общественное разделение труда. Существующий уровень и структура производства обуславливают в целом уровень и структуру потребления, дальнейшее развитие потребностей, которые стимулируют рост производства, изменение его пропорций и структуры.

Анализу структурных изменений, происходящих с экономикой России, исследованию взаимосвязи структурных изменений и качества экономического роста уделяется в сегодняшней отечественной экономической науке повышенное внимание. Данной тематике посвящается множество работ Е. Ясина, М. Делягина, В. Садкова, Ю. Ярёмченко и многих других. В этих и множестве других работ зарубежных и отечественных экономистов исследуется обыч-

но структурная динамика мирового и национального хозяйства. В большинстве случаев анализ структурных сдвигов осуществляется на национальном уровне экономики и заключается в эмпирических исследованиях структурной динамики. Сегодня достаточно мало работ, в которых были бы объединены общетеоретические и практические подходы к изучению структурных сдвигов на уровне экономики регионов. Лишь в немногих работах встречается структурный анализ экономики с экспериментальными пробами интеграции различных подходов к экономическим процессам. Можно, например, выделить работы в данной проблемной области с креном в сторону структурных сдвигов посредством создания национальных или региональных инновационных систем во взаимосвязи с теорией управления взаимодействием [8], создания интегрированных логистических систем в структуре производственной деятельности предприятия [9] или попытки синтеза воспроизводственной теории с теорией инновационного и инвестиционного развития [10]. Во многих работах отмечаются «белые пятна» в теоретических аспектах исследования вышеуказанных проблем. Сегодня отчётливо видна целесообразность обобщения отечественного и зарубежного опыта в данной области. Это говорит о необходимости систематического теоретического осмысления структурных изменений, происходящих в региональной экономике, и их воздействия на экономический рост.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гэлбрейт, Дж.К. Экономика невинного обмана: правда нашего времени / Дж.К. Гэлбрейт. – М.: Издательство «Европа», 2009. – 88 с.
2. Harcourt, G.C. Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital / G.C. Harcourt // Journal of Economic Literature. – 1969. – Vol. 7, No 2. – P. 369-405.
3. Акерлоф, Дж. Spiritus Animalis, или Как человеческая психология управляет экономикой и почему это важно для мирового капитализма / Дж. Акерлоф, Р. Шиллер; пер. с англ. Д. Прияткина; под научн. ред. А. Суворова; вступ. ст. С. Гуриева. – М.: ООО «Юнайтед Пресс», 2010. – 273 с.
4. Кругман, П. Великая ложь: Сбиваясь с пути на рубеже нового века: пер. с англ. / П. Кругман. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 474 с.
5. Трубин, А.Е. Латентная трансформация экономических и политических институтов / А.Е. Трубин // Предпринимательство в условиях инновационной экономики: материалы IV всероссийской науч.-практ. интернет-конференции (25 апреля-15 июня 2012 г., г. Орел), Госуниверситет - УНПК. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2013. – 275 с.
6. Стиглиц, Дж.Е. Крутое пике: Америка и новый экономический порядок после глобального кризиса / Стиглиц Джозеф; [пер. с англ. В. Лопатка]. – М.: Эксмо, 2011. – 512с.
7. Leontief, W. The Structure of American Economy 1919-1929 / W. Leontief. Cambridge, Mass., 1941. – P. 3.
8. Прокопина, О.В. Национальная инновационная система. Современные проблемы управления взаимодействием / О.В. Прокопина, Г.М. Зомитева, Н.А. Гусарова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – №2(25). – С. 113-118.
9. Прокопина, О.В. Планирование производственной деятельности, как элемент логистического процесса производственного предприятия / О.В. Прокопина, Н.А. Гусарова, Е.Н. Токмакова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – №3(26). – С. 114-118.
10. Трубина, И.О. Структурные уровни анализа капитала в воспроизводственной системе / И.О. Трубина, А.Е. Трубин // Вестник экономической интеграции. – 2008. – №1. – С. 58-63.

Логвинов Денис Алексеевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Государственное управление и финансы»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8-906-660-11-44
E-mail: guif@ostu.ru

Трубин Александр Евгеньевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Предпринимательство, логистика и маркетинг»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8-906-663-81-11
E-mail: market@ostu.ru

D.A. LOGVINOV, A.E. TRUBIN

PROPORTIONS AND STRUCTURE OF SOCIAL PRODUCTION

In article the analysis of development of views of representatives of various economic theories on structure of a social production is carried out. The great attention is given to economists considering dynamic processes and a condition of structural components macroeconomic systems. The analysis of the carried-out researches which the effective structures of a social production devoted to studying both western, and domestic economists were revealed by a lack of works devoted to studying of structure of production at the regional level.

Keywords: structure of a social production, job specialization, industry proportions, industry structure level.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gjelbrejt, Dzh.K. Jekonomika nevinno obmana: pravda nashego vremeni / Dzh.K. Gjelbrejt. – M.: Izdatel'stvo «Evropa», 2009. – 88 s.
2. Harcourt, G.C. Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital / G.C. Harcourt // Journal of Economic Literature. – 1969. – Vol. 7, No 2. – P. 369-405.
3. Akerlof, Dzh. Spiritus Animalis, ili Kak chelovecheskaja psihologija upravljaet jekonomikoj i pochemu jeto vazhno dlja mirovogo kapitalizma / Dzh. Akerlof, R. Shiller; per. s angl. D. Prijatkina; pod nauchn. red. A. Suvorova; vstup. st. S. Gurieva. – M.: OOO «Junajted Press», 2010. – 273 s.
4. Krugman, P. Velikaja lozh': Sбивajas' s puti na rubezhe novogo veka: per. s angl. / P. Krugman. – M.: OOO «Izdatel'stvo AST», 2004. – 474 s.
5. Trubin, A.E. Latentnaja transformacija jekonomicheskikh i politicheskikh institutov / A.E. Trubin // Predprinimatel'stvo v uslovijah innovacionnoj jekonomiki: materialy IV vserossijskoj nauch.-prakt. internet-konferencii (25 aprelja-15 ijunya 2012 g., g. Orel), Gosuniversitet - UNPK. – Orel: Izd-vo FGBOU VPO «Gosuniversitet-UNPK», 2013. – 275 s.
6. Stiglic, Dzh.E. Krutoe pike: Amerika i novyj jekonomicheskij porjadok posle global'nogo krizisa / Stiglic Dzhozef; [per. s angl. V. Lopatka]. – M.: Jeksmo, 2011. – 512s.
7. Leontief, W. The Structure of American Economy 1919-1929 / W. Leontief. Cambridge, Mass., 1941. – P. 3.
8. Prokonina, O.V. Nacional'naja innovacionnaja sistema. Sovremennye problemy upravlenija vzaimodejstviem / O.V. Prokonina, G.M. Zomiteva, N.A. Gusarova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2014. – № 2 (25). – S. 113-118.
9. Prokonina, O.V. Planirovanie proizvodstvennoj dejatel'nosti, kak jelement logisticheskogo processa proizvodstvennogo predprijatija / O.V. Prokonina, N.A. Gusarova, E.N. Tokmakova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2014. – № 3 (26). – S. 114-118.
10. Trubina, I.O. Strukturnye urovni analiza kapitala v vosproizvodstvennoj sisteme / I.O. Trubina, A.E. Trubin // Vestnik jekonomicheskoy integracii. – 2008. – № 1. – S. 58-63.

Logvinov Denis Alekseevich

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of «Public administration and finance»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. 8-906-660-11-44

E-mail: guif@ostu.ru

Trubin Aleksandr Evgenievich

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of economic sciences, assistant professor at the department of «Business, logistics and marketing»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. 8-906-663-81-11

E-mail: market@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).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу иверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
 - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - не применять произвольные словообразования;
 - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!
- Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотографии) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

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

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.

Адрес учредителя:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 42-00-24
Факс (4862) 41-66-84
www.gu-unpk.ru
E-mail: unpk@ostu.ru

Адрес редакции:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

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

Подписано в печать 14.02.2015 г.
Формат 70х108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № 63/15П1

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