

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Климова Е.В.</i> Исследование химического состава ряски малой (<i>Lémnа minor</i>) и перспективы использования в пищевой промышленности	3
<i>Шариков А.Ю., Середа А.С., Костылева Е.В., Смирнова И.А.</i> Влияние температуры экструзии на устранение антипитательных свойств глицинина и бета-конглицинина при протеолизе экструдированных шротов и жмыхов сои	8
<i>Тимошенко А.А.</i> Принцип контроля влажности изделий пищевого назначения в динамике в поточном производстве	14
<i>Мижужева С.А., Мамедова Р.С.</i> Разработка мясных горячих блюд повышенной пищевой ценности	19
<i>Каменская Е.П., Обрезкова М.В.</i> Использование микроорганизмов-пробиотиков в технологии приготовления квасов брожения	24
<i>Беньдюк А.А., Данильчук Ю.В.</i> Разработка желеиногo отделочного полуфабриката на основе мальтозы с использованием нетрадиционного сырья	31

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Симеоиди Д.Д., Ибрагимова О.Т.</i> Использование пряно-ароматического сырья для обогащения льняного масла	37
<i>Сарсадских А.В., Тихонова Н.В., Позняковский В.М.</i> Обоснование рецептурного состава и технология нового вида хлеба с добавлением функциональных ингредиентов	41
<i>Учасов Д.С.</i> Пробиотики, пребиотики, синбиотики: теоретические и прикладные аспекты применения в рационах спортсменов	48
<i>Тусинов А.Г., Данильчук Ю.В., Суворов О.А.</i> Разработка корректирующего напитка «Атлет плюс» для рационов спортсменов тяжелоатлетов	55
<i>Фомина Ю.А., Симоненкова А.П., Иванова Т.Н., Сынчикова Т.Н.</i> Специализированные напитки на основе обезжиренного молока, как новый перспективный продукт на рынке спортивного питания	61
<i>Аззамова Л.И., Гайфутдинова М.Ш., Мингалеева З.Ш., Решетник О.А.</i> Изучение возможности применения комплексной добавки растительного происхождения в технологии национального мучного кондитерского изделия во фритюре	67

Товароведение пищевых продуктов

<i>Гришин А.С., Помоз А.С.</i> Некоторые аспекты применения пищевых добавок в рыбной промышленности	71
<i>Прянишников В.В., Левин П.В., Столярова Д.С., Ильтяков А.В.</i> Инновационные технологии производства ферментированных мясных продуктов	77
<i>Шилов А.И., Варенко А.А.</i> Особенности товарной экспертизы качества полукопченых колбас	88

Качество и безопасность пищевых продуктов

<i>Наумова Н.Л., Чаплинский В.В.</i> Сравнительная оценка антиоксидантных свойств некоторых видов молочных и мясных продуктов	92
<i>Артемова Е.Н., Сафронова О.В., Сынчикова Т.Н.</i> Разработка технологии и оценка качества комбинированного напитка	98
<i>Краснова Т.А., Тимощук И.В., Горелкина А.К., Шульженко Ю.С.</i> К вопросу формирования качества напитков	101

Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Черевач Е.И., Теньковская Л.А., Тарашкевич Е.Ю., Черевач Ю.С.</i> Особенности формирования ассортимента и изучение потребительских предпочтений в отношении напитков на основе молочной сыворотки	110
<i>Олиференко О.И., Пехтерева Н.Т.</i> Исследование регионального рынка пищевой продукции диабетического питания	116
<i>Орлова И.В., Иванова Т.Н.</i> Анализ динамики потребления соковой продукции	121

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Алешков А.В.</i> Россия и ГМО: новый уровень	125
---	-----

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.
Корячкина 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.
Корячкин 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.
Шиббаева 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

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

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

The certificate of registration

ПИ № 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

<i>Klimova E.V.</i> Research of the chemical composition of the duckweed of small (Lémma minor) and prospect of use in the food industry	3
<i>Sharikov A. Yu., Sereda A.S., Kostyleva E.V., Smirnova I.A.</i> Influence of extrusion temperature on elimination of antinutritional properties of glicinin and beta-conglicinin during proteolysis of extruded soybean meal and press cake	8
<i>Timoshenko A.A.</i> Principal of humidity control of food products at the line production in dynamics	14
<i>Mizhueva S.A., Mamedova R. Sayat kizi</i> Development of meat hot meals with increased nutritional value	19
<i>Kamenskaia E.P., Obrezkova M.V.</i> Using probiotic microorganisms in kvass technology fermentation	24
<i>Bendyuk A.A., Danilchuk Yu.V.</i> Development of jelly semi-finishing based on maltose using unconventional raw materials	31

Products of functional and specialized purpose

<i>Simeonidi D.D., Ibragimova O.T.</i> The use of aromatic raw materials for the enrichment of linseed oil	37
<i>Sarsadskikh A.V., Tikhonova N.V., Poznyakovskiy V.M.</i> Justification of the formulations and technology of a new kind of bread with added functional ingredients	41
<i>Uchasov D.S.</i> Probiotics, prebiotics, synbiotics: the oretical and applied aspects in diets athletes	48
<i>Tusinov A.G., Danilchuk U.V., Suvorov O.A.</i> Developing of corrective drink «Athlete plus» for the diets of athletes weightlifters	55
<i>Fomina Yu.A., Simonenkova A.P., Ivanova T.N., Synchikova T.N.</i> Specialized drinks on the basis of skim milk as a new perspective product on the market of sports food	61
<i>Agsamova L.I., Gaifutdinova M.SH., Mingaleeva Z.SH., Reshetnik O.A.</i> Study of the possibility of using complex additives of plant origin in the national technology of flour confectionery deep-fried products	67

The study of merchandise of foodstuffs

<i>Grishin A.S., Pomoz A.S.</i> Some usage aspects of food additives in fishing industry	71
<i>Pryanishnikov V.V., Levin P.V., Stolyarova D.S., Iltyakov A.V.</i> The morden technology of fermented meat products	77
<i>Shilov A.I., Varenko A.A.</i> Features commercial expertise quality sausage smoked	88

Quality and safety of foodstuffs

<i>Naumova N.L., Chaplinskiy V.V.</i> Comparative evaluation of antioxidant properties of some types of dairy and meat products	92
<i>Artemova E.N., Safronova O.V., Sinchkova T.N.</i> The development of technology and quality assessment of the combined drink	98
<i>Krasnova T.A., Timoschuk I.V., Gorelkina A.K., Shulzhenko Ju.S.</i> On the issue of formation of quality drinks	101

Market study of foodstuffs

<i>Cherevach E.I., Tenkovskaia L.A., Tarashkevich E.Yu., Cherevach Yu.S.</i> Range features and study of consumer preferences for whey-based beverages	110
<i>Oliferenko O.I., Pekhtereva N.T.</i> Study of the regional foodstuffs market of diabetic nourishment	116
<i>Orlova I.V., Ivanova T.N.</i> Analysis of dynamics of the consumption of juice products ...	121

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Aleshkov A.V.</i> Russia and GMOs: a new leve	125
--	-----

УДК 577.152

Е.В. КЛИМОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЯСКИ МАЛОЙ (*LÉMNA MÍNOR*) И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Одним из перспективных типов растительного сырья для использования в пищевой промышленности и как источник биологически активных веществ (БАВ), является водный макрофит ряска маленькая (*Lemna minor*). Исследована массовая доля сухого вещества, белка, целлюлозы и количество хлорофилла. Также определен качественный состав БАВ маленькой ряски методом флуоресценции. Доказана перспективность использования этого типа растительного сырья в производстве пищевых продуктов.*

Ключевые слова: *ряска, белок, пектин, хлорофилл, химический состав, флуоресценция.*

В российской практике известны технологии и способы переработки растительных макрофитов, в частности бурых морских водорослей [11, 12, 13], в технологии функциональных пищевых продуктов и микроводорослей *Spirulina platensis* для получения конечного продукта пищевого, фармацевтического, косметического и сельскохозяйственного назначения [6].

Недостаточно изучена возможность использования пресноводных макрофитов, например ряска малой *Lemna minor* – многолетнего водного растения рода Ряска (*Lemna*) подсемейства Рясковые семейства Ароидные, или Аронниковые (*Alismaceae*) [2] в различных областях народного хозяйства. Известно направление использования ряски в качестве кормовой добавки для животных вследствие высокого содержания белка, минеральных веществ, и малого волокна. В сухом веществе ряски содержится до 38% белка, до 5% жира, 17-23% клетчатки, 6% кальция, 3% фосфора, 2% магния. Другие микроэлементы (в мг/100 г сухой массы): 0,048 мг кобальта, 0,018 мг брома, 0,032 мг меди, 0,7 мг никеля, 4,8 мг титана, марганец, цинк, ванадий. Особенно богата ряска бромом и йодом, что обуславливает ее определенное воздействие на живые организмы. Также в ряске содержатся тритерпеновые соединения и флавоноиды [2, 3]. Белок включает практически все аминокислоты. Это растение не продуцирует ядовитых алкалоидов, содержит большое количество пигментов, к которым относятся β-каротин, ксантофилл, хлорофилл. Все эти вещества повышают пищевую ценность и благотворно влияют на развитие домашних животных. У ряски механическая ткань редуцирована, в связи с чем она содержит значительно меньше целлюлозы по сравнению с другими растениями. Из-за этого она лучше усваивается животными и особенно полезна для молодняка [7].

Учеными из Кубанского государственного аграрного университета Н.Г. Малюга и Л.В. Цаценко предложен способ оценки загрязнения почв агроландшафта с помощью рясковых, заключающийся в определении токсического действия почвы по степени подавления роста ряски на почвенной вытяжке и специфической окраске листочков на каждый загрязнитель [10]. Учеными этого же института Ю.В. Темировым и О.Ю. Борсук разработан способ биотестирования воды на загрязнение тяжелыми металлами с использованием растений ряска малой в качестве тест-организма для оценки загрязнения воды по уровню прироста листочков растения и изменению их морфологии [9]. Считается актуальным изучение химического состава водного макрофита ряска малой, как богатейшего источника питательных веществ, который находит пока малое применение и является легкодоступным объектом для искусственного воспроизводства в аквакультуре.

В ходе эксперимента определена массовая доля сухого вещества, белка, клетчатки (целлюлозы), содержание хлорофилла, а также качественный состав биологически активных веществ (БАВ) с использованием метода флуоресценции. Массовую долю влаги определяли по разнице массы пробы до и после высушивания в сушильном шкафу. Высушивание прово-

дили до постоянной массы [15]. Определение клетчатки (целлюлозы) проводили по методу Кюшнера и Ганера [8], белка – методом Къельдаля [5], пектина – кальций-пектатным методом [1]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав ряски малой

Наименование показателя	Значение
Массовая доля сухого вещества, %	5,01
Массовая доля белка, % (на сухое вещество)	24,06
Массовая доля клетчатки (целлюлозы), %	9,84
Массовая доля пектина, г (на сухое вещество)	1,12

По литературным данным содержание клетчатки в биомассе ряски составляет 10-12% [3].

Содержания белка в ряске – 24,06%. По литературным данным среднее содержание белка в ряске составляет 25-35%. По содержанию белков ряска превосходит мясо (17%) и приближается к бобовым (горох – 21%, фасоль – 30%, соя – 39%), а по содержанию незаменимых аминокислот превосходит такие продовольственные культуры, как кукуруза и рис, она также обогащена лизином, аргинином, аспарагиновой и глутаминовой кислотами [3]. В пересчете на сухое вещество в 100 г ряске содержится 1,12 г пектина, что составляет 28% от суточной нормы потребления пектина. В морских водорослях ламинарии среднее содержание – 0,336 г [4].

В настоящее время на базе Приокского государственного университета разрабатывается новая технология культивирования макрофита и получения хлорофилла. Для обоснования возможности использования данного водного растения было установлено содержание хлорофилла *a* и *b* методом спектрофотометрии [14]. Из средней пробы зелёных частей растения брали три навески по 5 г и помещали их в пробирки с 96%-м этанолом. Пробирки плотно закрывали и помещали в темноту на 4-5 дней, предварительно отмерив объем спирта. Перед определением содержания хлорофилла на спектрофотометре в пробирки добавляли спирт до метки, перемешивали и вытяжку разводили спиртом. Определение на спектрофотометре проводили при длине волны, нм – 665 (хлорофилл *a*) и 649 (хлорофилл *b*). В качестве раствора сравнения использовали 96%-ный этанол. Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание хлорофилла в ряске

Наименование образца	Содержание хлорофилла, мг/г		
	a	b	a+b
Ряска малая (<i>Lemna minor</i>)	12,43	16,39	28,82

Сравним полученные данные с хлорофиллом, выделяемым из других зеленых растений (например, из листьев крапивы). В них содержание хлорофилла колеблется от 0,7 до 1,1 г на 1 кг зеленой массы. В ряске же содержание хлорофилла равно в среднем 28,82 г на 1 кг зеленой массы, что значительно отличает ее от других зеленых растений, тем самым доказывая перспективность использования для получения хлорофилла.

Для исследования качественного состава БАВ ряски использовался метод флуоресцентной спектроскопии, который основан на явлении флуоресценции, заключающемся в испускании возбужденными атомами и молекулами вещества нетепловых квантов света. Применение данного метода позволяет определить содержание различных флуорофоров в веществе, например, NADH, флавинов (FAD), порфиринов, коллагена, эластина и др., а также оценивать метаболическую активность клеток и др. Для выявления различных флуорофоров применяют различные длины волн возбуждения.

Экспериментальные исследования проводились с использованием многофункционального лазерного диагностического комплекса (МЛНДК) «ЛАКК-М» (ООО НПП «Лазма», Москва). Данный МЛНДК предназначен для исследования биологических тканей путём одновременного использования неинвазивных методов диагностики: лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), оптической тканевой оксиметрии (ОТО), пульсоксиметрии (ПО) и флуоресцентной спектроскопии (ФС). В данных исследования в качестве измерительного канала ис-

пользовался канал флуоресцентной спектроскопии. Возбуждение эндогенной флуоресценции осуществлялось УФ (365 нм), синей (450 нм), зеленой (532 нм) и красной (635) длинами волн.

В процессе проведения экспериментальных исследований производилась регистрация интенсивности флуоресценции для каждой длины волны в 5 точках, т.о. было зарегистрировано 20 спектров флуоресценции. Затем осуществлялся расчет коэффициента флуоресцентной контрастности ($k_f(\lambda)$):

$$k_{f(\lambda)} = \frac{I_f(\lambda)}{I_f(\lambda) + I_{bs}(\lambda)}, \quad (1)$$

где $I_f(\lambda)$ – максимум интенсивности в линии флуоресценции флуорофора;

$I_{bs}(\lambda)$ – максимум интенсивности обратно-отраженного излучения на линии возбуждения.

Использование данного параметра позволяет хоть и в относительных единицах количественно оценить содержание того или иного флуорофора в исследуемой объекте, а также оценить его вклад в общий спектр флуоресценции. Проанализировав полученные данные, выявлено, что при возбуждении УФ излучением присутствуют две доминирующие полосы: одна в диапазоне от 400 до 600 нм (называемая сине-зеленой (СЗ) флуоресценцией), а другая в диапазоне от 650 до 800 нм (называемая красной (К) флуоресценцией; F685, F730) (рисунок 1).

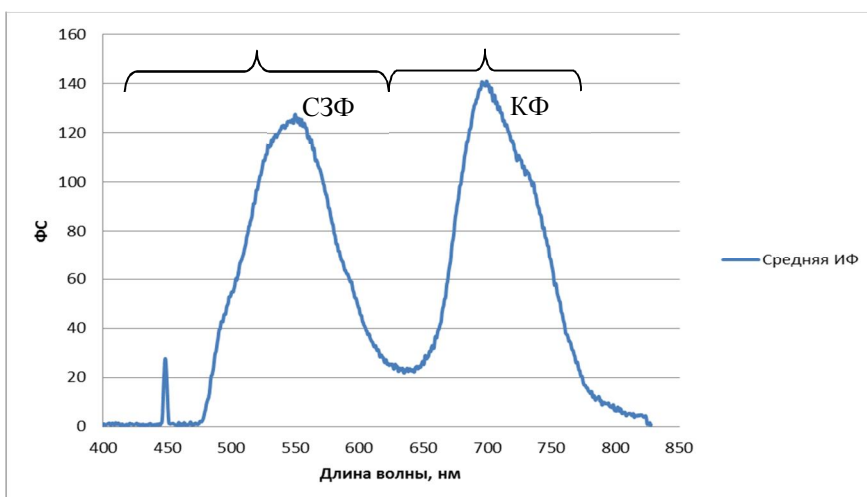


Рисунок 1 – Полосы флуоресценции

Источником флуоресценции на длинах волн 685 нм и 730 нм по многочисленным данным (F685 и F730) является хлорофилл. Источником сине-зеленой (СЗ) флуоресценции являются главным образом фенольные компоненты клеточных стенок. При этом растительные фенольные соединения, феруловая, хлорогеновая и кофеиновая кислоты являются источниками синей флуоресценции, а алкалоиды и флавонолы являются источниками зеленой флуоресценции (рисунок 2).

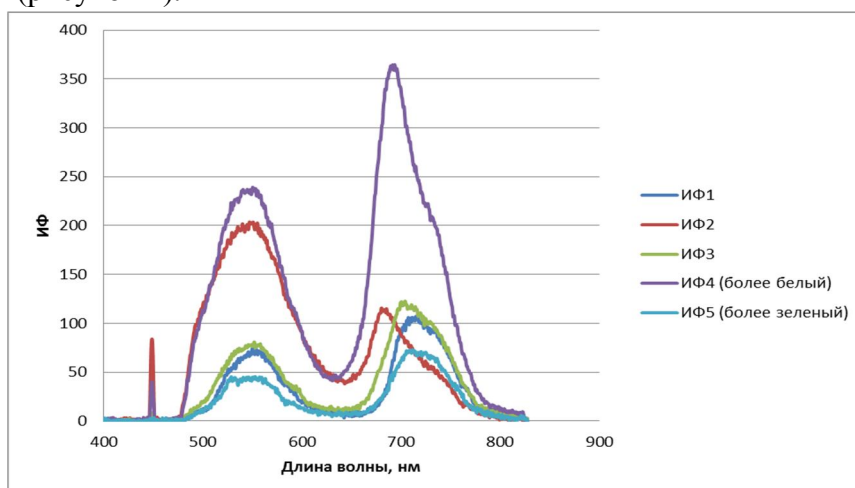


Рисунок 2 – Спектры излучения

При возбуждении синей длины волны мы можем наблюдать флуоресценцию хлорофилла, а также более выраженный пик флуоресценции флованолов. При возбуждении зеленой длинной волны помимо флуоресценции хлорофилла наблюдается флуоресценция на длине волны 560 нм, вероятнее всего на данной длине волны могут флуоресцировать различные каротиноиды. Для них характерен как широкий диапазон возбуждения, от 400 до 550 нм, так и разные выходы флуоресценции, в том числе 560 нм. При возбуждении красным светом наблюдается флуоресценция хлорофилла на длинах волн 685 нм и 730 нм.

Таким образом, выявлена флуоресценция: 440-485 нм – фенольные соединения (феруловая, хлорогеновая и кофеиновая кислоты); 500-565 нм – флованолы, флавоноиды и, возможно, алколоиды; 590 нм – каротиноиды; 600-700 нм, 750 нм – хлорофилл. Исходя из полученных экспериментальных данных следует, что благодаря высокому содержанию белка, пектина и хлорофилла водный макрофит ряска малая может с успехом использоваться в технологиях пищевых продуктов, в частности разрабатываются технологии кондитерских (пастилы, зефира) и молочных (мороженое, взбивные десерты) изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрофанов, Р.Ю. Пектин, получение и его свойства: учебное пособие для студ. вузов / Р.Ю. Митрофанов, Е.В. Аверьянова. – Бийск: Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова, 2006. – 44 с.
2. Никифоров, Л.А. Изучение биоэлементного состава *Lemna minor* и *Lemna trisulca* / Л.А. Никифоров, С.Е. Дмитрук // Микроэлементы в медицине. – 2008. – Т. 9. – № 12. – С. 23-24.
3. Никифоров, Л.А. Сравнительный анализ изучения химических и фармакологических свойств растений рода *Lemna* / Л.А. Никифоров, Н.С. Охотина, С.Е. Дмитрук // Биологически активные соединения в профилактике заболеваний и укреплении здоровья нации: материалы VII Межрегиональной научно-практической фармацевтической конференции. – Новосибирск, 2007. – С. 24-26.
4. Оводов, Ю.С. Полисахариды цветковых растений: структура и физиологическая активность / Ю.С. Оводов // Биоорганическая химия. – 1998. – Т. 24. – С. 483-501.
5. Практикум по физиологии растений / под ред. В.Б. Иванова. – М.: Академия, 2001. – 136 с.
6. Продукт из микроводорослей и способ его получения: пат. 2321271 Рос. Федерация: МПК А23L1/09 / Мишенков И.Ю.; заявитель и патентообладатель Мишенков И.Ю. – № 2006137119/13; заявл. 20.10.2006; опубл. 10.04.2008.
7. Решетников, Ю.С. Аквакультура: понятия и направления / Ю.С. Решетников // Первое всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры: тезисы докладов. Часть первая. – Москва, 2004.
8. Смашевский, Н.Д. Практикум по физиологии растений: учебное пособие / Н.Д. Смашевский. – Астрахань: Астраханский государственный университет, 2011. – 77 с.
9. Способ биотестирования воды на загрязнение тяжелыми металлами: пат. 2315006 Рос. Федерация МПК С02F3/32 / Цаценко Л.В., Темиров Ю.В., Борсук О.Ю., Гарькавый К.А.; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – № 2006110883/13; заявл. 04.04.2006; опубл. 20.01.2008.
10. Способ оценки загрязнения почв агроландшафта поллютантами: пат. 2096781 Рос. Федерация: МПК G01N33/24 / Малюга Н.Г.; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – № 96101755/13; заявл. 24.01.1996; опубл. 20.11.1997.
11. Способ переработки бурых водорослей: пат. 2399298 Рос. Федерация: МПК А23L1/10 / Герасименко Н.И.; заявитель и патентообладатель Тихоокеанский институт биоорганической химии дальневосточного отделения российской академии наук. – № 2009119267/13; заявл. 21.05.2009; опубл. 20.09.2010.
12. Способ переработки морских водорослей и функциональные продукты: пат. 2385654 Рос. Федерация: МПК А23L1/337 / Подкорытова А.В.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. – № 2008156415/13; заявл. 01.07.2008; опубл. 10.04.2010.
13. Способ получения пищевого продукта из водорослей: пат. 2311080 Рос. Федерация: МПК А23L/337 / Баум И.Ф.; заявитель и патентообладатель Баум И.Ф. – № 2004105184/13; заявл. 25.02.2004; опубл. 27.11.2007.
14. Сравнительная оценка фотосинтетической способности сельскохозяйственных растений по фотохимической активности хлоропластов: методические указания / Сост. М.И. Зеленский, Г.А. Могилева. – Л., 1980. – 36 с.
15. ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. – Взамен ГОСТ 24027.2-80. – Введ. 81-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1980. – 10 с.

Климова Елена Валерьевна

Приокский государственный университет

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и биотехнология»

302020, г.Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-92, E-mail: kl.e.v@yandex.ru

E.V. KLIMOVA

RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE DUCKWEED OF SMALL (*LEMNA MÍNOR*) AND PROSPECT OF USE IN THE FOOD INDUSTRY

*One of types of vegetable raw materials, perspective for the food industry as source food and the biologically active agents (BAA) water makrofita, for example, a duckweed are small (*Lemna minor*). Researches of a mass fraction of solid, protein and cellulose were conducted. The qualitative structure of BAV of a duckweed small is determined by a fluorescence method. Prospects of use of this type of vegetable raw materials in production of foodstuff are proved.*

Keywords: duckweed, protein, pectin, chlorophyll, chemical composition, fluorescence.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mitrofanov, R.Ju. Pektin, poluchenie i ego svojstvo: uchebnoe posobie dlja stud. vuzov / R.Ju. Mitrofanov, E.V. Aver'janova. – Bijsk: Altajskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet imeni I.I. Polzunova, 2006. – 44 s.
2. Nikiforov, L.A. Izuchenie biojelementnogo sostava Lemna minor i Lemna trisulca / L.A. Nikiforov, S.E. Dmitruk // Mikrojelementy v medicine. – 2008. – T. 9. – № 12. – S. 23-24.
3. Nikiforov, L.A. Sravnitel'nyj analiz izuchenija himičeskij i farmakologičeskij svojstv rastenij roda Lemna / L.A. Nikiforov, N.S. Ohotina, S.E. Dmitruk // Biologičeskij aktivnyje soedinenija v profilaktike zabolevanij i ukreplenii zdorov'ja nacii: materialy VII Mezhrėgional'noj nauchno-praktičeskoj farmacevtičeskoj konferencii. – Novosibirsk, 2007. – S. 24-26.
4. Ovodov, Ju.S. Polisaharidy cvetkovykh rastenij: struktura i fiziologičeskaja aktivnost' / Ju.S. Ovodov // Bioorganičeskaja himija. – 1998. – T. 24. – S. 483-501.
5. Praktikum po fiziologii rastenij / pod red. V.B. Ivanova. – M.: Akademija, 2001. – 136 s.
6. Produkt iz mikrovodoroslej i sposob ego poluchenija: pat. 2321271 Ros. Federacija: MPK A23L1/09 / Mishenkov I.Ju.; zajavitel' i patentoobladatel' Mishenkov I.Ju. – № 2006137119/13; zajavl. 20.10.2006; opubl. 10.04.2008.
7. Reshetnikov, Ju.S. Akvakul'tura: ponjatija i napravlenija / Ju.S. Reshetnikov // Pervoe vsesojuznoe soveshhanie po problemam zookul'tury: tezisy dokladov. Čast' pervaja. – Moskva, 2004.
8. Smashevskij, N.D. Praktikum po fiziologii rastenij: uchebnoe posobie / N.D. Smashevskij. – Astrahan': Astrahanskij gosudarstvennyj universitet, 2011. – 77 s.
9. Sposob biotestirovanija vody na zagrjaznenie tjazhelymi metallami: pat. 2315006 Ros. Federacija MPK C02F3/32 / Cacenko L.V., Temirov Ju.V., Borsuk O.Ju., Gar'kavyj K.A.; zajavitel' i patentoobladatel' Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – № 2006110883/13; zajavl. 04.04.2006; opubl. 20.01.2008.
10. Sposob ocenki zagrjaznenija pochv agrolandshafta polljutantami: pat. 2096781 Ros. Federacija: MPK G01N33/24 / Maljuga N.G.; zajavitel' i patentoobladatel' Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – № 96101755/13; zajavl. 24.01.1996; opubl. 20.11.1997.
11. Sposob pererabotki buryh vodoroslej: pat. 2399298 Ros. Federacija: MPK A23L1/10 / Gerasimenko N.I.; zajavitel' i patentoobladatel' Tihookeanskij institut bioorganičeskoj himii dal'nevostochnogo otdelenija rossijskoj akademii nauk. – № 2009119267/13; zajavl. 21.05.2009; opubl. 20.09.2010.
12. Sposob pererabotki morskih vodoroslej i funkcional'nye produkty: pat. 2385654 Ros. Federacija: MPK A23L1/337 / Podkorytova A.V.; zajavitel' i patentoobladatel' Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut rybnogo hozjajstva i okeanografii». – № 2008156415/13; zajavl. 01.07.2008; opubl. 10.04.2010.
13. Sposob poluchenija pishhevogo produkta iz vodoroslej: pat. 2311080 Ros. Federacija: MPK A23L/337 / Baum I.F.; zajavitel' i patentoobladatel' Baum I.F. – № 2004105184/13; zajavl. 25.02.2004; opubl. 27.11.2007.
14. Sravnitel'naja ocenka fotosintetičeskoj sposobnosti sel'skohozjajstvennykh rastenij po fotohimičeskoj aktivnosti hloroplastov: metodičeskie ukazanija / Sost. M.I. Zelenskij, G.A. Mogileva. – L., 1980. – 36 s.
15. GOST 24027.2-80 Syr'e lekarstvennoe rastitel'noe. Metody opredelenija vlazhnosti, sodержanija zoly, jekstraktivnyh i dubil'nyh veshhestv, jefirnogo masla. – Vzamen GOST 24027.2-80. – Vved. 81-01-01. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1980. – 10 s.

Klimova Elena Valeryevna

Prioksky State University

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

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-92, E-mail: kl.e.v@rambler.ru

УДК 678.027.3+577.15 / 66-963

А.Ю. ШАРИКОВ, А.С. СЕРЕДА, Е.В. КОСТЫЛЕВА, И.А. СМИРНОВА

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭКСТРУЗИИ НА УСТРАНЕНИЕ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ГЛИЦИНИНА И БЕТА-КОНГЛИЦИНИНА ПРИ ПРОТЕОЛИЗЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ШРОТОВ И ЖМЫХОВ СОИ

Глубокая переработка шротов и жмыхов масличных культур способствует расширению сырьевой базы и ассортимента выпускаемой продукции в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Одной из самых перспективных культур в этом отношении является соя как источник полноценного белка. Важным этапом ее переработки является удаление антипитательных факторов, в том числе антигенных свойств основных фракций белка сои – глицинина и β -конглицинина. В работе проведено исследование влияния температуры экструзии в диапазоне 90-160°C на эффективность протеолиза основных антипитательных белков сои – глицинина и бета-конглицинина в соевых шротах и жмыхах. Установлено, что экструзия способствует ферментативному гидролизу белков сои с образованием пептидов с молекулярной массой менее 15 кДа. Оптимальная температура экструзии на стадии предподготовки шротов и жмыхов сои к протеолизу находится в диапазоне 120-130°C.

Ключевые слова: экструзия, протеолиз, соя, шрот, жмых, глицинин, бета-конглицинин.

ВВЕДЕНИЕ

Варочная экструзия, благодаря комплексному воздействию на перерабатываемый материал, является эффективным процессом подготовки растительного сырья к дальнейшей биотехнологической переработке, в том числе с использованием экструдера в качестве реактора, совмещающего процессы варки, механической деструкции и биокатализа [1, 2, 3]. Другим биотехнологическим аспектом использования варочной экструзии является возможность стерилизации продукта и удаления антипитательных факторов, таких как ингибиторы протеазы, танины, гемагглютинины (лектины), липоксигеназа и др., а также частичной деструкции неблагоприятных для моногастричных животных и птицы веществ: афлатоксинов, глюкозинолатов, фитатов и других [4]. В данном контексте применение варочной экструзии вполне оправдано при переработке соевых шротов и жмыхов ввиду известных недостатков биохимического состава сои – наличия термолабильных антипитательных компонентов, к которым относятся трипсиновые ингибиторы, уреазы, лектины, липоксигеназа. Основные белковые фракции, составляющие до 70% белка сои, глицинин и бета-конглицинин, также обладают антигенными свойствами [5, 6]. Под воздействием экструзии глицинин и β -конглицинин денатурируют, но удаления их антигенных свойств не происходит. Другим методом снижения аллергенности белков является их ферментативная обработка, однако нативный глицинин, благодаря компактной структуре молекул и наличию дисульфидных связей, устойчив к воздействию биокатализаторов [7, 8]. Перспективным решением данной проблемы является использование экструзии в качестве стадии предобработки, обеспечивающей денатурацию глицинина и β -конглицинина, их подготовку к гидролизу, а также осуществляющей удаление других антипитательных факторов [9].

Целью настоящей работы являлось исследование влияния температуры варочной экструзии на устойчивость глицинина и β -конглицинина в соевом шроте и жмыхе к гидролизу протеолитическим ферментным препаратом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись образцы соевого шрота и жмыха влажностью 10,2 и 7,4% соответственно.

Для экструдирования сырья использовали двухшнековый экструдер Werner&Pleiderer Continua 37 с диаметром шнека 37 мм и отношением длины камеры к диаметру шнека 27:1. Конфигурация шнеков, составленная из различных элементов в порядке перемещения сырья

от зоны загрузки к матрице экструдера, была следующей: 160 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 40 мм, 2 месильных элемента толщиной 10 мм каждый, 120 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 40 мм, 3 месильных элемента толщиной 10 мм, 40 мм – транспортирующий двухзаходный элемент с шагом 40 мм, 15 мм реверсивный элемент с шагом 15 мм, 160 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 40 мм, 2 месильных элемента толщиной 10 мм, 210 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 30 мм, 2 месильных элемента толщиной 10 мм, 60 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 20 мм, 15 мм реверсивный элемент с шагом 15 мм, 120 мм – транспортирующие двухзаходные элементы с шагом 20 мм. Выходная матрица была оборудована фильерой с двумя цилиндрическими отверстиями Ø2,5 мм. Температуру экструзии варьировали в интервале 90-160°C, общее влагосодержание сырья в камере экструдера составляло 20%.

Ферментативный гидролиз полученных экструдированных субстратов осуществляли ферментным препаратом Алкалаза (Novozymes, Дания) в дозировке 4 ед. ПС/г субстрата при 50°C, pH 6,0 и гидромодуле 1:4 в течение 5 часов при постоянном перемешивании. Фракционный состав белков определяли методом электрофореза в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия (ПААГ С ДДС-NA) в камере Protean II xi Cell 20 «BioRad» (США).

Эффективность гидролиза оценивали по исчезновению субъединиц глицинина и β-конглицинина на электрофореграммах, на которых глицинин представлен основным и кислым полипептидами с молекулярными массами около 20 и 38 кДа, β-конглицинин как тримерный гликопротеин представлен тремя типами субъединиц с молекулярными массами: α' – 57-72 кДа, α – 57-68 кДа и β – 45-52 кДа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе исследования проводили экструдирование соевого шрота и оценивали изменение фракционного состава белков в зависимости от температуры экструдирования. В таблице 1 представлены режимные параметры процесса.

Таблица 1 – Режимные параметры экструдирования соевого шрота

№ п/п	Температура, °С	Скорость вращения шнеков, об/мин	Давление, бар	Крутящий момент на валу, %
1	120	300	60	63
2	130	300	58	62
3	140	300	56	60
4	150	300	55	59
5	160	300	54	57

Анализ электрофореграмм образцов шрота, представленный на рисунке 1, показал идентичность фракционного состава белка контрольного образца – исходного соевого шрота, и экспериментальных образцов, проэкструдированных при различных температурах, в том числе и в отношении глицинина и β-конглицинина.

На электрофореграмме рисунка 2 представлены результаты гидролиза проэкструдированных образцов ферментным препаратом Алкалаза. В образце 1 – гидролизате исходного шрота, сохраняются полосы, соответствующие фракциям глицинина. Изменение структуры белков соевого шрота в результате варочной экструзии способствовало их гидролизу протеазами, что подтверждается отсутствием в образцах гидролизатов экструдатов выраженных полос, соответствующих белкам с молекулярной массой выше 15 кДа. В образцах, полученных при более высоких температурах 140-160°C, наблюдается слабая полоса, соответствующая белку с молекулярной массой около 20 кДа, вероятно, принадлежащая остаточному количеству непрогидролизованного глицинина.

Особенно это характерно для образца 6, проэкструдированного при 160°C. Снижение температуры экструзии до 120°C приводило к более полному гидролизу всех белков сои до пептидов с молекулярной массой менее 15 кДа. Таким образом, совмещение экструзии при температуре 120°C и ферментативного гидролиза обеспечивало устранение антипитательных свойств глицинина и β-конглицинина.

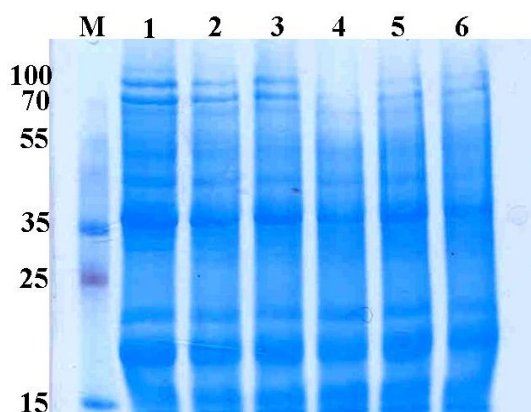


Рисунок 1 – Электрофореграмма образцов соевого шрота

М – белковый маркер; 1 – исходный соевый шрот; образцы, экструдированные при температурах: 2 – 120°C; 3 – 130°C; 4 – 140°C; 5 – 150°C; 6 – 160°C

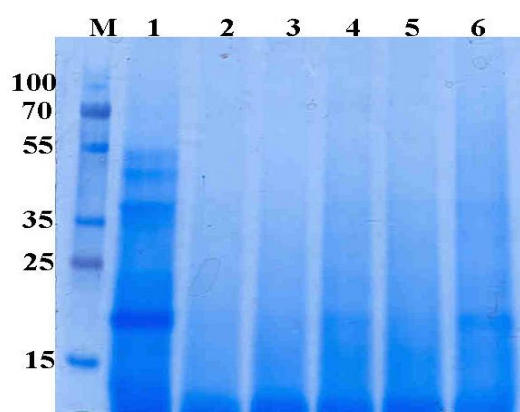


Рисунок 2 – Электрофореграмма гидролизатов соевого шрота и его экструдатов

М – белковый маркер; 1 – исходный шрот; образцы, экструдированные полученные при температуре: 2 – 120°C, 3 – 130°C, 4 – 140°C, 5 – 150°C; 6 – 160°C

На следующем этапе было проведено экструдирование соевого жмыха. С учетом полученных ранее результатов по соевому шроту диапазон температур экструдирования в эксперименте находился в пределах 90-135°C. В связи с повышенным содержанием жирных кислот в соевом жмыхе процесс его экструзии проходил менее стабильно, режимные параметры представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Режимные параметры экструдирования соевого жмыха

№ п/п	Температура, °С	Скорость вращения шнеков, об/мин	Крутящий момент на валу, %
1	90	300	82
2	100	300	80
3	120	300	76
4	130	300	72

Гидролиз полученных экструдатов и исходного жмыха проводили аналогично гидролизу соевого шрота. На рисунке 3 представлена электрофореграмма гидролизатов экструдатов, полученных при минимальной и максимальной температурах экструдирования 90 и 130°C. Ее анализ показывает отсутствие характерных полос, соответствующих субъединицам глицинина и β-конглицинина, что свидетельствует о полном гидролизе антипитательных фракций белка сои.

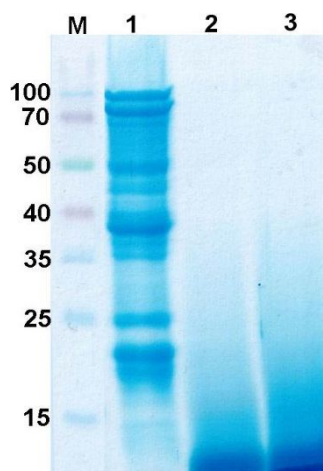


Рисунок 3 – Электрофореграмма образцов соевого жмыха

М – белковый маркер, 1 – соевый жмых, 2 – гидролизат экструдата, полученного при 90°C, 3 – гидролизат экструдата, полученного при 130 °C

При этом в исследованном интервале температур значительного изменения в качестве гидролиза экструдатов жмыха не происходило. Тем не менее, практика хранения полученных экструдатов жмыха показала, что образцам, полученным при низких температурах экструзии (90-100°C), соответствует быстрая микробная контаминация, вызванная недостаточным эффектом стерилизации при низкотемпературном экструдировании. В соответствии с этим экструзионную предподготовку соевого жмыха рекомендуется проводить при температурах 120-130°C.

Шроты и жмыхи масличных культур, благодаря высокому содержанию белка, являются перспективным сырьем для пищевой промышленности и кормопроизводства [10, 11], а использование различных методов их глубокой переработки позволяет значительно повышать их пищевую ценность и добавленную стоимость. Применение гидролизатов белков сои может быть самым широким: от специальных пищевых и кормовых добавок до создания их комплексов с некоторыми переходными металлами для использования в качестве компонентов в составе лечебных и специализированных продуктов питания [12]. Данное исследование показало, что комбинирование экструдирования соевых шрота и жмыха с последующим гидролизом позволяет элиминировать антипитательные свойства основных белков сои – β-конглицинина и глицинина, с получением модифицированного продукта с молекулярной массой белковой фракции менее 15 кДа.

Исследование проведено в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых ученых – кандидатов наук МК-5743.2015.4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Linko, P. Extrusion cooking in bioconversions / P. Linko // В книге: Extrusion cooking; под ред. С. Mercier, P. Linko, J.M. Harper / American Association of Cereal Chemists. – 2-е изд. – 1998. – P. 157-204.
2. Baks, T. Towards an optimal process for gelatinisation and enzymatic hydrolysis of highly concentrated starch-water mixture / T. Baks, F.H.J. Kappen, A.E.M. Janssen, R.M. Boom // Journal of Cereal Science. – 2008. – № 2. – P. 214-225.
3. Шариков, А.Ю. Влияние режимов экструзионной обработки зернового сырья на эффективность биотехнологических процессов в перерабатывающих отраслях АПК / А.Ю. Шариков, Л.В. Римарева, В.И. Степанов, В.В. Иванов, Н.И. Игнатова, О.В. Веселовская // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 5. – С. 18-21.
4. Cheftel, J.C. Extrusion cooking and food safety / J.C. Cheftel // В книге: Extrusion cooking; под ред. С. Mercier, P. Linko, J.M. Harper / American Association of Cereal Chemists. – 2-е изд. – 1998. – P. 435-461.
5. Yang, W.W. Soybean Allergens: Presence, Detection and Methods for Mitigation / W.W. Yang, E.G. De Mejia, H. Zheng, Y. Lee // Soybean and Health; под ред. Ed. H. El-Shemy / InTech Publisher. – 2011. – P. 433-464.
6. Ogawa, T. Soybean allergens and hypoallergenic soybean products / T. Ogawa, M. Samoto, K. Takahashi // Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2000. – № 6. – P. 271-279.
7. Yamauchi, F. Molecular understanding of heat induced phenomena of soybean protein / F.Yamauchi, T. Yamagishi, S. Iwabuchi // Food review international. – 1991. – № 7. – P. 283-322.
8. Милорадова, Е.В. Сравнительное изучение ферментативных гидролизатов изолированного соевого белка и соевой муки методом SE-HPLC / Е.В. Милорадова, П.А. Иванушкин, А.А. Ананьев, С.Е. Траубенберг, А.В. Софьин // Вестник МИТХТ. – 2010. – № 2. – С. 82-87.
9. Marsman, G.J.P. In vitro accessibility of untreated, toasted and extruded soybean meals for proteases and carbohydrases / G.J.P. Marsman, H. Gruppen, A.J. Mul, A.G.J. Voragen // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2007. – Vol. 45. – P. 4088-4095
10. Пахомова, О.Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / О.Н. Пахомова // Альманах «Научные записки Орел ГИЭТ». – 2011. – № 1(4). – С. 377-381.
11. Доморощенкова, М.Л. Роль жмыхов и шротов из масличных семян в современном кормопроизводстве / М.Л. Доморощенкова, Л.Н. Лишаева // Кормопроизводство. – 2013. – № 4. – С. 43-44.
12. Зорин, С.Н. Получение ферментативных гидролизатов пищевых белков с использованием некоторых коммерческих ферментных препаратов и различных схем проведения гидролиза / С.Н. Зорин, М. Баяржаргал // Биомедицинская химия. – 2009. – № 1. – С. 73-80.

Шариков Антон Юрьевич

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б
Тел. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Серeda Анна Сергеевна

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б
Тел. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Костылева Елена Викторовна

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б
Тел. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Смирнова Ирина Александровна

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии
Младший научный сотрудник
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б
Тел. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

A. YU. SHARIKOV, A.S. SEREDA, E.V. KOSTYLEVA, I.A. SMIRNOVA

**INFLUENCE OF EXTRUSION TEMPERATURE ON ELIMINATION
OF ANTINUTRITIONAL PROPERTIES OF GLICININ
AND BETA-CONGLICININ DURING PROTEOLISYS OF EXTRUDED
SOYBEAN MEAL AND PRESS CAKE**

Processing of meals and press cakes of oil seeds is the effective way for an enhancement of resource base and product lines of food and feed industries. One of the most perspective crops in this context is soy as significant source of protein. Elimination of soy antinutritional factors is important stage in its processing. In this research, investigation of influence of extrusion temperature in the range 90-160°C on quality of subsequent proteolysis of soybean antinutritional proteins – glicinin and beta-conglicinin in soybean meal and cake was carried out. The results show that extrusion facilitates the enzymatic hydrolysis of main soy proteins to peptides with molecular weight under 15 kDa. Optimum range of extrusion temperature on stage of preprocessing of soybean meal and press cake for proteolysis is 120-130°C.

Keywords: extrusion cooking, proteolysis, soy meal, soy press cake, glicinin, beta-conglicinin.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Linko, P. Extrusion cooking in bioconversions / P. Linko // V knige: Extrusion cooking; pod red. C. Mercier, P. Linko, J.M. Harper / American Association of Cereal Chemists. – 2-e izd. – 1998. – P. 157-204.
2. Baks, T. Towards an optimal process for gelatinisation and enzymatic hydrolysis of highly concentrated starch-water mixture / T. Baks, F.H.J. Kappen, A.E.M. Janssen, R.M. Boom // Journal of Cereal Science. – 2008. – № 2. – P. 214-225.
3. Sharikov, A.Ju. Vlijanie rezhimov jekstruzionnoj obrabotki zernovogo syr'ja na jeffektivnost' biotehnologicheskikh processov v pererabatyvajushhijh otrasljah APK / A.Ju. Sharikov, L.V. Rimareva, V.I. Stepanov, V.V. Ivanov, N.I. Ignatova, O.V. Veselovskaja // Hranenie i pererabotka sel'hoz syr'ja. – 2012. – № 5. – S. 18-21.
4. Cheftel, J.C. Extrusion cooking and food safety / J.C. Cheftel // V knige: Extrusion cooking; pod red. C. Mercier, P. Linko, J.M. Harper / American Association of Cereal Chemists. – 2-e izd. – 1998. – P. 435-461.
5. Yang, W.W. Soybean Allergens: Presence, Detection and Methods for Mitigation / W.W. Yang, E.G. De Mejia, H. Zheng, Y. Lee // Soybean and Health; pod red. Ed. H. El-Shemy / InTech Publisher. – 2011. – P. 433-464.
6. Ogawa, T. Soybean allergens and hypoallergenic soybean products / T. Ogawa, M. Samoto, K. Takahashi // Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2000. – № 6. – P. 271-279.
7. Yamauchi, F. Molecular understanding of heat induced phenomena of soybean protein / F.Yamauchi, T. Yamagishi, S. Iwabuchi // Food review international. – 1991. – № 7. – P. 283-322.
8. Miloradova, E.V. Sravnitel'noe izuchenie fermentativnyh gidrolizatov izolirovannogo soevogo belka i soev-ovj muki metodom SEHPLC / E.V. Miloradova, P.A. Ivanushkin, A.A. Anan'ev, S.E. Traubenberg, A.V. Sof'in // Vestnik MITHT. – 2010. – № 2. – S. 82-87.

9. Marsman, G.J.P. In vitro accessibility of untreated, toasted and extruded soybean meals for proteases and carbohydrases / G.J.P. Marsman, H. Gruppen, A.J. Mul, A.G.J. Voragen // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2007. – Vol. 45. – P. 4088-4095

10. Pahomova, O.N. Perspektivnost' ispol'zovaniya zhmyhov i shrotov maslichnyh kul'tur dlja povysheniya pishhevoj i biologicheskoy cennosti produktov pitaniya / O.N. Pahomova // Al'manah «Nauchnye zapiski Orel GIJeT». – 2011. – № 1(4). – S. 377-381.

11. Domoroshhenkova, M.L. Rol' zhmyhov i shrotov iz maslichnyh semjan v sovremennom kormoproizvodstve / M.L. Domoroshhenkova, L.N. Lishaeva // Kormoproizvodstvo. – 2013. – № 4. – С. 43-44.

12. Zorin, S.N. Poluchenie fermentativnyh gidrolizatorov pishhevyyh belkov s ispol'zovaniem nekotorykh kommercheskih fermentnyh preparatov i razlichnyh shem provedeniya gidroliza / S.N. Zorin, M. Bajarzhargal // Bio-medicinskaya himiya. – 2009. – № 1. – S. 73-80.

Sharikov Anton Yuryevich

Federal State Budgetary Institution «Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology

Candidate of technical sciences, senior researcher

111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b

Tel. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Sereda Anna Sergeevna

Federal State Budgetary Institution «Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology

Candidate of technical sciences, senior researcher

111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b

Tel. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Kostyleva Elena Victorovna

Federal State Budgetary Institution «Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology

Candidate of technical sciences, leading researcher

111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b

Tel. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

Smirnova Irina Alexandrovna

Federal State Budgetary Institution «Russian Scientific Research Institute of Food Biotechnology

Junior researcher

111033, Moscow, ul. Samokatnaya, 4b

Tel. (495) 362-37-30, E-mail: anton.sharikov@gmail.com

УДК 66.042.36

А.А. ТИМОШЕНКО

ПРИНЦИП КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ДИНАМИКЕ В ПОТОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В статье предложен вариант весового робота, предназначенного для взвешивания пищевых изделий, движущихся на конвейере.

Ключевые слова: процесс выпечки, заготовки, теплоноситель, вес, влажность, температура, автоматизация, управление, математическая модель, алгоритм.

В процессе выпечки изделий пищевого назначения основным параметром является влажность выпекаемого изделия, которая в настоящее время измеряется на выходе печи по окончании процесса выпекания путем специального оборудования в лабораторных условиях. И, если влажность не соответствует заданной, то корректируют температуру теплоносителя в печи. Время от измерения влажности до корректировки температуры приводит к потере определенной массы изделий, поэтому тема автоматизации контроля влажности выпекаемых в газовых печах кондитерских изделий является актуальной. Автором были выведены научно-теоретические основы метода определения влажности выпекаемых в печи тестовых заготовок (далее – ТЗ), базирующиеся на измерении изменения их массы за время прохождения по камерам печи [1].

В работе предлагается система управления влажностью выпекаемых в печи ТЗ. Измерение влажности осуществляется с помощью мини-робота и управляющей программы. Были проанализированы существующие мини-роботы (всего более 70 видов), описанные в двух классификаторах [3], [4] и ряде патентов [5], [6]. Однако, ни один из типов роботов, представленных в классификаторах и ни одна из авторских моделей, описанных в патентах, не удовлетворяет требованиям автоматизируемого производственного участка. В связи с этим была разработана собственная модель весового мини-робота с манипулятором для использования в технологическом процессе выпечки изделий пищевого назначения. Под объектом автоматизации рассматривается печь, состоящая из одной зоны, на выходе из которой устанавливается весовой мини-робот (рисунок 1).

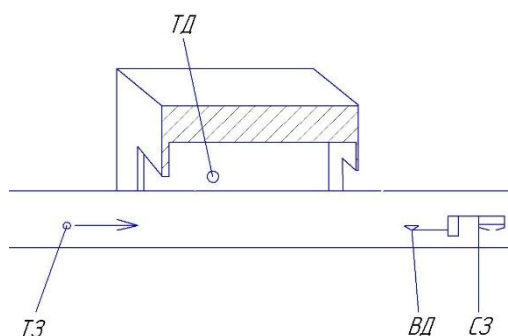


Рисунок 1 – Однозонная КГП

ТЗ – тестовая заготовка, ВД – весовой датчик, СЗ – система захвата

Мини-робот состоит из весового датчика пищевого назначения, рассчитанного на взвешивание относительно малых весовых заготовок с преобразователем аналогового сигнала в цифровой, а также системы захвата и переноса ТЗ. Его конструкция представлена на рисунке 2. Наиболее сложная деталь мини-робота – схват. Автор разработал схват, конструкция которого представлена на рисунке 3.

Принцип работы предлагаемого мини-робота заключается в следующем. Первым шагом производится поворот привода 7.2 вниз на угол β так, чтобы между лопастями 7.4 схвата

оказалась ТЗ. Следующим шагом происходит запуск электропривода 7.2 внутри схвата и с помощью редуктора происходит смыкание этих лопастей. Далее с целью переноса ТЗ с конвейера на чашу 1 весов осуществляются операции подъема схвата 7 в исходное положение, поворота стрелы 4 мини-робота за счет поворота сервопривода 5 на определенный угол α такой, при котором схват 7 оказывается над чашей весов 1. Далее осуществляется процесс взвешивания, по окончании которого данные с весового датчика, на который опирается чаша весов, передаются на ПК, а ТЗ возвращается мини-роботом на конвейер. Затем операции по переносу новых ТЗ и их взвешиванию повторяются через промежуток времени, установленный оператором.

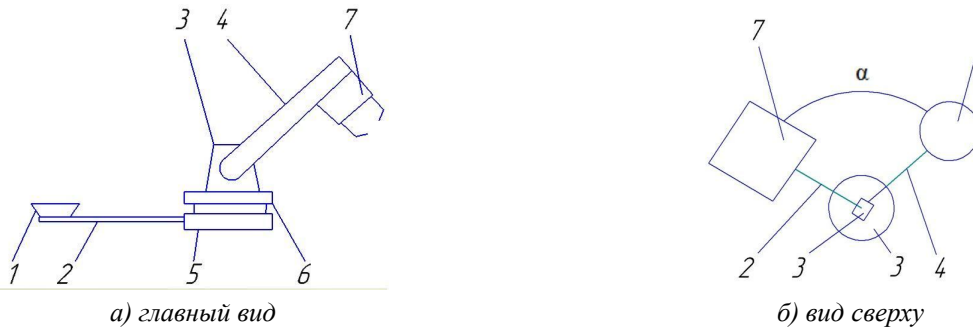


Рисунок 2 – Весовой мини-робот

1 – чаша весов, 2 – стрела чаши весов, 3 – сервопривод поворота стрелы схвата, 4 – стрела схвата, 5 – сервопривод, 6 – платформа, 7 – схват

Схват состоит из металлической коробки 7.3 с вырезанным дном, внутри которой монтируются двигатель 7.2 и редуктор, состоящий из ведущей 7.9, переходной 7.10 и двух ведомых шестерней 7.8, а также две лопасти 7.4, приводимые в движение этим редуктором за счет сцепления его ведомых зубчатых 7.8 колес с зубчатыми рейками 7.7, закрепленными к основаниям лопастей.

Важным параметром схвата являются два расстояния, делающие возможным его использование с широким спектром выпекаемых на конвейере изделий. Речь идет о ширине лопастей, а также о расстоянии между краями лопастей при их полностью разомкнутом состоянии. На основании анализа размеров выпекаемой в КПП пищевой продукции [2], эти два размера рекомендуется брать в пределах 10 см.

Полный цикл работы весового мини-робота начинается с опускания стрелы 4 хвата 7 для захвата ТЗ 7.11 (рисунок 3). Далее происходит захват ТЗ 7.11, после которого стрела 4 поднимается на высоту, достаточную для беспрепятственного перемещения схвата 7 в горизонтальной плоскости. Как только необходимая высота достигнута, запускается сервопривод 5, который поворачивает стрелу 4 схвата 7 на угол α . При повороте на данный угол захваченная ТЗ 7.11 располагается над чашей весов 1. Стрела 4 схвата 7 опускается, лопасти 7.4 схвата размыкаются, происходит выброс ТЗ 7.11 на чашу весов 1 и подъем стрелы 4 схвата 7. Происходит взвешивание ТЗ 7.11 и преобразование полученного с весового датчика аналогового сигнала с информацией о массе выпеченной ТЗ в цифровой. Преобразованный сигнал передается на ПК для обработки в соответствующей программе и принятия решения об изменении либо неизменении температуры в зоне печи. По завершении процесса взвешивания мини-робот вновь захватывает данную ТЗ и возвращает ее на ленту конвейера.

Автором рассмотрено несколько типовых приводов, применяемых в устройствах данного типа: гидравлические, пневматические и электрические. Для решения поставленной задачи наиболее подходящими является электрический тип привода. На основании анализа их заявленных технических характеристик были подобраны конкретные модели приводов, которые возможно использовать в конструкции рассматриваемого мини-робота. При выборе приводов мы учитывали следующие значимые характеристики: потребляемую мощность и номинальный крутящий момент. Так, достаточная мощность двигателя составляет 50 Вт, номинальный крутящий момент – от 10 Н·м. Типовые разновидности SERVO-E-1-1-0-20,

укомплектованная редуктором EW060 1/50 SE (пр-во НПФ «Электропривод», СПб. [9], Robotis Dynamixel MX-106R (производство Werter Technology, Ltd.) [7] отвечают указанным требованиям.

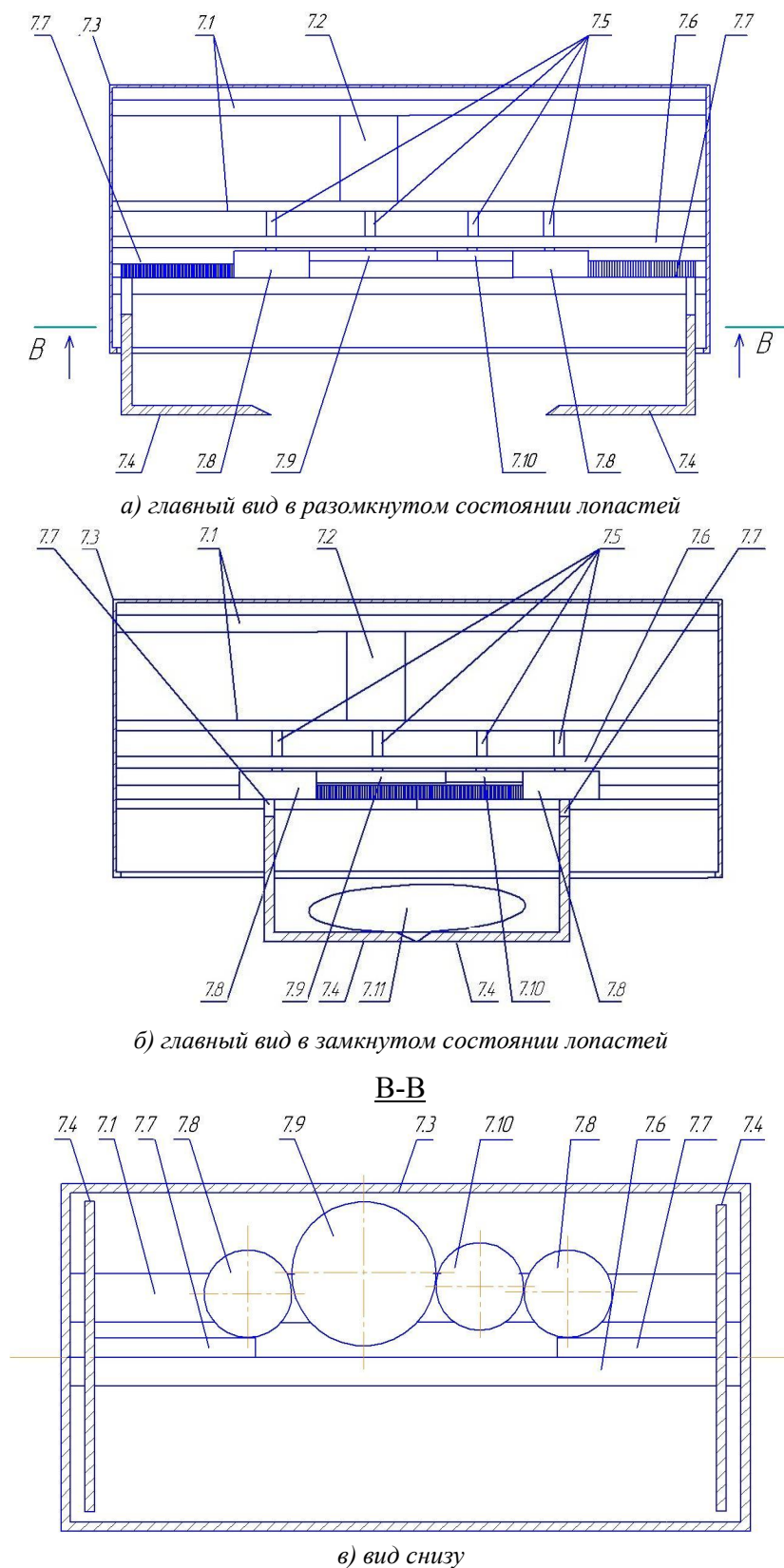


Рисунок 3 – Конструкция схвата

7.1 – ребра жесткости (2 шт), 7.2 – электропривод, 7.3 – вертикальный поворотный привод, 7.4 – лопасть (2 шт), 7.5 – оси (4 шт), 7.6 – прижимное ребро жесткости, 7.7 – зубчатая рейка (2 шт), 7.8 – ведомые колеса (2 шт), 7.9 – ведущее колесо, 7.10 – переходное колесо, 7.11 – взвешиваемая заготовка

При подборе весового датчика учтена его дискретность (не менее 0,01 г), погрешность, масса, скорость срабатывания, возможность автоматической внутренней или внешней калибровки в случае необходимости. Наиболее подходящим по этим параметрам является тензодатчик SPX [9].

С учетом вышеприведенной комплектации разрабатываемое устройство имеет следующие параметры:

– Максимальные габариты захватываемых и переносимых предметов, ВхШхГ, мм.	100x100x30
– Максимальная масса захватываемых и переносимых предметов, г	500
– Максимальное количество операций в минуту по захвату предмета, его переносу и выпуску, возврату на исходную позицию	6
– Максимальная потребляемая мощность устройства, Вт.	80
– Максимальная высота подъема стрелы, мм.	545

Углы поворота поворотных механизмов являются настраиваемым параметром и регулируются, исходя из особенностей конкретного производства.

Автором поставлена и решается впервые задача моделирования и последующей практической реализации сложной динамической системы, состоящей из нескольких взаимосвязанных подсистем: двигатель, механизм, управление; а также рассматриваются значимые для оптимизации характеристик и практического использования базовые критерии данных подсистем. Актуальной задачей также представляется реализация возможности корректировки оператором данных о весе и влажности сырой тестовой заготовки, что необходимо для адаптации предлагаемой системы к конкретному виду ТЗ.

ВЫВОД

Рассматриваемый весовой мини-робот является частью системы, состоящей из нескольких сложнокомпонентных подсистем, функционирующих в согласованном режиме. Основной сложностью в процессе использования подобных сложносоставных систем является необходимость их настройки и оптимизации.

Для практической реализации рассмотренного весового мини-робота необходимо определить конкретные параметры, неодинаковые для различных конкретных производств: требуемые параметры компонентов, углы поворота поворотных механизмов, уточнить выбор параметров датчиков и устройство управления.

Кроме того, необходимо разработать программную реализацию обработки полученных данных о массе выпеченной тестовой заготовки и вычисления процента ее влажности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суздальцев, А.И. Новый подход к повышению уровня автоматизации процесса выпечки изделий пищевого назначения, направленный на сокращение брака / А.И. Суздальцев, Н.А. Сафронова, В.О. Андреев, А.А. Тимошенко, С.И. Поплавный // Информационные системы и технологии. – 2014. – № 6 (86). – С. 111-117.
2. Пирматов, Д.С. Автоматизация процесса обжига окатышей на основе наблюдателя состояния: 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Денис Сергеевич Пирматов; [Гос. ун-т – учебно-научно-произв. комплекс]. – Орел, 2014. – 16 с.
3. Бурдаков, С.Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов / С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 1986. – 263 с.
4. Ямпольский, Л.С. Промышленная робототехника / Л.С. Ямпольский. – Киев: Техника, 1984. – 264 с.
5. Промышленный робот: пат. 2248270 Рос. Федерация: МПК-8 В 25 J 11/00 / Литвиненко А.М.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. тех. ун-т. – №2003124132/02; заявл. 31.07.2003; опублик. 20.03.2005, Бюл. № 8. – 3 с.
6. Промышленный робот: пат. 2263571 Рос. Федерация: МПК-7 В 25 J 11/00, А 61 С 11/00 / Литвиненко А.М.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. тех. ун-т. – № 2004107075/02; заявл. 9.03.2004; опублик. 10.11.2005, Бюл. № 31. – 3 с.
7. НПФ Электропривод Сервопривод [Электронный ресурс]. Техническая спецификация на сервопривод SERVO-E-1-1-0-20. – Москва, 2010-2015. – Режим доступа: <http://dmotor.ru/servo-reductor.htm>
8. Werter Technology [Электронный ресурс] Техническая спецификация на сервопривод Robotis Dynamixel MX-106R. – Москва, 2015. – Режим доступа: <http://wertech.ru/Products/185-dynamixel-mx-106.asp>

9. ТОКВЕС [Электронный ресурс] Техническая спецификация на тензодатчик SPX. – Москва, 2015.
– Режим доступа : <http://tokves.ru/odnotochechnyie-datchiki/tenzodatchik-spx.html>

Тимошенко Андрей Александрович

Приокский государственный университет

Ассистент кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. 8-953-612-95-96

E-mail: bizzna@yandex.ru

A.A. TIMOSHENKO

PRINCIPAL OF HUMIDITY CONTROL OF FOOD PRODUCTS AT THE LINE PRODUCTION IN DYNAMICS

This article proposes a variant of a weight-measuring robot designed for weighing food products moving on a conveyor.

Keywords: *baking process, dough billets, coolant, weight, humidity, temperature, automation, process control, mathematical model, algorithm.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Suzdal'cev, A.I. Novyj podhod k povysheniju urovnja avtomatizacii processa vypechki izdelij pishhevogo naznachenija, napravlenyj na sokrashhenie braka / A.I. Suzdal'cev, N.A. Safronova, V.O. Andreev, A.A. Timoshenko, S.I. Poplavnyj // Informacionnye sistemy i tehnologii. – 2014. – № 6 (86). – S. 111-117.
2. Pirmatov, D.S. Avtomatizacija processa obzhiga okatyshej na osnove nabljudatelja sostojanija: 05.13.06 «Avtomatizacija i upravlenie tehnologicheskimi processami i proizvodstvami»: avtoref. dis. na so-isk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Denis Sergeevich Pirmatov; [Gos. un-t – uchebno-nauchno-proizv. kompleks]. – Orel, 2014. – 16 s.
3. Burdakov, S.F. Proektirovanie manipulyatorov promyshlennyh robotov i robotizirovannyh kompleksov / S.F. Burdakov, V.A. D'jachenko, A.N. Timofeev. – M.: Vysshaja shkola, 1986. – 263 s.
4. Jampol'skij, L.S. Promyshlennaja robototekhnika / L.S. Jampol'skij. – Kiev: Tehnika, 1984. – 264 s.
5. Promyshlennyj robot: pat. 2248270 Ros. Federacija: MPK-8 B 25 J 11/00 / Litvinenko A.M.; zajavitel' i patentoobladatel' Voronezh. gos. teh. un-t. – №2003124132/02; zajavl. 31.07.2003; opubl. 20.03.2005, Bjul. № 8. – 3 s.
6. Promyshlennyj robot: pat. 2263571 Ros. Federacija: MPK-7 B 25 J 11/00, A 61 C 11/00 / Litvinenko A.M.; zajavitel' i patentoobladatel' Voronezh. gos. teh. un-t. – № 2004107075/02; zajavl. 9.03.2004; opubl. 10.11.2005, Bjul. № 31. – 3 s.
7. NPF Jelektroprivod Servoprivod [Jelektronnyj resurs]. Tehnicheskaja specifikacija na servoprivod SERVO-E-1-1-0-20. – Moskva, 2010-2015. – Rezhim dostupa: <http://dmotor.ru/servo-reductor.htm>
8. Werter Technology [Jelektronnyj resurs] Tehnicheskaja specifikacija na servoprivod Robotis Dy-namixel MX-106R. – Moskva, 2015. – Rezhim dostupa: <http://wertech.ru/Products/185-dynamixel-mx-106.aspx>
9. ТОКВЕС [Jelektronnyj resurs] Tehnicheskaja specifikacija na tenzodatchik SPX. – Moskva, 2015. – Rezhim dostupa : <http://tokves.ru/odnotochechnyie-datchiki/tenzodatchik-spx.html>

Timoshenko Andrey Alexandrovich

Prioksky State University

Post-graduate student at the department of «Electronic calculating techniques and informational safety»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. 8-953-612-95-96

E-mail: bizzna@yandex.ru

УДК [637.5'6.04/.07:6.33/635]:[641.1:642.55(083)]

С.А. МИЖУЕВА, Р.С. МАМЕДОВА

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ГОРЯЧИХ БЛЮД ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

В статье представлены результаты исследований по разработке горячих мясных блюд повышенной пищевой ценности. Изучалось влияние рецептурных компонентов и режимов тепловой обработки на качество получаемого продукта. По результатам проведенных экспериментов разработаны и обоснованы рецептуры горячих мясных блюд повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: свинина, верблюжатина, дыня, рис, гречневая мука, пищевая ценность.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современные представления о потребностях человека в пищевых веществах нашли отражение в концепции сбалансированного и адекватного питания [4, 5]. Согласно концепции, для нормальной жизнедеятельности человека необходимо обеспечение определенных соотношений незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, микро- и макроэлементов, вместе с тем, питание должно быть адекватным, то есть содержащим балластные вещества. В связи с этим, актуальной задачей становится разработка горячих мясных блюд, обогащенных сырьем растительного происхождения. При разработке рецептур блюд акцент был сделан на использование мясного и растительного сырья, производимого в Астраханском регионе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования служили: мясо 3-х летних верблюдов калмыцкой породы из разных частей туши (задней, передней, реберной, шеи); филе свиное; дыня сортов «Эфиопка» и «Лада»; рисовая крупа; гречневая мука; мясные горячие блюда: «Куриные рулетики с дыней», «Свиные рулетики с дыней», «Рулетики из верблюжатины».

Контролем служили образцы горячих мясных блюд, приготовленные по известным рецептурам: «Мясной рулетик из говядины», «Куриные рулетики с дыней сушеной и салом».

Оценку качества мяса проводили по следующим показателям: органолептическим (ГОСТ 7269-79); содержанию влаги (ГОСТ Р 51279-99), жира (ГОСТ 23042-86), белка (ГОСТ 25011-81), минеральных веществ (ГОСТ 31727-2012). Разработку мясных блюд проводили по ГОС Р 53996-2010, а оценивали их по ГОСТ Р 53104-2008. Оценку пищевой и биологической ценности определяли путем сравнения фактических значений, полученных в результате расчетов, с эталонными значениями [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По данным наших исследований определен химический состав мяса верблюда: массовая доля влаги 76,3%; жира – 4,5%; белка – 18,2%; минеральных веществ – 1,0%. Значение белково-водного коэффициента составило 2,2, что характеризует мясо верблюда как нормально обводненное. Мясо верблюда обладает высокой влагоудерживающей способностью – 75,2% удерживаемой влаги от общего её содержания. По органолептическим показателям исследованные нами образцы мяса соответствовали первой категории (РСТРСФСР 401-88). Судя по результатам оценки технологических свойств мяса верблюда и показателям безопасности можно сделать вывод о том, что мясо верблюда может быть использовано для разработки мясных кулинарных горячих блюд [1].

На первом этапе наших исследований разрабатывали блюдо «Рулетики из верблюжатины». Выявлено, что наиболее близким аналогом является способ приготовления мясных рулетиков, включающий в состав мясной смеси фарш из мяса говядины, пшеничную муку, молоко, растительное масло, яйца, соль и специи. Следуя данной рецептуре, все ингредиенты нужно тщательно перемешать, получившуюся смесь залить в разогретую сковороду с растительным маслом и жарить 5-10 мин. Затем в получившийся «блин» заложить начинку и

свернуть рулетик. Недостатками этого способа является низкая пищевая ценность, что объясняется содержанием глютена в составе пшеничной муки и применением обжаривания в растительном масле.

С целью повышения пищевой ценности предлагаем в рецептуру приготовления мясных рулетиков включить фарш из мяса верблюда и гречневую муку, а также применять более щадящие режимы приготовления блюда по сравнению с вышеописанным. Мясо верблюда не уступает говядине по пищевой ценности, а цена его практически в два раза меньше. Введение в рецептуру гречневой муки, на наш взгляд, повысит пищевую ценность блюда, так как белок гречихи не содержит глютена и богат такими важными аминокислотами, как лизин, триптофан, аргинин.

Предлагаемый способ приготовления мясных рулетиков: к фаршу из мяса верблюда добавить молоко коровье, яйца куриные, муку гречневую, масло растительное, соль и специи – ингредиенты тщательно перемешать и довести до однородной консистенции. Затем на смазанный маслом противень равномерно налить мясную смесь и запекать в пароконвектомате в режиме «Жарка» 15 мин при температуре 150°C. Затем на мясной «блин» равномерно выложить начинку: слой тертого сыра, поверх мелкоизмельченный маринованный огурчик, свернуть рулетик и запекать еще 5 мин при температуре 170°C.

На втором этапе наших исследований разрабатывали блюдо «Свинные рулетики с дыней». Выявлено, что наиболее близким аналогом можно признать способ приготовления куриных рулетиков с дыней, включающий в свой состав дыню сушеную, сало, сливки, масло оливковое. Следуя данной рецептуре, рекомендуется дыню сушеную залить кипятком, посолить, поперчить и дать настояться 10 мин; затем на отбитое филе курицы выложить сало и поверх – дыню. Далее смазать форму для выпекания растительным жиром, выложить рулетики и залить сливочным соусом. Выпекать в духовке в течение 1 часа при температуре 200°C. Недостатком данного способа является низкая пищевая ценность получаемого блюда, что объясняется применением в рецептуре дыни сушеной и длительного воздействия высоких температур при тепловой обработке.

С целью повышения пищевой ценности предлагаем в рецептуре приготовления рулетиков использовать свежую или свежемороженую дыню, филе свиное, а также применить более щадящие режимы приготовления блюда по сравнению с вышеописанным. Мясо свинины не уступает курятине по пищевой ценности. Включение в рецептуру свежей или мороженой дыни, вероятно, повысит пищевую ценность блюда, так как замораживание и последующее хранение её при температуре -18°C, по данным наших исследований, позволяет сохранить её качественные характеристики в течение 8 месяцев [2].

Введение в рецептуру риса позволяет сохранить ценнейший продукт – бульон. Это объясняется тем, что, набухая, рис впитывает в себя бульон. Вместе с тем отличительным и, пожалуй, самым значимым свойством риса является отсутствие в его составе растительного белка глютена, зачастую являющегося причиной возникновения и развития различных заболеваний, аллергических реакций. Пищевая ценность блюда обусловлена также содержанием в рисе витаминов E, D и группы B, калия, фосфора, кальция, цинка, йода, железа, клетчатки и крахмала.

Предлагаемый нами способ приготовления свинных рулетиков с дыней: на отбитое, подсоленное и поперченное свиное мясо нанести небольшой слой сливочного масла, затем равномерно по всей поверхности выложить припущенный длиннозерновой рис, а поверх – ломтики (пластины) свежей или размороженной дыни. Рулетики свернуть, зафиксировать шпажками и поместить в глиняную посуду, с закрывающейся крышкой. Запекать блюдо в глиняной посуде при температуре 130°C в течение 25 мин и при температуре 200°C в течение 15 мин. В таблице 1 приведены рецептуры разработанных блюд.

На рисунке 1 представлены органолептические показатели качества разработанных блюд. Судя по пентаграммам введение в рецептуру новых блюд мяса свинины, свежей или мороженой дыни, фарша из верблюжатины и гречневой муки улучшает органолептические

показатели готовых изделий. Аминокислотный состав исследуемых блюд представлен на рисунках 2 и 3.

Таблица 1 – Рецептуры новых горячих мясных блюд

Наименование компонентов	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Свиные рулетики с дыней		
Филе свиное	220	215
Дыня свежая (свежезамороженная)	145,6	130
Рис длиннозерный, подваренный	46,7	68
Масло сливочное	15	15
Масса п/ф	424,3	428
Выход готового блюда	–	300
Рулетики из верблюжатины		
Котлетное мясо, гр	134	100
Мука гречневая, гр	8	7,5
Яйцо куриное, гр	57	55,4
Молоко коровье, мл	20	20
Масло подсолнечное, мл	5	5
Огурцы соленые, гр	17	15
Сыр тертый, гр	20	20
Выход	227	223

Анализ полученных данных показывает, что «Свиные рулетики с дыней» уступают по содержанию незаменимых аминокислот в составе порции аналога, однако их соотношение является более сбалансированным. Установлено, что коэффициент утилитарности нового блюда составил 0,81, коэффициент избыточности 1,55.

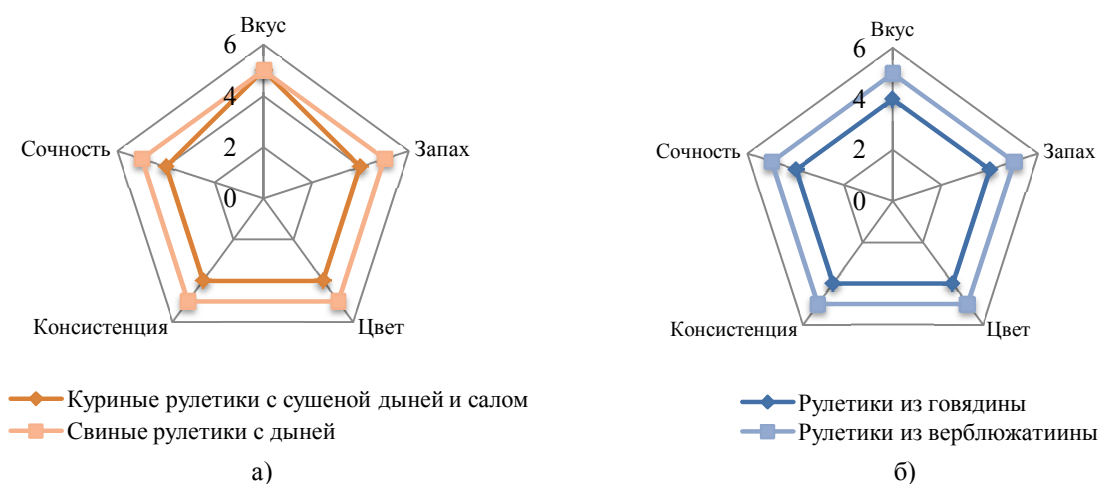


Рисунок 1 – Органолептические показатели качества горячих мясных блюд

Анализ данных показывает, что «Рулетики из верблюжатины» по содержанию незаменимых аминокислот в составе порции не только превосходит аналог, но и характеризуется более сбалансированным аминокислотным составом. Выявлено что коэффициент утилитарности нового блюда составляет 0,88, коэффициент избыточности 1,4.

Разработанные нами технологии приготовления мясных блюд позволяют применять более щадящие режимы тепловой обработки по сравнению с традиционными. При снижении себестоимости в результате использования местного сырья – дыни и мяса верблюда, новые блюда характеризовались сохранением высокой пищевой ценности, органолептических показателей и отсутствием в составе блюд глютена.

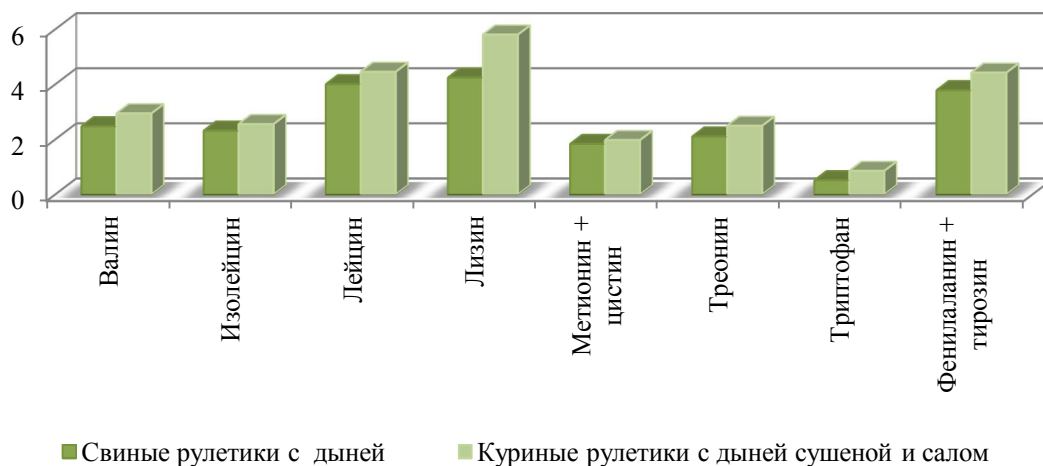


Рисунок 2 – Аминокислотный состав кулинарных изделий, г

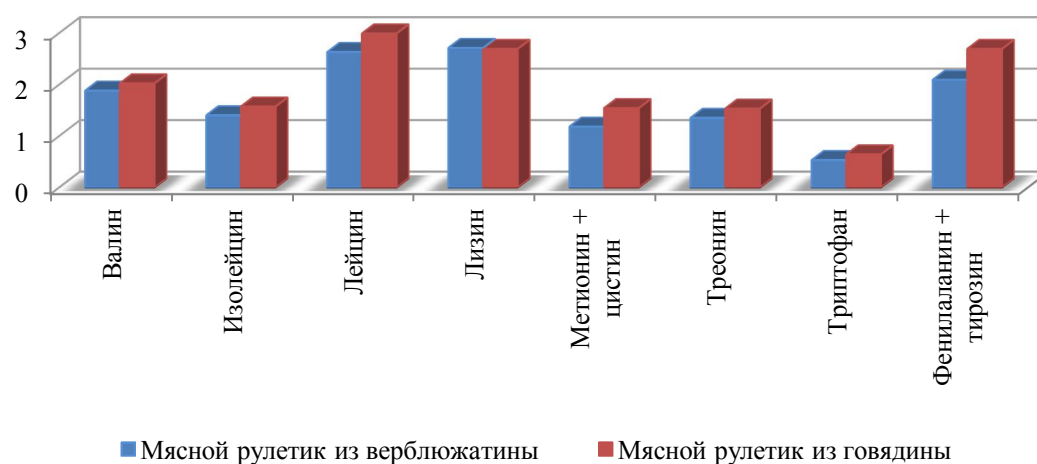


Рисунок 3 – Аминокислотный состав кулинарных изделий, г

Таким образом, предлагаемые нами рецептуры и технологии приготовления мясных горячих блюд «Свиные рулетики с дыней» и «Рулетики из верблюжатины» позволяют получить продукты с более оптимальными показателями пищевой ценности по сравнению с аналогами – за счет снижения различий аминокислотного скора и повышения коэффициента утилитарности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – Введ. 01.07.2001. – М.: Стандартинформ, 2009. – 11 с.
2. Мамедова, Р.С. Разработка горячих мясных блюд, повышенной пищевой ценности [Электронный ресурс] / Р.С. Мамедова, С.А. Мижужева // Материалы 65-ой международной студенческой научно-технической конференции, посвящённой 85-летию со дня основания вуза (Астрахань, 13-17 апреля 2015 г.). – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://astu.org/Pages/Show/839>
3. Покровский, А.А. Беседы о питании / А.А. Покровский. – М.: Экономика, 1964. – 292 с.
4. Пропущева, Е.А. Современные требования к количественному и качественному составу пищевых продуктов. / Е.А. Пропущева // Пищевая промышленность. – 2011. – №8. – С. 8-10.
5. Уголев, А.М. Теория адекватного питания и трофология / А.М. Уголев. – СПб.: Наука, 1991. – 272 с.

Мижужева Светлана Александровна

Астраханский государственный технический университет

Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология товаров и товароведение»

414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

Тел. (8152) 61-42-55

E-mail: n.dolganova@astu.org

Мамедова Роя Саят кызы

Астраханский государственный технический университет
Студент магистратуры
414056 г. Астрахань, Татищева, 16
Тел. (8152) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

S.A. MIZHUEVA, R. SAYAT KIZI MAMEDOVA

**DEVELOPMENT OF MEAT HOT MEALS WITH INCREASED
NUTRITIONAL VALUE**

The article presents the results of research on the development of hot meat dishes of high nutritional value. We investigated the effect of prescription ingredients and modes of heat treatment on the quality of the product. According to the results of the experiments are developed and proved recipes of hot meat dishes of high nutritional value.

Keywords: pork, camel, melon, rice, buckwheat flour, nutritional value.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R 51705.1-2001 Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyyh produktov na osnove principov HASSP. Obshhie trebovaniya. – Vved. 01.07.2001. – M.: Standartinform, 2009. – 11 s.
2. Mamedova, R.S. Razrabotka gorjachih mjasnyh bljud, povyshennoj pishhevoj cennosti [Jelektronnyj resurs] / R.S. Mamedova, S.A. Mizhueva // Materialy 65-oy mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, posvjashhjonnoj 85-letiju so dnja osnovaniya vuza (Astrahan', 13-17 aprelja 2015 g.). – Astrahan': Izd-vo AGTU, 2015. – Rezhim dostupa: <http://astu.org/Pages/Show/839>
3. Pokrovskij, A.A. Besedy o pitanii / A.A. Pokrovskij. – M.: Jekonomika, 1964. – 292 s.
4. Propusheva, E.A. Sovremennye trebovaniya k kolichestvennomu i kachestvennomu sostavu pishhevyyh produktov. / E.A. Propusheva // Pishhevaja promyshlennost'. – 2011. – №8. – S. 8-10.
5. Ugolev, A.M. Teorija adekvatnogo pitaniya i trofologija / A.M. Ugolev. – SPb.: Nauka, 1991. – 272 s

Mizhueva Svetlana Aleksandrovna

Astrakhan State Technical University
Doctor of technical sciences, professor at the department of «Technology of the goods and commodity research»
414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16
Tel. (8152) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

Mamedova Roya Sayat kizi

Astrakhan State Technical University
Master student
414056, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16
Tel. (8152) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

УДК 663.479.1:579.01

Е.П. КАМЕНСКАЯ, М.В. ОБРЕЗКОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ПРОБИОТИКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КВАСОВ БРОЖЕНИЯ

*Расширить ассортимент квасов брожения и улучшить их качественные показатели и функциональные свойства позволит использование в комбинированных заквасках микроорганизмов-пробиотиков, которые благотворно влияют на организм человека путем поддержания оптимального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта. В результате данных исследований разработаны комбинированные закваски на основе пробиотических микроорганизмов *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum*. Подобрано оптимальное соотношение дрожжей и бактерий в составе комбинированных заквасок для использования в технологии квасов брожения. Выяснено, что при совместном сбраживании квасного суслу оптимальным как для *S. cerevisiae* и *Lb. acidophilus*, так и для *S. cerevisiae* и *B. bifidum* является соотношение 1:3.*

Ключевые слова: квас брожения, микроорганизмы, пробиотики, комбинированная закваска, квасное сусло.

В последние годы, несмотря на постоянно расширяющийся ассортимент безалкогольных и слабоалкогольных напитков российского и иностранного производства, у производителей и потребителей вновь повысился интерес к традиционному русскому напитку с более чем тысячелетней историей – хлебному квасу. Популярность кваса вызвана не только оригинальными органолептическими показателями, но и несомненной пользой для здоровья человека, которую он оказывает за счет биологически активных веществ, входящих в его состав.

Традиционный хлебный квас, полученный сбраживанием суслу из зернового сырья смешанными заквасками дрожжей и молочнокислых бактерий, обладает высокой пищевой и биологической ценностью: стимулирует обмен веществ, способствует пищеварению, восстанавливает силы и повышает работоспособность, препятствует размножению болезнетворных микробов. Это обуславливается наличием в квасе экстрактивных веществ сырья и продуктов метаболизма микроорганизмов, в том числе таких, как аминокислоты, углеводы (глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза), органические кислоты, ароматические и красящие вещества (меланоидины), витамины (В₁, В₂, РР, D), ферменты и минеральные вещества [1].

С технологической точки зрения хлебный квас – это продукт, полученный в результате незаконченного спиртового и молочнокислого брожения квасного суслу. Классическая технология производства хлебного кваса включает такую сложную стадию, как приготовление комбинированной закваски, состоящей из дрожжей и молочнокислых бактерий, от вида которых во многом зависят свойства готового напитка.

При этом закономерности совместного развития дрожжей и молочнокислых бактерий в условиях квасоваренного производства мало изучены, основные режимы их размножения определены эмпирически. Поэтому на сегодняшний день актуальным является исследование возможности использования других видов молочнокислых бактерий и дрожжей, а также подбор более простых и эффективных условий их использования [2].

Одним из перспективных направлений в технологии приготовления квасов брожения является использование в комбинированных заквасках микроорганизмов-пробиотиков, которое позволит не только расширить ассортимент этих напитков, но и улучшить их качественные показатели и функциональные свойства. Известно, что пробиотические микроорганизмы – это живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы – представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза человека и природных симбиотических ассоциаций, благотворно влияющие на организм человека путем поддержания нормального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта, преимущественно родов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Propionibacterium* и др. [3].

Благоприятное воздействие пробиотиков на организм человека характеризуется следующими показателями:

- поддержание оптимального для здоровья человека баланса кишечной микрофлоры путем колонизации желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) пробиотическими микроорганизмами, ингибирующими рост патогенных бактерий, вирусов, грибов и дрожжей методом создания неблагоприятной для последних рН среды и выработки бактериоцинов [4];
- продуцирование витаминов группы В и К и других полезных веществ;
- снижение концентрации в крови аммиака и аминов, уровней холестерина и радиации, канцерогенных и токсичных факторов, повышение иммунного статуса организма человека.

Целью настоящего исследования явилась разработка комбинированной закваски на основе пробиотических микроорганизмов *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum* и ее применение в технологии приготовления квасов брожения.

Объектами исследований служили чистые культуры бифидобактерий (штамм *Bifidobacterium bifidum* 792), культуры лактобацилл (штамм *Lactobacillus acidophilus* n.v.Ер. 317/402), производственные расы хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* (прессованные дрожжи ОАО «Барнаульский дрожжевой завод»).

В ходе эксперимента использовали концентрат квасного суслу (ККС), приготовленный из свежепросоженного ржаного солода и ржаной муки, по технологии разработанной Д.А. Королевым, Л.С. Салмановой и др. [5]. Основой данной технологии является максимальное использование ферментов свежепросоженного солода для энзиматического расщепления биополимеров с целью более полной их экстракции из зернового сырья. Особенностью этого способа является то, что он исключает стадию ферментации и сушки свежепросоженного солода.

В процессе проведения исследований использовали стандартные методы, а также разрешенные в пивобезалкогольной промышленности. Массовую долю сухих веществ определяли рефрактометрическим методом по ГОСТ 6687.2-90, титруемую кислотность – титриметрическим методом [6], количество клеток дрожжей методом прямого подсчета в счетной камере Горяева [7], количественный учет жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий проводили методом высева на питательные среды [7]. Дегустационную оценку органолептических показателей и кваса осуществляли по 25-бальной системе.

Технологическая схема получения кваса включает следующие стадии: приготовление квасного суслу; приготовление комбинированной закваски; сбраживание квасного суслу; приготовление сахарного сиропа и при необходимости колера; купажирование сброженного суслу с сахарным сиропом и розлив кваса [2, 5].

На первом этапе исследовали органолептические и физико-химические характеристики ККС. Результаты анализов, представленные в таблице 1, удовлетворяют требованиям ГОСТ 28538-90, что позволило использовать ККС в дальнейшем эксперименте.

Таблица 1 – Качественные показатели концентрата квасного суслу

Наименование показателя	ККС из свежепросоженного солода и ржаной муки	Требования ГОСТ 28538-90
Внешний вид	Вязкая густая жидкость	Вязкая густая жидкость
Цвет	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Кисловато-сладкий, хлебный, с незначительно выраженной горечью	Кисловато-сладкий, хлебный, с незначительно выраженной горечью
Аромат	Ржаного хлеба	Ржаного хлеба
Растворимость в воде	Слабая опалесценция	Допускается опалесценция, обусловленная особенностями используемого сырья, и осадок единичных частиц хлебных припасов
Массовая доля сухих веществ, %	69,4	70,0±2,0
Кислотность, см ³ раствора гидроксида натрия концентрацией 1,0 моль/дм ³ на 100 г концентрата (к. ед.)	22,0	16,0-40,0

При приготовлении комбинированной закваски использовали чистую культуру лактобацилл штамма *Lactobacillus acidophilus* n.v.Ер. 317/402 (начальное КОЕ $9,5 \times 10^7$) и обезжиренную кисломолочную суспензию с бифидобактериями штамма *Bifidobacterium bifidum* 792 (начальное КОЕ не менее 1×10^8). Комбинированная закваска готовилась по способу А, то есть чистые культуры дрожжей и молочнокислых бактерий размножались отдельно и смешивались только на производственной стадии.

Для размножения чистых культур молочнокислых бактерий их разводили стерильным квасным сусликом с массовой долей сухих веществ 8% в соотношении 1:5 и 1:10. По истечении 48 ч термостатирования при температуре 30°C определяли кислотность разводки, которая должна быть не ниже 6,8-7,0 см³ раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм³ на 100 см³ среды. Согласно полученным результатам было установлено, что оптимальным разведением для бифидобактерий является 1:5, а для ацидофильной палочки 1:10.

В данной работе для сбраживания квасного суслика использовали прессованные хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, которые предварительно разбраживали на 8%-ном квасном сусле в течение трех часов. Готовая разводка чистой культуры дрожжей содержала 16×10^7 дрожжевых клеток в 1 см³ среды, что соответствует требованиям к дрожжевой разводке при приготовлении закваски для сбраживания кваса (не менее 40 млн. клеток в 1 см³).

При раздельном способе культивирования бактерий и дрожжей третья стадия приготовления комбинированной закваски сводится к смешению молочнокислых бактерий и дрожжей и доведение их стерильным квасным сусликом (с внесенным сахарным сиропом) до необходимого объема. Для нахождения оптимального соотношения дрожжей и молочнокислых бактерий были выбраны следующие: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4.

Основным условием совместного культивирования дрожжей и молочнокислых бактерий является строгий контроль за показателем кислотности среды, который не должен превышать 8-9 см³ раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм³, расходуемых на титрование 100 см³ среды, так как при более высоких значениях кислотности жизнедеятельность дрожжей подавляется и в разводке начинают преобладать молочнокислые бактерии. Показатели титруемой кислотности определяли в восьми экспериментальных образцах после шестичасового совместного культивирования микроорганизмов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Титруемая кислотность комбинированной закваски

Номер образца	Используемые бактерии	Соотношение дрожжей и бактерий	Титруемая кислотность, к. ед.
1	<i>Lb. acidophilus</i>	1:1	3,8
2	<i>Lb. acidophilus</i>	1:2	4,9
3	<i>Lb. acidophilus</i>	1:3	6,5
4	<i>Lb. acidophilus</i>	1:4	7,0
5	<i>B. bifidum</i>	1:1	3,3
6	<i>B. bifidum</i>	1:2	4,5
7	<i>B. bifidum</i>	1:3	5,7
8	<i>B. bifidum</i>	1:4	6,3

Из данных таблицы 2 видно, что показатели титруемой кислотности во всех образцах заквасок не превышали значения 8 к.ед. и поэтому были использованы в дальнейшей работе для сбраживания квасного суслика.

Для приготовления кваса брожения была взята рецептура хлебного кваса, приведенная в таблице 3.

На следующем этапе эксперимента исследовали процесс сбраживания квасного суслика с использованием восьми образцов комбинированных заквасок. В суслик для сбраживания вносили закваску в расчете 4% от объема суслика. В качестве контроля служило квасное суслико, сброженное с использованием хлебопекарных дрожжей без внесения молочнокислых бактерий. Брожение суслика проходило в термостате при температуре 30°C в течение 16 ч.

Таблица 3 – Расход сырья на 100 дал кваса

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ в сырье, %	Расход сырья в натуре, кг
		На концентрате квасного суслу
Сахар (включая сахар на колер)	99,85	50,00
Концентрат квасного суслу	70,00	29,40
Дрожжи хлебопекарные прессованные и молочнокислые бактерии (<i>Lactobacillus acidophilus</i> и <i>Bifidobacterium bifidum</i>) или Дрожжи хлебопекарные прессованные	В виде комбинированной закваски	
	25,00	0,15

Начальная концентрация сухих веществ (СВ) среды служит одним из важнейших факторов, влияющих на процесс брожения и качество напитков. В изучаемых образцах данный показатель составил в среднем 3,4% масс. Степень сбраживания контролировали по убыли СВ на 1% и по нарастанию кислотности не менее 2 см³ за минимальное время проведения процесса. Изменение массовой доли СВ в процессе брожения на основе заквасок с *Lb. acidophilus* и с *B. bifidum* приведено на рисунке 1.

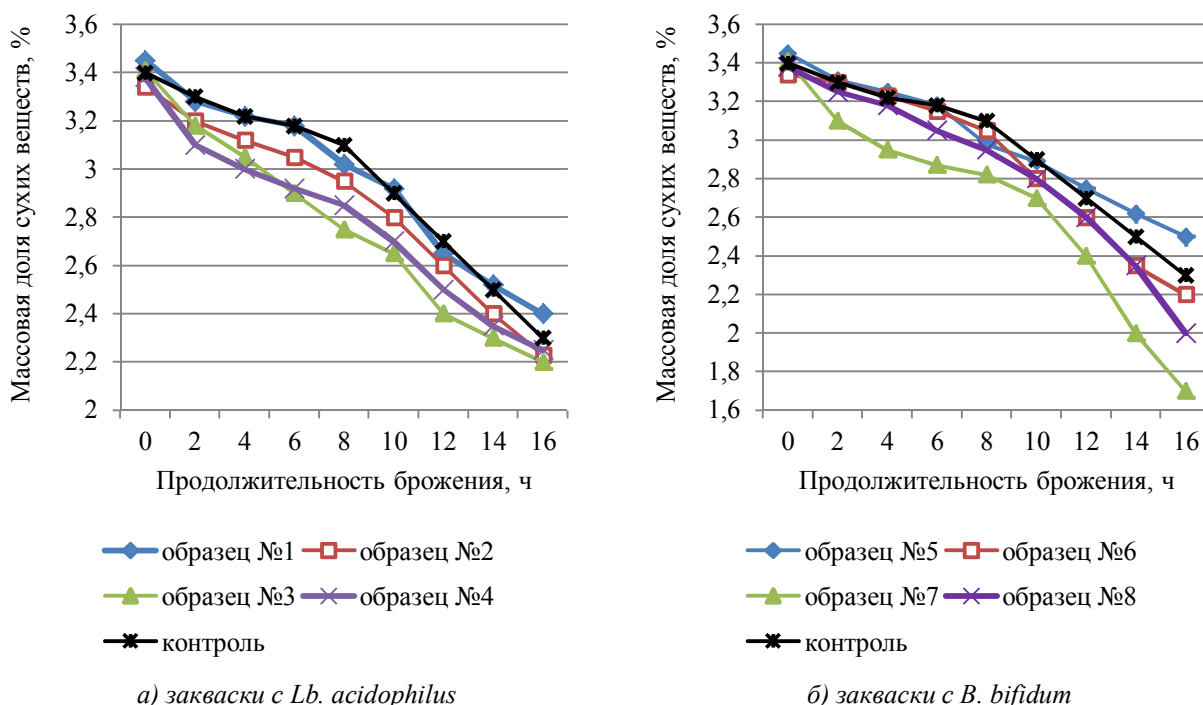
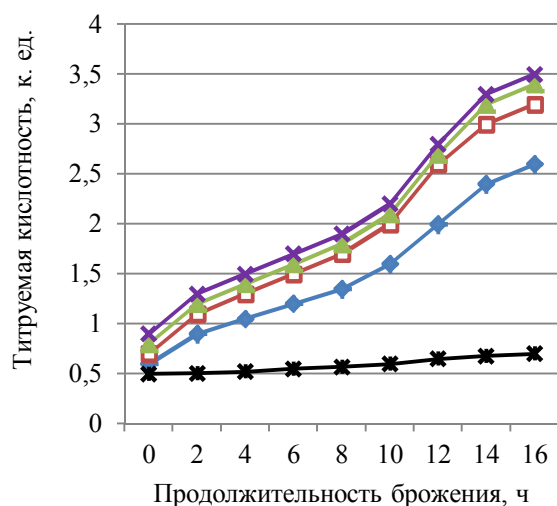


Рисунок 1 – Изменение массовой доли сухих веществ в процессе брожения квасного суслу при использовании заквасок с *Lb. acidophilus* и с *B. bifidum*

Совместное использование дрожжей *S. cerevisiae* и молочнокислых бактерий *Lb. acidophilus* в составе комбинированной закваски при соотношениях 1:3 (образец №3), 1:4 (образец №4), 1:2 (образец №2) позволяет интенсифицировать процесс брожения квасного суслу от одного до трех часов по сравнению с контролем.

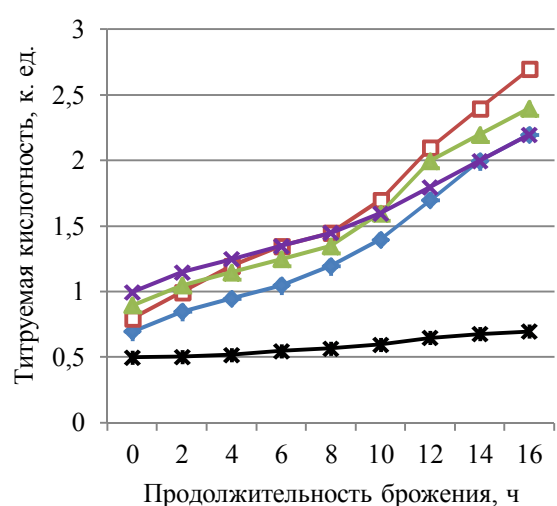
Из графической зависимости (рисунок 1б) также следует, что убыль СВ на 1% за минимальное время проведения процесса сбраживания квасного суслу обеспечивали образец № 7, приготовленный на закваске при соотношении *S. cerevisiae* и *B. bifidum* 1:3, за 12 ч; образец № 8 (соотношение 1:4) и образец № 6 (соотношение 1:2) за 13 ч; контроль, приготовленный без пробиотических бактерий, – за 15 ч. Образец № 5 (соотношение 1:1) не удовлетворял требованиям по убыли сухих веществ за анализируемый период времени.

Далее в процессе брожения исследовали изменение кислотности образцов суслу с использованием изучаемых заквасок. Результаты опытов отражены на рисунке 2.



—♦— образец №1 —□— образец №2
 —▲— образец №3 —×— образец №4
 —*— контроль

а) закваски с *Lb. acidophilus*



—♦— образец №5 —□— образец №6
 —▲— образец №7 —×— образец №8
 —*— контроль

б) закваски с *B. bifidum*

Рисунок 2 – Динамика накопления кислотности в процессе брожения суслу при использовании заквасок с *Lb. acidophilus* и с *B. bifidum*

Приведенные данные свидетельствуют, что оптимальное соотношение *S. cerevisiae* и *Lb. acidophilus* для совместного сбраживания квасного суслу составляет 1:3 (образец № 3), которое обеспечивает убыль СВ на 1% и нарастание кислотности более 2 см³ за 12 ч. Оптимальное соотношение *S. cerevisiae* и *B. bifidum* для совместного сбраживания квасного суслу также составляет 1:3 (образец № 7) и обеспечивает убыль СВ на 1% и нарастание кислотности более 2 см³ за 12 ч. Образцы, не удовлетворяющие требованиям обоих критериев, для дальнейшего приготовления кваса не использовали. Контрольный образец не обеспечивал необходимого накопления кислотности, поэтому при использовании для брожения суслу только дрожжей, в рецептуру кваса необходимо вводить молочную или лимонную кислоты для доведения кислотности кваса до нормы.

На заключительном этапе исследования для приготовления квасов брожения использовали образец комбинированной закваски № 3 (соотношение *S. cerevisiae* и *Lb. acidophilus* 1:3) и образец № 7 (соотношение *S. cerevisiae* и *B. bifidum* 1:3). Брожение проводили в течение экспериментально установленного периода времени (12 и 13 ч соответственно). После чего сброженное суслу охлаждали до температуры 4°С и после осветления декантировали с дрожжевого осадка. При купажировании кваса добавляли расчетное количество сахарного сиропа и ККС для доведения СВ до стандартной величины, предусмотренной рецептурой. После купажирования квас охлаждали до температуры 12°С и анализировали. Физико-химические показатели хлебного кваса приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели хлебного кваса

Наименование показателя	Квас на закваске с <i>Lb. acidophilus</i> (1:3)	Квас на закваске с <i>B. bifidum</i> (1:3)	Требования ГОСТ 31494-2012
Массовая доля сухих веществ, %	5,4	5,4	не менее 3,5
Кислотность, к. ед.	3,5	2,5	от 1,5 до 7,0
Объемная доля спирта, %	0,5	0,4	не более 1,2
Цветность, см ³ 0,1 М раствора йода на 10 см ³ кваса	8,1	7,5	—

Результаты анализов показали полное соответствие опытных образцов требованиям ГОСТ 31494-2012.

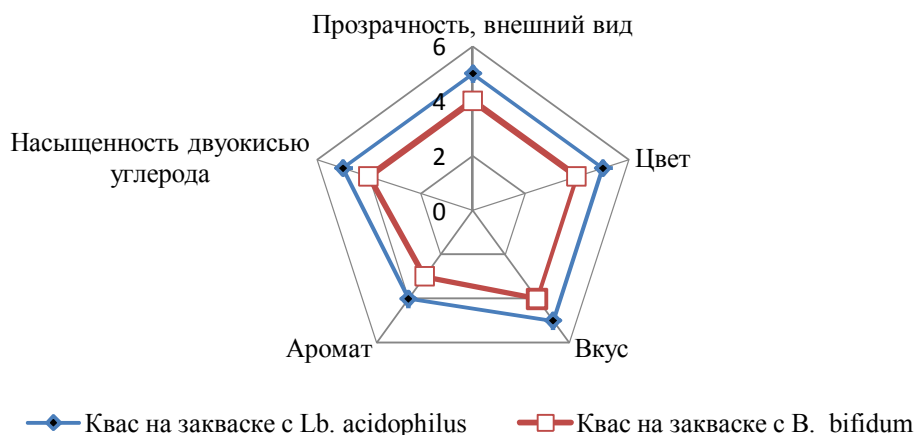


Рисунок 3 – Профилограмма влияния состава закваски на органолептические показатели кваса

Результаты органолептической оценки (рисунок 3) свидетельствует, что по ряду показателей (внешний вид, прозрачность, цвет, вкус и аромат, насыщенность двуокисью углерода) квас, сброженный закваской *Lb. acidophilus*, получил более высокие баллы по сравнению с образцом кваса с использованием *B. bifidum*. Средняя оценка при дегустационном анализе образцов составила 24 и 19 баллов («отлично» и «хорошо») соответственно.

Таким образом, в результате исследований установлено, что при совместном сбраживании квасного суслу оптимальным соотношением как для *S. cerevisiae* и *Lb. acidophilus*, так и для *S. cerevisiae* и *B. bifidum* в составе комбинированной закваски является соотношение 1:3, что позволяет сократить продолжительность брожения квасного суслу до 12-13 ч.

Для расширения ассортимента квасов брожения и улучшения их качественных показателей и функциональных свойств можно рекомендовать использовать в комбинированных заквасках пробиотические лактобациллы штамма *Lactobacillus acidophilus* n.v.Ер. 317/402, которые благотворно влияют на организм человека путем поддержания оптимального состава и биологической активности микрофлоры пищеварительного тракта, а также придают готовому напитку мягкий гармоничный вкус, приятный аромат, высокую насыщенность диоксидом углерода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселева, Т.Ф. Совершенствование технологии слабоалкогольных сброженных напитков / Т.Ф. Киселева, Е.М. Кузив, В.А. Помозова // Пиво и напитки. – 2005. – №2. – С. 38-39.
2. Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учебное пособие / В.А. Помозова. – СПб: ГИОРД, 2006. – 192 с.
3. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: ЗАО «РИТ ЭКСПРЕСС», 2002. – 189 с.
4. Артюхова, С.И. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов: монография / С.И. Артюхова, Ю.А. Гаврилова. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 112 с.
5. Фараджева, Е.Д. Общая технология бродильных производств / Е.Д. Фараджева, В.А. Фёдоров. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
6. Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по техноконтролю производства / Г.И. Косминский. – Минск.: Дизайн ПРО, 1998. – 352 с.
7. Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук [и др.]. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

Каменская Елена Петровна

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биотехнология»

659305, г. Бийск, ул. Трофимова, 27

Тел. (3854) 43-53-01,

E-mail: ekam2007@yandex.ru

Обрезкова Марина Викторовна

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Биотехнология»
659305, г. Бийск, ул. Трофимова, 27
Тел. (3854) 43 53 01,
E-mail: obrezkova1962@mail.ru

E.P. KAMENSKAIA, M.V. OBREZKOVA

**USING PROBIOTIC MICROORGANISMS
IN KVASS TECHNOLOGY FERMENTATION**

To expand the range of kvass fermentation and improve their quality parameters and functional properties allow the use of combined ferments probiotic microorganisms that are beneficial to the human body by maintaining the optimal composition and biological activity of microflora in the digestive tract. As a result of these studies are developed on the basis of the leaven of the combined probiotic microorganism Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium bifidum. Choose the optimal ratio of yeast and bacteria in combined starter cultures for use in fermentation technology kvass. It was found that the co-fermentation of kvass wort optimal for S. cerevisiae and Lb. acidophilus and for S. cerevisiae and B. bifidum is a 1:3 ratio.

Keywords: fermented kvass, microorganisms, probiotics, combined leaven, kvass wort.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kiseleva, T.F. Sovershenstvovanie tehnologii slaboalkogol'nyh sbrozhennyh napitkov / T.F. Kiseleva, E.M. Kuziv, V.A. Pomozova // Pivo i napitki. – 2005. – №2. – S. 38-39.
2. Pomozova, V.A. Proizvodstvo kvasa i bezalkogol'nyh napitkov: uchebnoe posobie / V.A. Pomozova. – SPb: GIORD, 2006. – 192 s.
3. SanPiN 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyyh produktov. Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normativy. – M.: ZAO «RIT JeKSPRESS», 2002. – 189 s.
4. Artjuhova, S.I. Ispol'zovanie probiotikov i prebiotikov v biotehnologii proizvodstva bioproduktov: monografija / S.I. Artjuhova, Ju.A. Gavrilova. – Omsk: Izd-vo OmGTU, 2010. – 112 s.
5. Faradzheva, E.D. Obshhaja tehnologija brodil'nyh proizvodstv / E.D. Faradzaeva, V.A. Fjodorov. – M.: Kolos, 2002. – 408 s.
6. Kosminskij, G.I. Tehnologija soloda, piva i bezalkogol'nyh napitkov. Laboratornyj praktikum po tehnohimicheskomu kontrolju proizvodstva / G.I. Kosminskij. – Minsk.: Dizajn PRO, 1998. – 352 s.
7. Netrusov, A.I. Praktikum po mikrobiologii / A.I. Netrusov, M.A. Egorova, L.M. Zaharchuk [i dr.]. – M.: Akademija, 2005. – 608 s.

Kamenskaia Elena Petrovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»
Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of «Biotechnology»
659305, Biysk, ul. Trofimova, 27
Tel. (3854) 43-53-01
E-mail: ekam2007@yandex.ru

Obrezkova Marina Viktorovna

Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»
Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Biotechnology»
659305, Biysk, ul. Trofimova, 27
Tel. (3854) 43-53-01
E-mail: obrezkova1962@mail.ru

А.А. БЕНЬДЮК, Ю.В. ДАНИЛЬЧУК

РАЗРАБОТКА ЖЕЛЕЙНОГО ОТДЕЛОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ МАЛЬТОЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты применения кристаллической мальтозы при производстве желейного отделочного полуфабриката с использованием бананового порошка. В результате проведенных структурно-механических, органолептических и физико-химических исследований выбраны оптимальные концентрации мальтозы и фруктовой добавки.

Ключевые слова: мальтоза, отделочный полуфабрикат, желе, банановый порошок.

Анализ рынка кондитерских изделий свидетельствует о сокращении доли шоколада и увеличению доли мучных кондитерских изделий (МКИ) [1]. В сегменте МКИ особое место занимают бисквитные изделия, которые обладают отличными вкусовыми качествами и хорошей усвояемостью. К бисквитным изделиям, пользующимся повышенным спросом у потребителей, относятся комбинированные – бисквитные торты, состоящие из выпеченного и отделочного полуфабрикатов. Нами разработаны технологии производства масляного бисквитного полуфабриката с сапонинсодержащими экстрактами, способствующие продлению свежести и повышению пищевой ценности при использовании отечественного натурального сырья без применения химических разрыхлителей [2]. Необходимость повышения потребительских свойств, пищевой ценности, улучшения внешнего вида, сохранения стабильности качества бисквитного полуфабриката в готовом изделии поставила задачу разработки отделочного полуфабриката. Как показали проведенные маркетинговые исследования, повышенным спросом у населения пользуются желейные полуфабрикаты. При изготовлении желе традиционно используют большое количество сахара, что придает изделию приторно-сладкий привкус и без применения патоки приводит к засахариванию, в связи с чем актуальным является поиск перспективных сахарозаменителей. Мальтоза (солодовый сахар) относится к дисахаридам, усваивается организмом без инсулина, не вызывает кариеса зубов и имеет 33% сладости сахарозы. Свойства кристаллической мальтозы могут быть использованы в смеси с сахарозой для придания определенной структуры продукту. Низкий уровень сладости кристаллической мальтозы может быть преимуществом при производстве желе, которое требует высокого уровня сахарозы для получения необходимого содержания сухих веществ. Учитывая, что в нашей стране кристаллическая мальтоза не используется в производстве желейных отделочных полуфабрикатов, представляется актуальным исследовать влияние мальтозы на структурно-химические и физико-химические свойства желе.

За основу рецептуры желейного отделочного полуфабриката использовали желе на сахаре. В традиционной рецептуре для снижения засахаривания в желе включают патоку. Основной причиной засахаривания является высокая концентрация сахарозы (более 70%). Известно, что различные сахара в различной степени кристаллизуются в высококонцентрированных растворах, кроме того отдельные вещества также снижают опасность засахаривания. В присутствии глюкозы, мальтозы, крахмальной патоки кинетика кристаллизации значительно отличается от кинетики процесса в чистых растворах: латентный период кристаллизации увеличивается, причем наименьшая скорость образования центров кристаллизации сахарозы характерна для растворов с добавлением мальтозы [3].

При разработке технологии готовили желе с содержанием сухих веществ 60%, при этом 10-50% сахара заменяли мальтозой, патоку исключали из рецептуры. В качестве желеобразователя использовали агар, имеющий положительный фактор – низкую температуру образования желе (40°C). В процессе хранения контролировали засахаривание до появления видимых кристаллов сахара. В результате исследования получено, что стабильность желе сохранялась наиболее длительное время при увеличении степени замены сахара мальтозой. Лучшие результаты получены при внесении более 20% мальтозы, однако уже при добавле-

нии 10% мальтозы скорость образования и рост кристаллов значительно уменьшается. Вероятно, мальтоза снижает скорость обмена молекул сахарозы на границе зародыш-раствор за счет повышения энергии активации вязкости. Адсорбция молекул мальтозы возможна на пираниозной части молекул сахарозы, что тормозит скорость их обмена с молекулами сахарозы, вошедшими в кристаллическую решетку зародыша, также повышает время релаксации процесса и снижает скорость образования центров кристаллизации. Таким образом, выявлено, что содержание в желе более 20% кристаллической мальтозы ингибирует кристаллизацию сахара, которая ухудшает текстуру и внешний вид отделочного полуфабриката.

Желейные полуфабрикаты в комбинированных МКИ должны иметь определенные реологические свойства, сохранять структуру при хранении. Экспериментальное исследование прочности желе проводилось на приборе «Структурометр». Результаты проведенного эксперимента представлены на рисунке 1.

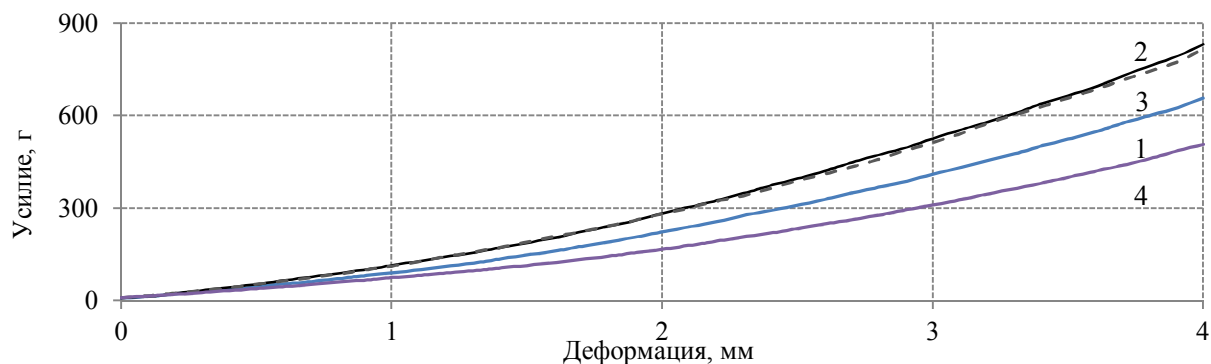


Рисунок 1 – Диаграмма усилия нагружения индентора

1 – желе на сахаре (контроль); 2 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара);
3 – желе с мальтозой (40% от содержания сахара); 4 – желе с мальтозой (50% от содержания сахара).

Как видно из рисунка 1, образцы с содержанием мальтозы 25 и 40% имели значения усилия нагружения выше контрольного и отличались наиболее прочной консистенцией, что, возможно, связано с повышением растворимости агара в присутствии мальтозы. Образец желе с заменой 50% сахара мальтозой имел меньшую прочность, чем контрольный образец и, следовательно, обладал более низкими желирующими свойствами. Анализ полученных данных показал, что улучшенную структуру желе можно получить при замене 25-40% сахара мальтозой и общем содержании сухих веществ 60%.

Любые изменения компонентного состава влияют на микробиологическую стабильность продукта. Для сохранения свойств и стабильности продукции смешанного состава, к которой относятся бисквитные торты с желейным отделочным полуфабрикатом, должны учитываться физико-химические показатели всех используемых полуфабрикатов. При прогнозировании внутренних причин порчи кондитерских изделий определяющая роль принадлежит показателю активности воды (a_w), который отражает возможность роста микроорганизмов. В результате ранее проведенных исследований было установлено, что разработанные бисквитные полуфабрикаты с сапонинсодержащими экстрактами относятся к продуктам с промежуточной влажностью, $a_w=0,75-0,80$. Миграция влаги может происходить в многокомпонентных продуктах в том случае, если отдельные компоненты характеризуются различными показателями активности воды. Для повышения стабильности готового изделия показатели a_w используемых полуфабрикатов должны быть близкими по своим значениям, следовательно, показатель активности воды отделочного желейного полуфабриката должен иметь значение, близкое интервалу $0,75-0,80$. На рисунке 2 представлены данные эксперимента по изучению влияния массовой доли вносимой мальтозы на активность желе с использованием агара в качестве желеобразователя. Проведенные исследования позволили определить влияние различных компонентов желе на показатель активности воды. Установлено оптимальное содержания мальтозы и агара для обеспечения необходимого значения a_w , а именно: 25-40% мальтозы от количества сахара при массовой доле желеобразователя 1,2%. Обоснование количества введения мальтозы проводили также с учетом органолептической оценки. Влияние мальтозы на вкусоароматические показатели желе представлены в таблице 1.

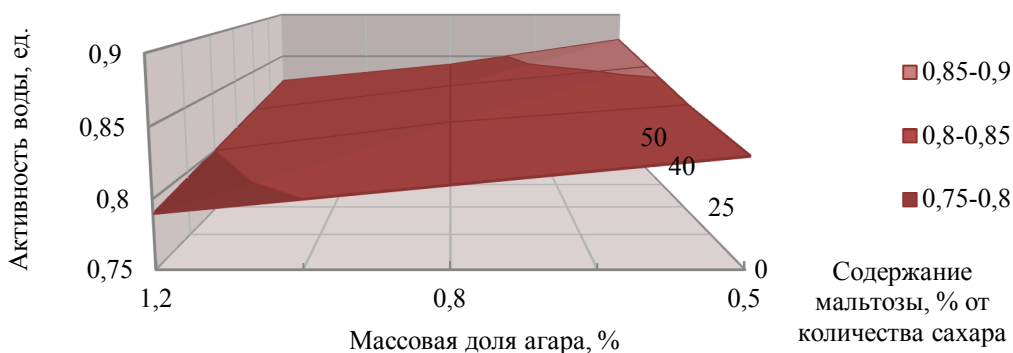


Рисунок 2 – Зависимость активности воды от содержания мальтозы и массовой доли агара

Таблица 1 – Вкусоароматические показатели желейного отделочного полуфабриката с мальтозой

Концентрация мальтозы, % от количества сахара	Вкус и запах желейного отделочного полуфабриката
Желе без добавок (контроль)	
0	Сладкий, приторный, без запаха
Желе с добавлением мальтозы	
25	Сладкий, без запаха
40	Умеренно сладкий, наличие специфического запаха
50	Недостаточно сладкий, наличие специфического запаха

Как видно из таблицы 1, лучшие органолептические показатели характерны для образцов с заменой 25% сахара мальтозой. В контрольном образце желе дегустаторы отметили чрезмерно сладкий вкус, что портит вкусовые качества изделия; внесение 40% мальтозы приводит к появлению специфического запаха, образцы с заменой 50% сахара мальтозой характеризуются очень низким показателем сладости. Основываясь на достижениях улучшенных технологических и органолептических характеристик разрабатываемого продукта, было выбрано оптимальное содержание желеобразователя и сахарозаменителя в желе с содержанием сухих веществ 60%: массовая доля агара 1,2% при замене 25% сахара мальтозой.

Поскольку желе с мальтозой обладает недостаточно высокой пищевой ценностью, для обогащения продукта витаминами, микро- и макроэлементами, пищевыми волокнами и другими биологически активными веществами актуально использование фруктового сырья. Обогащение продукта натуральными пищевыми ингредиентами растительного происхождения имеет большое значение для решения проблемы сбалансированного питания. Однако, как известно, кислоты, содержащиеся в плодах, разрушающе действуют на агар. При подкислении агароидных желейных масс снижается концентрация потенциалопределяющих ионов OH^- , что является причиной снижения желеобразующей способности [3]. Перспективным при изготовлении желе на агаре является использование плодов, содержащих незначительное количество кислот, к которым можно отнести бананы. Удобной формой использования плодов при производстве кондитерских изделий является применение в виде порошка, что обеспечивает однородность распределения плодового компонента в массе готового продукта. Нами исследовалась возможность использования бананового порошка в технологии желе с мальтозой. Для выбора наиболее рационального способа получения порошкообразного бананового полуфабриката исследовали конвективную и сублимационную сушку. Подготовка сырья включала мойку, очистку, нарезку толщиной 5 мм. Для сублимационной сушки подготовленное сырье замораживали до конечной температуры -18°C . При использовании режима конвекции способом блокирования реакции потемнения при сушке является предварительная обработка сульфитами, однако они могут оказывать негативное влияние на здоровье человека, в связи с чем их применение исключалось в данном исследовании. Температура на стадии конвективной и сублимационной сушки имела значения 80 и 40°C соответственно. Конечная влажность – в зависимости от способа сушки – на уровне 8-10% (конвекция) и 3-4% (сублимация). Полученный продукт измельчали с получением порошка и подвергали органолептической оценке по разработанной балловой шкале (таблица 2).

На рисунке 3 приведен органолептический профиль образцов бананового порошка, оцененных по разработанной методике.

Таблица 2 – Балловая шкала органолептической оценки качества бананового порошка

Показатели качества	Уровни качества, баллы				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	однородный сыпучий порошок без комков	рассыпчатый при легком встряхивании порошок без комков	порошок с небольшими комками, распадающимися при легком растирании	порошок с крупными комками	порошок с крупными комками, неоднородного измельчения
Цвет	от светло-кремового до кремового равномерный по всей массе	от кремового до бежевого, достаточно равномерный по всей массе	слабый коричневый оттенок, недостаточно равномерный	коричневый, неравномерный по всей массе	серый или темно-коричневый
Запах	ярко выраженный банановый	выраженный банановый	слабо выраженный банановый	не выражен	с посторонним запахом
Вкус	ярко выраженный банановый, сладкий	выраженный банановый, сладкий	слабо выраженный банановый, недостаточно сладкий	без выраженной сладости, вкус банана не выражен	нехарактерный или с посторонним привкусом
Консистенция	порошкообразная, однородная, сыпучая	порошкообразная, сыпучая, допускается частичная легкорассыпаемая комковатость	порошкообразная, сыпучая, частичное наличие небольших комков	неоднородная с крупными комками	неоднородная, с большим количеством комков
Категория качества	высшая	первая	вторая	пищевая неполноценная	технический брак
	стандартная			нестандартная	

Органолептический анализ показал, что при сушке сублимационным методом достигается наилучший результат (рисунок 3): порошок имеет однородную сыпучую консистенцию, ярко выраженные запах и вкус, светло-кремовый цвет; к достоинствам данного продукта относится его хорошая восстанавливаемость при добавлении воды, воспроизводимость вкуса аромата исходного сырья. Порошкообразный продукт конвективной сушки имел недостаточно однородную консистенцию, слабовыраженные вкусоароматические показатели и коричневый оттенок.

Желейный отделочный полуфабрикат готовили по разработанной рецептуре с мальтозой, заменяя сахар банановым порошком, полученным методом сублимационной сушки, в различных дозировках (2; 5 и 8%) в пересчете на сухие вещества. Данные экспериментального исследования прочности желе с мальтозой и банановым порошком представлены на рисунке 4.

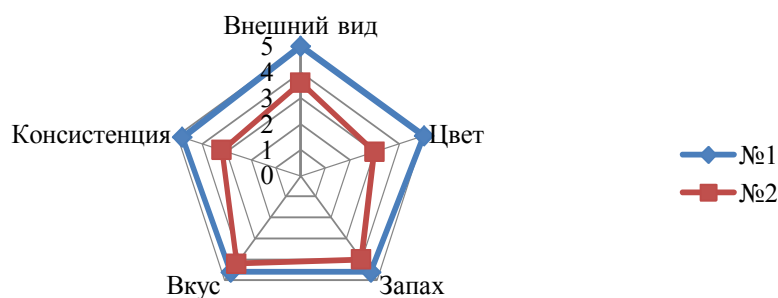


Рисунок 3 – Профилограмма органолептической оценки качества

№ 1 – банановый порошок сублимационной сушки, № 2 – банановый порошок конвективной сушки

При дозировке бананового порошка 2-5% желеобразный полуфабрикат имел оптимальную прочность. Улучшение реологических свойств связано с высоким содержанием крахмала и пищевых волокон в банановом порошке, которые могут выполнять функции структурообразователя. С увеличением дозировки до 5% структура становится более слабой, возникает явление синерезиса, характерное для крахмальных студней.

В следующей серии опытов было исследовано влияние концентрации бананового порошка в желе на активность воды, результаты эксперимента представлены на рисунке 5. Увеличение дозировки бананового порошка оказывает положительное влияние на снижение активности воды до массовой концентрации 5%. Отличие в полученных данных по измене-

нию показателя активности воды при добавлении бананового порошка связано с возможным процессом набухания после внесения и последующим влагосвязыванием, что, вероятно, переводит часть влаги в связанное состояние. Дальнейшее внесение порошка до 8% приводит к повышению активности воды вследствие явления синерезиса.

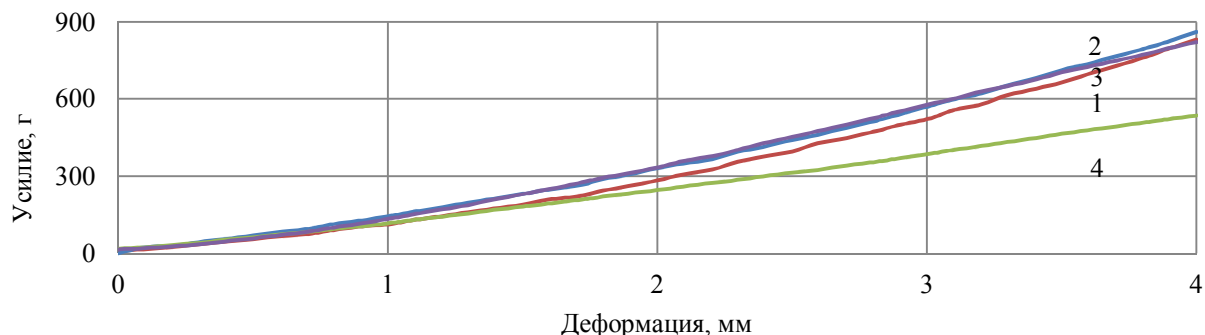


Рисунок 4 – Диаграмма усилия нагружения индентора

- 1 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) контроль;
- 2 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) с банановым порошком (2%);
- 3 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) с банановым порошком (5%);
- 4 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) с банановым порошком (8%)

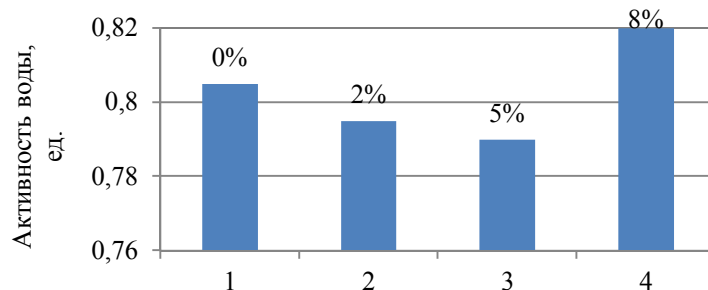


Рисунок 5 – Активность воды желе в зависимости от содержания бананового порошка

- 1 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) контроль;
- 2 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) банановым порошком (2%);
- 3 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) с банановым порошком (5%);
- 4 – желе с мальтозой (25% от содержания сахара) с банановым порошком (8%).

Выявленные закономерности изменения прочности желе и показателя активности воды подтвердили необходимость органолептической оценки полученного продукта (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели желейного отделочного полуфабриката с мальтозой и банановым порошком

Концентрация бананового порошка, % от количества сахара	Вкус и запах отделочного полуфабриката	Консистенция отделочного полуфабриката
Желе с мальтозой без добавок (контроль)		
0	Сладкий, без запаха	Однородная, хорошо желированная
Желе с добавлением бананового порошка		
2	Сладкий, со слабо уловимым привкусом и запахом банана	Однородная, хорошо желированная
5	Сладкий, с выраженным привкусом и запахом банана	
8	Сладкий, с сильно выраженным привкусом и запахом банана	Недостаточно однородная, мало желированная

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что уже при концентрации бананового порошка 2% от количества сахара в образцах желе с мальтозой присутствуют слабый привкус и запах банана. Установлено, что исследуемые образцы с содержанием бананового порошка свыше 5% обладали выраженным вкусом и запахом банана, однако при массовой концентрации 8% имели недостаточно однородную мало желированную консистенцию. Анализируя полученные данные, можно отметить, что внесение порошка более 5% нецелесообразно.

Результаты экспериментальных исследований и органолептического анализа выявили, что замена 25% сахара мальтозой и 5% бананового порошка наиболее полно удовлетворяет

качественным характеристикам желейного отделочного полуфабриката. Использование мальтозы и бананового порошка обеспечивает предотвращение кристаллизации сахарозы и способствует улучшению органолептических свойств и консистенции готового продукта. Полученный вариант желе и разработанный нами ранее бисквитный полуфабрикат имеют близкие значения показателя активности воды, что позволит получить комбинированное изделие повышенной стабильности и расширить ассортимент мучных кондитерских изделий.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ № МД – 3576.2015.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обзор российского рынка кондитерских изделий // Russian Food & Drinks Market Magazine. – 2014. – №6. – С. 7-9.
2. Данильчук, Ю.В. Разработка бисквитного полуфабриката с сапонинсодержащими экстрактами / Ю.В. Данильчук, А.А. Беньдюк // Инновации в товароведении, общественном питании и длительном хранении продовольственных товаров. – М.: Изд. комплекс МГУПП, 2015. – С. 71-79.
3. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – Воронеж, 2001. – 389 с.

Беньдюк Анна Александровна

Московский государственный университет пищевых производств
Аспирант кафедры «Технологии индустрии питания и экспертиза товаров»
125080, Москва, Волоколамское шоссе, 11
Тел. 8-919-763-94-53, E-mail: ann30108888@mail.ru

Данильчук Юлия Валерьевна

Московский государственный университет пищевых производств
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии индустрии питания и экспертиза товаров»
125080, Москва, Волоколамское шоссе, 11
Тел. +7(499)750-01-11, доб. 7190, E-mail: dan_uv@mail.ru

A.A. BENDYUK, YU.V. DANILCHUK

DEVELOPMENT OF JELLY SEMI-FINISHING BASED ON MALTOSE USING UNCONVENTIONAL RAW MATERIALS

The article showed the theoretical and practical aspects of crystallines' maltose application in the manufacture of jelly semi-finishing with use banana powder. As a result of structural and mechanical, organoleptic physical and chemical research the optimal concentrations of maltose and fruit additive was selected.

Keywords: maltose, semi-finishing, jelly, banana powder.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Obzor rossijskogo rynka konditerskih izdelij // Russian Food & Drinks Market Magazine. – 2014. – №6. – С. 7-9.
2. Danil'chuk, Ju.V. Razrabotka biskvitnogo polufabrikata s saponinsoderzhashhimi jekstraktami / Ju.V. Danil'chuk, A.A. Ben'djuk // Innovacii v tovarovedenii, obshhestvennom pitanii i dlitel'nom hranenii prodovol'stvennyh tovarov. – М.: Изд. комплекс МГУПП, 2015. – С. 71-79.
3. Zubchenko, A.V. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii konditerskih izdelij / A.V. Zubchenko. – Voronezh, 2001. – 389 s.

Bendyuk Anna Alexandrovna

Moscow State University of Food Production
Post-graduate student at the department of «Technologies of food industry and examination of goods»
125080, Moscow, Volokolamskoye Chaussee, 11
Tel. 8-919-763-94-53, E-mail: ann30108888@mail.ru

Danilchuk Yulia Valerievna

Moscow State University of Food Production
Doctor of technical sciences, professor at the department of «Technologies of food industry and examination of goods»
125080, Moscow, Volokolamskoye Chaussee, 11
Tel. +7(499)750-01-11, доб. 7190, E-mail: dan_uv@mail.ru

УДК 635.07

Д.Д. СИМЕОНИДИ, О.Т. ИБРАГИМОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ЛЬНЯНОГО МАСЛА

В статье рассмотрены вопросы по исследованию влияния пряностей на потребительские свойства льняного масла. Льняное масло составляет вместе с другими пищевыми растительными маслами основу рационального питания человека. Оно содержит в своём составе комплекс незаменимых пищевых компонентов, таких как полиненасыщенные жирные кислоты, витамины А, Е, F. В целях расширения ассортимента, улучшения потребительских свойств, а также повышения пищевой ценности льняных масел, считаем актуальным получение новых видов масел, обогащённых различным пряно-ароматическим сырьем.

Ключевые слова: льняное масло, пряно-ароматическое сырьё, обогащение, окисление, потребительские свойства.

Растительные масла – наиболее важные источники жиров в питании, так как содержат в своём составе такие эссенциальные жирные кислоты как линоленовая, линолевая, арахидоновая. В настоящее время отмечен постоянно растущий спрос на масложировую продукцию, что обусловлено функциональными особенностями этого вида товаров. Одной из важнейших задач, стоящих перед промышленностью, является осуществление принципов комплексной переработки сырья. Это в свою очередь даёт возможность уменьшить количество потерь ценных веществ и получать высококачественную продукцию. Актуальность исследований состоит в обогащении растительных масел пряно-ароматическим сырьем с целью получения новых видов растительных масел функционального назначения.

В качестве объекта исследований было выбрано льняное масло. По биологической ценности масло из семени льна занимает первое место среди других пищевых растительных масел и содержит массу полезных для организма веществ. В семени льна содержится 46% витамина F, который не синтезируется в организме человека, а поступает с пищей. В состав льняного масла входят ценные ненасыщенные кислоты, большое количество витаминов А и Е. Масло из семян льна является отличным внешним источником ценных полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6.

Следует отметить, что в масле из семян льна содержание Омега-3 кислот в 2 раза больше, чем в рыбьем жире. В этом заключается уникальность льняного масла, отсюда его специфический запах, так знакомый многим по рыбьему жиру.

Вследствие этого считаем актуальным обогащение льняного масла пряно-ароматическим сырьем с целью улучшения его потребительских свойств и повышения пищевой ценности.

В качестве пряно – ароматического сырья нами были выбраны следующие пряности.

Тмин обыкновенный. Плоды тмина содержат жирное масло, белки, флавоноиды (кверцитин), дубильные вещества, а также большое количество эфирного масла, содержащего сильно пахнущие соединения: лимонен, карвон, дигидрокарвон, карвакрол, дигидрокарвакрол. Также тмин содержит витамины группы В, РР, С, токоферол, бета-каротин, дубильные вещества. Обладает антигистаминным, антимикробным, болеутоляющим свойствами.

Кардамон. Семена содержат 4-8% эфирного масла в состав, которого входят лимолен, терпинеол, борнеол, их эфиры и цинеол, в чистом виде представляющий собой жидкость с запахом камфоры. Также кардамон содержит большое количество минеральных веществ: кальций, магний, фосфор, натрий, железо, цинк, калий. В кардамоне содержатся витамины группы В, витамин А. Кардамон стимулирует нормальную работу желудочно-кишечного тракта, регулирует образование желудочного сока и повышает аппетит.

Имбирь включает в себя более 400 соединений. Характерный аромат придаёт имбирю цингиберен, входящий в состав эфирного масла. Резкий вкус обусловлен смолами (гингеролом, цингеролом, шогаолом). Также имбирь содержит витамины группы В, РР, С, токоферол, минеральные вещества.

Имбирь обладает антиоксидантным, противовоспалительным, тонизирующими свойствами, улучшает обмен веществ.

Перец душистый содержит пиментовое масло, эвгенол, кариофиллен, цинеол, фелландрен. Также перец душистый содержит витамины группы В, РР, С, токоферол, минеральные вещества, комплекс незаменимых аминокислот, имеет следующие лекарственные свойства: энергетические, антисептические, регулирует пищеварение.

С целью расширения ассортимента и улучшения потребительских свойств льняного масла при сохранении тех качеств, которые заложены в масле во время технологического цикла, нами было проведено обогащение льняного масла пряно-ароматическим сырьем.

До и после обогащения определялись потребительские свойства льняного масла по органолептическим и физико-химическим показателям.

Результаты исследований льняного масла до и после обогащения пряно-ароматическим сырьем представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты исследований льняного масла, обогащенного кардамоном и имбирем

Наименование показателей	Результаты до настаивания	Результаты после настаивания		Требования ГОСТ 5791-81
		кардамон	имбирь	
Прозрачность	Масло над отстоем прозрачное	Масло над отстоем прозрачное	Масло над отстоем помутнело	Масло над отстоем прозрачное
Запах и вкус	Запах и вкус соответствует маслу льняному без посторонних запахов и привкусов	Масло с легким запахом и вкусом кардамона	Масло с посторонним неприятным запахом	Запах и вкус соответствует маслу льняному без посторонних запахов и привкусов
Цвет	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком
Йодное число, г J ₂ /100, не менее	178±1,0	178±0,9	179±1,5	174-183
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,35±0,1	1,1±0,1	0,38±0,2	0,7
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10±0,1	0,14±0,1	0,10±0,1	0,1
Перекисное число, моль O ₂ /кг, не более	7,5±0,2	9,7±0,2	7,6±0,1	10,0

По результатам таблицы 1 можно сформулировать следующее: образец льняного масла до обогащения имел прозрачный вид, желтый цвет с зеленоватым оттенком, вкус и запах соответствующий льняному маслу. По физико-химическим показателям образец соответствует требованиям ГОСТ 5791-81.

Как видно из таблицы, льняное масло не сочетается с такими пряностями, как кардамон и имбирь. В образце масла, обогащенного кардамоном, быстро начали развиваться окислительные процессы – возросли показатели кислотного и перекисного чисел, а в образце, обогащенном имбирем, изменились органолептические показатели – появилась муть, масло приобрело неприятный запах.

Таблица 2 – Результаты исследований льняного масла, обогащенного тмином и перцем душистым

Наименование показателей	Результаты до настаивания	Результаты после настаивания		Требования ГОСТ 5791-81
		тмин	перец душистый	
Прозрачность	Масло над отстоем прозрачное	Масло над отстоем прозрачное	Масло над отстоем прозрачное	Масло над отстоем прозрачное
Запах и вкус	Запах и вкус соответствует маслу льняному без посторонних запахов и привкусов	Масло с приятным запахом и вкусом тмина	Масло с приятным запахом и мягким вкусом душистого перца	Запах и вкус соответствует маслу льняному без посторонних запахов и привкусов
Цвет	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком	Желтый с зеленоватым оттенком
Йодное число, г J ₂ /100, не менее	178±1,0	183±0,9	182±1,5	174-183
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,35±0,1	0,36±0,0	0,35±0,1	0,7
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10±0,1	0,10±0,1	0,10±0,1	0,1
Перекисное число, моль O ₂ /кг, не более	7,5±0,2	7,7±0,1	7,8±0,1	10,0

По результатам таблицы 2 можно сформулировать следующее: наилучшими потребительскими свойствами обладали образцы льняного масла в сочетании с душистым перцем и тмином. Образцы приобрели более приятный запах и мягкий вкус тмина и душистого перца соответственно, цвет остался желтым, масло над отстоем было прозрачным. Физико-химические показатели не изменились.

Таким образом, обогащение льняного масла пряно-ароматическим сырьем – тмином обыкновенным и перцем душистым, имеет практическую значимость, так как позволяет расширить ассортимент растительных масел, получать льняное масло функционального назначения, повышает потребительскую и пищевую ценность льняного масла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симеониди, Д.Д. Технология обогащения растительных масел пряно-ароматическим сырьем / Д.Д. Симеониди, З.Р. Ибрагимова, Е.И. Цопанова // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 11. – С. 35-37.
2. Корнена, Е.П. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / Е.П. Корнена, В.М. Позняковский, С.А. Калманович, Е.В. Мартовщук, Л.В. Терещук, В.И. Мартовщук. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2009. – 369 с.
3. Ковалева, Н.Г. Лечение растениями / Н.Г. Ковалева. – М: Медицина, 2005. – 350 с.

Симеониди Диана Дмитриевна

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова
Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Экспертиза товаров»
362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46
Тел. (8672) 54-62-67, E-mail: artemida73@mail.ru

Ибрагимова Оксана Таймуразовна

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Экспертиза товаров»
362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46
Тел. (8672) 54-62-67, E-mail: ibragimova.oksana95@yandex.ru

D.D. SIMEONIDI, O.T. IBRAGIMOVA

THE USE OF AROMATIC RAW MATERIALS FOR THE ENRICHMENT OF LINSEED OIL

In the article the questions on the effect of spices on consumer properties of linseed oil. Flaxseed oil is together with other edible vegetable oils, the rational basis of human nutrition. It contain a set of essential dietary components, such as polyunsaturated fatty acids, vitamins A, E, F. In order to increase the range, improve the consumer properties, and in order to increase the nutritional value of Flaxseed oils, consider the actual obtaining of new types of oils, enriched with various spices and aromatic raw materials.

Keywords: *linseed oil, spices and aromatic raw materials, enrichment, acidification, consumer properties.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Simeonidi, D.D. Tehnologija obogashhenija rastitel'nyh masel prjano-aromaticheskim syr'em / D.D. Simeonidi, Z.R. Ibragimova, E.I. Copanova // *Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov*. – 2013. – № 11. – S. 35-37.
2. Kornena, E.P. Jekspertiza masel, zhиров i produktov ih pererabotki. Kachestvo i bezopasnost' / E.P. Kornena, V.M. Poznjakovskij, S.A. Kalmanovich, E.V. Martovshhuk, L.V. Tereshhuk, V.I. Martovshhuk. – Novosibirsk: Sib. univer. izd-vo, 2009. – 369 s.
3. Kovaleva, N.G. Lechenie rastenijami / N.G. Kovaleva. – M: Medicina, 2005. – 350 s.

Simeonidi Diana Dmitrievna

North-Ossetian State University named after Kosta Levanovicha Hetagurova
Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of «Examination of goods»
362025, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, ul.Vatutina, 44-46
Tel. (8672) 54-62-67, E-mail: artemida73@mail.ru

Ibragimova Oksana Taimurazovna

North-Ossetian State University named after Kosta Levanovicha Hetagurova
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Examination of goods»
362025, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, ul.Vatutina, 44-46
Tel. (8672) 54-62-67, E-mail: ibragimova.oksana95@yandex.ru

УДК 664.6

А.В. САРСАДСКИХ, Н.В. ТИХОНОВА, В.М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЯ НОВОГО ВИДА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТ

Исследовано влияние функционального ингредиента Эуфлорина-В и лактулозы на технологические показатели качества муки, теста и готового хлебобулочного изделия. Разработана рецептура нового вида хлеба с добавлением указанных ингредиентов в количестве: лактулоза – 2,25% к массе муки, Эуфлорина-В – 4% к массе муки.

Ключевые слова: хлеб, технология производства, эуфлорин-В, лактулоза, функциональные свойства.

Хлеб – традиционный продукт массового потребления, доступный по ценовой политике различным группам населения, в этой связи он может служить одним из объектов при производстве новых видов продукции с направленными функциональными свойствами. Особую актуальность в настоящее время приобретает вопрос коррекции полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в связи с широким использованием антибиотиков. С этой целью применяют пробиотики (биопрепараты из нормальной микрофлоры кишечника), пребиотики (вещества, способствующие пролиферации и адсорбции бифидо- и лактобактерий в кишечнике) или синбиотики (комплексы про- и пребиотиков). Бифидобактерии используются при производстве специализированных с направленным функциональным действием продуктов.

К одним из таких препаратов можно отнести Эуфлорин-В, представляющий собой концентрат полезных микроорганизмов (в 1 г Эуфлорина-В содержится: не менее 10^{10} живых активных *Bifidobacterium longum* №379М); наряду с которыми в его состав входят витамины В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, Н, РР, С, Е; микроэлементы Fe, Ca, K, Na, Zn, Mg, Cu, Se; органические кислоты: молочная, пропионовая, уксусная, янтарная; незаменимые аминокислоты (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин); ферменты: лизоцим, лактаза; низкомолекулярные белки; естественные антибиотики, в том числе термостабильные.

Цель работы – обоснование рецептуры и отработка технологии приготовления хлеба из пшеничной муки с применением препарата, включающего лактулозу. Выполнены исследования, позволившие определить влияние использования лактулозы на пищевую ценность хлеба и качество готовых изделий.

Проведены пробные лабораторные выпечки. В экспериментальной части использовались следующие варианты: контрольный образец – хлеб из пшеничной муки высшего сорта и опытные образцы с добавлением лактулозы в количестве 0,75; 1,5; 2,25; 3,0% к массе муки.

Тесто готовили по безопасной технологии.

Для контроля хода технологического процесса, интенсивности брожения, накопления продуктов брожения и образование веществ, обуславливающих вкус и запах хлеба, изучено влияние лактулозы на газообразующую способность муки. Полученные данные представлены на рисунке 1. Установлено, что объем теста увеличивается при внесении лактулозы за счет выделения в результате брожения большего количества CO₂. Процесс брожения происходит интенсивно, поскольку в процессе жизнедеятельности бактерии синтезируют минеральные вещества и витамины группы В, являющиеся питательной поддержкой для дрожжей.

На рисунке 2 показана зависимость кислотности теста от дозировки лактулозы в процессе брожения. Образцы с добавлением лактулозы достигают кислотности 2,2 (максимальной для контроля) на 1-1,5 часа раньше расчетного времени, что подтверждает интенсификацию процесса брожения.

Объемный выход хлеба при введении лактулозы соответственно увеличивался на 1,5-4% по сравнению с контролем. Пористость мякиша хлеба с увеличением дозировки лак-

тулозы становилась мелкопористой и характеризовалась равномерным распределением. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о положительном влиянии лактулозы на протекание технологического процесса и улучшение показателей качества хлеба.

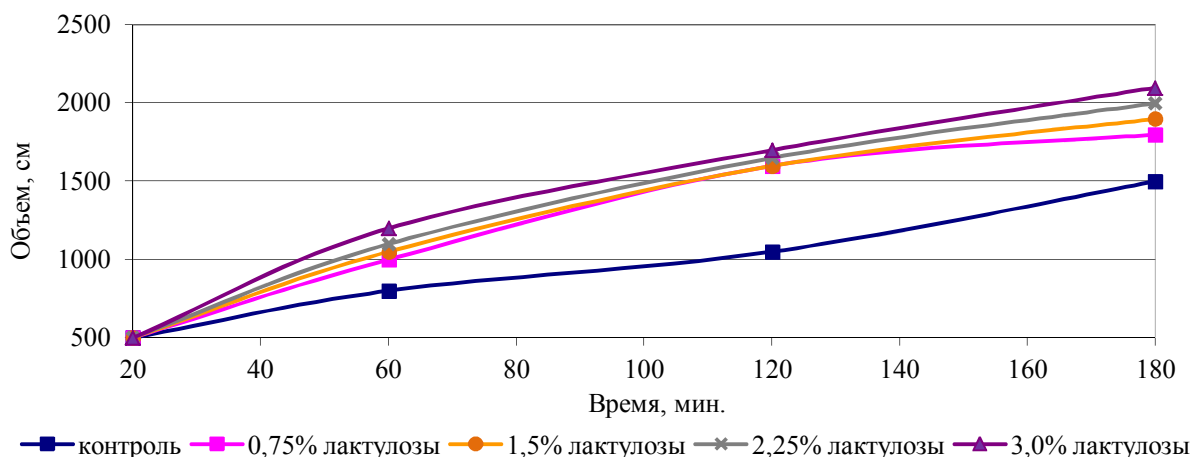


Рисунок 1 – Влияние лактулозы на газообразующую способность

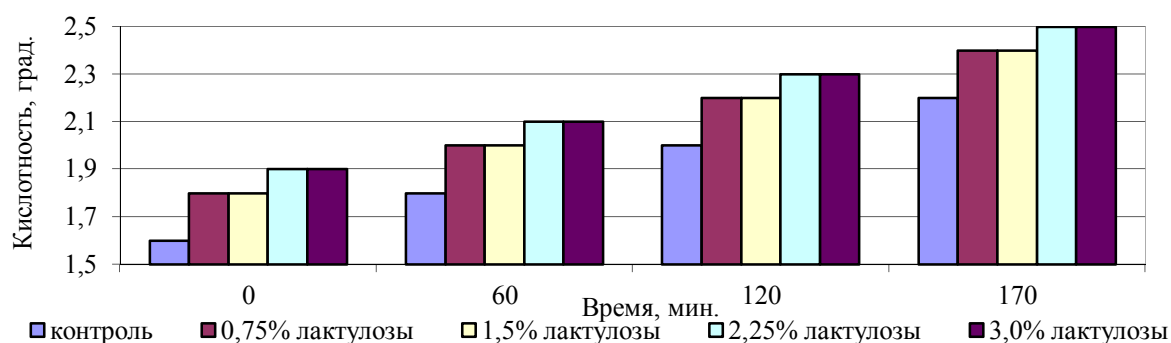


Рисунок 2 – Зависимость кислотности теста от дозировки лактулозы

Достаточное содержание сбраживаемых сахаров, аминокислот и фосфорнокислых солей повышает активность дрожжей и молочнокислых бактерий, что приводит к ускорению и быстрому достижению максимума газообразования в тесте, как это отмечено выше. Введение в рецептуру изделий лактулозы в количестве 2,25% к массе муки является оптимальным и способствует активизации процесса брожения теста, повышению качества готовой продукции и улучшению ее потребительских свойств.

Проведены исследования по влиянию лактулозы на качество хлеба, приготовленного опарным способом. Внесение жидкой лактулозы в опару положительно сказывается на ход технологического процесса. Таким образом, использование лактулозы целесообразно при производстве хлеба, приготовленного как опарным, так и безопарным способом.

Другие исследователи, проводившие опыты с внесением лактулозы в йогурты, печенье, торты, шоколад, также отмечают ее способность улучшать органолептические свойства, в том числе цвет продуктов.

На втором этапе работы изучена возможность введения в хлеб Эуфлорина-В для ускорения процесса брожения и обогащения хлеба рядом витаминов и незаменимых аминокислот. Эуфлорин – высокоэффективное средство санации желудочно-кишечного тракта и устранения дисбактериальных явлений различной степени тяжести.

В качестве контроля принят образец 3, выбранный наиболее оптимальным на предыдущем этапе. Эуфлорин-В вносили в дозировках 2; 4; 6 и 8% соответственно.

Проведено исследование влияния Эуфлорина-В на подъемную силу дрожжей (таблица 1). Из таблицы видно, что с повышением дозировки Эуфлорина-В испытуемый показатель увеличивается, что объясняется обеспечением питания дрожжей за счет смеси аминокислот и низкомолекулярных пептидов естественного происхождения.

Таблица 1 – Влияние Эуфлорина-В на подъемную силу дрожжей

	Образец 3	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
Время, мин	63	56	51	48	46

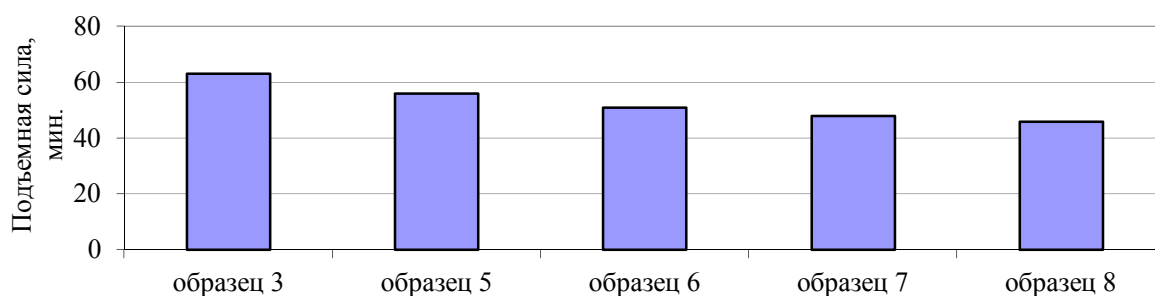


Рисунок 3 – Влияние Эуфлорина-В на подъемную силу дрожжей

Изучено влияние Эуфлорина-В на газообразующую способность муки (таблица 2). Накопление CO_2 также шло интенсивней у образца 3. Последнее обусловлено тем, что в состав Эуфлорина-В входят ферменты, проявляющие амилолитическую активность и являющиеся биокатализаторами, многократно увеличивающими скорость гидролиза крахмала и, как следствие, сахаробразующую и газообразующую способность муки в тесте.

Таблица 2 – Газообразующая способность муки и влияние на нее Эуфлорина-В

Время, мин	Образец 3	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
60	460	520	548	576	608
120	732	784	824	889	1000
180	1040	1050	1048	1060	1120
240	1145	1200	1198	1230	1208
300	1360	1358	1360	1370	1360

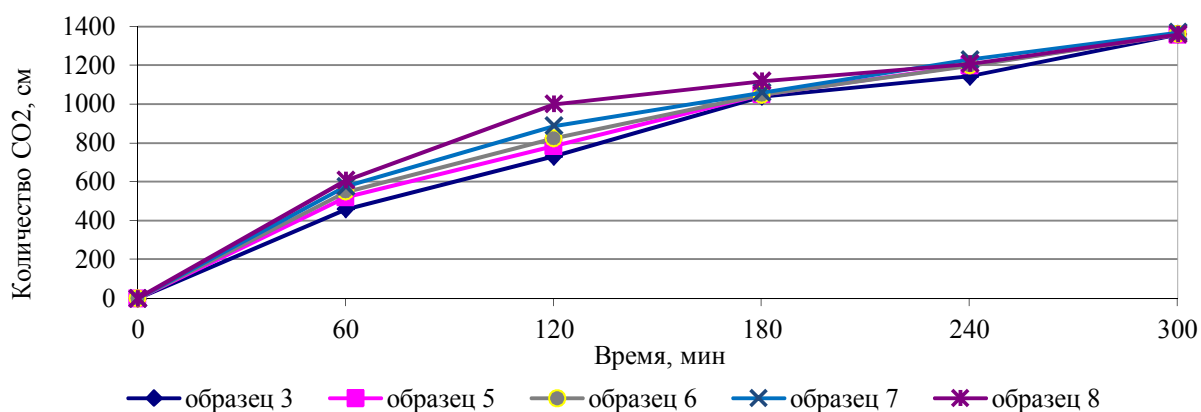


Рисунок 4 – Зависимость газообразующей способности муки от дозировки Эуфлорина-В

В таблице 3 представлены материалы испытаний объема теста в процессе брожения, который увеличивался при внесении Эуфлорина-В вследствие выделения значительного количества CO_2 синтеза минеральных веществ и витаминов группы В, моносахаров и аминокислот. Все это положительно влияет на ход технологического процесса и качество готовых изделий.

Отмечено, что в опытных образцах кислотонакопление идет быстрее, поскольку Эуфлорин имеет кислую среду.

По органолепическим – цвету, вкусу, запаху, консистенции и состоянию поверхности тесто было примерно одинаковым у всех образцов.

Таблица 3 – Объем теста в процессе брожения

Объем теста при брожении, см ³	Образец 3	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
К началу брожения	50	50	50	50	50
Через 60 минут	180	185	193	194	196
Через 120 минут	290	290	296	298	300
Через 170 минут	302	295	298	305	310

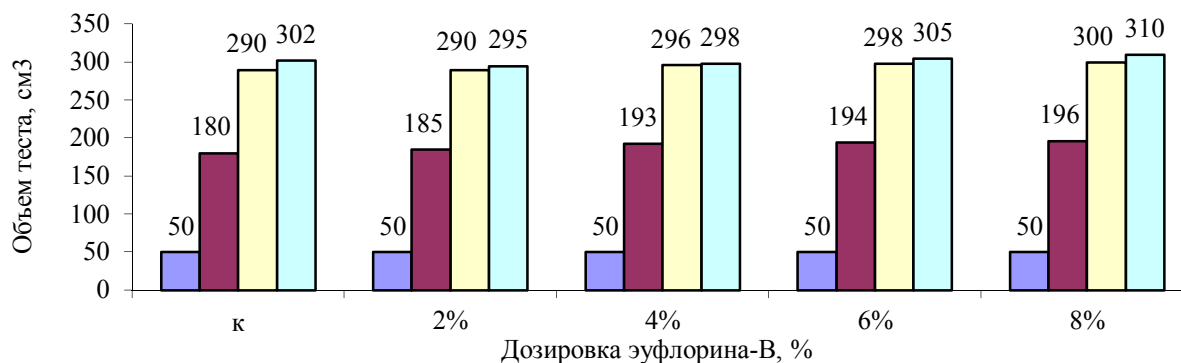


Рисунок 5 – Изменение объема теста в процессе брожения

В конце брожения определяли реологические свойства теста. Зависимость упругой деформации теста от дозировки Эуфлорина-В приведена на рисунке 6, из которого следует, что упругая деформация опытных образцов теста с дозировками Эуфлорина-В 4 и 6% к массе муки значительно выше, чем в контроле, с дозировкой 8% – наблюдалось снижение показателя. Последнее объясняется тем, что с добавлением Эуфлорина-В происходит укрепление клейковины и, как следствие, увеличение упругой деформации, тогда как чрезмерное укрепление клейковины приводит к её снижению.

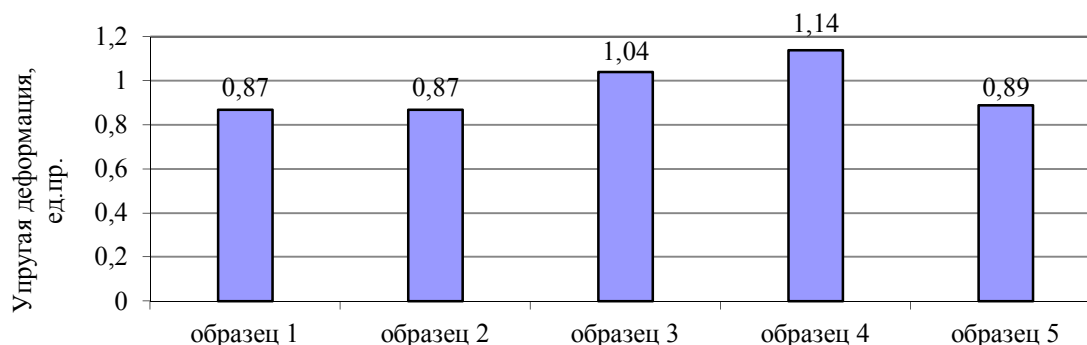


Рисунок 6 – Зависимость упругой деформации теста от дозировки Эуфлорина-В

Данные по физико-химическим показателям представлены в таблице 5. Образец 7 отмечен по показателю объемного выхода и пористости как наилучший.

Таблица 5 – Физико-химические показатели хлеба

Показатели	Образец 3	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
Объемный выход, см ³	293,41	407,18	419,16	473,05	431,13
Формоустойчивость подового хлеба	0,32	0,34	0,35	0,35	0,33
Влажность, %	42,90	43,20	42,20	42,20	42,60
Кислотность, град	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Пористость, %	79,00	80,00	80,0	80,00	77,00
Крошковатость, %	1,56	1,57	1,56	1,56	1,56
Белизна	-5,50	-5,70	-5,50	-5,80	-5,50

В готовых изделиях определяли реологические свойства мякиша. Зависимость упругой деформации мякиша от дозировки Эуфлорина-В представлена на рисунке 7.

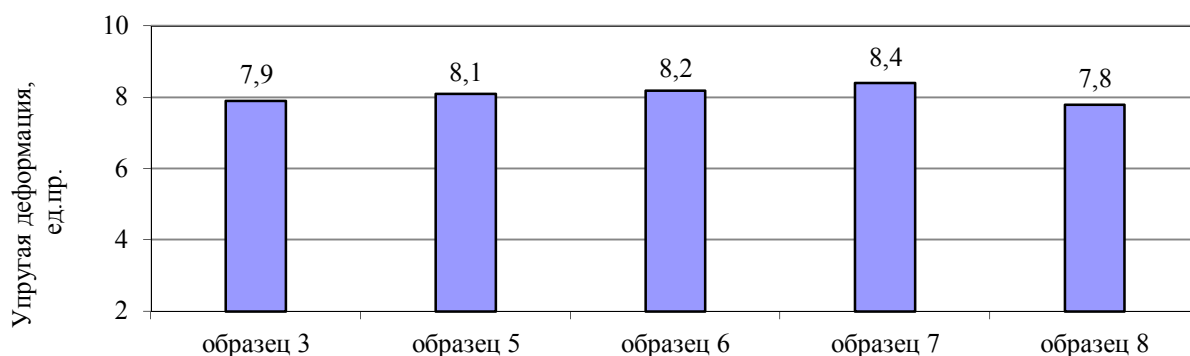


Рисунок 7 – Зависимость упругой деформации мякиша от дозировки Эуфлорина-В

Исследована зольность изделия, которая увеличивалась с введением Эуфлорина (рисунок 8). Наличие минеральных веществ в образцах 5, 6, 7, 8 было выше, чем в контрольном варианте. Усушка образцов 7 и 8 была одинаковой.

У контрольного и опытных (оптимальных) образцов определяли аминокислотный состав. Содержание незаменимых аминокислот – метионина, лейцина, фенилаланина, лейцина повышалось в образце с добавлением Эуфлорина-В в количестве 6% к массе муки. Аминокислотный состав контрольного и оптимального варианта приведен на рисунке 9.

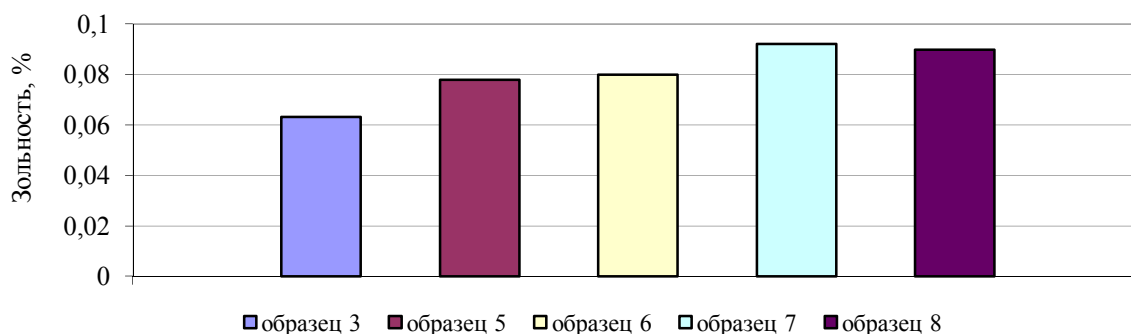


Рисунок 8 – Показатель зольности готового изделия

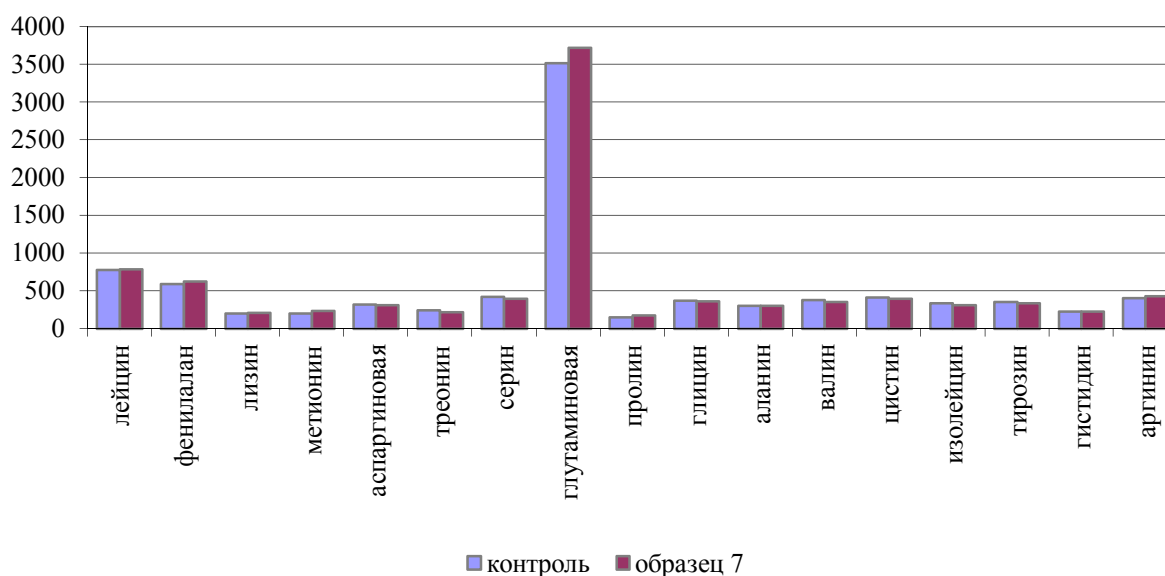


Рисунок 9 – Аминокислотный состав контрольного и оптимального варианта

На основании полученных результатов сделали вывод, что содержание в рецептуре жидкой лактулозы и Эуфлорина-В обеспечивает улучшение технологических свойств продукта. Получаемый вид хлеба приобретает повышенную пищевую ценность, обладает функциональной направленностью. Повышается содержание аминокислот в готовом продукте,

сокращается продолжительность технологического цикла, улучшается качество готовых изделий. Технологическая схема производства хлеба приведена на рисунке 10.

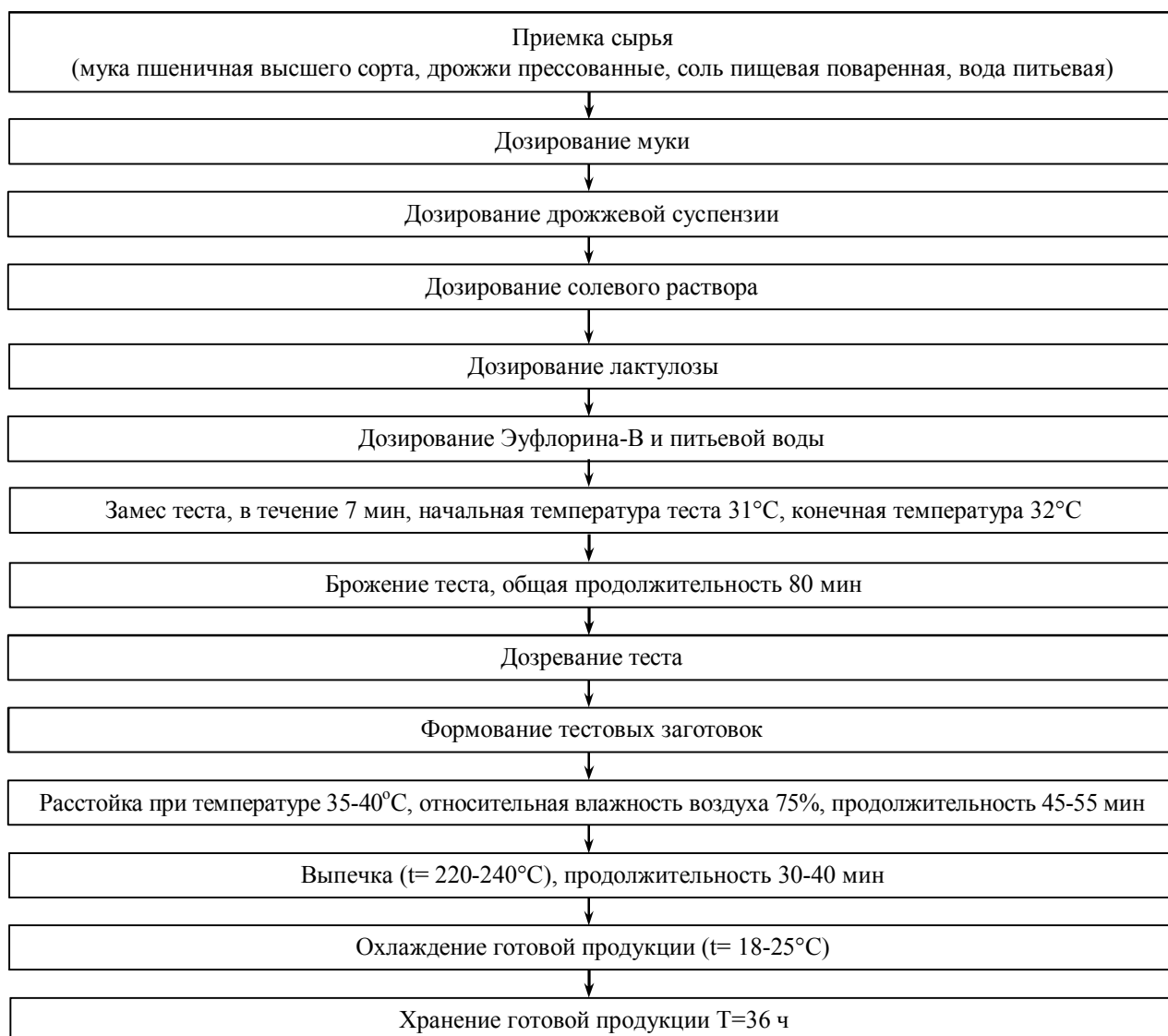


Рисунок 10 – Технологическая схема производства пшеничного обогащенного хлеба

Проведена апробация рецептурного состава и технологии нового вида хлеба с добавлением функциональных ингредиентов, разработана и утверждена технологическая документация, что позволит расширить линейку производства специализированных продуктов с направленными функциональными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Покровский, В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасеменко, Г.Г. Онищенко, В.А. Тугельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
2. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 278 с.
3. Пищевые концентраты и сахаристые кондитерские изделия специального назначения: новые рецептуры, технологии, характеристика потребительских свойств: монография / И.Ю. Резниченко; Федер. агентство по образованию, Кемер. технол. ин-т пищевой промышленности. – Кемерово: КемГИПП. – 2006. – 192 с.

Сарсадских Анастасия Вадимовна

Уральский государственный экономический университет
Ассистент кафедры пищевой инженерии
620144, г. Екатеринбург, ул. Народной Воли, 62
Тел. 8-908-925-30-38, E-mail: nastasiyas@inbox.ru

Тихонова Наталья Валерьевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры пищевой инженерии
620144, г. Екатеринбург, ул. Народной Воли, 62
Тел. (343) 221-17-38, E-mail: tihonov75@bk.ru

Позняковский Валерий Михайлович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор биологических наук, профессор, директор НИИ переработки и сертификации пищевой продукции,
руководитель отдела гигиены питания и экспертизы товаров
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
Тел. (3842) 75-66-39, E-mail: tovar-kemtipp@kemtipp.ru

A.V. SARSADSKIH, N.V. TIKHONOVA, V.M. POZNYAKOVSKY

**JUSTIFICATION OF THE FORMULATIONS AND TECHNOLOGY
OF A NEW KIND OF BREAD WITH ADDED FUNCTIONAL
INGREDIENTS**

The influence of the functional ingredient Euflorina-B and lactulose on technological parameters of quality of flour dough and the finished baked product. The compounding of a new kind of bread with addition of the ingredients in the amounts indicated: lactulose – 2,25% by weight of the flour in Euflorina – 4% by weight of the flour.

Keywords: bread, production technology, Eufloirin- B, lactulose, functional properties.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Pokrovskij, V.I. Politika zdorovogo pitaniya. Federal'nyj i regional'nyj urovni / V.I. Pokrovskij, G.A. Romanenko, V.A. Knjazhev, N.F. Gerasemenko, G.G. Onishhenko, V.A. Tutel'jan, V.M. Poznjakovskij. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2002. – 344 s.
2. Jekspertiza hleba i hlebobulochnyh izdelij. Kachestvo i bezopasnost': ucheb.-sprav. posobie / A.S. Romanov, N.I. Davydenko, L.N. Shatnjuk, I.V. Matveeva, V.M. Poznjakovskij; pod obshh. red. V.M. Poznjakovskogo. – 2-e izd. ispr. i dop. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. – 278 s.
3. Pishhevye koncentraty i saharistye konditerskie izdelija special'nogo naznachenija: novye receptury, tehnologii, harakteristika potritel'skih svojstv: monografija / I.Ju. Reznichenko; Feder. agentstvo po obrazovaniju, Kemer. tehnol. in-t pishhevoj promyshlennosti. – Кемерово: КеmTIPP. – 2006. – 192 s.

Sarsadskih Anastasiya Vadimovna

Ural State University of Economics
Post-graduate student at the department of Food Engineering
620144, Ekaterinburg, ul. Narodnoi Voli, 62
Tel. 8-908-925-30-38, E-mail: nastasiyas@inbox.ru

Tikhonova Natalia Valerievna

Ural State University of Economics
Doctor of technical sciences, professor at the department of Food Engineering
620144, Ekaterinburg, ul. Narodnoi Voli, 62
Tel. (343) 221-17-38, E-mail: tihonov75@bk.ru

Poznyakovskiy Valery Mikhailovich

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Doctor of biological sciences, professor, director at the department of food hygiene and examination of goods scientific research institute of processing and certification of food products
650056, Кемерово, bulvar Stroiteley, 47
Tel. (3842) 75-66-39, E-mail: tovar-kemtipp@kemtipp.ru

Д.С. УЧАСОВ

ПРОБИОТИКИ, ПРЕБИОТИКИ, СИНБИОТИКИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ В РАЦИОНАХ СПОРТСМЕНОВ

В статье освещены физиологические, биохимические, клинические и технологические аспекты применения пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков в пищевых рационах спортсменов. Приведены результаты оценки содержания клетчатки в суточных рационах питания студентов-спортсменов. Показана проблема недостаточной информированности студентов-спортсменов в вопросах питания.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, синбиотики, спорт, питание спортсменов, кишечная микрофлора, физиологически функциональные пищевые ингредиенты, физиолого-биохимический статус.

По современным представлениям, одним из ведущих факторов, влияющих на метаболический статус человека, его иммунную систему и качество жизни, является состояние микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Состав микрофлоры кишечника здорового человека, представленный преимущественно бифидобактериями, бактероидами, лактобактериями и эшерихиями, несмотря на некоторую вариабельность, относительно стабилен. Однако под влиянием неблагоприятных условий внешней среды, микробиоценозы выходят из состояния равновесия [32]. Нарушение качественного и количественного состава нормофлоры кишечника (дисбактериоз) возникает в результате патогенного воздействия на иммунную систему макроорганизма, а также непосредственно путём воздействия на представителей микрофлоры [27]. Особое значение проблема поддержания оптимального состава кишечной микрофлоры, как необходимого условия для максимального усвоения пищевых веществ, нормального течения метаболических процессов и формирования иммунного статуса имеет при подготовке спортсменов высокой квалификации. Показано, что характерные для этой категории лиц экстремальные физические и психоэмоциональные нагрузки, частые перемещения с резкой сменой климата и часовых поясов, широкое применение различных фармакологических препаратов, включая антибиотики, являются факторами, способными угнетать иммунную систему и индуцировать нарушение микробиоценоза кишечника [8, 27]. Негативное влияние на полезную микрофлору кишечника могут оказывать высокий уровень аммиака, наблюдающийся у спортсменов при избыточном потреблении белка [3]; дефицит пищевых волокон; систематическое употребление рафинированных, консервированных, насыщенных красителями продуктов; несбалансированное по макро- и микронутриентам питание; резкая смена рациона и режима питания [2, 16], функциональные расстройства и заболевания органов желудочно-кишечного тракта [27, 33]. Нарушение состава микрофлоры кишечника сопровождается нарушениями процессов пищеварения и усвоения пищевых веществ, лимитированием физической работоспособности, снижением естественной резистентности, иммунологической реактивности организма спортсмена и повышением его восприимчивости по отношению к инфекционным агентам [11, 28]. В связи с этим в последние годы при организации рационального питания спортсменов всё большее внимание уделяется функциональным пищевым ингредиентам, способствующим оптимизации состава и свойств кишечной микрофлоры – пробиотикам, пребиотикам и синбиотикам.

Пробиотики – это препараты, биологически активные добавки к пище или пищевые продукты, в состав которых входят полезные живые микроорганизмы, оказывающие позитивные эффекты на организм человека путём оптимизации состава или повышения активности нормальной микрофлоры кишечника. Наиболее часто пробиотические культуры представлены микроорганизмами родов *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*. Кроме того, для производства пробиотиков используют апатогенные эшерихии, аэробные спорообразу-

ющие бактерии рода *Bacillus*, дрожжи, бактероиды и другие микроорганизмы, обладающие свойствами, позволяющими оказывать только положительное воздействие на макроорганизм. В состав пробиотиков могут входить микроорганизмы одного вида и штамма (монопробиотики); одного вида, но разных штаммов (полипробиотики) и микроорганизмы разных видов (комбинированные пробиотики). Основные требования, предъявляемые к бактериям-пробионтам: отсутствие патогенности; толерантность к кислой среде желудочного сока и к желчи; наличие антагонизма к широкому спектру патогенной и потенциально-патогенной микрофлоры; сохранение жизнеспособности в процессе приготовления препарата (продукта); стабильность при хранении; наличие чёткой физиолого-биохимической и генетической маркировки [24, 33]. Штаммы бифидо- и лактобактерий должны обладать выраженными адгезивными и ростовыми свойствами, позволяющими им быстро колонизировать слизистую оболочку кишечника [18]. Для повышения выживаемости бактерий-пробионтов в желудочно-кишечном тракте человека некоторые пробиотические препараты выпускаются в кислотоустойчивых защитных капсулах; разработаны способы повышения выживаемости бактерий за счёт их иммобилизации на пористых носителях или путём включения в состав препарата компонентов питательной среды [30].

В рационы спортсменов пробиотики могут вводиться в виде препаратов, биологически активных добавок к пище (БАД) и пищевых продуктов, содержащих живые микроорганизмы.

Пробиотические препараты содержат высокую концентрацию полезных микроорганизмов в малом объёме; выпускаются в сухой и жидкой формах. Наиболее распространены сухие формы пробиотиков в виде капсул, порошков и таблеток. Пробиотические препараты не имеют энергетической ценности, что позволяет использовать их в тех случаях, когда объём и калорийность пищи необходимо ограничить. Например, при сгонке массы тела у тяжелоатлетов, борцов или боксёров. Они применяются с целью нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, улучшения процессов пищеварения, повышения иммунного статуса организма. Широко используются в комплексной терапии заболеваний пищеварительного тракта, сопровождающихся развитием дисбактериоза (хронические заболевания кишечника, печени и желчевыводящих путей, панкреатит), острых кишечных инфекций (сальмонеллёз, шигеллёз, стафилококковый энтероколит), хеликобактерзависимых заболеваний (гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки), аллергодерматозов, а также во время и после лечения антибиотиками [4, 7]. Результаты исследований А.Н. Парфенова, Т.А. Яшина, С.Н. Португалова [20], проведённых на спортсменах-легкоатлетах показали, что трёхнедельный курсовой приём пробиотика «Билактин», содержащего культуры двух штаммов *Enterococcus faecium*, способствовал достоверному повышению общей работоспособности спортсменов в условиях гипертермии (температура воздуха +34°C при относительной влажности 40%), которое выражалось в увеличении длины дистанции, пробегаемой за 6 минут. При этом биохимические показатели крови, характеризующие степень восстановления, у спортсменов опытной группы в течение всего эксперимента колебались в пределах нормы, а у спортсменов контрольной группы были отмечены случаи превышения нормативных показателей по уровню холестерина и активности трансаминаз (аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы).

Биологически активные добавки к пище, содержащие полезные бактерии, используются для улучшения функционального состояния пищеварительного тракта, профилактики дисбактериоза, повышения естественной резистентности организма. Их применение благоприятно сказывается на усвоении других БАД, используемых в практике спорта, общем состоянии организма спортсмена, его устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и работоспособности. Применяют такие биологически активные добавки к пище обычно курсами продолжительностью 3-4 недели.

Пробиотические продукты питания – это продукты, содержащие живые микробные культуры и сохраняющие положительные свойства пробиотиков на протяжении всего срока годности. Их основу обычно составляют кисломолочные продукты, обогащённые штаммами пробиотических микроорганизмов, преимущественно лакто- и бифидобактерий (не менее 10^8

колониеобразующих единиц в 1 мл на протяжении всего срока годности) [17]. Регулярное употребление пробиотических продуктов способствует восстановлению и поддержанию нормальной работы желудочно-кишечного тракта, благотворно влияет на метаболические процессы, самочувствие и работоспособность человека [12, 16], способствует снижению заболеваемости острыми кишечными и респираторными инфекциями [17, 31]. У спортсменов, регулярно употреблявших кисломолочный пробиотический продукт «Актимель», отмечено уменьшение риска резкого снижения содержания в крови естественных клеток-киллеров после интенсивной физической нагрузки [31].

В основе механизма действия пробиотиков лежит конкурентное исключение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов из состава кишечного микробиоценоза. При этом снижение популяции нежелательной микрофлоры на фоне применения пробиотиков происходит в результате прямого антагонистического действия антибактериальных субстанций, продуцируемых бактериями-пробионтами, конкуренции за питательные вещества и рецепторы для адгезии, и благодаря активации местных и общих иммунных реакций [5]. Иммуностимулирующее действие пробиотиков реализуется, преимущественно, за счёт адьювантно-активных соединений, действующим началом которых является компонент клеточной стенки симбионтных бактерий – мурамилдипептид. Образуюсь под влиянием лизоцима и других литических веществ, эти соединения активизируют поглотительную и переваривающую способность фагоцитов, цитотоксическую функцию естественных киллеров, пролиферацию Т- и В-лимфоцитов, образование интерферона, лизоцима, секреторного иммуноглобулина А [26]. Секреторный иммуноглобулин А совместно с муцином и другими защитными факторами составляет слизистый барьер, предотвращающий адгезию и внедрение патогенных микроорганизмов в стенку кишечника, а также создает локальную окружающую среду, неблагоприятную для многих энтеробактерий [10].

Позитивное действие пробиотиков на организм человека может быть связано также со способностью бактерий-пробионтов вырабатывать ферменты, активизирующие пищеварительные и обменные процессы; продуцировать субстанции, стимулирующие моторику желудочно-кишечного тракта; снижать всасывание холестерина в кишечнике и уменьшать его уровень в крови; инактивировать гистамин, ксенобиотики, мутагены; улучшать всасывание железа, кальция, витамина D; синтезировать аминокислоты, витамины группы В, биотин, ниацин и другие биологически активные соединения [4, 24]. Некоторые продукты метаболизма пробиотических микроорганизмов служат источником энергии для клеток кишечника [19].

Пребиотики – это вещества, препараты или биологически активные добавки к пище немикробного происхождения, оказывающие благоприятное воздействие на организм за счёт селективной стимуляции роста или повышения метаболической активности нормальной микрофлоры кишечника [9]. К наиболее известным пребиотикам можно отнести инулин, олигофруктозу, лактулозу, пищевые волокна (клетчатку, пектины). Эти соединения углеводной природы не подвергаются гидролизу пищеварительными ферментами человека и не адсорбируются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта. В неизменном виде они поступают в толстый кишечник, где служат питательным субстратом для лакто- и бифидобактерий, обладающих набором сахаролитических ферментов для их гидролиза.

В настоящее время пребиотики используют для изготовления биологически активных добавок к пище и фармакологических препаратов, а также для добавления в готовые продукты питания (хлебобулочные изделия, каши, молочные, кондитерские, масложировые продукты, напитки). Естественными источниками пребиотиков являются: топинамбур, цикорий обыкновенный, лук, бананы, молоко, крупы, хлеб, сахарная свекла, инжир, фасоль, горох, томаты [1].

Наряду с собственно пребиотической активностью, проявляющейся увеличением популяции полезной микрофлоры в кишечнике, пребиотики имеют ещё ряд полезных эффектов. Так, показано, что они стимулируют выработку иммуномодулирующих веществ полезной микрофлорой кишечника; способствуют улучшению всасывания кальция и магния, поскольку молочная кислота, взаимодействуя с этими минеральными элементами, образует хорошо растворимые и легко усвояемые лактаты [29]. Полисахарид инулин оказывает гипополипи-

демическое и гипохолестеринемическое действие, уменьшая вероятность атеросклероза; снижает уровень сахара в крови у больных сахарным диабетом второго типа [15], способствует снижению веса у людей с избыточной массой тела [23], оказывает стимулирующее влияние на показатели иммунного статуса [14]. Имеются сведения о способности инулина выводить из организма ионы тяжёлых металлов, токсины, радионуклиды [21]. Синтетический дисахарид лактулоза оказывает гипохолестеринемическое, гиперосмотическое, слабительное и антитоксическое действие, стимулирует перистальтику кишечника, способствует улучшению всасывания кальция и фосфатов [6]. Пищевые волокна, содержащиеся в растительной пище, стимулируют моторику желудочно-кишечного тракта; создают чувство насыщения; имея высокую абсорбционную способность, оказывают детоксицирующее действие; адсорбируют желчные кислоты и уменьшают их всасывание, вызывая гипохолестеринемический эффект; проявляют антиканцерогенное действие [2]. При этом дефицит пищевых волокон в рационе, в частности клетчатки, способствует возникновению ожирения, развитию сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, желчекаменной болезни [22].

Анализ данных литературы и результаты наших исследований показали, что, несмотря на очевидную значимость пребиотиков для нормального функционирования организма человека, рационы питания многих групп населения, в том числе спортсменов, являются дефицитными по содержанию этих физиологически функциональных пищевых ингредиентов. Так, при оценке качественного и количественного состава обычных суточных рационов питания студентов-спортсменов ФГБОУ ВПО «Государственный университет - УНПК» (n= 63), составленных ими в процессе изучения дисциплин «Основы нутрициологии» и «Физиология человека», установлено, что только в 18 рационах (28,6%) из 63 содержание клетчатки находилось в пределах рекомендуемых величин. В остальных 45 рационах (71,4%) выявлен недостаток клетчатки, причём в 9 рационах (14,3%) он составлял более 50,0% от рекомендуемого уровня потребления. В большинстве проанализированных рационов отмечено преобладание продуктов, содержащих значительное количество рафинированных углеводов (белый хлеб, кондитерские, макаронные изделия, сахар) на фоне ограниченного потребления свежих овощей, фруктов, хлеба из муки грубого помола, являющихся ценными источниками пищевых волокон. Обращает на себя внимание недостаточная информированность многих спортсменов в вопросах, касающихся физиолого-гигиенического значения пищевых волокон и их источников. В частности, результаты тестирования студентов-спортсменов (n= 49) перед началом изучения ими дисциплины «Основы нутрициологии» показали, что около половины респондентов не имели чёткого представления о физиологической роли клетчатки и пектинов; 17 человек (34,7%) из 49 к источникам пищевых волокон отнесли мясо и мясные продукты (правильный ответ – овощи, фрукты); 12 человек (24,5%) указали, что к продуктам, содержащим большое количество клетчатки (1,0-2,4 г/100 г) относятся макароны и манная крупа (правильный ответ – морковь, петрушка, баклажаны).

Синбиотики – это препараты и биологически активные добавки к пище, созданные на основе рациональной комбинации пробиотиков и пребиотиков, повышающей их эффективность. Повышенный физиологический эффект синбиотиков обусловлен тем, что в присутствии пребиотиков увеличивается количество бактерий-пробионтов, достигающих толстого кишечника в жизнеспособной форме и ускоряется рост полезных микроорганизмов, как поступающих с препаратом, так и собственных, населяющих кишечник хозяина. Пребиотики из группы пищевых волокон повышают скорость доставки лакто- и бифидобактерий до мест их обитания в кишечнике [29].

В состав синбиотических комплексов входят один или несколько видов пробиотических микроорганизмов (наиболее часто лакто- и бифидобактерии), а в качестве пребиотиков используются лактулоза, инулин, хитозан, экстракты чая, топинамбура, парааминометилбензойная кислота, лизоцим, спирулина, пектин, изоляты соевого белка и другие соединения, обладающие пребиотической активностью [25, 29].

Известны синбиотические кисломолочные напитки, содержащие бактерии *Lactobacillus acidophilus* и олигосахариды, кисломолочно-растительные пастообразные продукты с бифидо- и лактобактериями и экстрактами плодов и овощей в качестве пребиотиков, творог, йо-

гурт и молочные конфеты с про- и пребиотиками, кисломолочный напиток с соком моркови, содержащий бифидобактерии и инулин [29].

Включение синбиотиков в пищевые рационы спортсменов способствует оптимизации состава кишечного микробиоценоза, нормализации обмена белков, жиров, углеводов, повышению иммунного статуса, улучшению всасывания в кишечнике витаминов, макро- и микроэлементов, снижению всасывания токсичных веществ, повышению адаптации к физическим нагрузкам [13].

Таким образом, использование пробиотиков, пребиотиков и их комплексов в составе пищевых рационов спортсменов является теоретически и практически обоснованным перспективным направлением спортивной нутрициологии. Одновременно следует отметить необходимость повышения грамотности спортсменов в вопросах питания, поскольку алиментарные факторы имеют важнейшее значение для поддержания оптимального состава кишечной микрофлоры, повышения иммунного статуса и работоспособности, сохранения и укрепления здоровья человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, В.Г. Место пробиотиков и пребиотиков в терапии заболеваний желудочно-кишечного тракта / В.Г. Авдеев // Фарматека. – 2010. – № 5. – С. 45-49.
2. Ардатская, М.Д. Пре- и пробиотики в коррекции микробиологических нарушений кишечника / М.Д. Ардатская // Фарматека. – 2011. – № 12. – С. 62-68.
3. Бастриков, И.А. Медико-биологические аспекты создания и применения специализированных белково-углеводных продуктов питания для спортсменов / И.А. Бастриков // Вопросы питания. – 2009. – № 6. – С. 78-82.
4. Бондаренко, В.М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачёва // Фарматека. – 2003. – № 7. – С. 56-63.
5. Бондаренко, В.М. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтического действия пробиотических препаратов / В.М. Бондаренко // Фарматека. – 2010. – № 2. – С. 26-32.
6. Гриневиц, В.Б. Пребиотики как основа микробиоценоз-ориентированной терапии / В.Б. Гриневиц, С.М. Захарченко, Е.И. Сас // Лечащий врач. – 2008. – № 10. – С. 47-50.
7. Гришель, А.И. В помощь работнику первого стола / А.И. Гришель, Е.П. Кишкурно // Вестник фармации. – 2009. – № 1. – С. 1-4.
8. Гунина, Л.М. Механизмы влияния пробиотика «Ламинолакт спортивный» на показатели специальной тренированности квалифицированных спортсменов / Л.М. Гунина // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 4. – С. 36-43.
9. Захарова, Н. Эффективность и безопасность пробиотической терапии / Н. Захарова, В. Симаненков // Врач. – 2014. – № 1. – С. 8-12.
10. Кретинин, В.К. Микробиология молока и молочных продуктов / В.К. Кретинин. – Орёл: ОрёлГАУ, 2003. – 249 с.
11. Кулиненков, О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О.С. Кулиненков. – М.: Советский спорт, 2007. – 240 с.
12. Лазебник, Л.Б. Роль кисломолочных пробиотических продуктов в коррекции умеренных нарушений пищеварения / Л.Б. Лазебник, А.И. Парфенов, Д.В. Усенко // Consilium medicum. – 2008. – № 10. – С. 73-76.
13. Макарова, Г.А. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности: реальная эффективность и спорные вопросы: монография / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2013. – 232 с.
14. Малкоч, А.В. Пребиотики и их роль в формировании кишечной микрофлоры / А.В. Малкоч, С.В. Бельмер // Педиатрия. – 2009. – № 8. – С. 111-115.
15. Митрофанова, И.Ю. Определение суммарного содержания полифруктанов и динамики их накопления в корневищах и корнях девясила высокого (*Inula Helenium L.*), произрастающего в Волгоградской области / И.Ю. Митрофанова, А.В. Яницкая // Химико-фармацевтический журнал. – 2013. – Том 47. – № 3. – С. 45-47.
16. Николаева, С.В. Пробиотические продукты в клинической практике / С.В. Николаева // Фарматека. – 2011. – № 15. – С. 56-57.
17. Николаева, С.В. Клинические эффекты использования пробиотических продуктов питания / С.В. Николаева // Лечащий врач. – 2012. – № 2. – С. 90-94.
18. Овсянников, Ю.С. Пробиотики в ветеринарии / Ю.С. Овсянников, Г.И. Тихонов, О.В. Голунова // Ветеринарная медицина. – 2009. – № 1-2. – С. 66-68.
19. Осипенко, М.Ф. Пробиотики в лечении диарейного синдрома / М.Ф. Осипенко, Е.А. Бикбулатова, С.И. Холин // Фарматека. – 2008. – № 13. – С. 36-40.
20. Парфенов, А.Н. Использование новых пробиотических регуляторов метаболизма в спорте высших достижений (на примере препарата «Билактин») – результаты и перспективы / А.Н. Парфенов, Т.А. Яшин, С.Н. Португалов // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 5. – С. 26-31.

21. Перспективы применения цикория в производстве диабетических хлебобулочных изделий / Л.П. Пашенко, Ю.Н. Рябикова, Я.П. Коломникова, А.В. Корниенко // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 9. – С. 20-25.
22. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.
23. Пробиотики в лечении заболеваний внутренних органов / В.Б. Гриневиц [и др.] // Российский медицинский журнал. – 2003. – № 5. – С. 53-56.
24. Пробиотики и пребиотики в клинической практике / И.В. Маев [и др.] // Фарматека. – 2011. – № 5. – С. 33-41.
25. Сафронова, Л.А. Синбиотики: перспективы создания на основе бактерий рода *Bacillus* и лактата / Л.А. Сафронова, А.И. Осадчая, В.М. Иляш // Врачебное дело. – 2007. – № 4. – С. 3-7.
26. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора тела и её коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 17-21.
27. Спорт и окружающая среда / Л.А. Калинин [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 109-112.
28. Тарасенко, Н.А. Кратко о пробиотиках: история, классификация, получение, применение / Н.А. Тарасенко, Е.В. Филиппова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-1. – С. 45-48.
29. Функциональные ингредиенты, формирующие микробиоценоз человека: пробиотики, пребиотики и их комплексы / А.В. Самойлов, А.А. Кочеткова, Л.Г. Ипатова, М.Ю. Рудакова // Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки. – 2010. – № 2. – С. 62-65.
30. Шульпекова, Ю.С. Кишечные бактерии, пробиотики и перспективы их применения для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта / Ю.С. Шульпекова // Фарматека. – 2008. – № 2. – С. 46-51.
31. Шульпекова, Ю.С. Пробиотики и продукты функционального питания / Ю.С. Шульпекова // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2012. – Т. 22. – № 3. – С. 70-79.
32. Юринова, Г.В. Нарушения симбиотических взаимоотношений макроорганизм – микробиота и методы их коррекции / Г.В. Юринова, С.М. Попкова, С.И. Лешук // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». – 2008. – Т.1. – № 2. – С. 97-101.
33. Яковенко, Э.П. Инновационные пробиотики – ключ к управлению функциями нормальной кишечной микрофлоры / Э.П. Яковенко, С.А. Лаврентьева, А.В. Яковенко // Лечащий врач. – 2012. – № 7. – С. 30-32.

Учасов Дмитрий Сергеевич

Приокский государственный университет

Доктор биологических наук, доцент кафедры «Туризм, рекреация и спорт»

302020, г. Орёл, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-16, E-mail: oks-frolova610@yandex.ru

D.S. UCHASOV

PROBIOTICS, PREBIOTICS, SYNBIOTICS: THE ORETICAL AND APPLIED ASPECTS IN DIETS ATHLETES

The article highlights the physiological, biochemical, clinical and technological aspects of the application of probiotics, prebiotics and synbiotics in diets of athletes. Presents the results of the evaluation fiber content in daily food rations of student-athletes. Shows a lack of awareness among student-athletes on nutrition.

Keywords: *probiotics, prebiotics, synbiotics, sports, nutrition athletes, intestinal microflora, physiologically functional food ingredients, the physiological and biochemical status.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Avdeev, V.G. Mesto probiotikov i prebiotikov v terapii zabolevanij zheludochno-kishechnogo trakta / V.G. Avdeev // Farmateka. – 2010. – № 5. – С. 45-49.
2. Ardatskaja, M.D. Pre- i probiotiki v korrekcii mikroekologicheskikh narushenij kishechnika / M.D. Ardatskaja // Farmateka. – 2011. – № 12. – С. 62-68.
3. Batrikov, I.A. Mediko-biologicheskie aspekty sozdaniya i primeneniya specializirovannykh belkovouglevodnykh produktov pitaniya dlja sportsmenov / I.A. Batrikov // Voprosy pitaniya. – 2009. – № 6. – С. 78-82.
4. Bondarenko, V.M. Probiotiki, prebiotiki i sinbiotiki v terapii i profilaktike kishechnykh disbakteriozov / V.M. Bondarenko, N.M. Grachjova // Farmateka. – 2003. – № 7. – С. 56-63.
5. Bondarenko, V.M. Molekuljarno-kletochnye mehanizmy terapevticheskogo dejstvija probioticheskikh preparatov / V.M. Bondarenko // Farmateka. – 2010. – № 2. – С. 26-32.

6. Grinevich, V.B. Prebiotiki kak osnova mikrobiocenz-orientirovannoj terapii / V.B. Grinevich, S.M. Zaharchenko, E.I. Sas // Lechashhij vrach. – 2008. – № 10. – S. 47-50.
7. Grishel', A.I. V pomoshh' rabotniku pervogo stola / A.I. Grishel', E.P. Kishkurno // Vestnik farmacii. – 2009. – № 1. – S. 1-4.
8. Gunina, L.M. Mehanizmy vlijaniya probiotika «Laminolakt sportivnyj» na pokazateli special'noj trenirovannosti kvalificirovannyh sportsmenov / L.M. Gunina // Pedagogika, psihologija i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta. – 2012. – № 4. – S. 36-43.
9. Zaharova, N. Jeffektivnost' i bezopasnost' probioticheskoj terapii / N. Zaharova, V. Simanenkov // Vrach. – 2014. – № 1. – S. 8-12.
10. Kretinin, V.K. Mikrobiologija moloka i molochnyh produktov / V.K. Kretinin. – Orjol: OrjolGAU, 2003. – 249 s.
11. Kulinenkov, O.S. Farmakologicheskaja pomoshh' sportsmenu: korrekcija faktorov, limitirujushhij sportivnyj rezul'tat / O.S. Kulinenkov. – M.: Sovetskij sport, 2007. – 240 s.
12. Lazebnik, L.B. Rol' kislomolochnyh probioticheskijh produktov v korrekcii umerennyh narushenij pishhevareniya / L.B. Lazebnik, A.I. Parfenov, D.V. Usenko // Sonsilium medicum. – 2008. – № 10. – S. 73-76.
13. Makarova, G.A. Farmakologicheskoe soprovozhdenie sportivnoj dejatel'nosti: real'naja jeffektivnost' i spornye voprosy: monografija / G.A. Makarova. – M.: Sovetskij sport, 2013. – 232 s.
14. Malkoch, A.V. Prebiotiki i ih rol' v formirovanii kishechnoj mikroflory / A.V. Malkoch, S.V. Bel'mer // Pediatrija. – 2009. – № 8. – S. 111-115.
15. Mitrofanova, I.Ju. Opredelenie summarnogo sodержaniya polifruktanov i dinamiki ih nakopleniya v kornevishhah i kornjah devjasila vysokogo (Inula Helenium L.), proizrastajushhego v Volgogradskoj oblasti / I.Ju. Mitrofanova, A.V. Janickaja // Himiko-farmaceuticheskij zhurnal. – 2013. – Tom 47. – № 3. – S. 45-47.
16. Nikolaeva, S.V. Probioticheskie produkty v klinicheskoj praktike / S.V. Nikolaeva // Farmateka. – 2011. – № 15. – S. 56-57.
17. Nikolaeva, S.V. Klinicheskie jeffekty ispol'zovaniya probioticheskijh produktov pitaniya / S.V. Nikolaeva // Lechashhij vrach. – 2012. – № 2. – S. 90-94.
18. Ovsjannikov, Ju.S. Probiotiki v veterinarii / Ju.S. Ovsjannikov, G.I. Tihonov, O.V. Golunova // Veterinarnaja medicina. – 2009. – № 1-2. – S. 66-68.
19. Osipenko, M.F. Probiotiki v lechenii diarejnogo sindroma / M.F. Osipenko, E.A. Bikbulatova, S.I. Holin // Farmateka. – 2008. – № 13. – S. 36-40.
20. Parfenov, A.N. Ispol'zovanie novyh probioticheskijh reguljatorov metabolizma v sporte vysshijh dostizhenij (na primere preparata «Bilaktin») – rezul'taty i perspektivy / A.N. Parfenov, T.A. Jashin, S.N. Portugalov // Vestnik sportivnoj nauki. – 2009. – № 5. – S. 26-31.
21. Perspektivy primeneniya cikorija v proizvodstve diabeticheskijh hlebobulochnykh izdelij / L.P. Pashhenko, Ju.N. Rjabikova, Ja.P. Kolomnikova, A.V. Kornienko // Fundamental'nye issledovanija. – 2007. – № 9. – S. 20-25.
22. Poznjakovskij, V.M. Gigienicheskie osnovy pitaniya, kachestvo i bezopasnost' pishhevyh produktov: uchebnik / V.M. Poznjakovskij. – 5-e izd., ispr. i dop. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. – 455 s.
23. Prebiotiki v lechenii zabolevanij vnutrennih organov / V.B. Grinevich [i dr.] // Rossijskij medicinskij zhurnal. – 2003. – № 5. – S. 53-56.
24. Probiotiki i prebiotiki v klinicheskoj praktike / I.V. Maev [i dr.] // Farmateka. – 2011. – № 5. – S. 33-41.
25. Safronova, L.A. Sinbiotiki: perspektivy sozdaniya na osnove bakterij roda Bacllus i laktita / L.A. Safronova, A.I. Osadchaja, V.M. Iljash // Vrachebnoe delo. – 2007. – № 4. – S. 3-7.
26. Sidorov, M.A. Normal'naja mikroflora tela i ejo korrekcija probiotikami / M.A. Sidorov, V.V. Subbotin, N.V. Danilevskaja // Veterinarija. – 2000. – № 11. – S. 17-21.
27. Sport i okružhajushhaja sreda / L.A. Kalinkin [i dr.] // Vestnik sportivnoj nauki. – 2008. – № 4. – S. 109-112.
28. Tarasenko, N.A. Kratko o prebiotikah: istorija, klassifikacija, poluchenie, primenenie / N.A. Tarasenko, E.V. Filippova // Fundamental'nye issledovanija. – 2014. – № 6-1. – S. 45-48.
29. Funkcional'nye ingredijenty, formirujushhie mikrobiocenz cheloveka: probiotiki, prebiotiki i ih kompleksy / A.V. Samojlov, A.A. Kochetkova, L.G. Ipatova, M.Ju. Rudakova // Pishhevye ingredijenty: syr'jo i dobavki. – 2010. – № 2. – S. 62-65.
30. Shul'pekova, Ju.S. Kishechnye bakterii, probiotiki i perspektivy ih primeneniya dlja lechenija zabolevanij zheludochno-kishechnogo trakta / Ju.S. Shul'pekova // Farmateka. – 2008. – № 2. – S. 46-51.
31. Shul'pekova, Ju.S. Probiotiki i produkty funkcional'nogo pitaniya / Ju.S. Shul'pekova // Rossijskij zhurnal gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii. – 2012. – T. 22. – № 3. – S. 70-79.
32. Jurinova, G.V. Narusheniya simbioticheskijh vzaimootnoshenij makroorganizm – mikrobiota i metody ih korrekcii / G.V. Jurinova, S.M. Popkova, S.I. Leshhuk // Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Biologija. Jekologija». – 2008. – T. 1. – № 2. – S. 97-101.
33. Jakovenko, Je.P. Innovacionnye probiotiki – ključ k upravleniju funkcijami normal'noj kishechnoj mikroflory / Je.P. Jakovenko, S.A. Lavrent'eva, A.V. Jakovenko // Lechashhij vrach. – 2012. – № 7. – S. 30-32.

Uchasov Dmitry Sergeevich

Prioksky State University

Doctor of biological sciences, assistant professor at the department of «Tourism, recreation and sport»

302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29

Tel. (4862) 41-98-16, E-mail: oks-frolova610@yandex.ru

УДК 612.39/664.1

А.Г. ТУСИНОВ, Ю.В. ДАНИЛЬЧУК, О.А. СУВОРОВ

РАЗРАБОТКА КОРРЕКТИРУЮЩЕГО НАПИТКА «АТЛЕТ ПЛЮС» ДЛЯ РАЦИОНОВ СПОРТСМЕНОВ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ

В данной статье представлена разработка регулятора рационов основанного на принципах здоровьесберегающего питания для тяжелоатлетов. Представлены физико-химические показатели, основные функции и органолептические показатели разработанного напитка «Атлет плюс».

Ключевые слова: спортивное питание, тяжелоатлеты, принципы здоровьесберегающего питания, мальтоза, корректирующий напиток «Атлет плюс».

Воспитание высококвалифицированных спортсменов является сложной и продолжительной задачей, одним из ключевых моментов которой является рациональная организация процесса питания. Данная задача включает в себя следующие основные моменты: соблюдение стратегии питания; разработка полноценного рациона; применение оптимальных способов обработки продуктов; поддержание гедонистической доминанты; использование современного технологического оборудования; достижения гомеостаза.

В настоящее время преобладающее большинство разработанных рационов для питания спортсменов тяжелоатлетов включают в себя ежедневное потребление синтетических продуктов повышенной пищевой и энергетической ценности. Примерами могут служить рационы питания, составленные автором спортивной литературы Бойко Е.А. [1]. Суточный рацион питания тяжелоатлета приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Пример суточного рациона тяжелоатлета

Приём пищи	Блюда	Размер порции
Завтрак	Яичный белок	4 шт.
	Яичный желток	1 шт.
	Овсяная каша	200 г
	Хлеб подсушенный	150 г
	Фрукт	1 шт.
	Напиток	200 мл
Второй завтрак	Спортивный напиток на экстракте гуараны	250 мл
	Банан	1 шт.
Обед	Отварная говядина	150 г
	Отварной картофель	100 г
	Овощной салат	100 г
Полдник	Коктейль «Гейнер»	250 мл
Ужин	Фрукт	1 шт.
	Рыба	200 г
	Отварной картофель	300 г
	Овощи	100 г
За 1,5 часа до сна	Овсяная каша	150 г
	Яичный белок	4 шт.
	Яичный желток	1 шт.
	Кефир	200 мл

Подобные рационы подразумевают использование синтезированных энергетических добавок для питания спортсменов как белковых, так и углеводных, при исключении которых рационы данного плана не способны удовлетворить потребности в необходимости и достаточности поступления пищевых и энергетических веществ в организм спортсмена.

К широко применяемым видам синтетического спортивного питания относятся:

1) гейнеры – пищевые добавки, содержащие углеводы (простые либо сложные, от чего во многом зависит цена продукта) и белки (в основном концентрат сывороточного белка, но также производят мультикомпонентные по составу белка гейнеры);

2) спортивные напитки – включают в свой состав углеводы, кофеин, таурин и витамин С в повышенном количестве;

3) протеины – сухие белковые смеси, предназначенные для растворения в молоке с целью повышения роста мышечных тканей спортсмена. Данные пищевые добавки не представляют вреда организму, но по сравнению с натуральными продуктами усваиваются организмом на 5-10% меньше [8, 11, 13].

Учитывая плотный график тренировок и отсутствие возможности увеличения количества приёмов пищи из-за физиологических особенностей организма, внедрение корректирующих продуктов питания в рацион спортсменов тяжелоатлетов является оправданным методом достижения равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых и энергетических веществ в организм [11, 12, 14].

Опираясь на указанные выше данные, строятся выводы о необходимости разработки натуральных регуляторов рациона на основе принципов здоровьесберегающего питания с использованием мальтозы. Метод здоровьесберегающего питания приводит способ сохранения здоровья посредством достижения баланса между необходимостью и достаточности поступления пищевых и энергетических веществ в организм человека. Термин основан на идее гомеостаза (динамическом равновесии работы всех систем органов человека), нарушение которого приводит к ряду заболеваний. Такой подход к организации питания предполагает выстраивание стратегии, учитывающей индивидуальные особенности организма человека, а не диету. К фундаментальным принципам здоровьесберегающего питания относятся следующие [6, 7]:

1. Сохранение естественного равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых веществ.

2. Ежедневное включение в рацион здоровьесберегающих продуктов.

3. Применение современного кухонного инвентаря и оборудования, которые помогут сохранить все питательные свойства продуктов и сократить использование жиров и выделение канцерогенных веществ при приготовлении.

4. Сохранение качества готовой продукции за счёт выбора правильной, технически современной упаковки преимущественно с антисептическими свойствами.

5. Соблюдение гедонистической доминанты при разработке блюд, т.е. возможности получения наслаждения не только от вкуса, но первоначально и от внешнего вида блюда.

Примером подобного регулятора может считаться разработанный на основе принципов здоровьесберегающего питания напиток «Атлет плюс». Главными принципами здоровьесберегающего питания, используемыми при разработке данного напитка, являются:

1) использование продуктов, входящих в группы здоровьесберегающих;

2) применение оптимальной тепловой обработки продуктов;

3) соблюдение гедонистической доминанты при разработке и реализации продукта.

Ингредиенты напитка «Атлет плюс» подобраны из списка 10 здоровьесберегающих продуктов, свойства которых в полном объёме описаны в предыдущих статьях. Состав напитка: плоды шиповника сушёные, сок яблочный натуральный с мякотью, кристаллическая мальтоза, вода, листья мяты перечной. Основой углеводной составляющей данного напитка является кристаллическая мальтоза, которая имеет высокие пищевые свойства и является источником «быстрой» биоэнергии, что является особенно важным в предтренировочном и восстановительном периодах. В качестве основного ингредиента для напитка были выбраны сушёные плоды шиповника вида *Rosa acicularis* из-за высокого содержания в своём составе витамина С, который участвует в окислительно-восстановительных процессах углеводов и белков. Для получения яблочного сока, входящего в состав напитка, были выбраны 5 сортов яблок, широко распространённые в сетях розничной торговли Центрального федерального округа. Для определения наиболее подходящего сорта яблок были произведены замеры объёма сока при одинаковом количестве сырья, а также проведена органолептическая оценка полученного яблочного сока. Данные измерений максимального количества сырья приведены в таблице 2.

На основании проведённой проработки видно, что максимальный выход сока при одинаковой массе сырья дают яблоки сортов Антоновка обыкновенная, Голден делишес и Гренни смит. Оценка вкусовых показателей сока, полученного для приготовления напитка, представ-

лена на рисунке 1. Мята используется в составе напитка как дополнительный вкусоароматический ингредиент.

Таблица 2 – Объём производимого сока с 1 кг сырья

Наименование сорта яблок	Масса яблок для приготовления сока, в кг ± 20 г	Объём полученного сока, в мл ± 20 мл	Масса отходов, в г ± 5 г	Масса технологических потерь, в г ± 5 г
Антоновка обыкновенная	1	670	300	30
Фуджи		590	375	35
Штрейфлинг		590	380	30
Голден делишес		640	330	30
Гренни смит		620	345	35

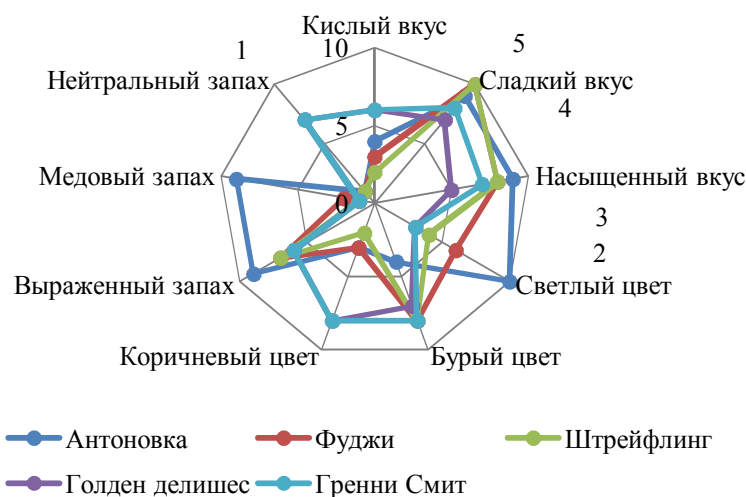


Рисунок 1 – Вкусоароматический профиль яблочного сока

1 – сорт яблок «Антоновка»; 2 – сорт яблок «Фуджи»; 3 – сорт яблок «Штрейфлинг»; 4 – сорт яблок «Голден делишес»; 5 – сорт яблок «Гренни Смит»

Из представленных образцов сортов яблок для получения сока наиболее высокие показатели при проведении органолептической оценки у сортов яблок Антоновка и Штрейфлинг, так как сок из данных сортов яблок имеет насыщенный аромат яблока, с лёгким медово-цветочным оттенком. Вкус яблочного сока данных сортов: Антоновка кисло-сладкий, насыщенный; Штрейфлинг насыщенный, сладкий. Цвет сока светлый слегка мутный от мякоти яблока, окисление в процессе выжимки медленное. При приготовлении сока из сортов яблок Фуджи, Голден делишес, Гренни Смит вкус сока колеблется от слабо-сладкого до кисло-сладкого, запах яблока в соке слабый или не ощущается совсем, цвет тёмно-бурый из-за быстрого окисления сока данных сортов яблока в процессе выжимки.

Поскольку основным ингредиентом разработанного напитка является шиповник, который придаёт естественный тёмный окрас готовому напитку, сок из яблок сортов Фуджи, Голден делишес, Гренни Смит не подходит для производства, так как цвет конечного продукта не будет удовлетворять гедонистической доминанте, заложенной при производстве пищевых продуктов, следует предположить, что напиток не будет пользоваться высоким потребительским спросом. Основываясь на полученных данных, приняты к производству соки из сортов яблок Антоновка и Штрейфлинг из-за наиболее насыщенного вкуса, естественного аромата и приятной цветовой гаммы полученного сока и конечного напитка.

Для приготовления напитка плоды шиповника перебирают, удаляют испорченные, промывают холодной воде с температурой $15 \pm 2^\circ\text{C}$, продолжительность промывания 5 мин. Затем плоды шиповника заваривают горячей водой с добавлением сухой мальтозы, необходимая температура воды 60°C . Для заваривания используют непрозрачную керамическую посуду. Время заваривания должно составлять 5 часов. Мята обрабатывают, удаляют повреждённые и испорченные листья, промывают в холодной воде с температурой $15 \pm 2^\circ\text{C}$ и добавляют к шиповнику за 30 мин до окончания заваривания. По истечению оставшегося вре-

мени заварившиеся плоды шиповника и листья мяты удаляют, процеживая напиток через кофемолку. Напиток дополнительно процеживают с помощью марлевой ткани и остужают до температуры $17 \pm 2^\circ\text{C}$. Для получения сока яблоки предварительно промывают холодной водой с температурой $15 \pm 2^\circ\text{C}$, удаляют повреждённые участки, вырезают семенную коробку, нарезают на мелкие фракции (кусочки размером 30×30 мм) и пропускают через соковыжималку (с производительностью 30-55 л/час). В холодный процеженный напиток добавляют свежесжатый яблочный сок, после добавления сока напиток необходимо перемешать вручную, венчиком, время перемешивания 1-2 мин, при приготовлении штучных порций можно смешать ингредиенты в шейкере. Готовый напиток охлаждается до температуры $14 \pm 2^\circ\text{C}$ для проведения органолептической оценки показателей напитка в соответствии с ГОСТ 6687.5-86 [3]. Органолептические показатели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели напитка «Атлет плюс»

Органолептические показатели	Описание органолептических показателей
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая с присутствием осадка от мякоти яблока
Цвет	Красно-коричневый
Вкус	Вкус слабо сладкий, с ярко выраженными привкусами яблока и мяты
Запах	Ярко выражены запах шиповника и мяты

Для определения норм потребления произведён химический анализ состава микронутриентов данного напитка. Данные представлены в таблице 4 [2, 5].

Таблица 4 – Витамины и микронутриенты в составе напитка «Атлет плюс»

Вещество	Содержание вещества на 100 г продукта, мг	Суточная норма для тяжелоатлета, в мг
Витамин В2	0,041	10
Витамин В6	0,035	3-4
Витамин С	54,7	200-400
Fe (железо)	1	20-35
К (калий)	62,03	4000-6500

Оптимальным временным периодом в течение суток для потребления данного напитка являются часы с 8:00 до 15:30. Данный временной промежуток основывается на физиологических особенностях усвоения углеводов организмом. В течении суток общее количество потребляемых углеводов должно распределяться по убыванию, к ночи данный вид макроэлементов необходимо исключить и пропорционально увеличить потребление пищи, богатой белком. Основанием к этому служит тот факт, что в период сна синтезируется соматотропин (гормон роста), выброс которого усиливается белковой пищей. Углеводы стимулируют выброс инсулина, который помимо транспорта в клетки глюкозы и аминокислот повышает проницаемость мембран жировых клеток для глюкозы (90% жировых тканей синтезируется из углеводов), а также для жирных кислот и триглицеридов. В то же время инсулин тормозит распад нейтрального жира с выходом жирных кислот и триглицеридов в кровь. Подобное распределение поступления углеводов в организм с пищей способствует максимальному протеканию анаболизма мышечных тканей (за счёт работы инсулина как транспорта для глюкозы, а, следовательно, накоплению мышечного гликогена и аминокислот в клетках) и минимального набора жировых тканей с возможным уменьшением (за счёт работы соматотропина, служащего одновременно строению соединительных и мышечных тканей) [9, 10]. Данное время приёма напитка обусловлено также тем, что в этот временной период чаще всего проходят тренировки тяжелоатлетов, которые сопровождаются анаэробными нагрузками, при которых происходит активное разрушение витамина С. Данный напиток имеет высокое содержание витамина С и способен восстановить потери организма.

Рекомендуемой суточной нормой потребления напитка «Атлет плюс» является 500 г в день, но не более 250 г за один приём пищи. Данный напиток рекомендуется включать в рацион спортсмена, непосредственно в меню. Пищевая ценность продукта приведена в таблице 5 [4].

Таблица 5 – Пищевая и энергетическая ценность продукта

Вещество	Содержание вещества на 100 г продукта
Белок, г	0,7
Жиры, г	0,0
Углеводы, г	14,06
Энергетическая ценность, кКал	60,4

Употребление данного напитка способствует обогащению рациона питания спортсмена витамином С и углеводами, получаемыми из натуральных продуктов, тем самым повышая пищевую ценность рациона без использования синтетического спортивного питания (протеиновые порошки, сухие углеводные смеси, «Гейнер» и спортивные напитки), поддержанию гомеостаза и, как следствие, здоровья в целом. Разработанный напиток можно включать в имеющиеся рационы питания спортсменов тяжелоатлетов взамен рекомендуемых на данный момент синтетических спортивных продуктов питания.

Статья написана в рамках гранта Президента РФ № МД-3576.2015.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойко, Е.А. Питание и диета для спортсменов / Е.А. Бойко. – М.: Вече, 2006. – 176 с.
2. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – Введ. 1990-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 11 с.
3. ГОСТ 6687.5-86 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объёма продукции (с изменением №1). – Введ. 1987-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 9 с.
4. Р 4.1.1672-03 Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 240 с.
5. Методы определения витаминов В1 и В2. – М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1984. – 11 с.
6. Тусинов, А.Г. Организация рациона питания спортсменов на основе принципов «здоровьесберегающего питания» / А.Г. Тусинов, О.А. Суворов, Ю.В. Данильчук // Инновации в товароведении, общественном питании и длительном хранении продовольственных товаров: сб. мат-лов VII межвед. науч.-практич. конференции. – М.: ООО «Франтера», 2015. – С. 47-51.
7. Тусинов, А.Г. Основные положения здоровьесберегающего питания / А.Г. Тусинов, О.А. Суворов, Н.В. Лабутина, С.А. Складенко // Инновационные технологии в пищевой промышленности, товароведении и общественном питании: сб. мат-лов межвед. науч.-практич. конференции. – М.: Изд. комплекс МГУПП, 2013. – С. 122-124.
8. Bilsborough, S. A review of issues of dietary protein intake in humans / S. Bilsborough, N. Mann // International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. – 2006. – Vol. 16. – P. 129-152.
9. Present knowledge in nutrition / Ed.E.E. Ziegler, L.J. Filedr. – ILSI, Washington, DC, 1996. – P. 123, 452-454.
10. Staples, A.W. Carbohydrate does not augment exercise-induced protein accretion versus protein alone / A.W. Staples et. all // Med Sci Sports Exerc. – 2001. 43(7):1154-61.
11. Тутельян, В.А. Биологически активные добавки в питании человека / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский. – Томск: НТЛ, 1999. – 296 с.
12. Benardot, D. Gymnastics / D. Benardot // Nutrition in Sport / Maughan R.M/ (Ed). – Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 588-608.
13. Montoye, H.J. Energy costs of exercise and sport / H.J. Montoye // Nutrition in Sport / Maughan R.M. (Ed). – Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 53-72.
14. Campbell, B. Sports Nutrition: Enhancing Athletic Performance / B. Campbell. – CRC Press, 2014. – 276 p.

Тусинов Анатолий Геннадьевич

Московский государственный университет пищевых производств
Аспирант кафедры «Технология индустрии питания и экспертизы товаров»
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11
Тел. 8-962-952-82-62, E-mail: Cox369@mail.ru

Данильчук Юлия Валерьевна

Московский государственный университет пищевых производств
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология индустрии питания и экспертизы товаров»
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11
Тел. 8-903-732-28-02, E-mail: dan_uv@mail.ru

Суворов Олег Александрович

Московский государственный университет пищевых производств
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология индустрии питания и экспертизы товаров»
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11
Тел. 8-962-400-39-48, E-mail: Suvorovoa@yandex.ru

A.G. TUSINOV, U.V. DANILCHUK, O.A. SUVOROV

DEVELOPING OF CORRECTIVE DRINK «ATHLETE PLUS» FOR THE DIETS OF ATHLETES WEIGHTLIFTERS

This article presents the development of a controller of diets based on the principles of health-saving food for weightlifters. Presents the physical and chemical characteristics, main functions and organoleptic indices of the developed beverage «Athlete plus».

Keywords: sports nutrition, weight-lifters, principles of health-saving food, maltose, corrective drink «Athlete plus».

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bojko, E.A. Pitanie i dieta dlja sportsmenov / E.A. Bojko. – M.: Veche, 2006. – 176 s.
2. GOST 24556-89 Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija vitamina C. – Vved. 1990-01-01. – M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2003. – 11 s.
3. GOST 6687.5-86 Produkcija bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredelenija organolepticheskikh pokazatelej i obshhchaja produkcii (s izmenenijem №1). – Vved. 1987-07-01. – M.: Izd-vo standartov, 1986. – 9 s.
4. R 4.1.1672-03 Rukovodstvo po metodam kontrolja kachestva i bezopasnosti biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe. – M.: Federal'nyj centr gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. – 240 s.
5. Metody opredelenija vitaminov B1 i B2. – M.: Goskomitet SSSR po standartam, 1984. – 11 s.
6. Tusinov, A.G. Organizacija racionalnogo pitaniya sportsmenov na osnove principov «zdorov'esberegajushhego pitaniya» / A.G. Tusinov, O.A. Suvorov, Ju.V. Danil'chuk // Innovacii v tovarovedenii, obshhestvennom pitanii i dlitel'nom hranenii proizvodstvennyh tovarov: sbornik materialov VII mezhdvedomstvennoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – M.: OOO «Frantera», 2015. – S. 47-51.
7. Tusinov, A.G. Osnovnye polozenija zdorov'esberegajushhego pitaniya / A.G. Tusinov, O.A. Suvorov, N.V. Labutina, S.A. Skljarenko // Innovacionnye tehnologii v pishhevoj promyshlennosti, tovarovedenii i obshhestvennom pitanii: sb. mat-lov mezhdved. nauch.-praktich. konferencii. – M.: Izd. kompleks MGUPP, 2013. – S. 122-124.
8. Bilsborough, S. A review of issues of dietary protein intake in humans / S. Bilsborough, N. Mann // International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. – 2006. – Vol. 16. – P. 129-152.
9. Present knowledge in nutrition / Ed.E.E. Ziegler, L.J. Filedr. – ILSI, Washington, DC, 1996. – R. 123, 452-454.
10. Staples, A.W. Carbohydrate does not augment exercise-induced protein accretion versus protein alone / A.W. Staples et. all // Med Sci Sports Exerc. – 2001. 43(7):1154-61.
11. Tutel'jan, V.A. Biologicheski aktivnye dobavki v pitanii cheloveka / V.A. Tutel'jan, B.P. Suhanov, A.N. Avstrieviskih, V.M. Poznjakovskij. – Tomsk: NTL, 1999. – 296 s.
12. Benardot, D. Gymnastics / D. Benardot // Nutrition in Sport / Maughan R.M/ (Ed). – Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 588-608.
13. Montoye, H.J. Energy costs of exercise and sport / H.J. Montoye // Nutrition in Sport / Maughan R.M. (Ed). – Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 53-72.
14. Campbell, B. Sports Nutrition: Enhancing Athletic Performance / B. Campbell. – CRC Press, 2014. – 276 p.

Tusinov Anatolij Gennadjevich

Moscow State University of Food Production
Post-graduate student at the department of «Technologies of food industry and examination of goods»
125080, Moscow, Volokolamskoe Chaussee, 11
Tel. 8-962-952-82-62, E-mail: Cox369@mail.ru

Danilchuk Yuliya Veleryevna

Moscow State University of Food Production
Doctor of technical sciences, professor at the department of «Technologies of food industry and examination of goods»
125080, Moscow, Volokolamskoe Chaussee, 11
Tel. 8-903-732-28-02, E-mail: dan_uv@mail.ru

Suvorov Oleg Aleksandrovich

Moscow State University of Food Production
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technologies of food industry and examination of goods»
125080, Moscow, Volokolamskoe Chaussee, 11
Tel. 8-962-400-39-48, E-mail: Suvorovoa@yandex.ru

УДК 637.147-021.632:796-051] (062)

Ю.А. ФОМИНА, А.П. СИМОНЕНКОВА, Т.Н. ИВАНОВА, Т.Н. СЫНЧИКОВА

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА, КАК НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОДУКТ НА РЫНКЕ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Основываясь на большом теоретическом материале, в статье показана возможность создания специализированного напитка на основе обезжиренного молока для питательной поддержки организма спортсменов, обладающего высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: специализированный напиток, обезжиренное молоко, питание спортсменов, потребительские свойства, композиционные сочетания, рецептура.

Одним из приоритетов современного человека становится здоровый образ жизни. Люди все чаще задумываются о сбалансированном питании, отказываются от вредных привычек, контролируют массу тела, вводят в свой распорядок физические нагрузки, увлекаются различными видами спорта [1]. Глобальная тенденция повышенного внимания потребителей к вопросам укрепления организма, сохранения молодости и здоровья стала причиной роста продаж так называемых специализированных напитков, натуральных и искусственно усиленных, имеющих дополнительные полезные свойства для здоровья, на продовольственных рынках стран мира. Однако, несмотря на положительные моменты глобального развития, ассортимент специализированных напитков отечественных производств пока еще несопоставим по объему с аналогичными напитками западного производства.

Перспективным направлением сегодня является разработка и создание новых видов натуральных напитков, обладающих повышенной пищевой и биологической ценностью, позволяющих активировать анаболические процессы, протекающие в организме, подвергшемся интенсивным физическим и нервно-психологическим нагрузкам. Для производителей данная ниша предоставляет возможности увеличения ассортимента напитков специализированного назначения с заданными свойствами для разных групп населения.

При этом необходимо учитывать основные принципы, основанные на концепции сбалансированного питания А.А. Покровского, в том числе снабжение спортсменов необходимым количеством энергии, использование индуцирующего влияния пищевых веществ, применение алиментарных факторов для обеспечения повышенной скорости наращивания мышечной массы и увеличения силы.

На основании вышесказанного тема исследований представляется актуальной. В соответствии с темой нами были проведены исследования ассортимента продукции спортивного питания, реализуемого в торговых сетях г. Орла. Исследованием были охвачены 7 специализированных магазинов г. Орла, таких как Айкью спорт, 3 магазина Hard shop, Гектор, магазин спортивного питания ИП Плохих Н.А. Vitawin.

Установлено, что в специализированных магазинах реализуются, как правило, протеины (24,1%), гейнеры (14,8%), аминокислоты (13,4%), креатин (8,2%), энергетика (5,7%), витамины и минеральные вещества (7,9%), ВСАА и батончики по (4,8%), L-карнитин (4,1%), сжигатели жира (3,9%), напитки (3,7%), глютамин (1,9%), окись азота (1,2%), ZMA (1,5%) (рисунок 1). При этом на долю отечественных продуктов для спортивного питания приходится 35% ассортимента, в то время как импортные продукты занимают 65%.

Примечателен тот факт, что европейские и американские бренды ассоциируются у потребителей как производители высококачественных препаратов. Более 76% бодибилдеров, силовых атлетов и любителей фитнеса отдают предпочтение именно зарубежным маркам. Спортивное питание от российских производителей выбирает только 13% покупателей. Тем не менее следует отметить, что авторитет зарубежных компаний в последнее время подрывается наличием многочисленных подделок, которые не соответствуют стандартам качества,

поэтому многим потребителям хотелось бы видеть качественный отечественный продукт с приемлемой ценой.

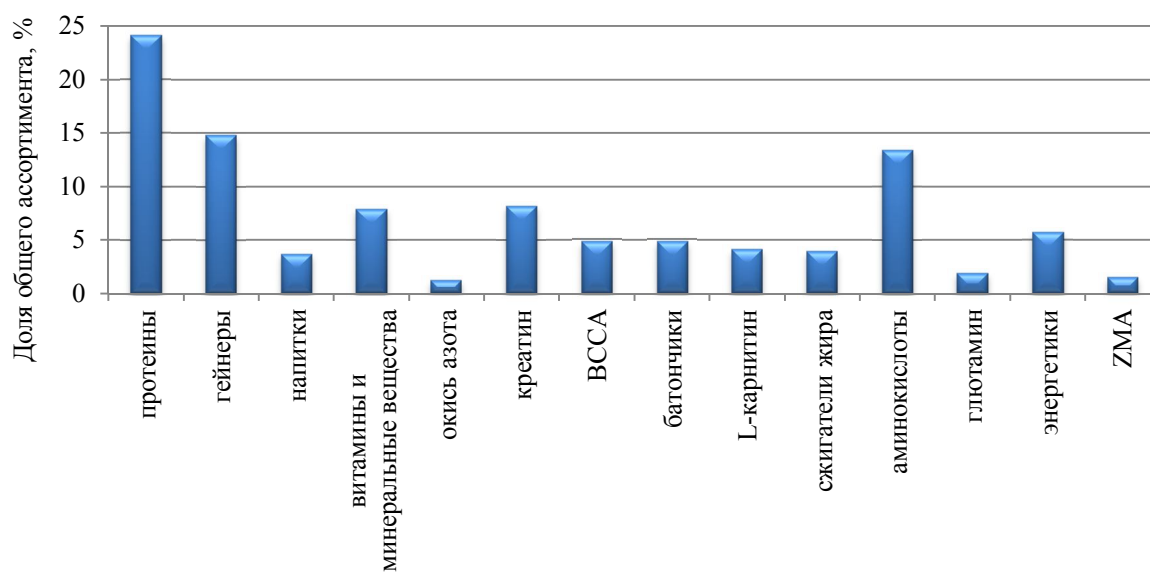


Рисунок 1 – Структура ассортимента продукции спортивного питания, реализуемой на рынке г. Орел

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о необходимости расширения ассортимента продукции для спортивного питания отечественного производства. При этом особое внимание следует уделить наиболее рациональной форме продукта для питания спортсменов – напиткам, как среде, удобной для обогащения необходимыми компонентами и обеспечивающей организму дополнительную гидратацию организма. Как показали наши исследования, наибольший интерес у потребителей вызывают специализированные молочные напитки на основе обезжиренного молока (так ответили 64% респондентов).

Организация постановки эксперимента включала процесс получения специализированного молочного напитка, на основе обезжиренного молока для питательной поддержки организма спортсменов. В качестве основного сырья использовали натуральное пастеризованное обезжиренное коровье молоко (ГОСТ Р 52090 «Молоко питьевое. Технические условия»), двухкомпонентный сывороточный белок, производимый компанией Nutri Champ (ТУ 9232-050-062110-07-05), женьшеневый и женьшене-апельсиновый сиропы, в рецептуру которых входит экстракт корня женьшеня (ТИИ ГОСТ 28499-001 «Сиропы плодово-женьшеневые»).

Выбор обезжиренного молока в качестве основного сырья обусловлен тем, что оно содержит полноценный белок, небелковые азотистые соединения, витаминный и минеральный комплекс, практически не содержит жира. Вода, содержащаяся в обезжиренном молоке, является растворителем органических и неорганических соединений. Энергетическая ценность обезжиренного молока составляет 31,0 ккал на 100 г продукта, что делает особо привлекательным его для диетического питания. Значительное содержание казеина обуславливает гидрофильность его свойств, что имеет большое практическое значение. Поскольку гидрофильные свойства казеина определяют устойчивость белков в процессе высокотемпературной обработки и препятствуют синерезису [4].

В качестве обогатителя в рецептуре напитка был использован двухкомпонентный сывороточный белок, обладающий высокой биологической ценностью и содержащий все незаменимые аминокислоты, а также аланин, аргинин, орнитин, аспарагиновая кислота, цистеин, глутаминовая кислота, глицин, пролин, серин, тирозин. Кроме того в состав продукта входит комплекс витаминов и минеральных веществ.

Введение в рецептуру женьшеневого сиропа, позволило повысить физиологическую ценность продукта. Экстракт корня женьшеня обладает выраженными адаптогенными, тонизирующими свойствами благодаря содержанию гликозидов гинзенозидов (0,4%), интенсифици-

фицирует обменные процессы организма, стимулирует функции эндокринной системы, способствует созданию необходимого уровня гормонов в организме [7].

Соотношение компонентов для производства молочного напитка апробировалось в моделях двух типов исходя из наиболее оптимальных сочетаний органолептических и физико-химических показателей готового продукта. Созданные композиции отличались соотношением – молоко обезжиренное:сывороточный белок:сироп плодово-женьшеневый (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица композиционных сочетаний, %

Композиционные сочетания	Молоко обезжиренное	Двухкомпонентный сывороточный белок	Апельсиново-женьшеневый сироп	Женьшеневый сироп
Композиция 1	82	5	13	–
	76	7	17	–
	70	9	21	–
Композиция 2	82	5	–	13
	76	7	–	17
	70	9	–	21

Установлено, созданные композиции отличались хорошими органолептическими характеристиками, сладким, слегка уловимым ароматом женьшеня. С увеличением количества женьшеневого сиропа до 17% вкус композиций приобретал более выраженный привкус и аромат женьшеня, усиливающийся при внесении 21% сиропа. Цвет композиций в зависимости от количества вносимого сиропа не менялся и характеризовался как кремовый. Консистенция модельных композиций характеризовалась как «гомогенная» (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели композиционных сочетаний

Композиционные сочетания	Органолептические показатели		
	вкус и аромат	цвет	консистенция
композиция № 1			
82:5:13	чистый, свежий вкус без посторонних привкусов, приятный сбалансированный выраженный аромат	однородный по всей массе, обусловленный цветом введенного женьшеневого сиропа	однородная в меру вязкая жидкость без осадка
76:7:17	чистый, свежий вкус с привкусом и ароматом женьшеневого сиропа	однородный по всей массе, обусловленный цветом введенного женьшеневого сиропа	однородная вязкая жидкость без осадка
70:9:21	излишне ярко выраженный вкус и аромат женьшеневого сиропа	однородный по всей массе, обусловленный цветом введенного женьшеневого сиропа	однородная густая жидкость без осадка
композиция № 2			
82:5:13	чистый, свежий вкус без посторонних привкусов, приятный сбалансированный выраженный аромат	однородный по всей массе, обусловленный цветом введенного апельсиново-женьшеневого сиропа	однородная в меру вязкая жидкость без осадка
76:7:17	чистый, свежий вкус с привкусом и ароматом апельсиново-женьшеневого сиропа		однородная вязкая жидкость без осадка
70:9:21	излишне ярко выраженный вкус и аромат апельсиново-женьшеневого сиропа		однородная густая жидкость без осадка

Таким образом, как показали комплексные исследования, оптимальным композиционным соотношением будет являться соотношение 82:5:13 для композиций № 1 и № 2. Композиционные сочетания, полученные в моделях, легли в основу разработки рецептуры молочных напитков.

Технологический процесс разработанного напитка состоит из следующих операций: приемка и очистка молока коровьего обезжиренного; растворение двухкомпонентного сывороточного белка в подогретом до температуры 55±2°С обезжиренном коровьем молоке, вне-

сение плодово-женьшеневого сиропа в соответствии с рецептурой, перемешивание и гомогенизация. Пастеризация напитка предусмотрена при температуре 80-90°C в течении 15 секунд. Затем смесь охлаждают до температуры 37±2°C, перемешивают в течение 10 мин, после чего доохлаждают до 20-25°C. Далее продукт расфасовывают и хранят при температуре 4-6°C.

Органолептическая оценка разработанного специализированного молочного напитка проводилась в соответствии с требованиями проекта технической документации на дегустационном совещании в Госуниверситете – УНПК, с привлечением специалистов ОАО «Компания Юнимилк» филиал «Молочный комбинат «Орловский». Определяющими показателями с точки зрения дегустаторов для разработанного молочного напитка выступили вкус и аромат, консистенция и цвет. Полученные данные дегустационной оценки подвергались статистической обработке (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели качества

Наименование продукта	Наименование показателя (средний балл)			
	внешний вид и консистенция	вкус и запах	цвет	сумма баллов
Молочный напиток специализированный с женьшеневым сиропом	4,61±0,37	4,47±0,62	4,48±0,12	13,56
Молочный напиток специализированный с апельсина-женьшеневым сиропом	4,77±0,35	4,71±0,54	4,79±0,12	13,97

В таблице 4 представлены физико-химические показатели разработанного специализированного напитка.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества

Наименование показателя	Значения показателей специализированного молочного напитка
Массовая доля молочного жира, %, не менее	0,5
Массовая доля белка, %, не менее	12,0
Массовая доля сахарозы, % не менее	7
Плотность, г/см ³ , не менее	1,060
Вязкость, мПа·с	10-14
pH	5,6-7,2

При изучении степени удовлетворения суточной потребности в витаминах при употреблении разработанного молочного напитка было выяснено, что напиток характеризуется полноценным витаминным составом (рисунок 2).

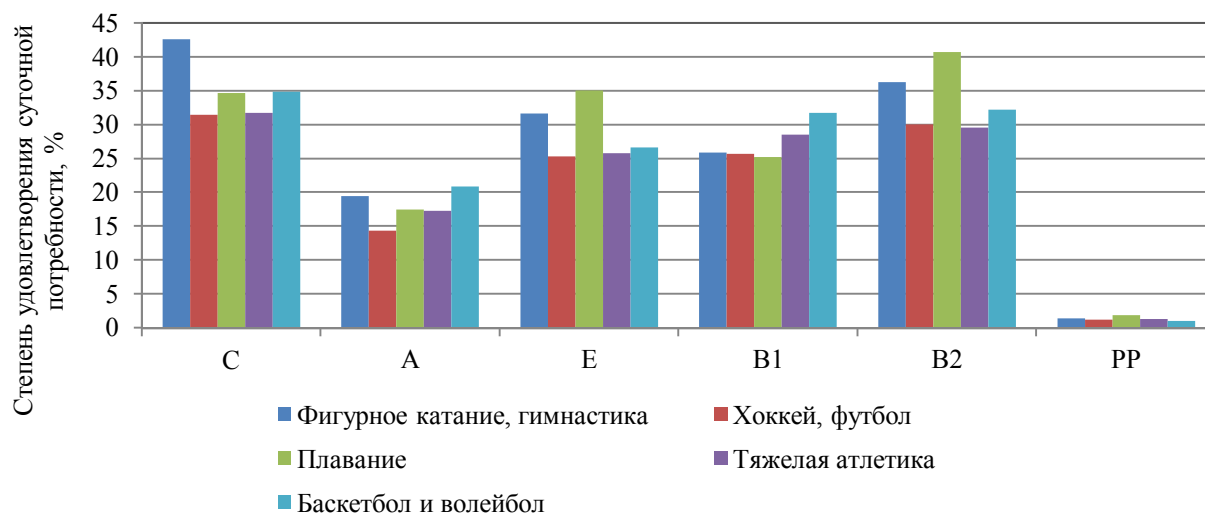


Рисунок 2 – Степень удовлетворения суточной потребности в витаминах при употреблении специализированного молочного напитка

Как видно из представленного рисунка, степень удовлетворения в витаминах при употреблении 200 мл напитка составит от 1,1 до 42,6%. Так, например, можно удовлетворить потребность в витамине С на 42,6% для лиц занимающихся фигурным катанием или гимнастикой и на 31,5 и 35,6% для хоккеистов и тяжелоатлетов соответственно.

Степень удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах при употреблении специализированного молочного напитка, % представлена на рисунке 3.

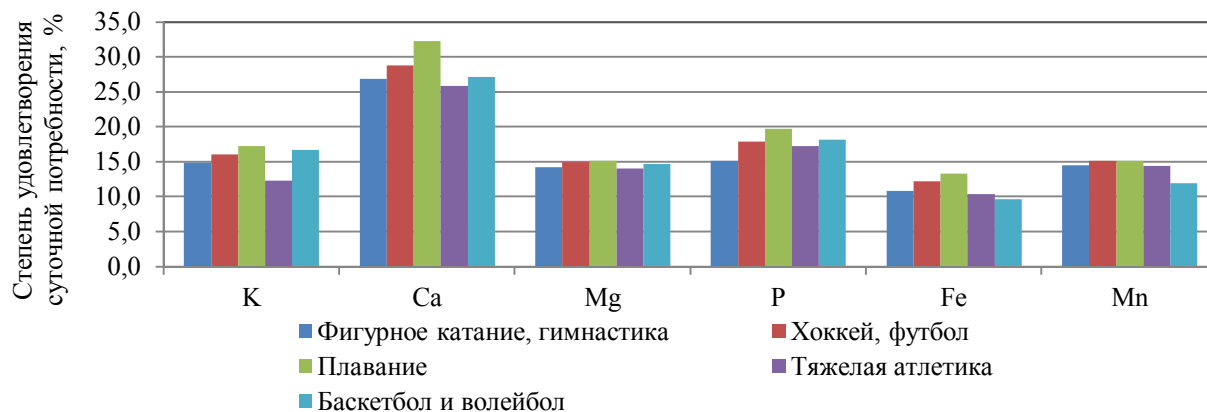


Рисунок 3 – Степень удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах при употреблении специализированного молочного напитка

Установлено, что разработанный специализированный молочный напиток имеет полноценный минеральный состав, и степень удовлетворения в минералах при употреблении 200 мл составит от 9,9 до 32,3%.

Таким образом, разработка качественного специализированного напитка для питания спортсменов представляется для нас весьма перспективным и реальным направлением. Это позволит расширить ассортимент отечественных продуктов спортивного питания, который сейчас крайне недостаточен, он требует новых разработок и оценок эффективности применения. Особое внимание будет уделено вопросам учета индивидуальных особенностей организма спортсменов, возможности пищевой аллергии, биотрансформации и обмена отдельных нутриентов, минорных компонентов пищи и их комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драчева, Л.В. Спортивное питание – динамично развивающийся сегмент мирового продовольственного рынка / Л.В. Драчева // Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура: матер. II Всероссийской научно-практической конференции. – Сочи, 2011. – С. 78-79.
2. Дымова, А.Ю. Спортивные напитки / А.Ю. Дымова // Пиво и напитки. – 2001. – № 6. – С. 32-33.
3. Евдокимова, О.В. Методология создания и продвижения на потребительский рынок функциональных пищевых продуктов: дисс. ... доктора технических наук: 05.18.15 / О.В. Евдокимова. – Краснодар: Кубан. гос. технол. ун-т, 2011. – 350 с.
4. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.
5. Латков, Н.Ю. Макро- и микронутриенты в питании спортсменов: монография / Н.Ю. Латков, В.М. Позняковский. – Кемерово: КемТИПП, 2011. – 172 с.

Фомина Юлия Александровна

Приокский государственный университет
 Аспирант кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: aleteya909@list.ru

Симоенкова Анна Павловна

Приокский государственный университет
 Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41-98-14, E-mail: Simonenkova1@mail.ru

Иванова Тамара Николаевна

Приокский государственный университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: ivanova@ostu.ru

Сынчикова Татьяна Николаевна

Приокский государственный университет
Студент 5 курса специальности «Технология молока и молочных продуктов»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: ivanova@ostu.ru

YU.A. FOMINA, A.P. SIMONENKOVA, T.N. IVANOVA, T.N. SYNCHIKOVA

**SPECIALIZED DRINKS ON THE BASIS OF SKIM MILK
AS A NEW PERSPECTIVE PRODUCT ON THE MARKET
OF SPORTS FOOD**

Based on a large, reliable and theoretical material, this article shows possibility of creating specialized drink based on skim milk for nutritious support of athletes' organism with high consumer properties.

Keywords: *specialized drink, skim milk, athletes' food, consumer properties, composite combinations, compounding.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Dracheva, L.V. Sportivnoe pitanie – dinamichno razvivajushhij segment mirovogo prodovol'stvennogo rynka / L.V. Dracheva // Sportivnaja medicina. Zdorov'e i fizicheskaja kul'tura: mater. II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Sochi, 2011. – S. 78-79.
2. Dymova, A.Ju. Sportivnye napitki / A.Ju. Dymova // Pivo i napitki. – 2001. – № 6. – S. 32-33.
3. Evdokimova, O.V. Metodologija sozdanija i prodvizhenija na potrebitel'skij rynek funkcional'nyh pishhevych produktov: diss. ... doktora tehniceskix nauk: 05.18.15 / O.V. Evdokimova. – Krasnodar: Kuban. gos. tehnol. un-t, 2011. – 350 s.
4. Krus', G.N. Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G.N. Krus', A.G. Hramcov, Z.V. Volokitina, S.V. Karpjchev. – M.: KolosS, 2006. – 455 s.
5. Latkov, N.Ju. Makro- i mikronutrienty v pitanii sportsmenov: monografija / N.Ju. Latkov, V.M. Poznjakovskij. – Kemerovo: KemTIPP, 2011. – 172 s.

Fomina Yulia Alexandrovna

Prioksky State University
Post-graduate student at the department of «Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: aletya909@list.ru

Simonenkova Anna Pavlovna

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

Ivanova Tamara Nikolaevna

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

Synchikova Tatyana Nikolaevna

Prioksky State University
Student of the 5th course of specialty «Technology of milk and dairy products»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 664.68

Л.И. АГЗАМОВА, М.Ш. ГАЙФУТДИНОВА, З.Ш. МИНГАЛЕЕВА, О.А. РЕШЕТНИК

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ВО ФРИТЮРЕ

В работе исследовано влияние комплексной добавки, как рецептурного компонента национального мучного кондитерского изделия на показатели степени окисленности рапсового масла, используемого в качестве фритюра. Установлено взаимовлияние рецептурных компонентов тестовых заготовок и фритюра в процессе жаренья, а также выявлено положительное влияние комплексной добавки на потребительские свойства готовой продукции.

Ключевые слова: фритюр, рапсовое масло, комплексная добавка, мучное кондитерское изделие.

В современном мире важным фактором, обуславливающим здоровье нации, является сбалансированность рациона питания по всем пищевым нутриентам. На сегодняшний день вместе с пищей организм человека получает недостаточное количество незаменимых компонентов, что обуславливается, прежде всего, использованием неполноценного по химическому составу пищевого сырья. Одним из способов ликвидации дефицитных состояний в организме человека является использование функциональных продуктов питания массового потребления, обогащенных комплексом биологически активных веществ натурального происхождения, систематическое употребление которых оказывает регулирующее и профилактическое действие [1]. В этом отношении роль нетрадиционных сырьевых ресурсов растительного происхождения трудно переоценить. Растительное сырье является ценным источником нутриентов природного происхождения, находящихся в оптимальном соотношении.

Как известно, мучные кондитерские изделия, пользующиеся большим спросом у потребителей, не входят в состав «продуктовой корзины» и отличаются повышенной калорийностью. Разработка мучных кондитерских изделий функциональной направленности с применением нетрадиционных видов сырья растительного происхождения, отличающихся повышенной пищевой и пониженной энергетической ценностью, является весьма актуальной задачей. Одним из способов получения мучных кондитерских изделий функционального назначения является использование комплексных пищевых добавок растительного происхождения, обладающих повышенной биологической активностью [2].

Целью настоящей работы являлась оценка перспективности применения комплексной пищевой добавки растительного происхождения в качестве компонента рецептуры национального мучного кондитерского изделия татарской кухни на основе анализа потребительских свойств готовой продукции.

В работе использовалась комплексная добавка, содержащая в своем составе ценные биостимуляторы природного происхождения: незаменимые аминокислоты и ферменты, полиненасыщенные жирные кислоты и эфирные масла, моносахариды и пищевые волокна, а также витамины, минеральные вещества и органические кислоты. Национальное мучное кондитерское изделие представляло собой обжаренный во фритюре тестовой полуфабрикат, облитый медово-сахарным сиропом. В качестве фритюра применялось рапсовое масло. Проведенные нами ранее исследования степени окисленности растительных масел в процессе высокотемпературной обработки показали целесообразность применения рапсового масла при производстве фритюрной продукции [3].

При проведении эксперимента фритюр непрерывно использовался в течение 4 часов, где обжаривались партии тестового полуфабриката при температуре 160-170°C в течение 2-3 мин. Комплексная добавка вносилась в рецептуру на стадии замеса теста в оптимальной концентрации 0,2% к массе муки [4]. В качестве контроля служили образцы, приготовленные по традиционной технологии мучного кондитерского изделия, без применения улучшителя, а опытные образцы содержали в своем составе комплексную добавку.

В процессе непрерывной 4-х часовой термической обработки наблюдалось изменение органолептических показателей как самих обжаренных изделий, так и рапсового масла. Для контрольных образцов обжаренных полуфабрикатов и фритюра прослеживалось характерное ухудшение органолептических показателей после 3 ч термической обработки, а для опытных образцов лишь после 4 ч жаренья, что вероятно связано с качественным составом вносимой добавки. Как известно, термическая обработка растительных масел сопровождается глубокими изменениями фритюра: образованием продуктов первичного и вторичного окисления, способствующих ухудшению органолептических показателей и снижению пищевой ценности продукта, а также негативно влияющих на организм человека, вызывая тяжелые заболевания века [5]. В работе для изучения влияния комплексной добавки на окислительные процессы, происходящие во фритюре при термической обработке, были выбраны такие показатели, как перекисное и кислотное числа. Как видно из рисунка 1, показатель перекисного числа опытного образца, в отличие от контрольного, к концу жаренья изменился незначительно и достоверно не отличался от первоначальных значений, что свидетельствует о замедлении процесса перекисного окисления рапсового масла.

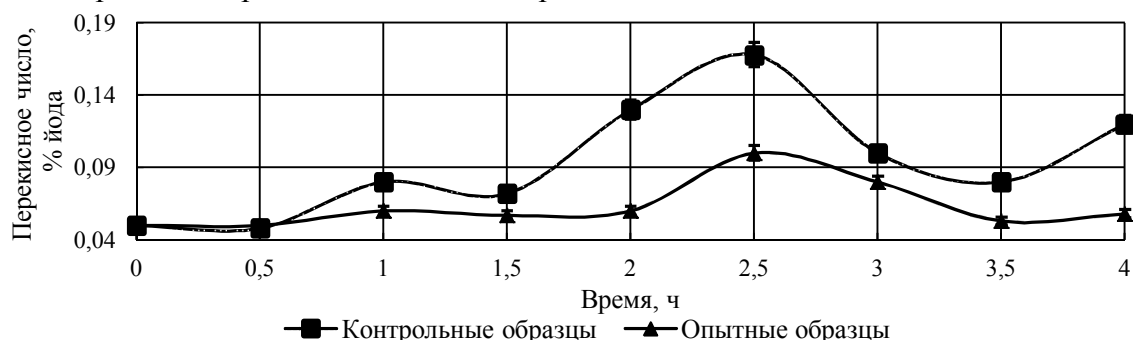


Рисунок 1 – Изменение значений показателя перекисного числа фритюра

Стадийный характер изменения значений перекисного числа при 4-х часовой термической обработке мучных изделий позволяет сделать вывод об образовании вторичных продуктов окисления, о чем свидетельствуют также изменения показателя кислотного числа, количественно характеризующего наличие свободных жирных кислот [6].

Как видно из рисунка 2, в процессе 4-х часовой термической обработки для контрольных образцов характерно увеличение показателя кислотного числа в 2,5 раза по сравнению с первоначальным значением. Вероятно, увеличение кислотного числа рапсового масла связано с высоким содержанием влаги в обжариваемых полуфабрикатах, что могло послужить причиной существенного ускорения процесса гидролиза фритюра [7]. Для опытных образцов значения данного показателя оставались практически неизменными вследствие того, что комплексная добавка содержала в своем составе влагоудерживающие компоненты.

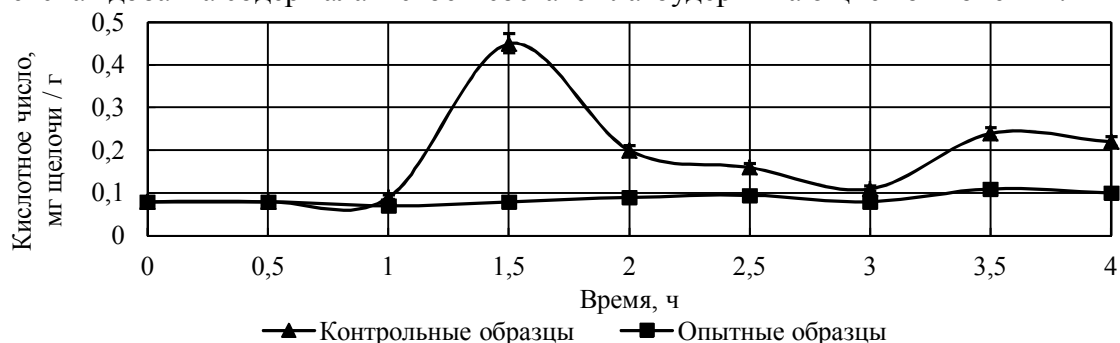


Рисунок 2 – Изменение значений показателя кислотного числа фритюра

На сегодняшний день актуальным также является изучение степени поглощения масла в процессе термической обработки фритюрной продукции [8]. На основании данных, представленных в таблице 1, установлено, что комплексная добавка способствовала снижению удельного расхода фритюра на 24%, повышению влажности обжаренных полуфабрикатов на 32% и, как следствие, уменьшению количества жира в них на 19% по сравнению с контрольными образцами. Это также объясняется повышенным влагосодержанием опытных

образцов изделий, что приводило к уменьшению разбрызгивания и испарения фритюра, а также препятствовало его проникновению в готовую продукцию.

Таблица 1 – Показатели качества фритюра и обжаренных полуфабрикатов

Наименование показателя	Контрольные образцы	Опытные образцы
Удельный расход фритюра, г жира/г обжаренного полуфабриката	0,33±0,01	0,25±0,01
Массовая доля жира в обжаренном полуфабрикате, %	24,9±0,1	17,0±0,1
Влажность полуфабриката, %	8,5±0,1	10,5±0,1

Анализ результатов комплексной органолептической оценки выявил хорошие сенсорные свойства опытных образцов готовой продукции. Установлено, что контрольные и опытные образцы изделий по физико-химическим показателям качества соответствовали требованиям нормативной документации. Кроме того, внесение в рецептуру национального мучного кондитерского изделия комплексной добавки способствовало снижению энергетической ценности готовой продукции на 27% по сравнению с изделиями, приготовленными по традиционной технологии.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что применение комплексной добавки при приготовлении национального мучного кондитерского изделия замедляло процесс окисления фритюра и стабилизировало его качество: сокращался удельный расход рапсового масла при одновременном увеличении срока его непрерывного использования до 4 ч по сравнению с традиционной технологией. Кроме того, применение комплексной добавки растительного происхождения в качестве рецептурного компонента способствовало улучшению потребительских свойств готовой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астанина, В.Ю. К вопросу создания функциональных продуктов: перспективы производства / В.Ю. Астанина, М.А. Петрова // Функциональные продукты: тезисы докл. Международной научной конф. – М.: ВНИИМП, 2001. – С. 97-99.
2. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 20-24.
3. Мингалеева, З.Ш. Влияние фритюрных масел на качество изделий «Чак-Чак» / З.Ш. Мингалеева, Л.И. Шараева, О.В. Старовойтова, С.В. Борисова, О.А. Решетник // Хлебопродукты. – 2009. – № 6. – С. 66-67.
4. Агзамова, Л.И. Возможность использования композиционного препарата при производстве мучного кондитерского изделия / Л.И. Агзамова, З.Ш. Мингалеева, С.В. Борисова, О.А. Решетник // Современное хлебопекарное производство, перспективы его развития: тезисы докл. XI Межрегиональной научно-практической конф. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2010. – С. 82-84.
5. Мазалова, И.А. Качество фритюрного жира как залог безопасности продукции / И.А. Мазалова // Пищевая промышленность. – 2006. – № 3. – С. 50.
6. Шильман, Л.З. Физико-химические изменения жиров при использовании их в общественном питании / Л.З. Шильман. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2003. – 115 с.
7. Климова, М.А. Изменение фритюрных масел в процессе жарения пончиковых изделий / М.А. Климова // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 92-93.
8. Максимец, В.П. Изменение жира при фритюрной жарке / В.П. Максимец // Известия Вузов. Пищевая технология. – 1987. – № 6. – С. 80-81.

Агзамова Лилия Ильгисовна

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология пищевых производств»
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, Тел. (8432) 31-95-83, E-mail: liliya.sch@mail.ru

Гайфутдинова Миляуша Шамильевна

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Магистрант кафедры «Технология пищевых производств»
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, Тел. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

Мингалеева Замира Шамильевна

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология пищевых производств»
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, Тел. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

Решетник Ольга Алексеевна

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Доктор технических наук, заведующая кафедрой «Технология пищевых производств»

420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, Тел. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

L.I. AGSAMOVA, M.SH. GAIFUTDINOVA, Z.SH. MINGALEEVA, O.A. RESHETNIK

**STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING COMPLEX ADDITIVES
OF PLANT ORIGIN IN THE NATIONAL TECHNOLOGY
OF FLOUR CONFECTIONERY DEEP-FRIED PRODUCTS**

The influence of complex additive as recipe compound of national flour product on oxidation number rates of colza oil, which use as fried. Interconnection of recipe compounds dough products and fried in frying process is determined and positive effect of complex additives on the consumer properties of the finished product.

Keywords: hot fan, complex additive, flour confectionery product.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Astanina, V.Ju. K voprosu sozdaniya funkcional'nyh produktov: perspektivy proizvodstva / V.Ju. Astanina, M.A. Petrova // Funkcional'nye produkty: tezisy dokl. Mezhdunarodnoj nauchnoj konf. – M.: VNIIMP, 2001. – S. 97-99.
2. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyyh produktov mikronutrientami: nauchnye principy i prakticheskie reshenija / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk // Pishhevaja promyshlennost'. – 2010. – № 4. – S. 20-24.
3. Mingaleeva, Z.Sh. Vlijanie fritjurnyh masel na kachestvo izdelij «Chak-Chak» / Z.Sh. Mingaleeva, L.I. Sharaeva, O.V. Starovojtova, S.V. Borisova, O.A. Reshetnik // Hleboprodukty. – 2009. – № 6. – S. 66-67.
4. Agzamova, L.I. Vozmozhnost' ispol'zovaniya kompozicionnogo preparata pri proizvodstve muchnogo konditerskogo izdelija / L.I. Agzamova, Z.Sh. Mingaleeva, S.V. Borisova, O.A. Reshetnik // Sovremennoe hlebopekarnoe proizvodstvo, perspektivy ego razvitiya: tezisy dokl. XI Mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konf. – Ekaterinburg: UrGJeU, 2010. – S. 82-84.
5. Mazalova, I.A. Kachestvo fritjurnogo zhira kak zalog bezopasnosti produkcii / I.A. Mazalova // Pishhevaja promyshlennost'. – 2006. – № 3. – S. 50.
6. Shil'man, L.Z. Fiziko-himicheskie izmeneniya zhиров pri ispol'zovanii ih v obshhestvennom pitanii / L.Z. Shil'man. – Saratov: Saratovskij GAU, 2003. – 115 s.
7. Klimova, M.A. Izmenenie fritjurnyh masel v processe zharenija ponchikovyyh izdelij / M.A. Klimova // Pishhevaja promyshlennost'. – 1999. – № 4. – S. 92-93.
8. Maksimec, V.P. Izmenenie zhira pri fritjurnoj zharke / V.P. Maksimec // Izvestija Vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 1987. – № 6. – S. 80-81.

Agsamova Liliya Il'gisovna

Kazan National Research Technological University

Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Technology of Food Productions»

420015, Kazan, ul. K. Marksa, 68, Tel. (8432) 31-95-83, E-mail: liliya.sch@mail.ru

Gajfutdinova Milyausha SHamilevna

Kazan National Research Technological University

Master student at the department of «Technology of Food Productions»

420015, Kazan, ul. K. Marksa, 68, Tel. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

Mingaleeva Zamira SHamilovna

Kazan National Research Technological University

Doctor of technical sciences, professor at the department of «Technology of Food Productions»

420015, Kazan, ul. K. Marksa, 68, Tel. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

Reshetnik Ol'ga Alekseevna

Kazan National Research Technological University

Doctor of technical sciences, head of the department «Technology of Food Productions»

420015, Kazan, ul. K. Marksa, 68, Tel. (8432) 31-95-83, E-mail: mingaleeva06@mail.ru

УДК 664.95

А.С. ГРИШИН, А.С. ПОМОЗ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В РЫБОИНДУСТРИИ

В статье приведен взгляд авторов на использование пищевых добавок при производстве рыбных продуктов. Обобщен ассортимент готовой продукции, реализуемой предприятиями отрасли, показаны факторы, влияющие на особенности производства с позиции технолога, рассмотрены основные классы пищевых добавок и их функции в технологии рыбных продуктов, составлена схема использования в укрупненных видах готовой продукции и приведены примеры частных технологий рыбопродукции с использованием пищевых добавок.

***Ключевые слова:** пищевые добавки, рыбная промышленность, ассортимент, свойства, использование, технология.*

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития рынка продуктов питания, в том числе продукции рыбной промышленности, возникает вопрос о создании эффективных технологий производства, сочетающих в себе низкую себестоимость при сохранении высоких потребительских свойств. Состояние рынка в рамках ряда негативных факторов: снижение покупательского спроса, сырьевое и продуктовое эмбарго, снижение курса национальной валюты, падение кредитруемости отраслей и другие, – диктуют производителям особые условия работы [1]. В первую очередь, требуется снижение себестоимости на традиционно выпускаемые пищевые продукты и расширение ассортимента в сегментах «эконом» и «индустриальное». Кроме этого курс, направленный на импортозамещение и поддержку пищевой промышленности, создает положительные предпосылки к развитию отечественной рыбопереработки: компании, в том числе малотоннажные, наращивают валовый выпуск и расширяют спектр производимой продукции. По данным ФАОСТАТ, в усредненном значении основная доля рыбной продукции на мировом торговом рынке подвергается реализации в охлажденном (свежем) виде (45,9%), затем замороженном (29,2%), на долю консервированной продукции приходится 12,9%, остальное – на продукты промежуточной влажности (12,0%) [2].

Ассортимент и особенности производства рыбопродукции

На основании анализа рынка с учетом принципов технологической обработки сырья и проблем, стоящих перед технологами предприятий, нами обобщен основной ассортимент рыбопродукции, выпускаемой отечественной промышленностью по видам готовой продукции (ВГП), который представлен в таблице 1.

Следует отметить, что рыбная отрасль значительно выделяется среди других отраслей пищевой промышленности из-за ряда факторов, оказывающих существенное влияние на промышленную переработку:

- разноплановость сырья (морские и пресноводные гидробионты, в частности рыбы, моллюски, ракообразные, иглокожие, водоросли, икра, молоки и прочие вторичные ресурсы);
- значительная дифференцированность качественных характеристик сырья (высокобелковое, низкобелковое обводненное, жирное, тощее, созревающее или не созревающее сырье, наличие белка различного фракционного состава и свойств и др.) и его огромное влияние на качество готового продукта;
- начальная микробиологическая контаминация сырья и нестабильность микробного фактора в процессе оборота;
- специфические вкусо-ароматические и текстурные характеристики объектов промысла и переработки;

- технико-технологические показатели (выход съедобной части, вид и способ разделки);
- получение продуктов высокой добавленной стоимости в местах массового потребления на удаленном расстоянии от мест промысла и первичной обработки;
- присутствие большого количества малотоннажных производителей, работающих обычно в узконаправленной технологии переработки (вяленая рыба, консервы, икра и т.д.) при имеющихся крупных игроках рынка (ГК «Русское море», ОАО «Рыбообработывающий комбинат № 1», ООО «Вичюнай Русь», ОАО «ПКП «МЕРИДИАН» и др. [3]);
- относительно «ограниченный» ассортимент, обусловленный традиционными предпочтениями потребителей и другие.

Таблица 1 – Основной ассортимент продукции рыбоиндустрии РФ

ВГП 1 уровня	ВГП 2 уровня
Товарная рыбопродукция	совпадает
Охлажденная и мороженая рыбопродукция	Охлажденная рыба, филе
	Мороженая рыба, филе
	Фарши
Соленая и маринованная рыбопродукция	совпадает
Пресервы рыбные	Пресервы
	Пресервы в соусах и заливках
Сушеная, вяленая и копченая рыбопродукция	Копченая рыба
	Сушеная и вяленая рыба
Консервы рыбные	Консервы рыбные
	Консервы в соусах и заливках
	Консервы фаршевые
Полуфабрикаты рыбные	Полуфабрикаты рыбные
	Фаршевые полуфабрикаты
	Рыбомучные изделия, в панировке
Кулинарная продукция	совпадает
Реструктурированные и имитированные рыбные продукты	Крабовые палочки
	Другие
Икра	Соленая икра
	Икра деликатесная
	Аналоговая икра

Все вышесказанное предопределяет и ставит своей задачей поиск как новых универсальных, так и уникальных технологических приемов, в том числе с использованием пищевых добавок (ПД), роль которых в последние годы значительно возросла во всех отраслях пищевой промышленности.

Пищевые добавки в отрасли

Согласно ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»: «Пищевая добавка – любое вещество (или смесь веществ), имеющее или не имеющее собственную пищевую ценность, обычно не употребляемое непосредственно в пищу, преднамеренно используемое в производстве пищевой продукции с технологической целью (функцией) для обеспечения процессов производства (изготовления), перевозки (транспортирования) и хранения, что приводит или может привести к тому, что данное вещество или продукты его превращений становятся компонентами пищевой продукции; пищевая добавка может выполнять несколько технологических функций...» [4]. Это определение практически полностью совпадает с действующей редакцией Процедурного руководства Кодекса Алиментариус (CODEX STAN 192-1995) в некотором дополнении: этот термин не включает загрязняющие вещества или вещества, добавляемые в пищу для поддержания или повышения качества питания [5].

Основные классы пищевых добавок [6, 7], используемых в рыбной отрасли, представлены в таблице 2.

Помимо использования одной или нескольких пищевых добавок одного класса, например, смеси консервантов в технологии соленой лососевой икры, применяют также мно-

гофункциональные поликомпонентные смеси, носящие несколько технологических функций, например, одновременно выступающие как наполнитель, стабилизатор и влагоудерживающий агент (смесь холоднанабухающих крахмалов, гуаровой камеди и сорбитола) в технологии «крабовых палочек».

Таблица 2 – Основные классы ПД рыбной отрасли

Класс/группа	Основная функция/и в рыбопереработке	Пример ПД
Регуляторы кислотности	Понижение pH, интенсификация созревания пресервов, микробиологическая стабильность, повышение pH – улучшение функционально-технологических свойств («раскрытие» белков)	Глюконо-дельта-лактон, фосфаты, цитраты
Антиокислители	Ингибирование окислительной порчи	ЭДТА, аскорбиновая кислота
Красители	Окрашивание мяса и икры; придание необходимых цветовых характеристик фаршевым, реструктурированным и копченым изделиям	Понсо 4R, тартразин, сансет
Усилители вкуса и аромата	Усиление вкусо-ароматических характеристик копченой, сушено-вяленой, пресервной продукции, в т.ч. из нерыбных объектов промысла	Глутаминат натрия
Гелеобразователи	Увеличение выхода кулинарных изделий, получение гелевой структуры в аналоговой икорной продукции, использование в качестве клеящего слоя для смесей пряностей и специй	Желатин, альгинаты
Влагоудерживающие вещества	Увеличение выхода вяленых, копченых изделий, использование при производстве соленой икры лососевых	Сорбитол/сорбитовый сироп
Консерванты	Пролонгирование сроков хранения рыбы и морепродуктов	БКН, сорбиновая кислота и ее соли
Стабилизаторы	Увеличение выхода путем связи большого количества воды, сохранение реологических свойств фаршевых систем	Гидроколлоиды: камеди, каррагинаны и др.
Подсластители	Замена сахара, например, в технологии пресервов в соусах	Цикламат натрия, аспартам
Загустители (наполнители)	Замена высокоценного рыбного сырья в технологии реструктурированных и фаршевых изделий	Крахмалы, пищевые волокна
Ароматизаторы и вкусо-ароматические добавки (ВАД)	Создание необходимого вкусоароматического профиля в рыбе и морепродуктах, нивелирование специфических органолептических свойств	Комплексные пищевые добавки: «Икра», «Краб», «Креветка» и другие

Поставщиками пищевых добавок для отечественной рыбной промышленности выступают как крупные компании, имеющие собственные центры разработок, производственные площади на территории страны, так и дистрибьюторы различных производителей [8-12]:

– «НЕССЕ» (Центр рыбных технологий) – линейка созревателей (ЕС 60.000, «СалИнтенсор», «Гравадлак»), освежителей (Мо-Ро pH, стабилизатор кислотности, «Бактостоп Универсал»); работают в рыбопереработке с 2001 г.;

– ГК «ОМЕГА» – вкусо-ароматические добавки; рыбное направление открыто с 2008 г.;

– ГК «ПТИ» – линейка созревателей «ОПТИГАРД», смеси для шприцевания «РОНДАГАМ», различные протеиновые добавки и смеси; активно начала работу с индустрией рыбопереработки с 2012 г.;

– ГК «СОЮЗСНАБ» – собственная линейка многофункциональных добавок «Гелеон», натуральных пищевых ароматизаторов и вкусо-ароматических добавок «Del' Ag»;

– дистрибьюторы «БУДЕНХАЙМ», например ООО «Химфуд» – смеси полифосфатов «Карнал», «Абастол» и другие.

Кроме этого, стоит выделить различных китайских производителей, поставляющих моно- и, реже, поликомпонентные пищевые добавки, спрос на которые в последний год значительно возрос из-за относительной дешевизны по сравнению с пищевыми добавками, экспортируемыми из стран ЕС.

Использование добавок в технологии

Нами составлена обобщенная схема использования наиболее востребованных групп пищевых ингредиентов и добавок в производствах рыбопродукции, отраженная в таблице 3.

Таблица 3 – Направления использования пищевых добавок и ингредиентов при производстве основных групп рыбной продукции

Группа пищевых ингредиентов и добавок	Охлажденная и мороженая рыбопродукция	Соленая и маринованная рыбопродукция	Пресервы рыбные	Сушеная, вяленая и копченая рыбопродукция	Консервы, рыбные	Полуфабрикаты рыбные	Рыбная кулинария	Реструктурированные и имитированные продукты	Икра
Регуляторы кислотности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ароматизаторы и вкусоароматические добавки, в том числе комплексные		+	+	+	+	+	+	+	+
Экстракты натуральных специй и пряностей		+	+	+	+	+	+	+	+
Влагоудерживающие вещества	+	+	+	+		+	+	+	+
Многофункциональные системы, стабилизаторы, компаунды, гелеобразователи	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Желатины			+	+	+		+		
Пищевые красители		+	+	+	+	+	+	+	+
Консерванты и антиокислители	+	+	+	+		+	+	+	+
Модифицированные крахмалы			+		+	+	+	+	+
Пищевые волокна						+	+	+	+
Усилители вкуса и аромата, сахара		+	+	+	+	+	+	+	+
Смеси декоративных специй и пряностей	+		+	+		+	+		
Улучшители теста, кляр, панировка						+	+		

Приведем примеры использования пищевых добавок в конкретных видах готовой продукции с учетом современных экономических реалий. Так, в производстве пресервов, как одной из популярной групп соленой рыбопродукции, на сегодняшний день повсеместно используют пищевые добавки. Для интенсификации процессов посола и созревания используют созреватели/регуляторы кислотности, которые позволяют сократить продолжительность процесса не менее чем в 2 раза. Для изготовления соусов или заливок применяют многофункциональные смеси, стабилизаторы, компаунды, ВАДы. Для пролонгирования сроков годности используют консерванты (БКН, сорбиновую кислоту и ее соли).

Производство рыбных фаршевых консервов может включать в состав рецептур модифицированные крахмалы для увеличения выхода и снижения себестоимости продукции. Кроме этого, используют камеди или их смеси для загущения и стабилизации полученной массы, что улучшает текучесть системы при использовании дозирующего оборудования и предотвращает расслаивание.

Производство соленой икры лососевых видов рыб из мороженых ястыков может предполагать использование в процессе посола икры пищевых красителей, например Понсо 4R для окрашивания зерна. Использование антиокислителей при производстве лососевой икры позволяет ингибировать окислительную порчу в процессе хранения готовой продукции, гуаровой камеди, а также влагоудерживающих агентов – повысить вязкость и снизить количество отстоя; консервантов (обычно смеси сорбиновой кислоты и БКН) – пролонгировать сроки годности икры.

Использование растворов геллановой камеди (Е 418) или смесей на ее основе посредством инъектирования при производстве охлажденной, мороженой рыбы и филе позволяет увеличить выход готовой продукции. В концентрации 0,05% гели камеди устойчивы к разрезу, но очень склонны к синерезису, поэтому ее комбинируют с другими гелеобразователями и вносят ионы кальция.

Растворы смесей на основе цитратов используют в технологии производства соленых лососей (семга, форель) в вакуум-упаковке на подложке, что позволяет увеличить выход до 112-120%, снизить обесцвечивание тканей и отделение рассола в процессе хранения.

Смеси на основе каррагинанов используют в технологии реструктурированных рыбных изделий и аналоговой продукции по типу «крабовые палочки», что позволяет обеспечить снижение себестоимости путем уменьшения доли рыбного фарша при сохранении высоких реологических и органолептических свойств.

Однако использование пищевых добавок может нести также и негативное воздействие на реализуемую продукцию, неся в себе возможности введения потребителя в заблуждение путем залицовывания недостатков сырья или фальсификации продуктов низких потребительских свойств и риски для здоровья населения при нарушении регламента о максимальном уровне использования их. Поэтому технологам следует руководствоваться действующими нормативными документами и надлежащими производственными практиками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, следует констатировать, что использование пищевых добавок в технологии продукции из водных биоресурсов – это объективная реальность развития рыбной отрасли. Использование пищевых добавок, при соблюдении регламентов, позволяет снизить себестоимость продукции, стандартизировать качество выпускаемой продукции, интенсифицировать технологические процессы, снизить риски недостатков сырья, расширить ассортимент отрасли, пролонгировать сроки годности и в некоторых случаях повысить пищевую ценность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова, В.А. Перспективы и проблемы развития рыбной отрасли в России [Электронный ресурс] / В.А. Федорова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-3. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-problemy-razvitiya-rybnoy-otrasli-v-rossii> (дата обращения: 19.09.2015).
2. Disposition of world fishery production [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/a1ybc.pdf> (дата обращения: 20.09.2015).
3. Рынок переработки и консервирования рыбо- и морепродуктов в России: состояние, тенденции и перспективы его развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.credinform.ru/en-us/market/watchonpage?pageid=538d9c40-3bd9-44a9-8db8-eca74a447b48#headline1> (дата обращения: 20.09.2015).
4. ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного Союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» от 20 июля 2012 г. № 58 (в ред. решения Совета Евразийской экономической комиссии от 18.09.2014 N 69) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
5. General standard for food additives (CODEX STAN 192-1995) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/docs/cxs_192e.pdf (дата обращения: 20.09.2015).
6. Codex general standard for food additives (GSFA) Online database [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/index.html> (дата обращения: 22.09.2015).
7. Пищевые добавки для рыбных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.e-ritanie.ru/dobavki_v_produktah/ribnie_izdeliya.php (дата обращения: 20.09.2015).
8. Центр рыбных технологий [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fish-technology.ru/> (дата обращения: 21.09.2015).
9. ГК «Омега» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.omega-tech.ru/about.aspx> (дата обращения: 21.09.2015).
10. ГК «ПТИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.protein.ru/> (дата обращения: 21.09.2015).
11. Комплексные пищевые добавки для рыбной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geleon-ssnab.ru/catalog/fish/> (дата обращения: 21.09.2015).
12. Рыба и морепродукты ООО «Химфуд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://chemfood.ru/assortment/fish_and_seafood/ (дата обращения: 21.09.2015).

Гришин Александр Сергеевич

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт
(филиал) Астраханского государственного технического университета
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания и товароведение»
141821, Московская обл., Дмитровский р-н, поселок Рыбное, 36
Тел. 8-925-329-36-02, E-mail: info@progrishin.ru

Помоз Алексей Сергеевич

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Биоэкология и ихтиология»
109004, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73
Тел. 8-985-884-62-07, E-mail: plepik@mail.ru

A.S. GRISHIN, A.S. POMOZ

SOME USAGE ASPECTS OF FOOD ADDITIVES IN FISHING INDUSTRY

Article is devoted the authors' opinion on the use of food additives in fishery technology. Generalized range of finished products sold companies in the sector, shows the factors affecting the particular production technologist positions, the basic classes of food additives and their functions in the technology of fish and fish products, accounting for use in the integrated circuit forms the finished product. Examples of private use of the technology were presented.

Keywords: food additives, fishing industry, properties, using, technology.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Fedorova, V.A. Perspektivy i problemy razvitiya rybnoj otrasli v Rossii [Jelektronnyj resurs] / V.A. Fedorova // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2015. – № 5-3. – Rezhim dostupa: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-i-problemy-razvitiya-rybnoj-otrasli-v-rossii> (data obrashhenija: 19.09.2015).
2. Disposition of world fishery production [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/a1ybc.pdf> (data obrashhenija: 20.09.2015).
3. Rynok pererabotki i konservirovaniya rybo- i moreproduktov v Rossii: sostojanie, tendencii i perspektivy ego razvitiya [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.credinform.ru/en-us/market/watchonepage?pageid=538d9c40-3bd9-44a9-8db8-eca74a447b48#headline1> (data obrashhenija: 20.09.2015).
4. TR TS 029/2012 Tehniceskij reglament Tamozhennogo Sojuza «Trebovaniya bezopasnosti pishhevyyh dobavok, aromatizatorov i tehnologicheskix vspomogatel'nyh sredstv» ot 20 ijulja 2012 g. № 58 (v red. reshenija Soveta Evrazijskoj jekonomicheskoj komissii ot 18.09.2014 N 69) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
5. General standard for food additives (CODEX STAN 192-1995) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/docs/cxs_192e.pdf (data obrashhenija: 20.09.2015).
6. Codex general standard for food additives (GSFA) Online database [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/index.html> (data obrashhenija: 22.09.2015).
7. Pishhevye dobavki dlja rybnyh izdelij [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.e-pitanie.ru/dobavki_v_produktah/ribnie_izdeliya.php (data obrashhenija: 20.09.2015).
8. Centr rybnyh tehnologij [jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.fish-technology.ru/> (data obrashhenija: 21.09.2015).
9. GK «Omega» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.omega-tech.ru/about.aspx> (data obrashhenija: 21.09.2015).
10. GK «PTI» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.protein.ru/> (data obrashhenija: 21.09.2015).
11. Kompleksnye pishhevye dobavki dlja rybnoj otrasli [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.geleon-ssnab.ru/catalog/fish/> (data obrashhenija: 21.09.2015).
12. Ryba i moreprodukty OOO «Himfud» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://chemfood.ru/assortment/fish_and_seafood/ (data obrashhenija: 21.09.2015).

Grishin Alexandr Sergeevich

Dmitrov Fisheries Technological Institute of Astrakhan State Technical University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Food technology and merchandising»
141821, Moscow, Dmitrov district, Rybnoe, 36
Tel. 8-925-329-36-02, E-mail: info@progrishin.ru

Pomoz Aleksey Sergeevich

Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovskiy
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of «Bioecology and ichthyology»
109004, Moscow, ul. Zemlyanoy Val, 73
Tel. 8-985-884-62-07, E-mail: plepik@mail.ru

УДК 664.59

В.В. ПРЯНИШНИКОВ, П.В. ЛЕВИН, Д.С. СТОЛЯРОВА, А.В. ИЛЬТЯКОВ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Рассмотрены современные технологии производства с применением стартовых культур и комплексных препаратов, позволяющих стандартизировать технологический процесс. Освещены вопросы химизма цветообразования, формирования вкуса и аромата, текстуры и подавления нежелательной флоры в сырокопченых продуктах. Рассмотрены факторы, влияющие на тенденцию к выцветанию колбас, отмечено, что восприимчивость нитро-сильмиоглобина к окислению напрямую связана с окислением жира и окислительно-восстановительным потенциалом. Даны рекомендации по использованию стартовых культур в технологии ферментированных продуктов для улучшения качества и безопасности продукции. Дана характеристика инновационной серии стартовых культур Протект, ее видовому и качественному составу, обеспечивающему уникальную систему защиты и созревания.

Ключевые слова: стартовые культуры, мясо птицы, сырокопченые колбасы, пищевые добавки, современные технологии.

Известно, что сырокопченые колбасы являются одним из самых первых видов колбас. Уже древние римляне и греки изготавливали подобные колбасы. В настоящее время они пользуются особым потребительским спросом среди широкого ассортимента мясных продуктов питания. Причем в последнее время наблюдается тенденция увеличения объемов производства этого вида продукции. Все чаще сырокопченые колбасы производят с использованием мяса птицы.

Производство сырокопченых колбас является одним из самых сложных технологических процессов в мясопереработке. Для их успешного производства особое внимание следует уделять подбору сырья.

Целесообразно использовать говядину от хорошо отдохнувших и откормленных животных, без признаков DFD, с низким КМАФнМ (не более 10^5 КОЕ/г), с рН в диапазоне 5,2-5,6. Особое внимание следует уделить входному контролю качества мяса: измерение значения рН необходимо проводить в точно обозначенном месте, микробиологические мазки – через регулярные промежутки времени, наряду с этим регулярно должен осуществляться санитарно-гигиенический контроль предприятия, занимающегося убоем, особенно складских помещений на «холодильнике».

На качество готовых сырокопченых колбас влияют некоторые параметры сырья (первоначальное значение активной кислотности – A_w , рН, количественный и качественный состав микрофлоры); вид и количество сахаров и специй, входящих в состав рецептуры, содержание нитрата/нитрита, вид стартовых культур микроорганизмов, степень и вид измельчения мясного сырья.

Как было указано выше, в последнее время в состав рецептур сырокопченых колбас стали вводить мясо птицы механической обвалки. При этом технологический процесс созревания и сушки заканчивается по достижению рН значения 4,8, что позволяет добиться большего «запаса качества» по микробиологическим показателям. В таблице 1 представлены значения рН, соответствующие оптимальному развитию различных микроорганизмов.

Из данных таблицы 1 следует, что при значениях рН 4,8 интенсивно могут развиваться только бактерии рода *Lactobacillus*, которые являются обычными представителями микрофлоры сырокопченых колбас. Таким образом, понижение рН до 4,8 приводит к микробиологической стабилизации сырокопченых колбас, при этом органолептические характеристики не ухудшаются.

Во время созревания с/к колбас происходят химические, физические и биохимические процессы. Последние протекают под действием тканевых и микробных ферментов. Все вышеперечисленные процессы протекают одновременно или поочередно и тесно взаимосвя-

ны. Формирование органолептических характеристик, прежде всего вкуса и аромата, происходят именно в результате действия ферментов мясных тканей и ферментов, выработанных микроорганизмами.

Таблица 1 – Уровень рН оптимального роста микроорганизмов

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Бактерии рода <i>Lactobacillus</i> (молочнокислые палочки)						
					Сальмонеллы				
					Стафилококки				
					Бактерии группы кишечной палочки				
					<i>Cl. Botulinum</i>				
					<i>Bac. Cereus</i>				
					Кампилобактерии				
					<i>Cl. Perfringens</i>				
					<i>Vibrio spp.</i>				

Во время созревания сырокопченых колбас происходят три основных параллельных и взаимосвязанных процесса, изображённых на рисунке 1:

- снижение уровня рН в результате расщепления сахаров, упрочнение текстуры и подавление нежелательной флоры;
- цветообразование;
- образование вкуса и аромата.

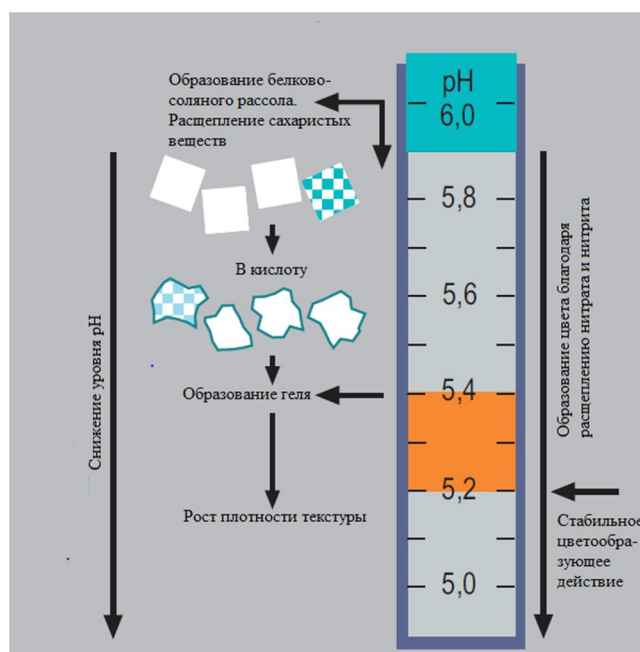


Рисунок 1 – Процессы, протекающие во время созревания сырокопченых колбас

Формирование правильной текстуры – очень важная часть общего качества сырокопченых колбас. Текстура колбас образуется в результате физико-химических реакций, происходящих в мясном фарше во время циклов ферментации и сушки. На её формирование влияют как ингредиенты фарша, так и параметры технологического процесса. В самом упрощённом виде процесс формирования текстуры можно разделить на 3 стадии: извлечение белка во время и после измельчения мяса, образование белкового студня (геля) во время ферментации и выделение влаги во время сушки (рисунок 1).

Во время измельчения добавленная соль растворяет и экстрагирует белки (прежде всего миозин) из миофибрилл мяса, образуя клейкую белковую плёнку вокруг частиц фарша. В последующем процессе ферментации уровень рН снижается, коагулируя растворившиеся белки и образуя твёрдый студень, который крепко соединяет между собой частицы жира и

мяса. Коагуляция путём подкисления связана с выделением воды, и эта вода непрерывно выделяется в начале процесса сушки. Поскольку процесс сушки продолжается, более прочно связанная влага также будет выделяться, но медленнее. В зависимости от технологических параметров и времени сушки конечная консистенция продукта будет демонстрировать различные свойства. Экстракция белка во время процесса измельчения напрямую связана с интенсивностью измельчения и концентрацией соли. Высокая экстракция белка влияет на более эластичную текстуру колбас, но, с другой стороны, может повысить водосвязывающую способность фарша, что замедлит процесс сушки. К тому же соль взаимодействует с миофибриллярными белками, понижая их изоэлектрическую точку от pH 5,3 до 4,3 (в зависимости от концентрации соли). Это оказывает сильное воздействие на водосвязывающую способность белков, т.к. межмолекулярное пространство для удержания воды минимально при изоэлектрической точке. Таким образом, поскольку величина pH достигает изоэлектрической точки во время цикла ферментации, отделение влаги увеличивается. Поскольку снижение pH также вызывает коагуляцию мясных белков, а этот процесс начинается при pH 5,3, процесс гелеобразования и частичной задержки воды начнётся при pH ниже 5,3, препятствуя выделению воды, которое могло бы иметь место в противном случае.

Снижение pH до уровня 4,8 и даже несколько ниже не повышает уровня потери влаги. Формирование текстуры во время сушки сопровождается резким снижением pH, а также потерей воды. Твёрдость резко увеличивается, когда pH колбасы достигает 5,3, и продолжает увеличиваться дальше, пока pH не достигнет 4,8. Если не удалось снизить pH до 5,3, необходимо снизить A_w во время сушки до 0,90, чтобы обеспечить образование плотной текстуры.

Общий цвет созревшей сырокопченой колбасы обуславливается оттенком и яркостью цвета частиц мяса и жира. Цвет мясных частиц, с одной стороны, обусловлен типом мяса (курица светлее свинины и говядины, а конина очень тёмная), с другой стороны, реакциями формирования цвета, происходящими в мясе во время процесса производства колбасы. Цвет жира изначально является результатом качества сырья. Цвет свежего мяса обусловлен содержанием миоглобина и оксимиоглобина, которые формируют пурпурные и ярко красные тона, но они не очень устойчивы. Во время производства колбас миоглобин и оксимиоглобин в результате реакций с участием нитрита натрия преобразуются в более устойчивый нитрозомиоглобин, который имеет тёмно-красный цвет и придает колбасе типичный красно-коричневый оттенок. Во время приготовления колбасного фарша добавленный нитрит действует как очень реактивный окислитель и быстро редуцирует до окиси азота (NO), параллельно с окислительным формированием метмиоглобина (атом железа в гем-группе молекулы окисляется и переходит от состояния Fe^{2+} в Fe^{3+}). В результате фарш быстро меняет цвет, становясь серым.

Затем окись азота NO вступает в реакцию с метмиоглобином и миоглобином с образованием нитросилмиоглобина, преобразуя серый цвет в красный. Реакция проходит как восстановительная, поскольку атом железа в метмиоглобине должен быть редуцирован до Fe^{2+} (рисунок 2).

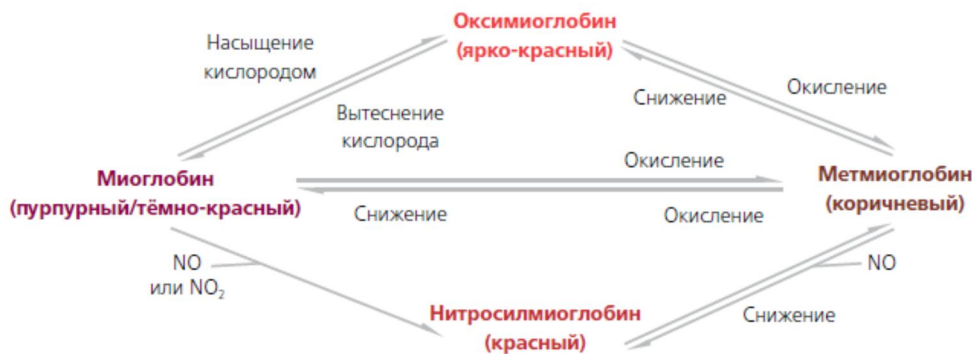


Рисунок 2 – Реакция цветообразования сырокопченых колбас

Кроме того, что окись азота NO образуется во время формирования метмиоглобина, она также выделяется при микробиологическом редуцировании нитрита или химическим путем от азотистой кислоты, особенно если в рецептуру колбасы добавлены аскорбаты, ускоряющие формирование цвета.

Также следует учитывать, что если имеющееся мясное сырьё для производства сырокопчёных колбас имеет высокий уровень pH, приближённый к значению 5,8-6,0, необходимо использовать аскорбиновую кислоту как сильный подкислитель, и в том числе как добавку-катализатор, ускоряющую формирование цветообразования.

Внесение сахаров влияет на снижение значения pH.

Таблица 2 – Рекомендуемые дозы внесения сахаров

Наименование сахара (углевода)	Норма, в %, для	
	быстро созревающих колбас	медленно созревающих колбас
Декстроза (глюкоза)	0,5-0,7	0,3
Лактоза	до 1,0	до 0,5
Смесь сахаров, состоящая из 30% декстрозы и 70% лактозы	до 1,0	до 0,7

Точно не установлено, какие реакции преобладают, т.к. механизмы формирования цвета полностью не объяснены. Однако, как это было упомянуто выше, низкий окислительно-восстановительный потенциал в целом будет активизировать и стабилизировать цвет. Когда в качестве вещества, формирующего цвет, вместо нитрита натрия используют нитраты, молекула нитрата должна быть редуцирована до нитрита прежде, чем начнутся реакции по формированию цвета (рисунок 3). Это преобразование выполняется видами *Micrococcaceae*, которые вырабатывают редуктазы нитрата во время роста в фарше. А это означает, что процесс формирования цвета будет больше зависеть от активности видов *Micrococcaceae* и займёт больше времени, чем в колбасах с добавлением нитрита. Т.к. виды *Micrococcaceae* подавляются только при низком уровне pH, колбасы с использованием нитрата должны быть ферментированы традиционным способом.



Рисунок 3 – Редуцирование нитрата и образование оксида азота

Во время хранения готовой сырокопченой колбасы, особенно нарезанной, цвет имеет тенденцию к «выцветанию», становясь серым. Это вызвано окислением гем-группы молекулы нитросилмиоглобина, т.к. двухвалентное железо окисляется, переходя в состояние окиси железа. Восприимчивость нитросилмиоглобина к окислению напрямую связана с окислением жира и окислительно-восстановительным потенциалом.

При понижении уровня pH она возрастает. Такие параметры, как атмосферный кислород, окисленный (прогорклый) жир, содержащий большое количество перекиси и свободных радикалов, а также перекись водорода, вырабатываемая микроорганизмами, – всё это будет оказывать негативное воздействие. Во избежание пигментного окисления, которое может иметь место, в колбасный фарш, добавляются антиокислительные компоненты, а колбасы

упаковывают под вакуумом или с использованием модифицированной атмосферы. Соответственно, рост видов *Micrococcaceae* в колбасах и их способность вырабатывать каталазу будет снижать окислительно-восстановительный потенциал и накопление перекиси.

Следует отметить, что в настоящее время на российском рынке увеличивается объем производства сырокопченых колбас с применением стартовых культур. Этому способствуют:

- оснащение предприятий климокамерами;
- повышение культуры производства;
- расширение рынка стартовых культур (появляется возможность выработки колбас с различной скоростью ферментации, различной направленностью аромата и вкуса);
- использование стартовых культур, позволяющих получить продукт, близкий по вкусу и консистенции к традиционным сырокопченым колбасам.

Стартовые культуры представляют собой живые микроорганизмы, выделенные методом селекции. С практической точки зрения использование стартовых культур в технологии ферментированных продуктов предпочтительнее, так как это позволяет улучшить качество и безопасность конечной продукции, а также стандартизировать технологический процесс производства.

Нет никакой уверенности, что в фарш, сформованный в оболочку, попадут нужные, полезные микроорганизмы, а не болезнетворные и гнилостные. Но даже если попадут нужные, то будет ли их достаточно для того, чтобы они смогли успешно конкурировать с «вредной» микрофлорой, и чтобы процесс изготовления колбас завершился успешно?

В отличие от ремесленного производства современные мясоперерабатывающие предприятия работают в основном на привозном сырье (риск технологического брака). Микрофлора «естественного» созревания должна попасть в батоны вместе с сырьем, а следовательно, она должна присутствовать в окружающей среде (в производственных помещениях) или на сырье. Бактерии, которые попадают в фарш из окружающей среды, должны еще обладать способностью к выживанию и размножению в мясе в присутствии значительной концентрации поваренной соли, нитратов и/или нитритов, без доступа кислорода воздуха.

Формирование удачной микрофлоры при «естественном» созревании надо рассматривать скорее как некоторую случайность, чем закономерность. Современными исследованиями описано свыше 295 видов молочнокислых бактерий, встречающихся в колбасах, изготовленных путем «естественного» созревания. При этом далеко не все молочнокислые бактерии способны сохраняться и доминировать до конца созревания. Так, испанскими учеными изучались лактобациллы *L. sakei* и *L. curvatus*, выделенные из сырокопченой колбасы «Чоризо». Было выявлено до 6 различных кластеров свойств, описаны по 4 биохимически отличающихся групп *L. sakei* и *L. curvatus* с разной конкурентоспособностью при созревании. Результаты по изучению разнообразия микроорганизмов далеко не окончательны, так как ежегодно описываются все новые и новые разновидности, либо ранее неизвестные, либо появившиеся вследствие видовой изменчивости бактерий.

Высокая антагонистическая активность стартовых культур обеспечивает санитарное качество продукта. С самого начала работ по внедрению стартовых культур (1970-е гг.) в промышленность стало очевидно, что их внесение предупреждает размножение патогенных микроорганизмов (листерий, золотистого стафилококка, кишечной палочки, кампилобактера и др.).

В нормативных документах некоторых стран требуется, чтобы значение pH продукта через 48-72 ч было ниже 5,2, что обеспечивает снижение риска развития сальмонелл. Кроме этого золотистый стафилококк прекращает выработку токсина при pH равном 5,2 и ниже.

Требования к стартовым культурам:

- штаммы должны быть выделены из известных объектов без применения каких-либо биотехнологических воздействий на микроорганизм, при этом должен быть известен способ селекции штамма (индуцированный мутагенез, адаптация к определенным факторам, генно-инженерные манипуляции, в том числе самоклонирование, и др.);

– таксономическая принадлежность должна быть установлена до уровня штамма путем изучения широкого спектра фенотипических характеристик и подтверждена с использованием воспроизводимых молекулярно-генетических методов;

– штамм должен иметь номенклатурное название, которое приводится в соответствие с кодами современной международной классификации (по Approval Lists of Bacterial Names in International Journal of Systematic Bacteriology, 1980, v. 30, 225-420, <http://www.bacterio.cici.fr/> или Validation Lists in the International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology) и включать обозначение рода, вида и штамма;

– штамм должен быть задепонирован в национальных или международных коллекциях микробных культур Российской Федерации на условиях контрольного хранения;

– штаммы должны принадлежать к видам, имеющим документированную историю применения в пищу человеку, не должны обладать факторами патогенности, токсигенности и вызывать заболевания у людей и теплокровных животных;

– штаммы должны иметь изученный профиль антибиотикорезистентности в отношении современных применяемых в медицине антибиотиков и не обладать антибиотикорезистентностью трансмиссивного типа;

– должны иметь стабильные фенотипические, генотипические и технологические характеристики; иметь изученный профиль внехромосомных элементов (плазмид, транспозонов, бактериофагов и др.), при наличии внехромосомных элементов их функциональная роль должна быть охарактеризована и доказана неспособность к геному трансферу;

– не должны обладать способностью к транслокации в лимфоузлы, паренхиматозные органы, кровь у человека и теплокровных животных, обладающих иммунодефицитностью;

– не должны обладать способностью к иммуносупрессии или избыточной иммуностимуляции, а также генерации провоспалительного эффекта *in vitro* и *in vivo*;

– не должны обладать способностью образовывать новые метаболитические продукты или избыток известных продуктов в количествах, способных вызывать побочные эффекты;

– не должны ингибировать рост представителей нормальной резидентной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека и теплокровных животных.

Требования к штаммам зарубежного производства:

– для штаммов зарубежного производства, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации, требуется документальное подтверждение разрешения их использования в пищевой промышленности и/или в свободной продаже населению со стороны компетентных органов страны-изготовителя;

– потенциально интересные для промышленного использования штаммы должны быть охарактеризованы и протестированы на наличие у них технологических и функциональных свойств;

– штаммы, отбираемые для стартовых культур, должны сохранять жизнеспособность, генетическую стабильность, функциональные характеристики на всех этапах производства, транспортировки и хранения, не сообщать продукту неудовлетворительных вкусов, запахов и других свойств;

– штаммы, отбираемые для производства многокомпонентных продуктов, таких как сырокопченые колбасы, включающих ингредиенты с антимикробной активностью (поваренную соль, нитрит натрия, пряности, эфирные масла, сахара, пищевые волокна и др.), должны быть испытаны на совместимость.

За снижение уровня pH, образование текстуры и подавление нежелательной флоры отвечают молочнокислые бактерии (*Pediacoccus*, *Lactobacillus* или др.). Для образования и сохранения цвета сырокопченых колбас с использованием нитратов наиболее важны штаммы семейства *Micrococcaceae* – они обладают способностью расщеплять нитрат (или нитрит, окисленный до нитрата), что способствует цветообразованию; также они способствуют образованию каталазы или псевдокаталазы, которые расщепляют H₂O₂ и, таким образом, предотвращают побледнение сырокопченной колбасы. Отдельные штаммы комбинируются так, чтобы обеспечить все три основных процесса во время созревания сырокопченых колбас.

Видовой и качественный состав стартовых культур разнообразен и зависит от технологической направленности. В стартовых культурах для получения комплексного технологического эффекта используются денитрифицирующие и кислотообразующие бактерии совместно. В качестве денитрифицирующих и ароматобразующих микроорганизмов в основном используются стафилококки, а в качестве кислотообразующих – педиококки и лактобациллы.

Наиболее часто в мясной индустрии применяются бакпрепараты, состоящие из двух видов микроорганизмов (рисунок 4).

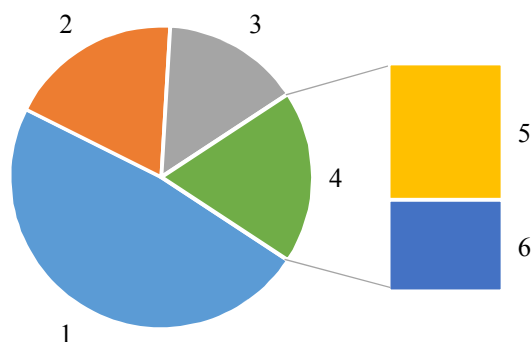


Рисунок 4 – Видовой состав бактериальных препаратов

1 – состоящие из двух видов микроорганизмов; 2 – состоящие из трех видов микроорганизмов; 3 – состоящие из четырех видов микроорганизмов; 4 – монокультуры; 5 – специального назначения (биопротекторные, для усиления цвета и т.п.); 6 – стартовые культуры

Частота использования различных видов микроорганизмов приведена на рисунке 5.

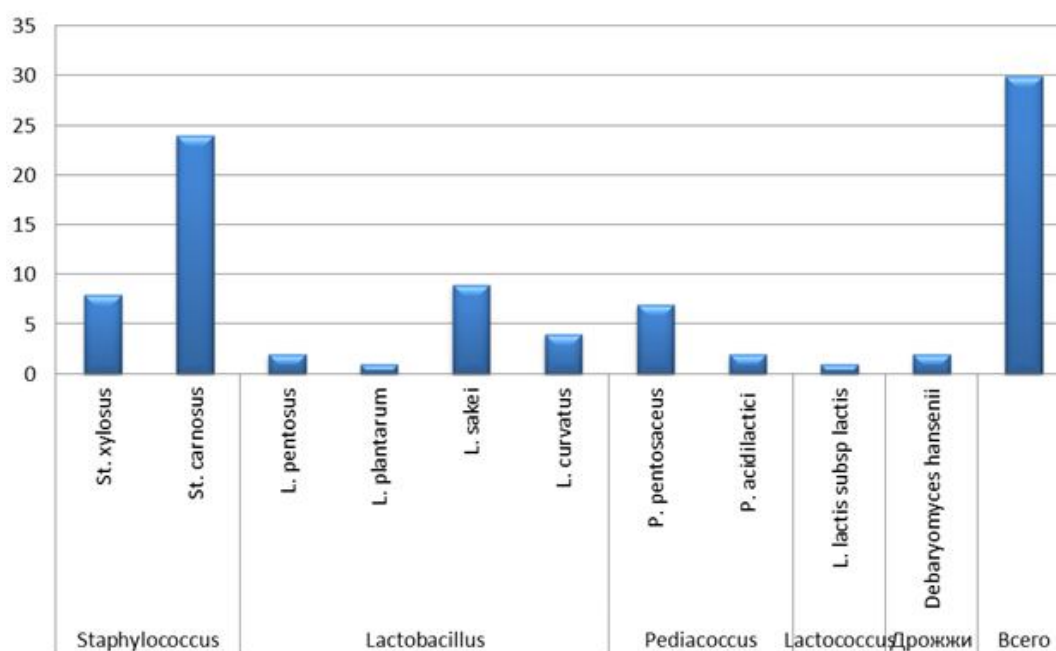


Рисунок 5 – Частота использования различных видов микроорганизмов

Из данных рисунка 5 следует, что чаще всего используется St. carnosus, L. sakei и P. pentosaceus.

Современный рынок стартовых культур предлагает различные препараты производства фирмы «Могунция».

Арт. 8920 «Бессастарт 20/100» с экономичной дозировкой 20 г на 100кг фарша и низкой себестоимостью. В их состав входят Staphylococcus xylosus, Staphylococcus carnosus, Pediococcus pentosaceus.

Стартовые культуры арт.8920 «Бессастарт» с дозировкой 60 г на 100 кг фарша и низкой себестоимостью, которые хорошо себя зарекомендовали и пользуются стабильным спро-

сом у российских производителей. В их состав входят *Staphylococcus xylosus* и *Lactobacillus plantarum*.

«Бессастарт 20/100» и «Бессастарт» – это универсальные культуры для всех типов сырокопченых колбас, которые требуют умеренной кислотности и стабильной ферментации. Они могут использоваться при выработке традиционных сырокопченых колбас типа Брауншвейгская, Московская, Сервелат, Столичная, свиная и др. При выработке данного ассортимента закладка натуральных специй и сахара может оставаться, но мы рекомендуем использовать в этом случае дополнительно смесь сахаров арт.7360 «Кристаллют», а также стабилизатор цвета арт.7440 «Фарбфест».

Безупречного надежного результата поможет достичь совместное использование стартовых культур «Бессастарт 20/100» (или «Бессастарт») с комплексными препаратами серии Бессавит Клин Тек – с их помощью можно успешно управлять процессом созревания сырокопченых колбас, окисление фарша будет происходить микробиологическим путем.

Данные препараты содержат специи, очищенные методом щадящей паровой обработки «Клин Тек». В основе этой технологии лежит принцип краткосрочного воздействия высоких температур. На обрабатываемый материал воздействуют насыщенным водяным паром. Благодаря чему хорошо промешанный материал равномерно нагревается и большая часть микроорганизмов погибает. Способ паротепловой обработки Клин Тек щадящий и эффективный, надежный и натуральный, гарантирующий стандартное качество.

Недавно в научно-исследовательском центре фирмы «Могунция» была разработана инновационная серия стартовых культур. Никаких шансов для сальмонелл и листерий в сырокопченной колбасе не оставляет новая уникальная система защиты и созревания Протект! Основу этой системы составляют специально разработанные стартовые культуры арт. 8929 ПротектСтарт – комбинация стартовых культур (микроорганизмы вида *Leuconostoc Citreum* и *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, сахароза) для контролируемого ускоренного процесса созревания сырокопченых и сыровяленых колбас. Как известно, микробиологическая обсемененность мяса птицы больше чем у других видов мяса (свинина, говядина и др.). А данные культуры представляют собой защитный барьер, превосходящий все известные барьерные технологии. При этом они дополнительно создают мягкую ферментацию и способствуют оптимизации водородного показателя. Благодаря обеспечению превосходного цвета можно во многих случаях отказаться от дополнительного применения красителей. Вместе со стартовыми культурами поставляются подходящие к ним препараты для созревания серии «Бессавит Протект». Специально подобранный препарат для созревания может гарантировать полную эффективность. В связи с этим целесообразно использовать Протектстарт при производстве сырокопченых и сыровяленых колбас с использованием мяса птицы.

Еще один продукт, который себя хорошо зарекомендовал при производстве сырокопченых колбас – это пшеничная клетчатка. Она способствует понижению значения A_w (активности воды) в начале процесса созревания и тем самым способствует обезвоживанию продуктов и ускоренному процессу созревания, особенно колбас с большим диаметром оболочки. Пшеничная клетчатка гарантирует, при улучшении консистенции и уплотнении на разрезе, – малые потери веса в готовом продукте, отсутствие закала вследствие капиллярного переноса влаги от центра к внешним слоям фарша. Пшеничная клетчатка, наряду с другими прогрессивными технологиями, широко используется на ведущих предприятиях России.

Сокращение продолжительности обезвоживания: как правило, влечет только отрицательные последствия. Можно добиться подбором измельчения, применением специального оборудования, обеспечивающего однородность измельчения, изменением рецептуры в сторону повышения жира и/или снижения влаги в исходном фарше и пр. Необходимо соблюдать массовую долю влаги в конечном продукте (не выше 40%, активность воды – не более 0,88).

Использование стартовых культур и специально подобранных к ним препаратов для созревания на примере сырокопченной колбасы из мяса птицы представлено в таблице 3.

Процесс производства сырокопченых колбас с данными добавками не зависит от случайностей, так как в препаратах значительно снижено исходное содержание бактерий, отсут-

ствуется патогенная флора, снижена ферментативная активность (например, липаз, которые способствуют прогорканию жиров).

Таблица 3 – Рецептúra сырокопченной колбасы с использованием мяса птицы (крупно-структурной)

Основное сырье		Технологические ингредиенты		
Наименование	Количество, кг	Артикул	Наименование	Количество, г
Грудки куриные	65	8929	НПС общая	2700
Шпик хребтовой	25	52533	Протекстарт	60
Гранулы соевые и/или Типро гранулы	10	50132/1	Бессавит Протект Салами Мильд	1000
			Суперферм	100
Итого	100			
Оболочка проницаемая				

Огромное влияние на изменение уровня рН оказывают специи (на примере сырокопченной колбасы, произведенной с одинаковыми сахарами, стартовыми культурами Бессастарт и разными видами перца).

Очень важно, чтобы все компоненты были тщательно подобраны друг к другу. Вот почему рекомендуется использовать стартовые культуры серии Бессастарт совместно с комплексными препаратами серии Бессавит Клин Тех.

Применение стартовых культур способствует оптимизации технологии, унификации процесса производства и позволяет получать сырокопченные колбасы высокого качества.

В практике в процессе производства сырокопченых колбас нашими технологами и коллегами были достигнуты некоторые рекомендации внесения дополнительных препаратов и добавок в рецептуры сырокопченых и сыровяленых колбас:

- внесение транглутаминазы – для уплотнения структуры;
- внесение дрожжей – минимальная дозировка для исключения образования прогорклости в колбасных изделиях во время сушки и хранения;
- внесение фосфатов – до 40-50г на 100 кг фарша.

Но не следует вносить следующие ингредиенты:

- имбирь – сильная специя, способная разлагать стартовые культуры;
- розмарин – противопоказан;
- орегано – не рекомендуется вносить в рецептуры сырокопченых колбас, образуется несвойственный вкус;
- чеснок – не следует давать большие дозировки, лучше использовать в качестве экстракта.

Производство сырокопченых колбас растёт год от года, несмотря даже на кризисные явления в экономике и мясной промышленности. Использование инновационных технологий позволяет повысить рентабельность без снижения качества и с сохранением традиций российского вкуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиро, Т.М. Использование белковых препаратов в мясных технологиях / Т.М. Гиро, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 205 с.
2. Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов. – Часть I. Инновационные приёмы в технологии мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, В.В. Прянишников, О.А. Захарова, А.В. Ильтяков, О.В. Черкасов. – Рязань: ИП «Макеев С.В.», 2012. – 209 с.
3. Ильтяков, А.В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов / А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 152 с.
4. Прянишников, В.В. Принципы создания продуктов питания для людей пожилого возраста / В.В. Прянишников, Т.М. Гиро, П. Микляшевски // Пищевая промышленность. – 2010. – №8. – С.23-25.
5. Прянишников, В.В. Инновационные технологии в мясопереработке / В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 163 с.
6. Прянишников, В.В. Пищевые волокна и белки в мясных технологиях / В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2012. – 200 с.

7. Прянишников, В.В. Мировые проблемы в производстве, переработке и потреблении мяса / В.В. Прянишников // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 8-9.
8. Черкасов, О.В. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения: учебное пособие / О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – 160 с.
9. Черкасов, О.В. Пищевые волокна и белки в пищевых системах / О.В. Черкасов, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 183 с.
10. Прянишников, В.В. Современные технологии ферментированных мясных продуктов / В.В. Прянишников, А.В. Ильтяков, М.В. Гиро // Вестник СГАУ. – 2013. – № 1. – С.48-52.
11. Прянишников, В.В. Пищевая клетчатка в инновационных технологиях мясных продуктов / В.В. Прянишников // Пищевая промышленность. – 2011. – № 5. – С. 20-21.
12. Черкасов, О.В. Современные белковые препараты и использование их в пищевых системах / О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 164 с.
13. Прянишников, В.В. Современные технологии производства мясных продуктов / В.В. Прянишников // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 1. – С. 11-12.

Прянишников Вадим Валентинович

ЗАО «Могунция-Интеррус»
Генеральный директор, кандидат технических наук
127521, Москва, ул. Шереметьевская, 37, корп. 1, кв. 239
Тел. 8 (985) 762-30-00, E-mail: pryanishnikov@moguntia.ru

Левин Петр Владимирович

ЗАО «Могунция-Интеррус»
Технолог
107143, Москва, Открытое шоссе, 24, корп. 12, кв. 9
Тел. 8-916-447-54-66, E-mail: levin@moguntia.ru

Столярова Дарья Сергеевна

ЗАО «Могунция-Интеррус»
Менеджер отдела закупок
125565, Москва, Ленинградское шоссе, 74-184
Тел. 8-90-507-07-26, E-mail: stoliarova@moguntia.ru

Ильтяков Александр Владимирович

Депутат Государственной Думы ФС РФ, кандидат технических наук
641570, Курганская область, с. Частоозерье, ул. Ленина, 26
Тел. 8-912-832-57-93, E-mail: iltakov@duma.gov.ru

V.V. PRYANISHNIKOV, P.V. LEVIN, D.S. STOLYAROVA, A.V. ILTYAKOV

THE MORDEN TECHNOLOGY OF FERMENTED MEAT PRODUCTS

Modern technologies of their production with application of the starting cultures and complex preparations allowing to standardize technological process are considered. Questions of chemism of a color formation, formation of taste and aroma, texture and suppression of undesirable flora in raw smoked products are taken up. The factors influencing a tendency to fading sausages are considered. The susceptibility of a nitrosilmioglobin to oxidation is directly connected with oxidation of fat and oxidation-reduction potential is noted. Recommendations about use of starting cultures in technology of the fermented products for improvement of quality and safety of production are made. The characteristic of an innovative series of starting cultures of Protekt is given, to its specific and qualitative structure providing unique system of protection and maturing.

Keywords: starting cultures, poultry meat, raw smoked sausages, food additives, modern technologies.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Giro, T.M. Ispol'zovanie belkovykh preparatov v mjasnyh tehnologijah / T.M. Giro, V.V. Prjanishnikov, N.N. Tolkunova. – Saratov: Saratovskij istochnik, 2013. – 205 s.

2. Morozova, N.I. Tehnologija mjasa i mjasnyh produktov. -Chast' I. Innovacionnye prijomy v tehnologii mjasa i mjasnyh produktov: uchebnoe posobie / N.I. Morozova, F.A. Musaev, V.V. Prjanishnikov, O.A. Zaharova, A.V. Il'tjakov, O.V. Cherkasov. – Rjazan': IP «Makeev S.V.», 2012. – 209 s.
3. Il'tjakov, A.V. Belkovye komponenty v tehnologii mjasnyh produktov /A.V. Il'tjakov, V.V. Prjanishnikov, G.I. Kas'janov. – Krasnodar: Jekoinvest, 2011. – 152 s.
4. Prjanishnikov, V.V. Principy sozdaniya produktov pitaniya dlja ljudej pozhilogo vozrasta / V.V. Prjanishnikov, T.M. Giro, P. Mikljashevski // Pishhevaja promyshlennost'. – 2010. – №8. – S.23-25.
5. Prjanishnikov, V.V. Innovacionnye tehnologii v mjasopererabotke / V.V. Prjanishnikov, A.V. Il'tjakov, G.I. Kas'janov. – Krasnodar: Jekoinvest, 2011. –163 s.
6. Prjanishnikov, V.V. Pishhevye volokna i belki v mjasnyh tehnologijah / V.V. Prjanishnikov, A.V. Il'tjakov, G.I. Kas'janov. – Krasnodar: Jekoinvest, 2012. – 200 s.
7. Prjanishnikov, V.V. Mirovye problemy v proizvodstve, pererabotke i potreblenii mjasa / V.V. Prjanishnikov // Ptica i pticeprodukty. – 2011. – № 6. – S. 8-9.
8. Cherkasov, O.V. Pishhevye volokna i belkovye preparaty v tehnologijah produktov pitaniya funkcional'nogo naznachenija: uchebnoe posobie / O.V. Cherkasov, D.A. Edelev, A.P. Nechaev, N.I. Morozova, F.A. Musaev, V.V. Prjanishnikov, A.V. Il'tjakov. – Rjazan': Izdatel'stvo FGBOU VPO RGATU, 2013. – 160 s.
9. Cherkasov, O.V. Pishhevye volokna i belki v pishhevych sistemah / O.V. Cherkasov, V.V. Prjanishnikov, N.N. Tolkunova, A.A. Zhuchkov. – Rjazan': Izdatel'stvo FGBOU VPO RGATU, 2014. – 183 s.
10. Prjanishnikov, V.V. Sovremennye tehnologii fermentirovannyh mjasnyh produktov / V.V. Prjanishnikov, A.V. Il'tjakov, M.V. Giro // Vestnik SGAU. – 2013. – № 1. – S.48-52.
11. Prjanishnikov, V.V. Pishhevaja kletchatka v innovacionnyh tehnologijah mjasnyh produktov / V.V. Prjanishnikov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2011. – № 5. – S. 20-21.
12. Cherkasov, O.V. Sovremennye belkovye preparaty i ispol'zovanie ih v pishhevych sistemah / O.V. Cherkasov, D.A. Edelev, V.V. Prjanishnikov, N.N. Tolkunova, A.A. Zhuchkov. – Rjazan': Izdatel'stvo FGBOU VPO RGATU, 2014. – 164 s.

Pryanishnikov Vadim Valentinovich

ZAO «Moguntia-Interrus»

General director, candidate of technical sciences

127521, Moscow, ul. Sheremetjevskaya, 37, building 1, flat 239

Tel. 8-985-762-30-00, E-mail: pryanishnikov@moguntia.ru

Levin Piotr Vladimirovich

ZAO «Moguntia-Interrus»

Technologist

107143, Moscow, Otkritoe Chaussee, 24, building 12, flat 9

Tel. 8-916-447-54-66, E-mail: levin@moguntia.ru

Stolyarova Daria Sergeevna

ZAO «Moguntia-Interrus»

Manager of the procurement department

125565, Moscow, Leningradskoe Chaussee, 74, flat 184

Tel. 8-905-507-07-26, E-mail: stolyarova@moguntia.ru

Il'takov Aleksandr Vladimirovich

State Duma member of Russian Federation Federal Assembly, candidate of technical sciences

641570, Kurganskaya district, Chastoozje village, ul. Lenina, 26

Tel. 8-912-832-57-93, E-mail: pryanishnikov@moguntia.ru

А.И. ШИЛОВ, А.А. ВАРЕНКО

ОСОБЕННОСТИ ТОВАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПОЛУКОПЧЁНЫХ КОЛБАС

На основании собственных исследований, проведенных по органолептическим и физико-химическим показателям, дана оценка качества десяти наименований полукопчёных колбас различных производителей Республики Беларусь.

Ключевые слова: физико-химические и органолептические методы исследований, потребительский рынок, оценка качества, образцы полукопчёных колбас, мясные продукты, массовая доля белка, жира, воды, хлористого натрия, анкетирование, потребители.

В Республике Беларусь рынок мяса и мясопродуктов является одним из крупнейших сегментов в структуре продовольственного рынка. Мясная промышленность страны обладает необходимым потенциалом и стремится соответствовать всем требованиям современного рынка мясной продукции. На сегодняшний день в Республике насчитывается более 100 предприятий, выполняющих переработку мяса. Помимо производства для нужд государства практически все предприятия мясной промышленности Беларуси поставляют производимую продукцию на экспорт, которая пользуется большим спросом у зарубежных потребителей. Особо востребованы на внутреннем и внешнем рынках колбасные изделия, которых в 2014 г. было произведено около 270 тыс. тонн.

Целью наших исследований явилась товароведно-экспертная оценка качества, конкурентоспособности и ассортимента полукопченых колбас, занимающих в структуре производства колбасных изделий вместе с копчёными колбасами более 40%. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить химический состав и пищевую ценность полукопченых колбас; исследовать образцы полукопченых колбас белорусских производителей на соответствие требованиям технических нормативных правовых актов.

Известно, что колбасные изделия, как и другие мясные продукты, являются, главным образом, источниками белка, поэтому их питательная ценность должна определяться как общим содержанием протеинов, так и количеством полноценных белков.

Полукопченые колбасы содержат меньше влаги, чем вареные, лучше сохраняются, имеют приятный запах копченостей. В состав фарша этих колбас входит грудинка. Полукопченые колбасы отличаются высокой питательностью, так как содержат от 16 до 40% жира, 13-25% белков, 2,5-4,5% поваренной соли, в них 35-60% влаги. Их энергетическая ценность составляет 1084-1950 Кдж/100 г. В качестве объектов исследования были отобраны 10 образцов полукопченых колбас разных производителей (таблица 1).

Таблица 1 – Образцы полукопчёных колбас и мест их производства

Наименование полукопчёного мясного колбасного изделия	Производитель
1 «Застольная новая»	ОАО «Березовский мясокомбинат», г. Барановичи
2 «Колбаски «Ореховские»	ОАО «Оршанский мясокомбинат», г. Орша
3 «Краковская»	ОАО «Витебский мясокомбинат», г. Витебск
4 «Правдинская»	ОАО «Брестский мясокомбинат», г. Брест
5 «Западная особая»	ОАО «Глубокский мясокомбинат», г. Глубокое
6 «Баварская новая»	ОАО «Гродненский мясокомбинат», г. Гродно
7 «Купеческая слущкая»	ОАО «Глубокский мясокомбинат», г. Глубокое
8 «По-деревенски»	ОАО «Витебский мясокомбинат», г. Витебск
9 «Краковская особая»	ООО «Заозерное», Витебская обл., Поставский район
10 «Краковская люкс фирменная»	ООО «Заозерное», Витебская обл., Поставский район

Экспертная оценка – совокупность операций по выбору комплекса или единичных характеристик товаров, определению их действительных значений и подтверждению экспертами соответствия их установленным требованиям и (или) товарной информации. Нами использовались органолептические и физикохимические методы исследований. Органолептическую оценку полукопченых колбас проводили по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие усло-

вия проведения органолептической оценки» для определения показателей – внешнего вида, формы и размера, консистенции, вида на разрезе, запаха и вкуса. Исследования качества мясных продуктов проводили сначала на целом (неразрезанном), а затем разрезанном продукте.

Из физико-химических показателей качества полукопченых колбас определяли массовые доли: белка; хлористого натрия; влаги; жира, крахмала.

Результаты органолептических исследований. На основании дегустационной оценки экспертов в количестве 10 человек каждый исследуемый образец мог получить максимальную оценку 20 баллов, которая складывается из пяти показателей – запах и вкус; внешний вид; вид на разрезе; консистенция; форма и размер. После обработки индивидуальных оценок, занесенных в дегустационные листы, были вычислены среднеарифметические значения по каждому показателю (таблица 2).

Таблица 2 – Балльная оценка качества исследуемых образцов полукопченых колбас

Наименование исследуемого образца	Запах и вкус	Внешний вид	Вид на разрезе	Консистенция	Форма и размер	Итого
«Застольная новая», ОАО «Березовский м/к»	3,3	4,9	3,0	2,0	2,0	15,2
«Колбаски «Ореховские», ОАО «Оршанский м/к»	3,7	4,6	4,0	2,0	2,0	16,3
«Краковская», ОАО «Витебский м/к»	7,0	5,0	4,0	2,0	2,0	20,0
«Правдинская», ОАО «Брестский м/к»	4,1	4,0	2,0	2,0	2,0	14,1
«Западная особая», ОАО «Глубокский м/к»	6,9	4,7	3,4	2,0	2,0	19,0
«Баварская новая», ОАО «Гродненский м/к»	7,0	4,9	4,0	2,0	2,0	19,9
«Купеческая слущкая», ОАО «Слуцкий м/к»	3,4	4,4	2,0	1,0	2,0	12,8
«По-деревенски», ОАО «Витебский м/к»	6,9	4,1	3,2	2,0	2,0	18,2
«Краковская особая», ООО «Заозерное»	6,7	4,5	2,7	2,0	2,0	17,9
«Краковская люкс фирменная», ОАО «Глубокский м/к»	7,0	5,0	4,0	2,0	2,0	20,0

В ходе органолептической оценки качества образцов полукопченых колбасных изделий было установлено, что лучшими образцами являются два образца – «Краковская» и «Краковская люкс фирменная», которые получили наивысшее количество баллов (двадцать). Они отнесены к отличному уровню качества. Также к данному уровню относятся образцы полукопченых колбас «Баварская новая», «Западная особая», «По-деревенски», «Краковская особая» Они имели приятные вкус и запах, с ароматом копчения, пряностей, вкус в меру соленый. Поверхность батончиков чистая, сухая, без пятен, слипов, повреждений оболочки и наплывов фарша, с нанесенными товарными отметками и маркировкой, с информацией для потребителя. Вид на разрезе показал равномерно перемешанный фарш от розового до темно-красного цвета, без серых пятен и пустот, цвет шпика белый или с розоватым оттенком. Консистенция упругая, форма колбас правильная, соответствующая по размерам.

Образцы колбас «Колбаски «Ореховские», «Застольная новая», «Правдинская» были отнесены к хорошему уровню качества, потеряв баллы по всем показателям, кроме формы и размера. Полукопченая колбаса «Купеческая слущкая» производства ОАО «Слуцкий мясокомбинат» получила наименьшее количество баллов – 12,8. Основными недостатками образца были следующие – невыраженный, пустой вкус и запах, неравномерно перемешанный фарш с мелкой пористостью, консистенция недостаточно упругая.

Результаты физико-химических исследований. В исследуемых образцах полукопченной колбасы были также определены массовая доля влаги, хлористого натрия (поваренной соли), белка, жира. По результатам этих исследований после соответствующей обработки была составлена таблица 3. Нормативным документом – Стандартом Республики Беларусь (СТБ 196-2012) установлены для исследуемых показателей соответствующие нормы, в частности: влаги не более 60-55%; хлористого натрия (поваренной соли) 4,0%; белка не менее 12-14%; жира 45-50%. Сравнительный анализ данных, полученных в результате исследований, с нормативными требованиями позволяет сделать вывод, что все десять изучаемых об-

разцов соответствуют требованиям СТБ 196-2012 «Изделия колбасные полукопченые. Общие технические условия» и не превышают указанных норм.

Таблица 3 – Результаты проведенных лабораторных испытаний

Наименование исследуемого образца	Массовая доля			
	влаги, %	соли, %	белка, %	жира, %
«Застольная новая», ОАО «Березовский м/к»	48,5	3,9	13,0	31,6
«Ореховские», ОАО «Оршанский м/к»	51,5	3,5	12,4	34,5
«Краковская», ОАО «Витебский м/к»	37,9	2,9	14,0	45,1
«Правдинская», ОАО «Брестский м/к»	52,7	2,8	15,0	38,3
«Западная особая», ОАО «Глубокский м/к»	50,0	2,7	14,3	33,4
«Баварская новая», ОАО «Гродненский м/к»	51,9	3,5	14,7	35,8
«Купеческая слущкая», ОАО «Слущкий м/к»	52,4	3,4	15,4	34,0
«По-деревенски», ОАО «Витебский м/к»	57,3	3,6	12,9	37,0
«Краковская особая», ООО «Заозерное»	53,7	2,9	15,4	31,9
«Краковская люкс фирменная», ОАО Глубокский м/к»	43,2	3,5	12,0	44,4

Исследование предпочтений потребителей полукопченых колбас. Изучение потребительских предпочтений имеет главной своей целью понимание потребностей покупателей с целью наиболее полного их удовлетворения. Для изучения предпочтений потребителей полукопченых колбас нами был выбран метод анкетирования потребителей, который подразумевал личное заполнение анкеты покупателем. После обработки 100 анкет респондентов было установлено, что только 20% опрошенных по тем или иным причинам (чаще всего это противопоказания медицинского характера и вегетарианство) совсем не употребляют полукопченые колбасные изделия.

Люди старше 55 лет при покупке полукопченых колбасных изделий в первую очередь ориентируется на цену. Опрошенные других возрастов считают первостепенным качество продукта. Это означает, что покупателям будет проще осуществить выбор, если работники торговли будут предлагать им попробовать товар, а также следить за тем, чтобы срез различных колбас, выставленных на витрине, всегда был свежим и аппетитным. Опрошенные с высоким уровнем достатка уделяют внимание только качественным характеристикам, производителю и вообще не называют стоимость. Стоимость играет самую важную роль лишь для населения с низким уровнем доходов, особенно пенсионеров. Большинство респондентов предпочитают мясные полукопченые колбасные изделия высшего сорта и готовы платить за качественную продукцию. Было также установлено, что полукопченые колбасные изделия не воспринимаются как самостоятельное блюдо, а расцениваются, скорее, как некий сопутствующий продукт – составляющая часть бутербродов и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ На основании проведенных исследований предоставляется возможным сделать следующие вывод, что отобранные для исследования 10 наименований образцов полукопченых колбас разных производителей по своим органолептическим и физико-химическим исследованиям в полной мере соответствуют требованиям стандарта Беларуси, и не превышают установленных жестких нормативов. Следует заметить, что более 90% вырабатываемой в Беларуси мясной продукции, предназначенной для экспорта, поставляется в Россию. В условиях восстанавливающегося производства мясной промышленности в России для белорусских производителей мясной продукции ещё большое значение приобретают вопросы качества, в том числе и в связи с принятием Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) решением совета от 09.10.2013 г. № 68. В настоящее время идет своеобразная погоня за качественным товаром, который имеет не только лучшие вкусовые качества, но и соответствующий состав. Потребители ищут на прилавках здоровую пищу, без вредных добавок, проверенных производителей, что отчасти подтверждается и данными исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 9957-73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения хлористого натрия. – Введ. 01.07.1974. – М.: М-во стандартизации и метрологии СССР, 1974. – 6 с.
- ГОСТ 9792-73. Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб. – Введ. 01.07.1974. – М.: М-во мясной и

молочной промышленности СССР, 1974. – 4 с.

3. ГОСТ 9793-74. Продукты мясные. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.1975. – М.: Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1975. – 6 с.

4. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – Введ. 01.01.1983. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1983. – 7 с.

5. ГОСТ 23042-86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – Введ. 01.01.1988. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1988. – 9 с.

6. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – Введ. 01.01.1993. – М.: Всесоюз. научно-исследовательский и конструкторский ин-т мясной пром-ти, 1993. – 9 с.

7. ГН 52-2013. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов. Гигиенический норматив. – Минск: М-во здравоохран. Республики Беларусь, 2013. – 374 с.

Шилов Александр Иванович

Региональный открытый социальный институт

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Товароведение продовольственных товаров»

309010, г. Курск, ул. Радищева, 95

Тел. 8-910-307-81-81, E-mail: AISI20@yandex.ru

Варенко Анна Андреевна

Белорусский государственный университет

Студент магистратуры кафедры «Товароведение продовольственных товаров»

220000, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова, 7

Тел. 8-910-307-81-81, E-mail: AISI20@yandex.ru

A.I. SHILOV, A.A. VARENKO

FEATURES COMMERCIAL EXPERTISE QUALITY SAUSAGE SMOKED

Based on its own studies on organoleptic and physico-chemical parameters evaluated the quality of the ten titles smoked sausages from different manufacturers Republic of Belarus.

Keywords: *physical, chemical and organoleptic research methods, the consumer market, quality assessment, samples of smoked sausages, meat products, the mass fraction of protein, fat, water, sodium chloride, questioning consumer.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST 9957-73. Kolbasnye izdelija i produkty iz svininy, baraniny i govjadiny. Metody opredelenija hloristogo natrija. – Vved. 01.07.1974. – М.: М-во standartizacii i metrologii SSSR, 1974. – 6 s.

2. GOST 9792-73. Kolbasnye izdelija i produkty iz svininy, baraniny, govjadiny i mjaso drugih vidov ubojnyh zhivotnyh i ptic. Pravila priemki i metody otbora prob. – Vved. 01.07.1974. – М.: М-vo mjasnoj i molochnoj promyshlennosti SSSR, 1974. – 4 s.

3. GOST 9793-74. Produkty mjasnye. Metody opredelenija vlagi. – Vved. 01.01.1975. – М.: Gos. komitet SSSR po upravleniju kachestvom produkcii i standartam, 1975. – 6 s.

4. GOST 25011-81. Mjaso i mjasnye produkty. Metody opredelenija belka. – Vved. 01.01.1983. – М.: Gos. komitet SSSR po standartam, 1983. – 7 s.

5. GOST 23042-86. Mjaso i mjasnye produkty. Metody opredelenija zhira. – Vved. 01.01.1988. – М.: Gos. komitet SSSR po standartam, 1988. – 9 s.

6. GOST 9959-91. Produkty mjasnye. Obshhie uslovija provedenija organolepticheskoj ocenki. – Vved. 01.01.1993. – М.: Vsesojuzn. nauchno-issledovatel'skij i konstruktorskij in-t mjasnoj prom-ti, 1993. – 9 s.

7. GN 52-2013. Pokazateli bezopasnosti i bezvrednosti dlja cheloveka prodovol'stvennogo syr'ja i pishhevyh produktov. Gigienicheskij normativ. – Minsk: M-vo zdravoohr. Respubliki Belarus', 2013. – 374 s.

Shilov Alexander Ivanovich

Regional Open Social institute

Doctor of agricultural sciences, professor at the department of «Commodity of food products»

309010, Kursk, ul. Radishcheva, 95

Tel. 8-910-307-81-81, E-mail: AISI20@yandex.ru

Varenko Anna Andreevna

The Belarusian State University

Graduate student at the department of «Commodity of food products»

210030, Republic of Belarus, Minsk, ul. Sverdlova, 7

Tel. 8-910-307-81-81, E-mail: AISI20@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛОЧНЫХ И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

В статье представлены результаты исследований суммарной антиоксидантной активности молочных (молоко пастеризованное «Российское» м.д.ж. 2,5%, творог м.д.ж. 9,0%) и мясных (колбасы вареные: из мяса свинины и говядины «Посольская», из мяса птицы механической обвалки «Дорожная») продуктов и их обогащенных аналогов, содержащих селен и комплекс витаминов (молоко пастеризованное «Никитинское» м.д.ж. 2,5%; творог «Богатырский» м.д.ж. 9,0%; колбасы вареные: «Южно-Уральская» и «Селяночка»). Установлено, что дополнительное внесение в состав молочной и мясной продукции незаменимых микронутриентов в составе пищевой добавки «Селексен» и витаминных премиксов 963/7, ADE, H30731, H31249, способствует не только обогащению пищевого рациона минорными компонентами, но и повышению у продуктов питания антиоксидантной активности, определяющей у данных изделий функциональные свойства.

Ключевые слова: молочные продукты, мясные продукты, обогащенные продукты питания, селен, витамины, антиоксиданты, антиоксидантная активность, антиоксидантная емкость.

Свободнорадикальное окисление (далее – СРО) – важный и многогранный биохимический процесс превращений кислорода, липидов, нуклеиновых кислот, белков и других соединений под действием свободных радикалов, а перекисное окисление липидов – одно из его последствий. СРО необходимо для нормального функционирования организма: способствует уничтожению отживших клеток, элиминации ксенобиотиков, предупреждает злокачественную трансформацию клеток, моделирует энергетические процессы, транспорт ионов, участвует в регуляции проницаемости клеточных мембран и т.д. [5, 9].

Процессы перекисного окисления контролируются в организме многочисленными системами ферментных и неферментных антиоксидантов. Между процессами перекисного окисления и реакциями, их ограничивающими, существует динамическая взаимосвязь. Если организм способен удерживать антиоксидантный гомеостаз, то некоторые отклонения от нормы обратимы. Отсутствие ограничений со стороны антиоксидантных систем может привести к лавинообразному усилению перекисного окисления и нарастанию в крови токсических продуктов этих реакций [5].

При действии на организм человека различных неблагоприятных физических или химических факторов (соединений тяжелых металлов, радиации), а также стрессовых ситуаций в организме формируется неспецифическая реакция, которая проявляется в повышении свободнорадикальных процессов вследствие патологического метаболизма кислорода (синдром перекисидации или окислительный стресс). Мишенью для атаки со стороны активных форм кислорода и свободных радикалов являются структурные фрагменты полиненасыщенных жирных кислот мембранного аппарата клетки [8]. В результате этих реакций в организме возрастает содержание липидных перекисей, диеновых конъюгатов ПНЖК, МДА, уровень тканевых биоантиоксидантов снижается. Образование липидных перекисей изменяет проницаемость мембраны вследствие окисления ненасыщенных гидрофобных хвостов фосфолипидов. Образующиеся при этом гидроперекисные группы обуславливают появление дыр в гидрофобном барьере мембраны [4]. При этом повреждаются белки, липиды, ферменты, изменяется структура макромолекул и нарушается целостность клетки. Повышение интенсивности свободнорадикальных процессов лежит в основе развития тяжелых заболеваний, таких как атеросклероз, инфаркт миокарда, онкологические заболевания, а также ускоренное и преждевременное старение организма [1, 3, 5, 6].

Защита тканей и органов человека от свободных радикалов обеспечивается эндогенной антиоксидантной системой организма. Однако эндогенные антиоксиданты далеко не во всех случаях могут защитить человека от развития оксидантного стресса. По этой причине не ослабевает интерес исследователей к разработке пищевых продуктов, дополнительно обогащенных антиоксидантами, позволяющих расширить ассортимент продуктов питания нового поколения с заданными функциональными свойствами, оказывающими благоприятное воздействие на здоровье человека.

Одним из важнейших антиоксидантов является микроэлемент селен, который входит в состав активного центра одного из ферментов, поддерживающих перекисный гомеостаз – глутатионпероксидазы [2, 6]. Согласно данным клинических и эпидемиологических исследований, проводимых сотрудниками института питания РАМН совместно со специалистами ряда регионов России, практически на всей территории страны выявлен дефицит селена [10, 15].

В последнее десятилетие широко исследуется отечественный органический, малотоксичный, жирорастворимый препарат селена – селексен (содержит не менее 95% селенопирана). Селексен, внесенный в жиры (растительные масла, жиры животного происхождения) и жиросодержащие пищевые продукты (кондитерские изделия, майонез, молочные продукты и т.д.), проявляет антиоксидантные свойства, превосходящие таковые традиционно применяемых в медицине и ветеринарии антиоксидантов, таких как витамин Е, кверцетин и ионол [7]. Известно также, что витамин Е защищает селен от окисления, повышая его эффективность, а витамин А способствует задержке витамина Е в организме; дополнительные количества в пище витамина С и селена усиливают гуморальный иммунитет [16]; экспериментально доказано наличие синергического действия селена и витаминов А, С, В₂, В₆ [12-14].

Для контролируемого потребления антиоксидантов необходимо знать их содержание в продуктах питания, поскольку при высокой концентрации антиоксиданты становятся проантиоксидантами [12]. Актуальным является определение суммарного содержания антиоксидантов и близкого к нему интегрального показателя – суммарной антиоксидантной активности [11].

В качестве объектов исследований были выбраны: молочные продукты (молоко питьевое пастеризованное «Российское» м.д.ж. 2,5% (ТУ 9222-150-00419785-2004), творог м.д.ж. 9,0% (ТУ 9222-180-00419785-2004)), мясные продукты (колбасы вареные: из мяса свинины и говядины «Посольская», из мяса птицы механической обвалки (МПМО) «Дорожная», выпускаемые по ТУ 9213-018-85151432-2009) и их обогащенные аналоги, содержащие селексен (производитель ООО НПП «Медбиофарм» (г. Обнинск, Калужская обл.)) и комплекс витаминов (производитель «DSM Nutritional Products Europe Ltd» (Швейцария)), – молоко пастеризованное «Никитинское» (м.д.ж. 2,5%), обогащенное селеном и витаминами (ТУ 9222-031-71554597-13), творог «Богатырский» (м.д.ж. 9,0%), обогащенный селеном и витаминами (ТУ 9222-032-71554597-13); колбасы вареные: «Южно-Уральская», обогащенная селеном и витаминами (ТУ 9213-054-71554597-13) и «Селяночка», обогащенная селеном и витаминами (ТУ 9213-053-71554597-13). Премикс 963/7 использовался в технологии производства обогащенного молока; премикс АDE – в технологии производства творога, премикс Н30731 – в технологии обогащения колбасы из мяса свинины и говядины; премикс Н31249 – в технологии обогащения колбасы из мяса птицы. В состав колбас входят смеси специй «Докторская» (в колбасу «Посольская») и «Русская» (в колбасу «Дорожная»), которые содержат: стабилизаторы (пирофосфаты Е450, трифосфаты Е451); усилитель вкуса (глутамат натрия Е621); антиоксиданты (Е300, Е316); соль и специи. Производство продуктов осуществлялось в условиях ООО «Урал Молоко» (г. Южноуральск, Челябинская область) и ООО МПК «РОМКОР» (г. Еманжелинск, Челябинская область) соответственно. Нутриентный состав изучаемых продуктов представлен в таблицах 1, 2.

Изучение антиоксидантной активности продуктов осуществляли спектрофотометрическим методом DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) [17]. Результаты светопоглощения растворов свежеработанных обогащенных продуктов в сравнительном аспекте с их прототипами представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Нутриентный состав молочных продуктов

Нутриент	Фактическое содержание*, мг/100 мл (г)			
	пастеризованное молоко		творог	
	традиционной рецептуры «Российское»	обогащенное «Никитинское»	традиционной рецептуры	обогащенный «Богатырский»
Селен	0,0028±0,0003	0,0161±0,0002	0,0035±0,0003	0,0330±0,0002
Витамин Е	–	–	0,033±0,002	4,13±0,05
Витамин А	–	–	0,043±0,003	0,39±0,02
Витамин D ₃	–	–	следы	0,00164±0,00002
Витамин В ₆	0,067±0,001	0,34±0,02	–	–
Витамин В ₃	0,32±0,02	1,07±0,03	–	–
Витамин В _с	0,0073±0,0002	0,042±0,001	–	–
Витамин С	1,28±0,03	10,5±0,2	–	–
Витамин РР	0,34±0,02	2,81±0,02	–	–

Примечание: * – указаны те нутриенты, которые отдельно для каждого вида изделий вносились с обогащающими добавками.

Таблица 2 – Нутриентный состав вареных колбас

Нутриент	Фактическое содержание*, мг/100 г			
	на основе мяса свинины и говядины		на основе МПМО	
	традиционной рецептуры «Посольская»	обогащенная «Южно-Уральская»	традиционной рецептуры «Дорожная»	обогащенная «Селяночка»
Селен	0,0037±0,0005	0,0335±0,0003	0,0014±0,0003	0,035±0,001
Витамин В ₁	0,08±0,01	0,63±0,07	0,07±0,01	0,37±0,03
Витамин В ₂	0,11±0,01	0,71±0,07	0,16±0,02	0,81±0,03
Витамин В ₃	0,030±0,001	2,37±0,07	–	–
Витамин В ₆	0,12±0,01	0,87±0,02	0,10±0,03	0,74±0,05
Витамин РР	1,8±0,05	7,81±0,5	1,7±0,05	9,0±0,3
Витамин Е	0,10±0,02	5,62±0,3	–	–
Витамин А	–	–	следы	0,41±0,05
Витамин D ₃	–	–	следы	0,0043±0,0005
Витамин С	–	–	–	31,6±0,7

Примечание: * – указаны те нутриенты, которые отдельно для каждого вида изделий вносились с обогащающими добавками.

Таблица 3 – Показатели суммарной антиоксидантной активности продуктов по методу DPPH

Наименование продукции	Оптическая плотность
Молочные продукты	
молоко пастеризованное традиционной рецептуры «Российское»	0,0071±0,0023
молоко пастеризованное обогащенное «Никитинское»	0,046±0,017
творог традиционной рецептуры	0,0021±0,0009
творог обогащенный «Богатырский»	0,0097±0,0017
Мясные продукты	
колбаса на основе мяса свинины и говядины традиционной рецептуры «Посольская»	0,023±0,007
колбаса на основе мяса свинины и говядины обогащенная «Южно-Уральская»	0,0335±0,0011
колбаса на основе МПМО традиционной рецептуры «Дорожная»	0,031±0,009
колбаса на основе МПМО обогащенная «Селяночка»	0,164±0,012

Примечание: – не зафиксировано изменение оптической плотности, вследствие крайне низкой активности продукта по отношению к DPPH

Измерение оптической плотности растворов вареных колбас традиционных рецептов показало у них наличие антиоксидантной активности, обусловленной присутствием в рецептурах соответствующих смесей специй, при этом значение антиоксидантной активности колбасы «Посольская» было несколько ниже аналогичного показателя колбасы «Дорожная». Оптическая плотность растворов обогащенных аналогов подтверждает у них усиление антиоксидантных свойств (в 1,5 и 5,3 раза соответственно), что особенно важно для колбасы «Се-

ляночка», поскольку основным ограничением в использовании МПМО является интенсивное протекание окислительных процессов.

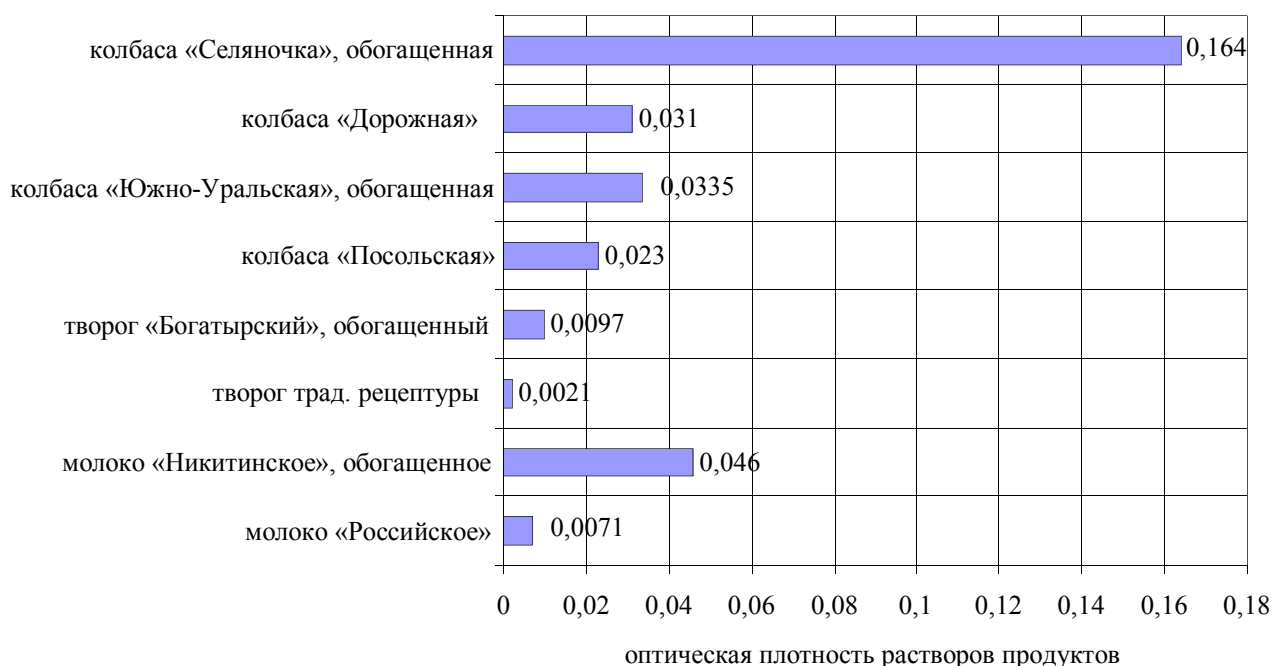


Рисунок 1 – Распределение оптических плотностей растворов пищевых продуктов в методе DPPH

Антиоксидантная активность обогащенного пастеризованного молока «Никитинское» была в 6,5 раза выше, чем у молока «Российское»; обогащенного творога «Богатырский» – в 4,6 раза выше, чем у творога традиционной рецептуры. Что объясняется высоким содержанием в обогащенной продукции антиоксидантов, а именно, витаминов С, Е, А и микроэлемента – селена.

Таким образом, дополнительное внесение в рецептуры молочной и мясной продукции незаменимых микронутриентов в составе пищевой добавки «Селексен» и витаминных премиксов 963/7, ADE, H30731, H31249, способствует не только обогащению пищевого рациона минорными компонентами, но и повышению у продуктов питания антиоксидантной активности, формирующей у данных изделий функциональные свойства, проявляющиеся в снижении окислительного стресса в организме человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воскресенский, О.Н. Биоантиоксиданты – облигатные факторы питания / О.Н. Воскресенский, В.Н. Бобырев // Вопросы медицинской химии. – 1992. – Т. 38. – № 4. – С. 21-26.
2. Гмошинский, И.В. Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности / И.В. Гмошинский, В.К. Мазо, В.А. Тутельян, С.А. Хотимченко // Экология моря: сб. науч. тр. – Севастополь: НАН Украины, 2000. – Вып. 54. – С. 5-19.
3. Иванова, О.М. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты / О.М. Иванова // Биоантиоксиданты: тез. докл. 5 междунар. конф. – М., 1998. – С. 215-216.
4. Конев, С.В. Структурное состояние белков и биологических мембран как регулятор свободнорадикальных реакций / С.В. Конев, Г.Д. Кисенбаум, И.Д. Волотовский // Биоантиокислители в регуляции метаболизма в норме и патологии. – М.: Наука, 1982. – С. 37-50.
5. Кудревич, Ю.В. Взаимосвязь липидного спектра крови с нарушениями иммунного статуса у больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью: дис. ... канд. мед. наук: 14:00:46; 14:00:36 защищена 25.12.08 / Ю.В. Кудревич. – С.-Петербург, 2008. – 200 с.
6. Медведев, Ю.В. Гипоксия и свободные радикалы в развитии патологических состояний организма / Ю.В. Медведев, А.Д. Толстой. – М.: ООО Терра; Календери Промоушн, 2000. – 232 с.
7. Отчет по изучению функциональной пригодности отечественного органического соединения селена – селексена // НИП «Медбиофарм». МРНЦ РАМН. – Обнинск, 2000. – 30 с.

8. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия / В.К. Казимирко, В.И. Мальцев, В.Ю. Бутылин, Н.И. Горобец. – К.: Морион, 2004. – 160 с.
9. Свободнорадикальное окисление и старение / В.Х. Хавинсон, В.А. Баринов, А.В. Арутюнян и др. – СПб: «Наука», 2003. – 327 с.
10. Тутельян, В.А. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В.А. Тутельян, В.А. Княжев, С.А. Хотимченко, Н.А. Голубкина, Н.Е. Кушлинский, Я.А. Соколов. – М.: Изд-во РАМН, 2002. – 224 с.
11. Цюпко, Т.Г. Аналитические решения при определении некоторых показателей безопасности и качества пищевых продуктов: 02.00.02 «Аналитическая химия»: автореф. дис. ... док-ра. хим. наук / Татьяна Григорьевна Цюпко. – Краснодар, 2012. – 48 с.
12. Brady, P.S. Effects of riboflavin deficiency on growth and glutathione peroxidase system enzymes on the baby pig / P.S. Brady // J. Nutr. – 1979. – Vol. 109. – P. 1615-1617.
13. Combs, G.F. Influence of vitamin A and other reducing compounds on the selenium-vitamin E nutrition of the chicken / G.F. Combs // Proc. Distillers Feed Res. Conf. – 1976. – Vol. 31. – P. 40-43.
14. Cupp, M.S. Studies of the nutritional-biochemical interaction of selenium and ascorbic acid in the chick / M.S. Cupp // Ph. D. Tthesis, Cornell Univ. – Ithaca, 1984. – P. 554-558.
15. Golubkina, N.A. The Human Selenium Status in 27 regions of Russia / N.A. Golubkina, G.V. Alfthan // J. Trace elements med. Biol. – 1999. – Vol. 13. – P. 15-20.
16. Mc Carty, M.F. «Nutritional insurance» Supplementation and corticosterol toxicity // Med. Hypothesis. – 1982. Vol. 9. – P. 145-156.
17. Müller, L. Comparative antioxidant activities of carotenoids measured by ferric reducing antioxidant power (FRAP), ABTS bleaching assay (aTEAC), DPPH assay and peroxy radical scavenging assay / L. Müller, K. Fröhlich, V. Böhm // Food Chemistry. – 2011. – № 129. – P. 139-148.

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 76
Тел. (351) 267-99-53, E-mail: n.naumova@inbox.ru

Чаплинский Вячеслав Валентинович

Челябинская государственная агроинженерная академия
Кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Хранения и переработки сельхозсырья»
454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48
Тел. (351) 265-55-96, E-mail: pererabotkashp@mail.ru

N.L. NAUMOVA, V.V. CHAPLINSKIY

**COMPARATIVE EVALUATION OF ANTIOXIDANT PROPERTIES
OF SOME TYPES OF DAIRY AND MEAT PRODUCTS**

The article presents the results of studies of the total antioxidant activity of milk (pasteurized milk «Russian» fat mass fraction of 2,5% of fat curd 9,0%) and meat (sausages cooked: meat of pork and beef «Embassy», poultry mechanically separated «Road») products and their enriched counterparts, containing a complex of vitamins and Celexa (pasteurized milk, «Nikitin» fat mass fraction of 2,5%; curd «Herculean» fat mass fraction 9,0% boiled sausages «South Ural» and «Selyanochka»). It has been established that the introduction of an additional part of the dairy and meat products essential micronutrients in food supplements «Celexa» and vitamin premix 963/7, ADE, H30731, H31249, contributes not only to enrich the diet of minor components, but also increase in food antioxidant activity defining these products have functional properties.

Keywords: dairy products, meat products, fortified foods, selenium, vitamins, antioxidants, antioxidant activity, antioxidant capacity.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Voskresenskij, O.N. Bioantioksidanty – obligatnyye faktory pitaniya / O.N. Voskresenskij, V.N. Bobyrev // Voprosy medicinskoj himii. – 1992. – Т. 38. – № 4. – S. 21-26.
2. Gmoshinskij, I.V. Mikrojelement selen: rol' v processah zhiznedejatel'nosti / I.V. Gmoshinskij, V.K. Mazo, V.A. Tutel'jan, S.A. Hotimchenko // Jekologija morja: sb. nauch. tr. – Sevastopol': NAN Ukrainy, 2000. – Vyp. 54. – S. 5-19.

3. Ivanova, O.M. Perekisnoe okislenie lipidov i sistema antioksidantnoj zashhity / O.M. Ivanova // Bioantioksidanty: tez. dokl. 5 mezhdunar. konf. – M., 1998. – S. 215-216.
4. Konev, S.V. Strukturnoe sostojanie belkov i biologicheskikh membran kak reguljator svobodnoradikal'nyh reakcij / S.V. Konev, G.D. Kisenbaum, I.D. Volotovskij // Bioantiokisliteli v reguljácii metabolizma v norme i patologii. – M.: Nauka, 1982. – S. 37-50.
5. Kudrevich, Ju.V. Vzaimosvjaz' lipidnogo spektra krovi s narushenijami immunnogo statusa u bol'nyh ishemicheskoj bolezni serdca i gipertonicheskoj bolezni: dis. ... kand. med. nauk: 14:00:46; 14:00:36 zashhishhena 25.12.08 / Ju.V. Kudrevich. – S.-Peterburg, 2008. – 200 s.
6. Medvedev, Ju.V. Gipoksija i svobodnye radikaly v razvitanii patologicheskikh sostojanij organizma / Ju.V. Medvedev, A.D. Tolstoj. – M.: OOO Terra; Kalenderi Promoushn, 2000. – 232 s.
7. Otchet po izucheniju funkcional'noj prigodnosti otechestvennogo organicheskogo soedinenija seleno – seleksena // NPP «Medbiofarm». MRNC RAMN. – Obninsk, 2000. – 30 s.
8. Svobodnoradikal'noe okislenie i antioksidantnaja terapija / V.K. Kazimirko, V.I. Mal'cev, V.Ju. Butylin, N.I. Gorobec. – K.: Morion, 2004. – 160 s.
9. Svobodnoradikal'noe okislenie i starenie / V.H. Havinson, V.A. Barinov, A.V. Arutjunjan i dr. – SPb: «Nauka», 2003. – 327 s.
10. Tutel'jan, V.A. Selen v organizme cheloveka: metabolizm, antioksidantnye svoystva, rol' v kancerogeneze / V.A. Tutel'jan, V.A. Knjazhev, S.A. Hotimchenko, N.A. Golubkina, N.E. Kushlinskij, Ja.A. Sokolov. – M.: Izd-vo RAMN, 2002. – 224 s.
11. Cjupko, T.G. Analiticheskie reshenija pri opredelenii nekotoryh pokazatelej bezopasnosti i kachestva pishhevyh produktov: 02.00.02 «Analiticheskaja himija»: avtoref. dis. ... dok-ra. him. nauk / Tat'jana Grigor'evna Cjupko. – Krasnodar, 2012. – 48 s.
12. Brady, P.S. Effects of riboflavin deficiency on growth and glutathione peroxidase system enzymes on the baby pig / P.S. Brady // J. Nutr. – 1979. – Vol. 109. – P. 1615-1617.
13. Combs, G.F. Influence of vitamin A and other reducing compounds on the selenium-vitamin E nutrition of the chicken / G.F. Combs // Proc. Distillers Feed Res. Conf. – 1976. – Vol. 31. – P. 40-43.
14. Cupp, M.S. Studies of the nutritional-biochemical interaction of selenium and ascorbic acid in the chick / M.S. Cupp // Ph. D. Tthesis, Cornell Univ. – Ithaca, 1984. – P. 554-558.
15. Golubkina, N.A. The Human Selenium Status in 27 regions of Russia / N.A. Golubkina, G.V. Alfthan // J. Trace elements med. Biol. – 1999. – Vol. 13. – P. 15-20.
16. Mc Carty, M.F. «Nutritional insurance» Supplementation and corticosterol toxicity // Med. Hypothesis. – 1982. Vol. 9. – P. 145-156.
17. Müller, L. Comparative antioxidant activities of carotenoids measured by ferric reducing antioxidant power (FRAP), ABTS bleaching assay (aTEAC), DPPH assay and peroxy radical scavenging assay / L. Müller, K. Fröhlich, V. Böhm // Food Chemistry. – 2011. – № 129. – R. 139-148.

Naumova Natalia Leonidovna

South Ural State University (National Research University)
 Candidate of technical science, assistant professor at the department of «Technology and catering»
 454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 76
 Tel. (351) 267-99-53, E-mail: n.naumova@inbox.ru

Chaplinskiy Vyacheslav Valentinovich

Chelyabinsk State Academy of Agroengineering
 Candidate of biological sciences, head of the department «Storage and processing of agricultural products»
 454080, Chelyabinsk, ul. Sony Krivoj, 48
 Tel. (351) 265-55-96, E-mail: pererabotkashp@mail.ru

УДК 637.138+637.142.2]635.651(062)

Е.Н. АРТЕМОВА, О.В. САФРОНОВА, Т.Н. СЫНЧИКОВА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИНИРОВАННОГО НАПИТКА

Показана актуальность разработки технологии комбинированного напитка с использованием соевых бобов, районированных в Орловской области, за счёт комбинирования сырья животного и растительного происхождения.

Ключевые слова: комбинированный напиток, соевые бобы, сыворотка творожная.

Анализ структуры питания населения России свидетельствует о необходимости ее коррекции, как в количественном, так и качественном соотношениях. Одной из немаловажных проблем является дефицит в рационе полноценного белка, практически всех витаминов, отдельных минеральных веществ, в частности железа, кальция и др.

Не менее важным для потребителя представляется повышение качества продуктов и расширение ассортимента для удовлетворения растущих потребностей. Особую актуальность приобретает разработка напитков со сбалансированным составом за счёт комбинирования сырья животного и растительного происхождения.

Соевые бобы являются наиболее распространенным и полноценным растительным источником белка, биологическая ценность которого определена составом незаменимых аминокислот и усвояемостью [1, 2]. Также интерес представляет вторичное молочное сырье, в частности сыворотка творожная, содержащая в своем составе такие ценные микроэлементы, как калий, кальций, магний, фосфор. В ней также много витаминов, в частности витамина А, Е, РР, С и группы В.

Таким образом, основной целью исследования служит разработка технологии и оценка качества комбинированного напитка на основе соевого молока и творожной сыворотки.

В качестве объектов исследования были выбраны 5 сортов сои, районированных в Орловской области: Зуша, Красивая мечта, Ланцетная, Мезенка, Свапа. Все сорта обладают хорошими качественными показателями и пригодны для изготовления соевого молока. Но, обращая внимание на масличность и содержание белка в представленных образцах, наиболее подходящими для изготовления соевого молока являются сорта Зуша, Ланцетная и Мезенка (таблица 1).

Таблица 1 – Массовая доля жира и белка сортов сои, районированных в Орловской области, %

Сорта сои	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Зуша	20,19	31,1
Красивая мечта	18,93	28,8
Ланцетная	19,71	30,0
Мезенка	19,43	31,1
Свапа	18,74	29,2

Далее вырабатывали соевое молоко по следующей технологии: приемка и очистка соевых семян; замачивание семян сои на 5-7 ч; промывка семян сои; бланширование острым паром температуре 98-100°C; размол; горячая экстракция; отжим, фильтрация; пастеризация при температуре 80-85°C в течение 5-7 минут; охлаждение.

Физико-химические показатели соевого молока, представленные в таблице 2.

По органолептическим показателям соевое молоко из сорта Ланцетная горчит, поэтому не пригодно для производства напитка и дальнейшие исследования проводились с соевым молоком из двух сортов – Зуша и Мезенка.

Далее были составлены модельные образцы различного процентного соотношения соевого молока и сыворотки творожной 30:70, 50:50, 70:30 соответственно, которые оценива-

лись по органолептическим и физико-химическим показателям. Лучший результат показал образец в соотношении 50:50.

Таблица 2 – Физико-химические показатели соевого молока из районированных в Орловской области сортов

Показатель	Характеристика сортов		
	Зуша	Ланцетная	Мезенка
Массовая доля жира, %	1,2	1,09	1,06
Кислотность, °Т	15	12	12
pH	7,26	7,04	6,52
Содержание сухих веществ, %	3,1	2,9	3,1
Плотность, кг/м ³	1011,2	1010,7	1011,2
Вязкость мм ² /с	8,2·10 ⁻³	9,2·10 ⁻³	9,2·10 ⁻³

В качестве вкусового наполнителя использовали сироп топинамбура. Результаты исследования основных органолептических и физико-химических показателей качества полученного напитка представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные показатели комбинированного напитка

Показатель	Характеристика / значение
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная в меру вязкая жидкость, без посторонних включений
Вкус	Чистый, сладкий с легким привкусом бобовых
Запах	Свойственный бобовым, не сильно выраженный, с легким ароматом вносенного наполнителя
Цвет	Бело-кремовый, однородный по всей массе
Массовая доля жира, %	1,3
Массовая доля сухих веществ, %	9,5
Плотность, г/см ³	1,017
Кислотность, °Т	15

Изменений титруемой кислотности в процессе хранения в течение первых 3-х суток хранения не наблюдалось, по истечении 4-х суток появился незначительный рост кислотности, что связано с началом протекания окислительных процессов. К шестым суткам кислотность возросла до 40°Т (рисунок 1).

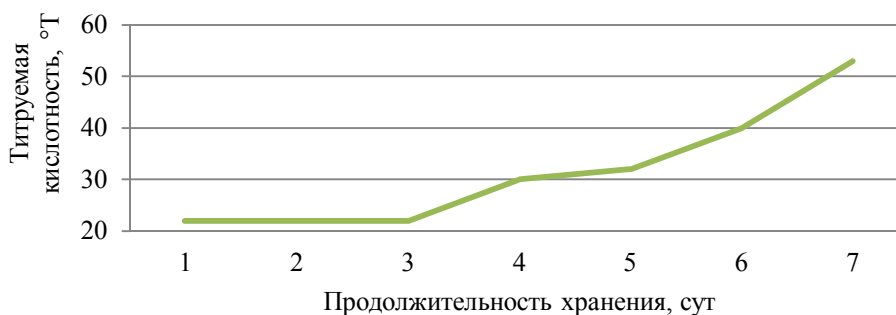


Рисунок 1 – Зависимость нарастания кислотности напитка комбинированного в процессе хранения

Таким образом, разработан напиток с использованием районированного в Орловской области сорта сои Зуша в комбинировании с сывороткой творожной в оптимальном соотношении 50:50, срок хранения 5 суток. Сорт сои Ланцетная не пригоден для получения напитка по органолептическим показателям. На продукт разработан проект нормативно-технической документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ получения растительного напитка: пат. 2338432 Российская Федерация: МПК17 А 23 L 2/38 / Самофалова Л.А., Сафронова О.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «ОрелГТУ». – № 2006138773/13; заявл. 02.11.06, опублик. 20.11.08, Бюл. № 32.

2. Сафронова О.В., Самофалова Л.А., Демина Е.Н. Разработка технологии и комплексная оценка качества низколактозных молокосодержащих сквашенных напитков / О.В. Сафронова, Л.А. Самофалова, Е.Н. Демина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – №5(28). – С. 55-58.

Артемова Елена Николаевна

Приокский государственный университет
Доктор технических наук, заведующий кафедрой
«Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-61, E-mail: aln@ostu.ru

Сафронова Оксана Викторовна

Приокский государственный университет
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: oksana-orel@mail.ru

Сынчикова Татьяна Николаевна

Приокский государственный университет
Студент 5 курса кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: stn@mail.ru

E.N. ARTEMOVA, O.V. SAFRONOVA, T.N. SINCHKOVA

**THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND QUALITY ASSESSMENT
OF THE COMBINED DRINK**

The urgency of the development of technology combined beverage using soybeans grown in the Oryol region by combining raw materials of animal and vegetable origin.

Keywords: combined beverage, soy beans, whey curd.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sposob polucheniya rastitel'nogo napitka: pat. 2338432 Rossijskaja Federacija: MPK17 A 23 L 2/38 / Samofalova L.A., Safronova O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' GOU VPO «OrelGTU». – № 2006138773/13; zajavl. 02.11.06, opubl. 20.11.08, Bjul. № 32.

2. Safronova O.V., Samofalova L.A., Demina E.N. Razrabotka tehnologii i kompleksnaja ocenka kachestva nizkolaktoznych molokosoderzhazhshih skvashennyh napitkov / O.V. Safronova, L.A. Samofalova, E.N. Demina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2014. – №5(28). – S. 55-58.

Artemova Elena Nikolaevna

Prioksky State University
Doctor of technical sciences, head of the department
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-61, E-mail: aln@ostu.ru

Safronova Oksana Viktorovna

Prioksky State University
Candidate of technical sciences, assistant professor at the Department of
«Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: oksana-orel@mail.ru

Sinchikova Tatyana Nikolaevna

Prioksky State University
5nd year student at the department of «Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: stn@mail.ru

УДК 633.8+637.146.3

Т.А. КРАСНОВА, И.В. ТИМОЩУК, А.К. ГОРЕЛКИНА, Ю.С. ШУЛЬЖЕНКО

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА НАПИТКОВ

Изучена стойкость основных компонентов, используемых в производстве фруктово-сывороточных напитков при хранении в присутствии приоритетных органических контаминантов (фенола, хлорфенола и хлороформа). Установлено снижение концентрации основных компонентов фруктово-сывороточных напитков и приоритетных контаминантов (фенола, хлорфенола) при совместном присутствии. Теоретически обоснован механизм взаимодействия белков, лактозы сыворотки, сахарозы, лимонной кислоты, витаминов плодово-ягодных наполнителей с фенолом и хлорфенолом.

Ключевые слова: фруктово-сывороточные напитки, вода, фенол, хлорфенол, хлороформ.

Безалкогольные напитки – большая группа вкусовых товаров, не содержащих алкоголь, используемая в основном для утоления жажды [1]. Ассортимент безалкогольных напитков в зависимости от используемого сырья, технологии производства и назначения представлен следующими группами: безалкогольные напитки, напитки с соком, напитки морсовые, напитки на растительном сырье, напитки на ароматизаторах, напитки специального назначения. К первой группе относят готовые напитки, произведенные с использованием питьевой или минеральной воды, они могут содержать фрукты, соки, растительное сырье, молочные продукты и т.п. [2], например, фруктово-сывороточные напитки – продукты на основе цельной или восстановленной молочной сыворотки, которые имеют приятный вкус и обладают полезными свойствами. Восстановленная и цельная молочная сыворотка, обогащенная натуральными фруктовыми и ягодными наполнителями, богатыми углеводами, органическими кислотами, обладающими оригинальным вкусом и запахом, получила в настоящее время большое распространение на рынке прохладительных напитков. Добавление плодово-ягодных соков и нектаров позволяет не только ослабить сывороточные тона во вкусе и запахе напитков, но и повысить их пищевую и биологическую ценность [3].

Технология фруктово-сывороточного напитка включает: приемку и подготовку сырья, растворение и охлаждение сыворотки, внесение сахарного сиропа, лимонной кислоты и натуральных пищевых добавок (сокодержащей основы), пастеризацию и охлаждение смеси, розлив, упаковку, маркировку. Сухую молочную сыворотку просеивают, растворяют в небольшом количестве воды при температуре 41-45°C, фильтруют и в раствор добавляют при перемешивании требуемое по рецептуре количество воды. Сахар-песок в основном вносят в виде сахарного сиропа. Для приготовления сахарного сиропа сахар-песок предварительно просеивают и в количестве, предусмотренном рецептурой (50 г/кг), смешивают с питьевой водой, затем нагревают до 90-95°C. Пищевую лимонную кислоту вносят в виде водного раствора с массовой долей 50%, в готовом продукте содержание лимонной кислоты составляет 2 г/кг. Хранят напитки при температуре 4-8°C. Сроки хранения зависят от вида напитков и могут колебаться от 36 часов до 8 суток [4].

В соответствии с ГОСТ 28188-2014 качество напитков оценивается по органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям, в т.ч. показателям безопасности. При проведении товароведной оценки определяющую роль играют показатели безопасности, которые характеризуют комплекс свойств, обуславливающих качество продукции. Основным документом, регламентирующим перечень и допустимые уровни показателей безопасности, являются СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Обязательным компонентом, входящим в состав всех напитков, является вода. Для производства фруктово-сывороточных напитков на основе восстановленной сыворотки главным образом используется вода из системы централизованного хозяйственно-питьевого во-

доснабжения. Качество воды определяет потребительские свойства готовых напитков: запах, вкус, стойкость окраски и др. В поверхностных источниках водоснабжения всегда содержатся фенол и гумусовые вещества. Традиционная система водоподготовки в России не обеспечивает качество питьевой воды, соответствующее требованиям действующего СанПиНа 2.14.1074-01 по содержанию органических компонентов. В процессе водоподготовки применение в качестве обеззараживающего агента хлора приводит к образованию таких побочных продуктов, как хлорфенол и хлороформ. В работах [5, 6, 7] подробно изучено влияние хлорирования на качество питьевой воды в присутствии природных и техногенных примесей, однако исследований влияния приоритетных органических контаминантов на качество фруктово-сывороточных напитков не проводилось.

Данные вещества обладают аллергенным, токсическим, мутагенным и канцерогенным действием на организм человека [8] и, следовательно, снижают качество воды и продуктов на ее основе. В связи с этим исследования, направленные на изучение влияния фенола, хлорфенола, хлороформа на качество напитков являются актуальными и своевременными. Учитывая химические свойства компонентов напитков и изучаемых органических контаминантов, содержащихся в воде, существует вероятность их химического взаимодействия.

Целью работы является изучение влияния приоритетных органических контаминантов, периодически присутствующих в природной воде или образующихся в процессе водоподготовки, на стойкость компонентов фруктово-сывороточных напитков.

Объектами исследования являлись растворы рецептурных компонентов напитков (плодово-ягодные добавки, сыворотка, сахароза, лимонная кислота), содержащие органические контаминанты (хлороформ, фенол, хлорфенол). Концентрация всех рецептурных компонентов взята согласно рецептуре фруктово-сывороточных напитков [4, 9]. Концентрация органических контаминантов в изучаемых системах была взята 10 ПДК, что соответствует максимально возможному повышению содержания загрязнителей в речной воде в различные сезоны года.

Содержание сахарозы, белков и лактозы определяли методом рефрактометрии, содержание лимонной кислоты, фенола, хлорфенола – методом молекулярной абсорбционной спектроскопии, содержание хлороформа – методом газожидкостной хроматографии, содержание витаминов – методом капиллярного электрофореза [10, 11, 12]. Наблюдение за изменением всех показателей осуществляли до достижения постоянной концентрации исследуемых компонентов в образцах.

На первом этапе установлено, что все органические контаминанты кроме хлороформа взаимодействуют с белками и лактозой сыворотки (таблица 1). Химические реакции, протекающие между лактозой и приоритетными загрязнителями воды, представлены на рисунке 1.

Таблица 1 – Стойкость компонентов сыворотки в исследуемых образцах в процессе хранения, %

Сутки		0	1	4	7	12
Сыворотка на воде без органических примесей	белок	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8
	лактоза	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	СОМО	7,3	7,3	7,3	7,1	7,0
Сыворотка на воде, содержащей фенол	белок	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7
	лактоза	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	СОМО	6,9	6,9	6,9	6,7	6,6
Сыворотка на воде, содержащей хлорфенол	белок	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7
	лактоза	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	СОМО	6,9	6,9	6,9	6,7	6,6
Сыворотка на воде, содержащей хлороформ	белок	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8
	лактоза	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	СОМО	7,3	7,3	7,3	7,1	7,0

Для подтверждения химического взаимодействия органических примесей с аминокислотами, входящими в состав белков сыворотки, исследована стойкость заменимых и незаменимых аминокислот и органических контаминантов при совместном присутствии.

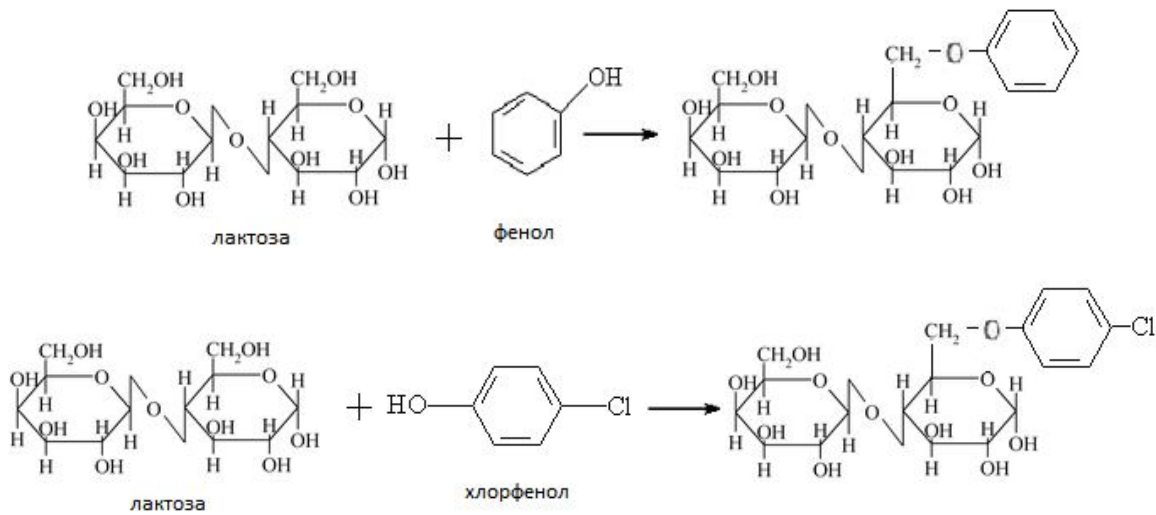


Рисунок 1 – Химическое взаимодействие контаминантов с лактозой

Химическое взаимодействие всех органических контаминантов кроме хлороформа с белками сыворотки экспериментально подтверждено соответствующим уменьшением содержания фенола и хлорфенола в реакциях с заменимыми и незаменимыми аминокислотами, входящими в состав сыворотки за счет образования водородных связей гидроксильной группы (-OH) контаминантов с аминогруппой (-NH₂) и карбоксильной (-COOH) группой аминокислот, что теоретически обосновано уравнениями химических реакций. Наиболее активно химическое взаимодействие аминокислот и фенола протекало с лейцином (рисунок 2), наименее активно – с фенилаланином, взаимодействие не установлено с аргинином, тирозином. Наиболее активно химическое взаимодействие аминокислот и хлорфенола протекало с триптофаном (рисунок 3), наименее активно – с валином, глутамином, цистеином, взаимодействие не установлено – с аргинином, треонином, фенилаланином, лизином, пролином, тирозином (таблица 2).

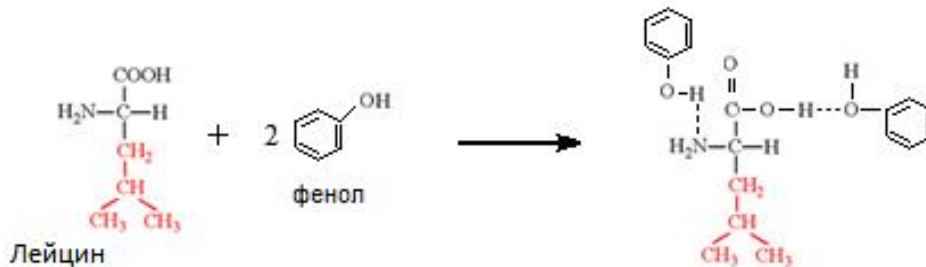


Рисунок 2 – Химическое взаимодействие фенола с лейцином

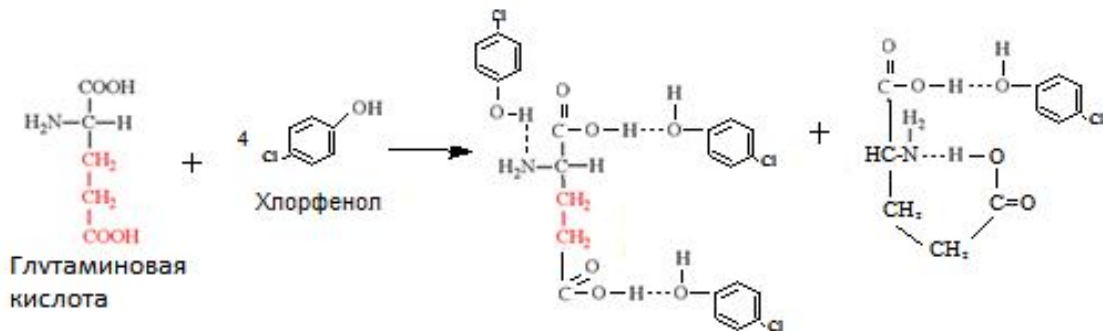


Рисунок 3 – Химическое взаимодействие хлорфенола с глутамином

На втором этапе изучено влияние органических примесей на стойкость сахарозы. Наиболее активно реакция взаимодействия сахарозы протекала с фенолом (таблица 3).

Таблица 2 – Стойкость контаминантов в присутствии аминокислот сыворотки, %

Название аминокислоты	Содержание контаминантов, %		
	фенол	хлорфенол	хлороформ
Незаменимые аминокислоты			
Аргинин	100	100	100
Лейцин	80	92	100
Валин	85,71	97	100
Гистидин	91,42	88	100
Метионин	88,57	84,6	100
Треонин	85,71	100	100
Триптофан	85,71	71,15	100
Глицин	85,71	88,5	100
Фенилаланин	97,14	100	100
Лизин	94,28	100	100
Заменимые аминокислоты			
Пролин	91,42	100	100
Тирозин	100	100	100
Глутамин	91,42	94,23	100
Аспарагин	88,57	88,46	100
Цистеин	88,57	94,23	100

Химическое взаимодействие органических примесей на примере фенола с сахарозой (рисунок 4) экспериментально подтверждено соответствующим уменьшением фенола и хлорфенола в присутствии сахарозы (рисунок 5) и согласуется с данными таблицы 3.

Таблица 3 – Изменение содержания сахарозы в сахарном сиропе в процессе хранения, %

Количество дней хранения	Сахарный сироп без органических примесей	Сахарный сироп, содержащий хлороформ	Сахарный сироп, содержащий фенол	Сахарный сироп, содержащий хлорфенол
1	100	100	100	100
3	100	100	85	90
6	100	100	82	85
8	100	100	71	83
14	100	100	66	70
20	100	100	65	68

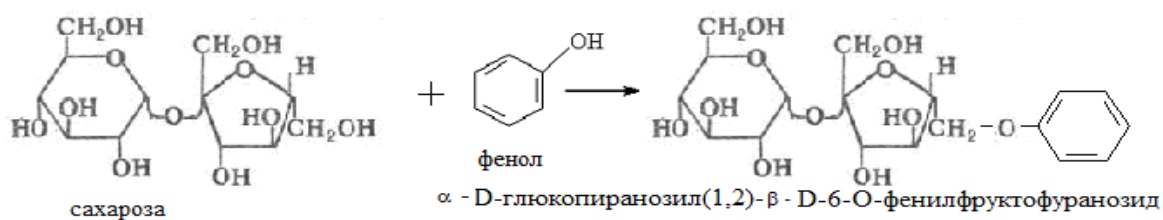


Рисунок 4 – Химическое взаимодействие фенола с сахарозой

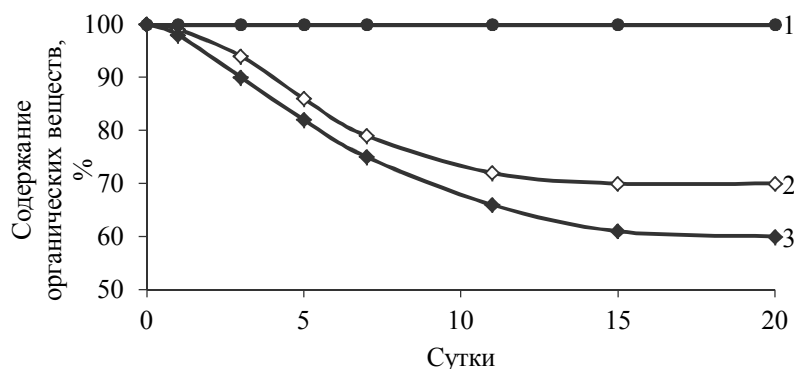


Рисунок 5 – Изменение содержания хлороформа (1), фенола (2), хлорфенола (3) в образцах сахарного сиропа во времени

На третьем этапе исследовано влияние органических примесей на стойкость лимонной кислоты в воде, применяемой при производстве напитков. Установлено, что содержание лимонной кислоты снижается в присутствии органических контаминантов (таблица 4). Химическое взаимодействие органических примесей с лимонной кислотой (рисунок 6) экспериментально подтверждено соответствующим уменьшением содержания фенола и хлорфенола в присутствии лимонной кислоты в воде во времени (рисунок 7) и согласуется с данными таблицы 4.

Таблица 4 – Изменение содержания лимонной кислоты в исследуемых образцах в процессе хранения, %

Количество дней хранения	Водный раствор без органических примесей	Водный раствор, содержащий хлороформ	Водный раствор, содержащий фенол	Водный раствор, содержащий хлорфенол
1	100	100	100	100
6	100	100	81	100
8	100	100	75	100
12	100	100	63	93
18	100	100	53	83
20	100	100	53	63

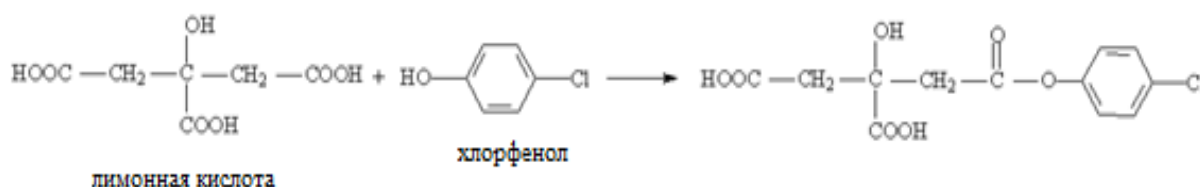


Рисунок 6 – Химическое взаимодействие хлорфенола с лимонной кислотой

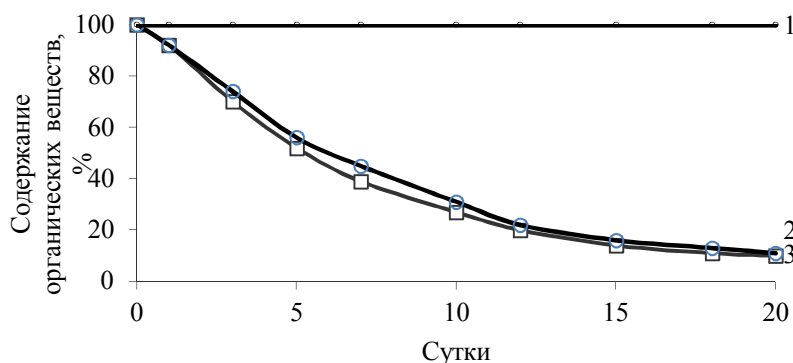


Рисунок 7 – Изменение содержания хлороформа (1), фенола (2), хлорфенола (3) в воде в присутствии лимонной кислоты во времени

На четвертом этапе изучено влияние органических контаминантов на содержание витаминов в образцах плодово-ягодных добавок (наполнителей): черноплодной рябины, облепихи и яблочной. Результаты исследований на примере наполнителя из черноплодной рябины представлены на рисунке 8. Изменение содержания витаминов в наполнителях в присутствии хлороформа не обнаружено в течение всего периода исследований.

За период исследований в образце яблочного наполнителя отмечено снижение витамина В₂ в присутствии хлорфенола на 75%, фенола на 60%; витамина В₃ в присутствии фенола на 45%, хлорфенола на 30%; витамина С в присутствии фенола на 38%, хлорфенола на 35%. Установлено, что в облепиховом наполнителе снижение витамина В₁ в присутствии фенола в воде составило – 45%, хлорфенола – 35%; витамина В₃ в присутствии хлорфенола – 95%, фенола – 50%; витамина С в присутствии хлорфенола – 43%, фенола – 32%.

Химическое взаимодействие витаминов и приоритетных загрязнителей, содержащихся в воде, используемой для производства плодово-ягодных наполнителей, подтверждено уравнениями химических реакций (рисунки 9-14). Исследование изменения концентраций органических контаминантов в наполнителях показало, что прослеживается зависимость между снижением концентраций витаминов и их молекулярными массами и молекулярными

массами приоритетных загрязнителей воды – с уменьшением молекулярных масс витаминов и увеличением молекулярных масс приоритетных органических контаминантов наблюдается большее снижение концентрации витаминов.

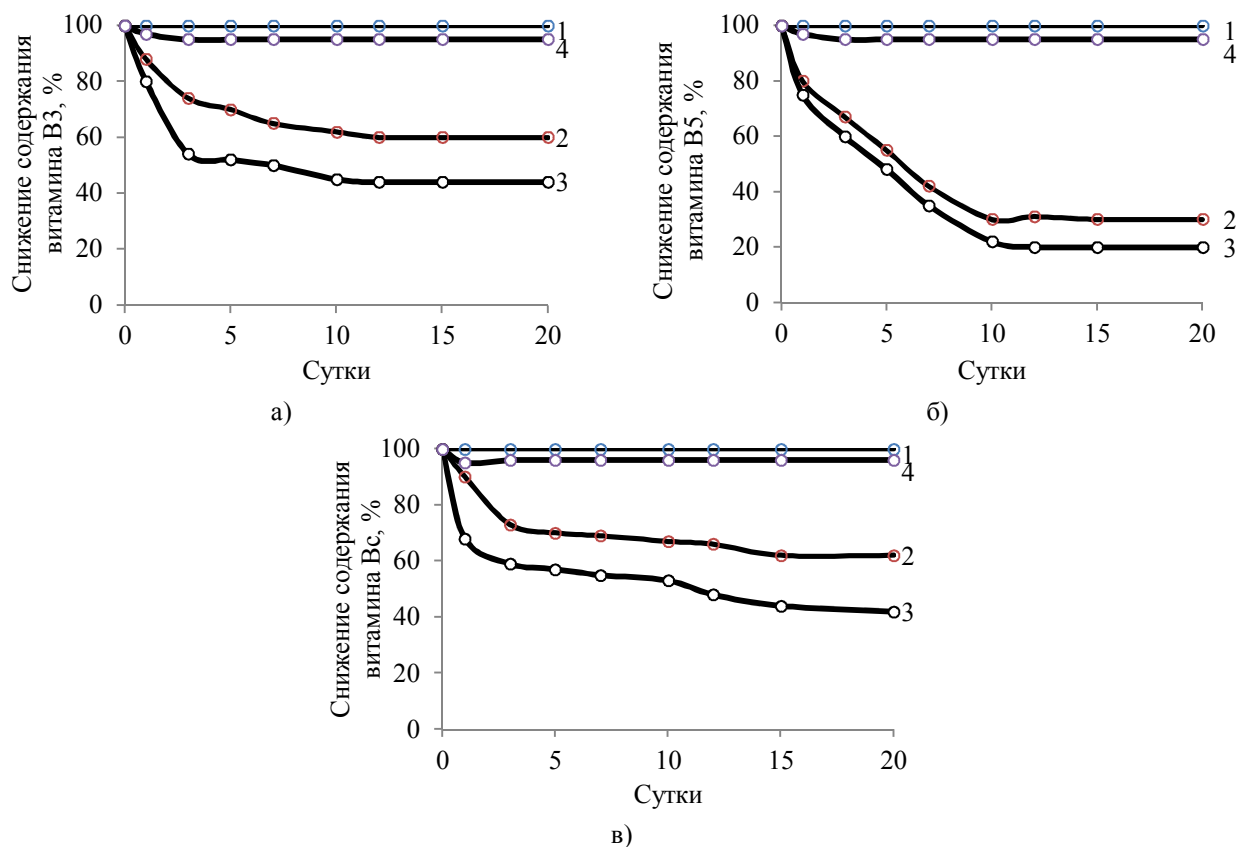


Рисунок 8 – Изменение содержания витамина В₃, В₅, В_с в наполнителе из черноплодной рябины, приготовленном на воде без органических примесей (1) и водных растворах, содержащих фенол (2), хлорфенол (3), хлороформ (4) во времени

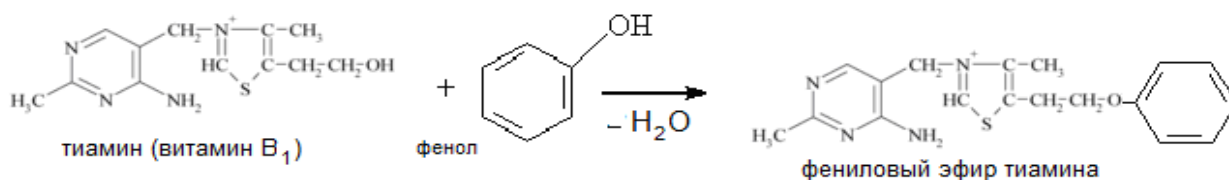


Рисунок 9 – Химическое взаимодействие витамина В₁ с фенолом

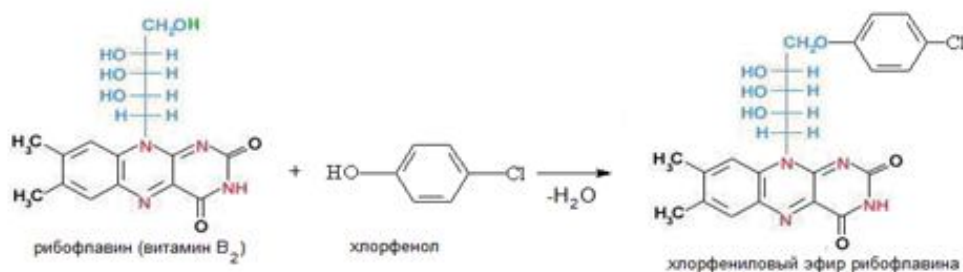


Рисунок 10 – Химическое взаимодействие витамина В₂ с хлорфенолом

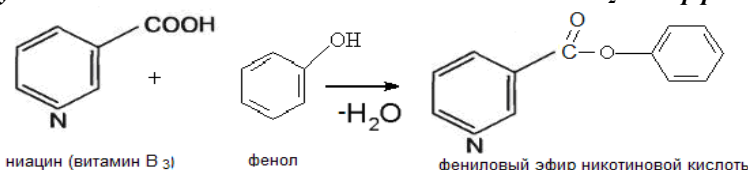


Рисунок 11 – Химическое взаимодействие витамина В₃ с фенолом

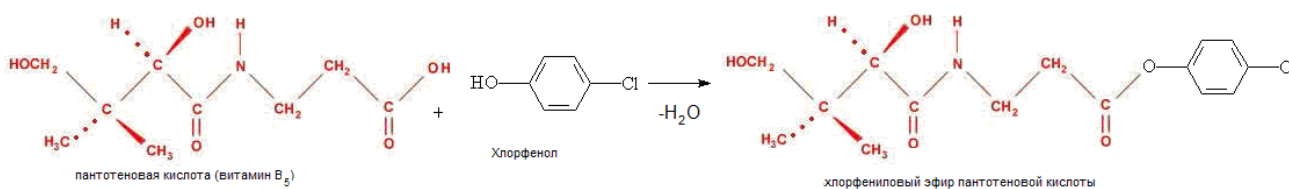


Рисунок 12 – Химическое взаимодействие витамина В₅ с хлорфенолом

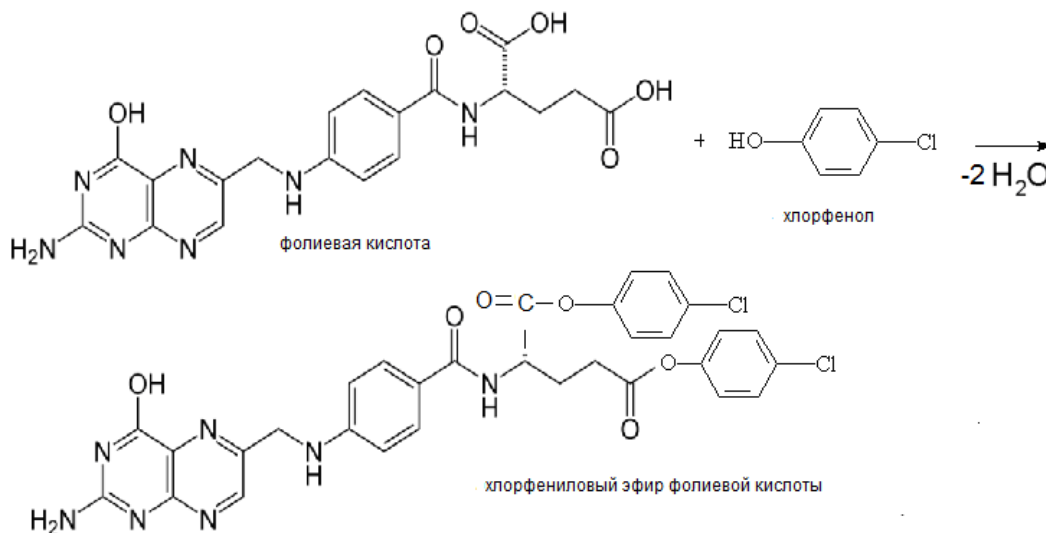


Рисунок 13 – Химическое взаимодействие витамина В₉ с хлорфенолом

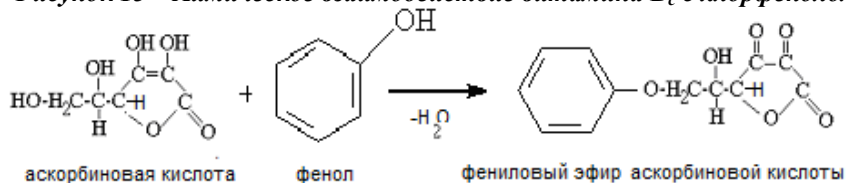


Рисунок 14 – Химическое взаимодействие витамина С с фенолом

Таким образом, проведенная работа позволила установить, что хлороформ, присутствующие в воде, не вступает в химическое взаимодействие с компонентами напитков; фенол и хлорфенол оказывают значительное влияние на стойкость рецептурных компонентов напитков (сахарозу, лимонную кислоту), белков и лактозы сыворотки, сохранность витаминов С, группы В в плодово-ягодных наполнителях, вступая с ними в химическое взаимодействие и ухудшая качество и показатели безопасности готовых продуктов. Учитывая полученные результаты, а также снижение показателя безопасности в присутствии органических контаминантов, воду, применяемую для производства фруктово-сывороточных напитков необходимо предварительно подвергать очистке от органических веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимова, В.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: учебник / В.А. Герасимова, Е.С. Белокурова, А.А. Вытовтов. С-Пб.: Изд. Питер, 2005. – 416 с.
2. ГОСТ 28188-2014. Напитки безалкогольные. Общие технические условия. – Введ. 2016.01.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
3. Михеева, В.А. Эффективный способ переработки молочной сыворотки / В.А. Михеева и др. // Молочная промышленность. – 2010. – № 7. – С. 70-72.
4. Храмов, А.Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмов, С.В. Василин. – С-Пб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.
5. Краснова, Т.А. Обеззараживание воды в системе питьевого водоснабжения: монография / Т.А. Краснова, Ю.Л. Сколупович. – Новосибирск: НГАСУ, 2012. – 114 с.

6. Васильева, А.И. Влияние хлорирования на качество воды в присутствии некоторых природных и техногенных примесей: дисс. ... канд. химич. наук: 03.00.16, 02.00.02 / Алла Ильинична Васильева. – Уфа, 2008. – 202 с.
7. Славинская, Г.В. Влияние хлорирования на качество питьевой воды / Г.В. Славинская // Химия и технология воды. – 1991. – Т.12. – № 11. – С.1013-1022.
8. Грушко, Я.М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах: справочник / Я.М. Грушко. – Л.: Химия, 1982. – 216 с.
9. Кузнецов, В.В. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности: справочник / В.В.Кузнецов, Г.Г. Шилер. – С-Пб.: ГИОРД, 2006. – 480 с.
10. Zhao, D. Separation and determination of vitamins and essential amino acids in health drinks by CE-LIF with simultaneous derivatization / D. Zhao, M. Lu, Z. Cai // Electrophoresis. – 2012. – August. – V. 33. – P. 2424-2432.
11. Шицкова, А.П. Санитарно-химический контроль в области охраны водоемов / А.П. Шицкова. – М.: МНИИГ им. Ф.Ф.Эрисмана, 1964.
12. Dziomba, S. Field-amplified sample stacking-sweeping of vitamins B determination in capillary electrophoresis / S. Dziomba, S. Dziomba, P. Kowalski, T. Baczek // Journal of chromatography. – 2012. – December. – V. 1267. – P. 224-230.

Краснова Тамара Андреевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Университет)
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Аналитическая химия и экология»
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Тимошук Ирина Вадимовна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Университет)
Доктор технических наук, доцент кафедры «Аналитическая химия и экология»
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Горелкина Алена Константиновна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Университет)
Кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры «Аналитическая химия и экология»
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Шульженко Юлия Сергеевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Университет)
Аспирант кафедры «Аналитическая химия и экология»
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

T.A. KRASNOVA, I.V. TIMOSCHUK, A.K. GORELKINA, JU.S. SHULZHENKO

ON THE ISSUE OF FORMATION OF QUALITY DRINKS

The stability of the main components used in the production of fruit- whey drinks has been studied during the storage in the presence of priority organic contaminants (phenol, chlorophenol and chloroform). The reduction in the concentration of the basic components of fruit-whey drinks and priority contaminants (phenol, chlorophenol) has been established in case of joint presence. The mechanism of interaction of proteins, lactose whey, sucrose and citric acid, vitamins fruit fillings with phenol and chlorophenol has been theoretically proved.

Keywords: fruit- whey drinks, water, phenol, chlorophenol, chloroform.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gerasimova, V.A. Товароведение i jekspertiza vkusovyh tovarov: uchebnik / V.A. Gerasimova, E.S. Belokurova, A.A. Vytovtov. S-Pb.: Izd. Piter, 2005. – 416 s.
2. GOST 28188-2014. Napitki bezalkogol'nye. Obshhie tehicheskie uslovija. – Vved. 2016.01.01. – М.: Standartinform, 2015. – 8 s.
3. Miheeva, V.A. Jеffektivnyj sposоb pererabоtki molоchnоj syvorоtki / V.A. Miheeva i dr. // Molоchnaja promyshlennost'. – 2010. – № 7. – S. 70-72.

4. Hramcov, A.G. Spravochnik tehnologa molochnogo proizvodstva. Tehnologija i receptury. Produkty iz obezhhirennogo moloka, pahty i molochnoj syvorotki / A.G. Hramcov, S.V. Vasilin. – S-Pb.: GIOR, 2004. – 576 s.
5. Krasnova, T.A. Obezharazhivanie vody v sisteme pit'evogo vodosnabzhenija: monografija / T.A. Krasnova, Ju.L. Skolubovich. – Novosibirsk: NGASU, 2012. – 114 s.
6. Vasil'eva, A.I. Vlijanie hlorirovanija na kachestvo vody v prisutstvii nekotoryh prirodnyh i tehnogennyh primesej: diss. ... kand. himich. nauk: 03.00.16, 02.00.02 / Alla Il'nična Vasil'eva. – Ufa, 2008. – 202 s.
7. Slavinskaja, G.V. Vlijanie hlorirovanija na kachestvo pit'evoy vody / G.V. Slavinskaja // Himija i tehnologija vody. – 1991. – T.12. – № 11. – S.1013-1022.
8. Grushko, Ja.M. Vrednye organicheskie soedinenija v promyshlennyh stochnyh vodah: spravochnik / Ja.M. Grushko. – L.: Himija, 1982. – 216 s.
9. Kuznecov, V.V. Ispol'zovanie suhih molochnyh komponentov v pishhevoj promyshlennosti: spravochnik / V.V.Kuznecov, G.G. Shiler. – S-Pb.: GIOR, 2006. – 480 s.
10. Zhao, D. Separation and determination of vitamins and essential amino acids in health drinks by CE-LIF with simultaneous derivatization / D. Zhao, M. Lu, Z. Cai // Electrophoresis. – 2012. – August. – V. 33. – P. 2424-2432.
11. Shickova, A.P. Sanitarno-himicheskij kontrol' v oblasti ohrany vodoemov / A.P. Shickova. – M.: MNIIG im. F.F.Jerismana, 1964.
12. Dziomba, S. Field-amplified sample stacking-sweeping of vitamins B determination in capillary electrophoresis / S. Dziomba, S. Dziomba, P. Kowalski, T. Baczek // Journal of chromatography. – 2012. – December. – V. 1267. – P. 224-230.

Krasnova Tamara Andreevna

Kemerovo Institute of Food Technology (University)

Doctor of technical sciences, professor, head of the department «Analytical chemistry and ecology»

650056, Kemerovo, blvd Stroitelei, 47

Tel. (3842) 38-69-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Timoschuk Irina Vadimovna

Kemerovo Institute of Food Technology (University)

Doctor of technical sciences, assistant professor at the department of «Analytical chemistry and ecology»

650056, Kemerovo, blvd Stroitelei, 47

Tel. (3842) 38-69-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Gorelkina Alena Konstantinovna

Kemerovo Institute of Food Technology (University)

Candidate of chemical sciences, senior lecturer at the department of «Analytical chemistry and ecology»

650056, Kemerovo, blvd Stroitelei, 47

Tel. (3842) 38-69-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

Shul'zhenko Julia Sergeevna

Kemerovo Institute of Food Technology (University)

Post-graduate student at the department of «Analytical chemistry and ecology»

650056, Kemerovo, blvd Stroitelei, 47

Tel. (3842) 38-69-30, E-mail: ecolog1528@yandex.ru

УДК 339.138

Е.И. ЧЕРЕВАЧ, Л.А. ТЕНЬКОВСКАЯ, Е.Ю. ТАРАШКЕВИЧ, Ю.С. ЧЕРЕВАЧ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА И ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

В статье обоснована актуальность использования молочной сыворотки в производстве низкокалорийных диетических напитков; дана характеристика сыворотки и особенности технологии напитков на ее основе. Представлены основные современные направления формирования ассортимента напитков на молочной сыворотке. Изучен ассортимент напитков на молочной сыворотке на рынке г. Владивостока. Методом анкетного опроса проведено исследование потребительских предпочтений в отношении данной группы напитков.

***Ключевые слова:** напитки, молочная сыворотка, ассортимент, маркетинговые исследования, потребительские предпочтения, анкетирование, торговые марки.*

Особое значение в настоящее время приобретает развитие сегмента обогащенных функциональными ингредиентами напитков, в том числе напитков на основе молочной сыворотки. Учитывая необходимость решения мировой проблемы дефицита белкового сырья и высокую пищевую ценность сыворотки, одним из перспективных и наиболее выгодных направлений её использования, не требующих больших экономических затрат, является производство диетических и лечебно-профилактических низкокалорийных напитков, рекомендуемых для лиц престарелого возраста, людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, нарушениями иммунной системы и обменных процессов в организме, а также для детского питания [1, 2].

Сыворотка относится к вторичным молочным ресурсам, полученным при производстве различных видов продуктов (сыра, творога, казеина и др.), выход которых составляет всего 10-20% от массы молока. На практике с учетом реальных потерь при переработке 1 т молока на белково-жировые продукты образуется до 750-800 л молочной сыворотки. Ежегодно в нашей стране получают свыше 4 млн. тонн сыворотки, однако промышленной переработке подвергается лишь 30%, из которых примерно 28,7% используется на получение сгущенных и сухих концентратов для производства пищевых продуктов и полуфабрикатов, и только 1,3% – на производство напитков [3, 4].

Молочная сыворотка обладает высокой пищевой и биологической ценностью, обусловленной содержанием сывороточных белков, являющихся источниками незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина и др.); молочного сахара – лактозы, обладающей способностью нормализовывать жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры человека и замедлять гнилостные процессы и газообразование, а также значительной концентрацией витаминов и минеральных веществ, в том числе кальция [2, 5].

Для приготовления напитков используют цельную, осветленную или восстановленную молочную сыворотку. Напитки из неосветленной сыворотки – непрозрачные; в них возможно выпадение хлопьевидного осадка, но они обладают определенными диетическими и лечебными свойствами. Осветление молочной сыворотки (тепловая денатурация белков при температуре 90-98°C в течение 20-30 мин. с последующим удалением осадка) позволяет получить прозрачные освежающие напитки, имеющие высокие органолептические показатели и увеличенные сроки хранения; однако они имеют более низкую биологическую ценность. Поэтому для таких напитков актуальным является обогащение их различными биологически активными веществами, в том числе растительного происхождения (соки и их концентраты,

нектары, экстракты, сиропы, настои плодов, фруктов, ягод, специй и др.), а также витаминно-минеральными премиксами [4, 6, 7].

Общая технология приготовления напитков на основе молочной сыворотки включает следующие технологические операции: прием и подготовка сырья; пастеризация молочной сыворотки; осветление ее методом денатурации сывороточных белков (при необходимости); добавление наполнителей, вкусо-ароматических компонентов, пищевых добавок; пастеризация, охлаждение, розлив и хранение [2, 4, 6, 7].

Важным направлением при создании функциональных напитков на основе молочной сыворотки является использование пробиотиков – живых микроорганизмов, оказывающих при естественном способе введения положительное влияние на физиологические, биохимические и иммунные реакции организма человека [8, 9]. Напитки, содержащие пробиотические культуры, можно рассматривать как эффективное средство для профилактики и лечения (в комплексной терапии) дисбактериозов кишечника; они повышают иммунитет и стойкость организма к различным заболеваниям [10, 11].

Тренд «здоровое питание» диктует необходимость расширения ассортимента и создания технологии новых инновационных напитков, привлекательных и конкурентоспособных на мировом рынке. Достойное место здесь может занять сегмент гелеобразных напитков на основе молочной сыворотки с питьевой структурой, представляющих собой субстанции, в которых равномерно распределены (в «подвешенном» состоянии) частицы наполнителя (пюре из плодов, и/или фруктов, и/или ягод). Такие напитки являются коллоидно-неустойчивыми системами, поэтому для их стабилизации применяют различные структурообразователи. Технология таких напитков требует тщательного соблюдения параметров их производства, условий транспортирования и хранения.

С целью изучения ассортимента напитков на основе молочной сыворотки на рынке г. Владивостока было проведено исследование методом наблюдения в пяти крупных супермаркетах («РЭМИ», «Три кота», «Самбери», «Парус», «В-Лазер»). Это сетевые супермаркеты с одинаковой ценовой политикой, которые расположены в различных районах города. Следует отметить, что все представленные напитки на основе молочной сыворотки являлись продуктами российского производства; из них доля дальневосточных производителей составила 50%:

- сыворотка с соком «Яблоко-груша» (ООО «Бипико сыр», ТМ «Molli», г. Биробиджан, ТУ 9226-014-49309878-2011);
- напиток сывороточный пастеризованный с соком яблока/груши/манго (АО «ДАНОН РОССИЯ», ТМ «Актуаль», г. Москва, ТУ 9226-061-13605199);
- напиток сывороточно-молочный с соком стерилизованный, обогащенный витаминами, вкус клубника/грейпфрут/мультифрукт/маракуйя (ОАО «Вимм-Билль-Данн», ТМ «Мажитель», г. Москва, ТУ 9222-030-05268977-01);
- биопродукт из сыворотки молочной, ароматизированный, с ароматом облепихи/черной смородины/малины (ЗАО «Новое время», ТМ «Бифиритм», г. Фокино, СТО 48836015-002-2014).

Как видно, ассортимент напитков на молочной сыворотке на рынке г. Владивостока представлен достаточно узко. Изучение состава напитков показало, что они в основном были изготовлены из сухой (восстановленной) молочной сыворотки (торговые марки «Бифиритм», «Актуаль», «Мажитель»). В рецептурах напитков содержатся концентрированные фруктово-ягодные соки (в ассортименте), вкусоароматические компоненты, синтетические ароматизаторы, консервант (сорбат калия). Отмечено, что в представленной ассортиментной линейке напитков отсутствуют напитки с добавлением экстрактов из растительного сырья, являющихся источниками широкого спектра биологически активных веществ и природными консервантами-антиоксидантами, ароматизаторами и красителями. На сегодняшний день на рынке г. Владивостока практически отсутствует ассортимент напитков с добавлением «живой» полезной микрофлоры (пробиотических культур). Такие напитки, с использованием бифидобактерий (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*) и лактобактерий (*Lactobacillus casei*) выпускает только местный производитель – ЗАО «Новое время» (г. Фокино). Срок хранения

напитков с добавлением консерванта (сорбата калия) составляет 15 суток (ТМ «Бифиритм»); 30 суток (ТМ «Molli»); 40 суток (ТМ «Актуаль»). Длительный срок хранения напитка ТМ «Мажитель» (12 месяцев) обусловлен его термической обработкой – стерилизацией.

Результаты маркетинговых исследований показали, что в основных крупных супермаркетах г. Владивостока отсутствовали напитки на молочной сыворотке с гелеобразной питьевой структурой. Гелеобразные напитки на водной основе «Алоэ-гранат», «Алоэ Вера-гранат», «Алоэ-груша» (с мякотью, порошком, соком алоэ) были представлены только зарубежными производителями («Paldo Co., Ltd», ТМ «Доширак», Республика Корея; «Lotte Chilsung Beverage Co., Ltd», ТМ «Лотте», Республика Корея; «Жейянг лейуан био-инженерная компания», ТМ «CityDrink», КНР). В составе данных напитков присутствует загуститель – желатиновая камедь, способствующая формированию гелеобразной структуры напитков, а также синтетические ароматизаторы, вкусоароматические компоненты и консерванты, обеспечивающие их длительный срок хранения (18 месяцев).

Информированность о потребительских предпочтениях служит тем инструментом, который помогает разработчику создавать инновационную пищевую продукцию, пользующуюся спросом, а производителю – выпускать ее. С целью изучения потребительских предпочтений в отношении напитков на основе молочной сыворотки г. Владивостока была собрана первичная информация методом анкетного опроса. Для опроса были выбраны места приобретения напитков – супермаркеты г. Владивостока («РЭМИ», «Три кота», «Самбери», «Парус», «В-Лазер»). Согласно разработанной нами программе исследования выборка составила 249 респондентов [12]. Большую часть опрошенных составляли женщины (67%), из которых более половины – в возрасте от 20 до 58 лет; менее активно в опросе участвовали мужчины (33%).

Респондентам был предложен перечень различных видов представленных безалкогольных напитков – соки и сокосодержащие напитки, сладкие и газированные, энергетические, спортивные, витаминизированные, холодные чаи, на молочной сыворотке и др. В результате исследований было установлено, что более 65% респондентов употребляют напитки на основе молочной сыворотки. При этом 45% опрошенных употребляют их 2-3 в неделю.

На вопрос о том, напитки какого производителя вы предпочитаете, более 52% выбрали местных производителей (Дальневосточный регион) (рисунок 1).

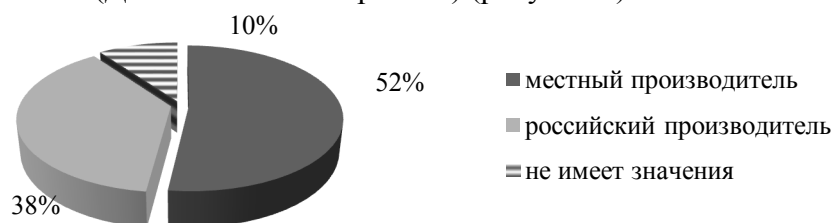


Рисунок 1 – Структура предпочтения потребителей в отношении производителей напитков

При ответе на вопрос, какой тип упаковки предпочитают потребители, 7% респондентов назвали стеклянную тару, около 10% – «Тетра-пак». Наибольшей популярностью пользуется пластиковая бутылка (58% потребителей). Достаточно большое количество респондентов (22%) не имеют предпочтений по материалу упаковки напитков (рисунок 2).

Что касается объема упаковки, то оптимальным размером для одной покупки, опираясь на исследования, можно назвать до 0,3 л – именно такой объем напитка предпочитают покупать 38% респондентов. Вдвое меньшее количество опрошенных (19%) выбирают упаковку 0,31-0,6 л. Одновременно с этим для достаточно большого числа респондентов (30%) объем упаковки не имеет особого значения. Объем упаковки свыше 0,61 л выбирают только 13% респондентов.

Среди главных критериев, определяющих выбор напитков покупателями, лидирует состав напитка (присутствие натуральных ингредиентов, обеспечивающих функциональные свойства) – 38%; далее следуют высокие органолептические показатели (внешний вид, аромат, вкус, запах) – 20%; а также срок хранения напитков (17%). На соотношение цены и качества при совершении покупки обращают внимание 14% респондентов. Следует отметить, что известность торговой марки производителя не является определяющим фактором при

принятии потребителем решения о покупке напитка – на него ориентируются только 11% потребителей (рисунок 3).

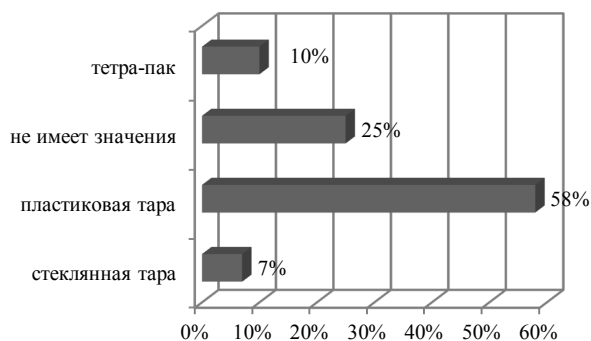


Рисунок 2 – Предпочтения потребителей при выборе тары

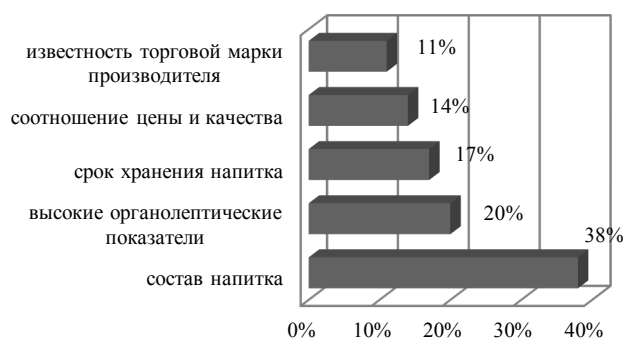


Рисунок 3 – Факторы, на которые обращают внимание потребители напитков

Что касается ценовых предпочтений потребителей, большинство респондентов (55%) готовы заплатить до 50 руб. за единицу товара (в зависимости от вида и объема упаковки).

Многие респонденты (75%) не имеют сведений о напитках с гелеобразной питьевой структурой. Однако большинство опрошенных проявили заинтересованность в приобретении таких напитков российского производства на основе молочной сыворотки с введением функциональных ингредиентов (пробиотиков, антиоксидантов) – 69% (рисунок 4). Следует отметить, что 45% респондентов, готовых приобретать новые виды напитков, имели возраст от 20 до 38 лет.

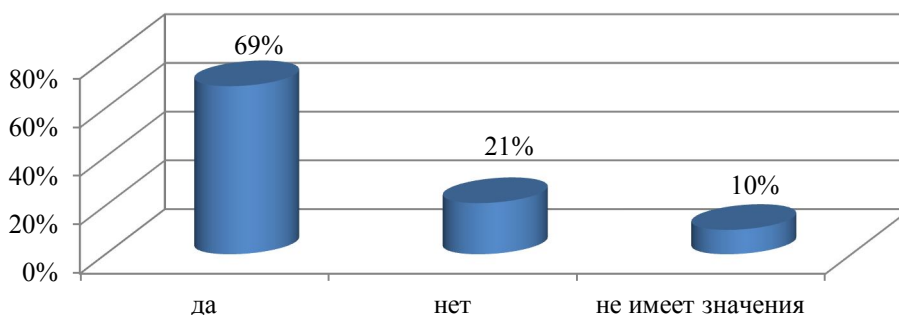


Рисунок 4 – Заинтересованность потребителей в приобретении функциональных напитков с гелеобразной питьевой структурой

Таким образом, можно сказать, что на сегодняшний день рынок напитков на основе молочной сыворотки в г. Владивостоке представлен недостаточно широко. Результаты исследования предпочтений респондентов свидетельствуют о необходимости расширения ассортимента отечественных многокомпонентных напитков с функциональными свойствами, в т.ч. с гелеобразной структурой, которые будут оказывать дополнительное оздоровительное воздействие на организм человека за счет использования комбинаций микронутриентов растительного, животного и микробного происхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пакен, П. Функциональные напитки и напитки специального назначения / П. Пакен; пер. с англ. – СПб: Профессия, 2010. – 496 с.
2. Храпцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храпцов. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с.
3. Габриелян, Д.И. Экономическая эффективность производства напитков с использованием молочной сыворотки / Д.И. Габриелян, Н.В. Фатеева, В.А. Грунская // Молочнохозяйственный вестник. – 2013. – № 2 (10). – С. 25-29.
4. Пилипенко, Н.Ю. Разработка технологии сывороточно-соковых напитков с функциональными свойствами: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Надежда Юрьевна Пилипенко. – Ставрополь, 2013. – 155 с.
5. Кравченко, Э.Ф. Использование молочной сыворотки в России и за рубежом / Э.Ф. Кравченко, Т.А. Волкова // Молочная промышленность. – 2005. – №4. – С. 56-58.

6. Храмцов, А.Г. Напитки из сыворотки с растительными компонентами / А.Г. Храмцов, А. В. Брыкалов, Н. Ю. Пилипенко // Молочная промышленность. – 2012. – №7. – С. 64-66.
7. Брыкалов, А.В. Разработка технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных фитокомпонентами / А.В. Брыкалов, Н.Ю. Пилипенко // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 98. – С. 1-12.
8. Иркитова, А.Н. Биотехнология пробиотического напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки / А.Н. Иркитова, Н.А. Вечернина // Известия Алтайского государственного университета. – 2010. – № 3-1. – С. 30-32.
9. Тарасова, Е.Ю. Многокомпонентный ферментированный продукт / Е.Ю. Тарасова // Молочная промышленность. – 2012. – № 5. – С. 32-33.
10. Homayoni, A. Functional dairy probiotic food development trends, concepts, and products / A. Homayouni, M. Alizadeh, H. Alikhah, V. Zijah // Asian pacific journal of health sciences. – 2012. – № 5(7). – PP. 101-107.
11. Шульпекова, Ю.О. Пробиотики и продукты функционального питания / Ю.О. Шульпекова // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2013. – № 3. – С. 70-79.
12. Светульников, С.Г. Методы маркетинговых исследований / С.Г. Светульников. – СПб.: Изд-во «ДНК», 2003. – 352 с.

Черевач Елена Игоревна

Дальневосточный федеральный университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и экспертизы товаров»
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Тел. 8-914-702-93-79, E-mail: elena_cherevach@mail.ru

Теньковская Людмила Александровна

Дальневосточный федеральный университет
Заведующая лабораторией технологической экспертизы
испытательного лабораторного центра «Лабораторный комплекс ветеринарно-санитарной экспертизы»
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Тел. 8-902-482-64-04, E-mail: tenkovska_mila@mail.ru

Тарашкевич Елена Юрьевна

Дальневосточный федеральный университет
Ассистент кафедры «Маркетинга, коммерции и логистики»
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Тел. 8-914-731-23-44, E-mail: khristova_eu@mail.ru

Черевач Юлия Сергеевна

Дальневосточный федеральный университет
Студент школы региональных и международных исследований
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Тел. 8-914-734-55-31, E-mail: beautyj1992@mail.ru

E.I. CHEREVACH, L.A. TENKOVSKAIA, E.YU. TARASHKEVICH, YU.S. CHEREVACH

**RANGE FEATURES AND STUDY OF CONSUMER PREFERENCES
FOR WHEY-BASED BEVERAGES**

The present article shows the justification of using whey for low-calorie diet beverages industry; the whey characteristic and the features of whey-based beverage technology is presented. The main directions of range's formation for modern are presented. The range of the Vladivostok market is studied. The research of consumer preferences for whey-based this product group beverages is conducted with questionnaire method.

Keywords: beverages, whey, range, market research, consumer preferences, questionnaire, brand names.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Paken, P. Funkcional'nye napitki i napitki special'nogo naznachenija / P. Paken; per. s angl. – SPb: Professija, 2010. – 496 s.
2. Hramcov, A.G. Fenomen molochnoj syvorotki / A.G. Hramcov. – SPb.: Professija, 2011. – 804 s.
3. Gabrieljan, D.I. Jekonomicheskaja jeffektivnost' proizvodstva napitkov s ispol'zovaniem molochnoj syvorotki / D.I. Gabrieljan, N.V. Fateeva, V.A. Grunskaja // Molochnohozajstvennyj vestnik. – 2013. – № 2 (10). – S. 25-29.

4. Pilipenko, N.Ju. Razrabotka tehnologii syvorotochno-sokovyh napitkov s funkcional'nymi svojstvami: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.18.04 / Nadezhda Jur'evna Pilipenko. – Stavropol', 2013. – 155 s.
5. Kravchenko, Je.F. Ispol'zovanie molochnoj syvorotki v Rossii i za rubezhom / Je.F. Kravchenko, T.A. Volkova // Molochnaja promyshlennost'. – 2005. – №4. – S. 56-58.
6. Hramcov, A.G. Napitki iz syvorotki s rastitel'nymi komponentami / A.G. Hramcov, A.V. Brykalov, N.Ju. Pilipenko // Molochnaja promyshlennost'. – 2012. – №7. – S. 64-66.
7. Brykalov, A.V. Razrabotka tehnologii napitkov na osnove molochnoj syvorotki, obogashennyh fitokomponentami / A.V. Brykalov, N.Ju. Pilipenko // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2014. – № 98. – S. 1-12.
8. Irkitova, A.N. Biotehnologija probioticheskogo napitka na osnove molochnoj (podsyrnoj) syvorotki / A.N. Irkitova, N.A. Vechernina // Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2010. – № 3-1. – S. 30-32.
9. Tarasova, E.Ju. Mnogokomponentnyj fermentirovannyj produkt / E.Ju. Tarasova // Molochnaja promyshlennost'. – 2012. – № 5. – S. 32-33.
10. Homayoni, A. Functional dairy probiotic food development trends, concepts, and products / A. Homayouni, M. Alizadeh, H. Alikhah, V. Zijah // Asian pacific journal of health sciences. – 2012. – № 5(7). – RR. 101-107.
11. Shul'pekova, Ju.O. Probiotiki i produkty funkcional'nogo pitaniya / Ju.O. Shul'pekova // Rossijskij zhurnal gastrojenterologii, gepatologii, koloproktologii. – 2013. – № 3. – S. 70-79.
12. Svetun'kov, S.G. Metody marketingovyh issledovanij / S.G. Svetun'kov. – SPb.: Izd-vo «DNK», 2003. – 352 s.

Cherevach Elena Igorevna

Far Eastern Federal University

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

690950, Vladivostok, ul. Sukhanova, 8

Tel. 8-914-702-93-79, E-mail: elena_cherevach@mail.ru

Tenkovskaia Liudmila Aleksandrovna

Far Eastern Federal University

The head of the technological lab of the Laboratory Centre

690950, Vladivostok, ul. Sukhanova, 8

Tel. 8-902-482-64-04, E-mail: tenkovska_mila@mail.ru

Tarashkevich Elena Yurievna

Far Eastern Federal University

Assistant at the department of «Marketing, commerce and logistics»

690950, Vladivostok, ul. Sukhanova, 8

Tel. 8-914-731-23-44, E-mail: khristova_eu@mail.ru

Cherevach Yulia Sergeevna

Far Eastern Federal University

The student of School of regional and international studies

690950, Vladivostok, ul. Sukhanova, 8

Tel. 8-914-734-55-31, E-mail: beautyj1992@mail.ru

О.И. ОЛИФЕРЕНКО, Н.Т. ПЕХТЕРЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

В статье приведены результаты исследования регионального рынка продовольственных товаров растительного происхождения диабетического питания. Установлено, что диабетические профилактические продукты питания представлены преимущественно товарами отечественных производителей. В структуре ассортимента преобладают кондитерские изделия.

Ключевые слова: углеводы, сахарный диабет, диабетические продукты, региональный рынок, структура ассортимента.

За последние годы региональный рынок пищевой продукции диабетического питания значительно расширился. Однако, несмотря на положительные тенденции в питании населения, Россия считается «неизменным» лидером среди европейских стран с самыми высокими показателями по количеству больных людей [2, 3, 5]. В настоящее время, по данным государственного регистра, в России зарегистрировано более 3,7 млн. больных сахарным диабетом. По оценкам Международной диабетической федерации (IDF), реальное количество больных, с учетом недиагностированных случаев, достигает 12,7 млн. человек. В Белгородской области сахарным диабетом страдает более 46 тыс. человек [1].

Улучшение качества жизни людей с сахарным диабетом напрямую связано с деятельностью государственной политики в области здорового питания, целями которой являются сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Концепцией государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. предусмотрено расширение отечественного производства диетических профилактических продуктов питания [6].

К пищевой продукции диабетического питания относится продукция диетического лечебного и диетического профилактического питания, в которой отсутствуют или снижено содержание легкоусвояемых углеводов (моносахаридов – глюкоза, фруктоза, галактоза, и дисахаридов – сахароза, лактоза) относительно их содержания в аналогичной пищевой продукции и (или) изменен углеводный состав [4]. Следовательно, диабетические продукты ассоциируются с уменьшением содержания в них углеводов, главным образом сахара. В основном они изготовлены с применением сахарозаменителей или подсластителей с включением источников пищевых волокон (отруби, цельное зерно, мука грубого помола и др.) или их компонентов (пектин, клетчатка и т. д.).

Целью исследования является изучение регионального рынка пищевых продуктов диабетического питания из растительного сырья. Для изучения рынка продуктов диабетического питания в июле – августе 2015 г. нами обследовано десять торговых предприятий г. Белгорода. Среди них пять гипермаркетов («Линия» и ТРЦ «Мега-Гринн», «Лента», ТРЦ «Рио», «Карусель»), четыре магазина самообслуживания («Гулливер», «7дней», «Заря», «Универсам Третий»), один специализированный магазин диабетических продуктов «Диабет».

Диабетические продукты питания из растительного сырья на региональном рынке представлены товарами отечественных производителей и импортными из четырех стран – Германии, Южной Кореи, Словакии и Чехии. Ассортимент продукции достаточно широкий и его доля в разрезе стран представлена на рисунке 1. Как видно из данных рисунка на рынке доминируют диабетические продукты отечественных производителей – 88,9%. Значительно меньшую долю продукции занимают зарубежные производители: Германия – 4,4%, Словакия, Чехия и Южная Корея – по 2,2%.

Ассортимент диабетической продукции на рынке насчитывает около 250 наименований, который представлен 45 производителями. При этом широта ассортимента продуктов в разрезе производителей сильно варьирует – от одного наименования до 49 (рисунок 2).

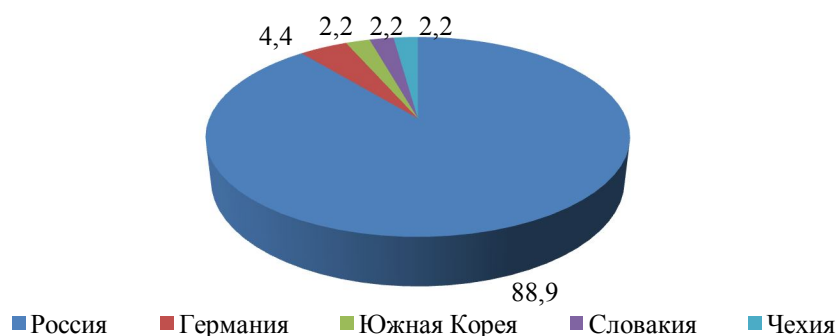


Рисунок 1 – Структура ассортимента диабетических продуктов питания на региональном рынке в разрезе стран производителей, %

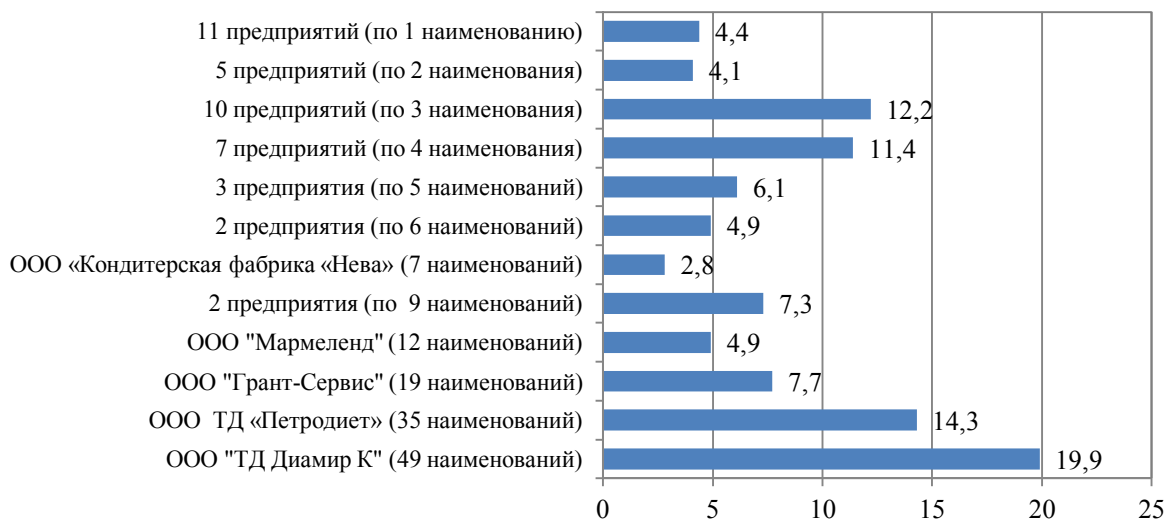


Рисунок 2 – Соотношение широты ассортимента диабетических продуктов, представленных на региональном рынке, в разрезе производителей %

Безусловными лидерами по широте ассортимента на рынке являются ООО «ТД Диамир К» – 49 наименований и ООО ТД «Петродиаит» – 35 наименований, что составляет в общей структуре ассортимента диабетических продуктов соответственно 19,9 и 14,3%. Данные предприятия поставляют на рынок печенье, пряники, вафли, конфеты, шоколад, зефир, мармелад, а также сиропы и джемы.

Достаточно широкий ассортимент диабетических продуктов растительного происхождения представлен ООО «Грант-Сервис» – 19 наименований и ООО «Мармеленд» – 12 наименований, что составляет 7,7 и 4,9% соответственно. В представленном на региональном рынке ассортименте продукции этих предприятий преобладают в основном конфеты, шоколад, мармелад, зефир и джемы.

По девять наименований представлена диабетическая продукция ОАО «Хлебпром» и ООО «КОНФАЭЛЬ», а их общая доля составляет 7,3%. В основном это ассортимент кондитерских и зерномучных товаров. Продукция ООО Кондитерская фабрика «Нева» на рынке характеризуется семью наименованиями и представлена преимущественно фруктовыми кондитерскими изделиями, а ее доля в совокупной структуре ассортимента находится на уровне 2,8%. Ассортимент продукции ООО «Белое Дерево» и ООО «ТК Диал 2007» представлен 12 наименованиями (по 6 наименований каждого производителя), что определяет их общую долю на рынке – 4,9%. Продукция предприятий представлена различными кондитерскими изделиями.

Ассортиментную линейку в пять наименований имеют на рынке три производителя – ЗАО «Молодец», ООО ТД «Кавминпрод» и Sula GmbH&Co.KG Германия, совокупная доля ассортимента которых составляет 6,1%. Ассортимент этих предприятий представлен безалкогольными напитками, а также конфетами и зерномучными товарами.

По четыре наименования включает ассортимент продукции следующих товаропроизводителей: ООО «Суздальская кондитерская фабрика», ЗАО «Пищекомбинат «Клинский»,

ООО «ПХП», ЗАО «Еремеевское», ОАО «Липецкхлебмакаронпром», ООО «Вологодский комбинат пищевых продуктов леса», SchneeKорре GmbH & Co. KG Германия. Их совокупная доля в общей структуре ассортимента составляет 11,4%. Ассортимент представлен главным образом безалкогольными напитками, джемами, хлебобулочными изделиями и шоколадом.

По три наименования диабетической продукции на рынке представлено каждым из следующих предприятий: ООО ПФ «АВАНГАРД», ООО «ДиетМарка», ООО Компания «Люкс-Версия», ООО «Штраус», ООО ПО «ГЕРМЕН», ООО «Эй Джи Альянс», ООО «Меган 2000», ООО «Вишневогорская кондитерская фабрика», I.D.C. Holding Словакия, «USOVSKO FOOD a.s» Чехия. Общая доля в структуре ассортимента продукции данных предприятий на рынке составляет 12,2%. Представлена продукция преимущественно кондитерскими изделиями.

Такие предприятия как ООО «Альценой-БАД», ООО Кофейная компания «Вокруг света», ООО Кондитерское предприятие «Полет», ООО «Русский Снэк» и ООО ПКП «Факел-Дизайн» на рынке представлены только двумя наименованиями, что в совокупности составляет 4,1%. В основном это пищевые концентраты и безалкогольные напитки.

Всего лишь одним наименованием на рынке представлены следующие товаропроизводители: ООО «Корпорация Ди энд Ди», ООО Кондитерская фабрика «Сладкая жизнь», ИП Левант Е.Г., Чайная компания «Витацентр», ОАО «Колос», ЗАО Кондитерская фабрика «Покровск», ООО «Арком», ЕМУП «Екатеринбургский хлебокомбинат», ООО «Снек-Фуд», ОАО «Павлово-Посадский пищекомбинат» и Торговая компания BTM Trading Co., Ltd Южная Корея. Их совокупная рыночная доля – 4,4%. На региональном рынке эти предприятия представлены различными кондитерскими изделиями, пищевыми концентратами или безалкогольными напитками.

Необходимо отметить, что такие предприятия, как ООО «Мармеленд», ООО «Грант-Сервис», ООО «ТК Диал 2007» и ООО «ТД Диамир К» производят свою продукцию под торговой маркой «Бифрут», предприятия ООО Кондитерская фабрика «Нева», ООО ПКП «Факел-Дизайн» и ООО «Снек-Фуд» – под ТМ «ДиYes». Под ТМ «Фруктозов» выпускают свою продукцию ОАО «Липецкхлебмакаронпром» и ЗАО Кондитерская фабрика «Покровск», а под торговой маркой «Насладись» производят ООО «Арком» и ЕМУП «Екатеринбургский хлебокомбинат». Соотношение между шириной ассортимента диабетической продукции растительного происхождения в разрезе торговых марок приведено на рисунке 3.

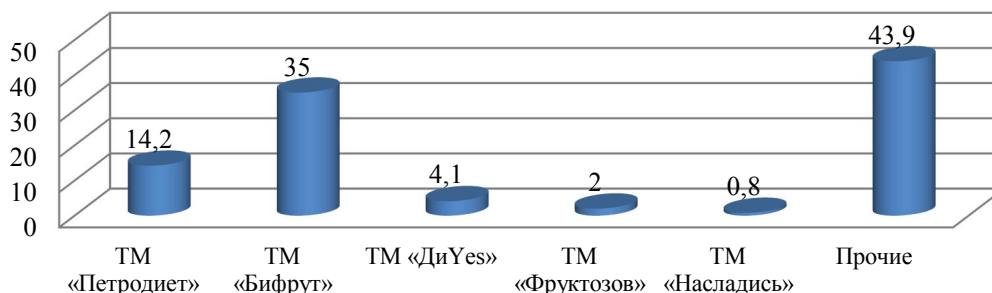


Рисунок 3 – Соотношение ширины ассортимента диабетической продукции на рынке в разрезе торговых марок, %

Наиболее широкий ассортимент продуктов на рынке представлен торговыми марками «Бифрут» и «Петродиет». Их доля на рынке в общей структуре ассортимента диабетических продуктов достигает соответственно 50% (86 наименований) и 14,2% (35 наименований). Доля в ассортименте продукции ТМ «ДиYes» находится на уровне 4,1% (10 наименований), ТМ «Фруктозов» – 2% (5 наименований) и ТМ «Насладись» – 0,8% (два наименования). На долю остальных торговых марок, каждая из которых представляет не более чем одного товаропроизводителя, приходится 43,9%. На рисунке 4 представлена структура укрупненного ассортимента диабетических продуктов питания на региональном рынке из сырья растительного происхождения.

В основном ассортимент представлен кондитерскими изделиями, на их долю приходится 63%. Доля напитков в ассортименте диабетических продуктов составляет 18,7%, зерномучных товаров – 11,8%. Наименьшую нишу на рынке занимают пищевые концентраты – 6,5%. Структура укрупненного ассортимента диабетических продуктов питания из растительного сырья в разрезе отдельных групп товаров показана на рисунке 4.

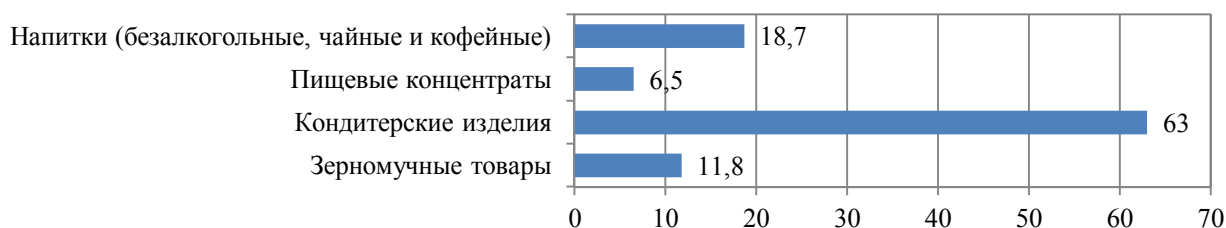


Рисунок 4 – Структура укрупненного ассортимента диабетических продуктов растительного происхождения, %

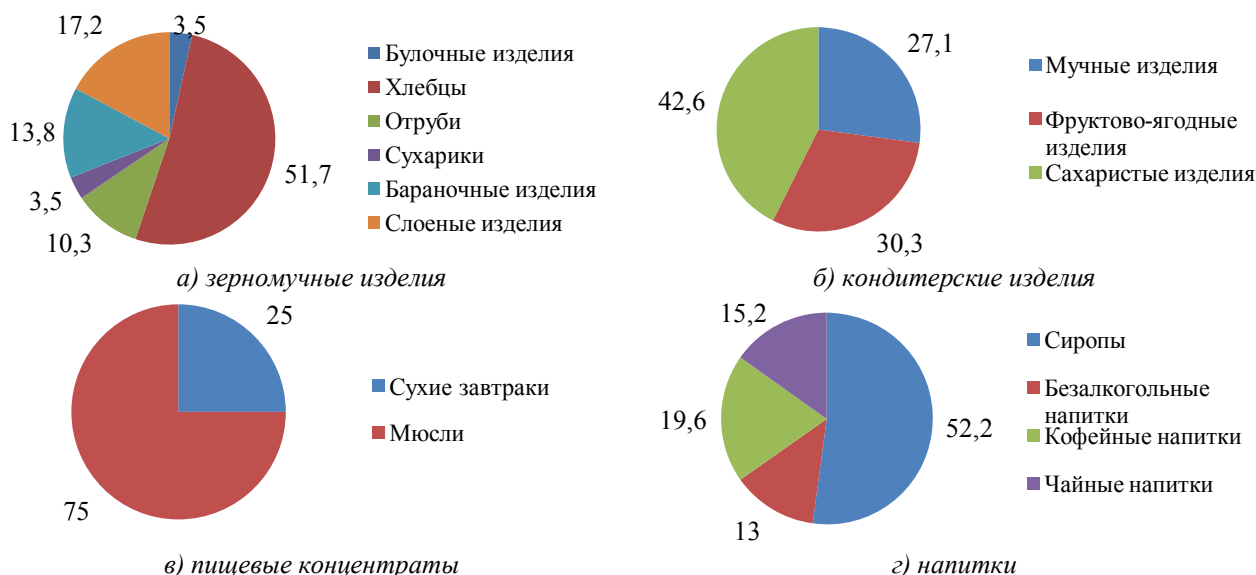


Рисунок 4 – Структура укрупненного ассортимента диабетических продуктов питания растительного происхождения в разрезе отдельных групп товаров, %

Из зерномучных товаров наиболее широко представлен ассортимент хлебцев, доля которых на рынке занимает более 51%. Второе место, с долей в ассортименте 17,2%, занимают слоеные изделия. В равных частях представлен ассортимент булочных изделий и сухариков – по 3,5%. Доля бараночных изделий и отрубей в структуре ассортимента зерномучных товаров составляет соответственно 13,8 и 10,3%. В ассортименте кондитерских изделий преобладают сахаристые изделия – 42,6%. Доля фруктово-ягодных изделий в общей структуре ассортимента кондитерских изделий составляет 30,3%, мучных изделий – 27,1%. Из пищевых концентратов на белгородском рынке в широком ассортименте представлены мюсли с долей 75%, остальные 25% приходятся на сухие завтраки. Основная доля в ассортименте напитков на рынке представлена сиропами – 52,2%. На втором месте кофейные и чайные напитки – 19,6 и 15,2% соответственно. Ассортимент безалкогольных напитков в общей структуре занимает 13%.

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что на региональном рынке ассортимент диабетических профилактических продуктов питания растительного происхождения преимущественно представлен отечественными производителями. Наиболее широко представлен ассортимент кондитерских изделий, на их долю приходится 63%. На рынке фактически отсутствует диабетическая продукция растительного происхождения местных производителей. В связи с этим перспективным является развитие рынка диабетических продуктов, прежде всего за счет продукции местных производителей, в частности хлебобулочных изделий и безалкогольных напитков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Диабета IDF // Международная Федерация Диабета. – 2013. – № 6. – 160 с.
2. Белецкая, Н.М. Состояние и пути развития производства безалкогольных напитков в потребительской

кооперации / Н.М. Белецкая, А.А. Фирсова, Н.Т. Пехтерева // Вестник БУПК. – 2006. – № 2(16). – С. 131-137.

3. Молчанова, Е.Н. Особенности регионального рынка мясных полуфабрикатов / Е.Н. Молчанова, Л.П. Удалова, В.Е. Пономарева // Пищевая промышленность. – 2013. – № 11. – С. 72-74.

4. ТР ТС 027/2012 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»: принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15.06.2012 г. № 34 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

5. Пономарева, В.Е. Отдельные аспекты регионального рынка мясных полуфабрикатов / В.Е. Пономарева, Л.П. Удалова // Вестник БУКЭП. – 2013г. – № 3(47). – С. 303-309.

6. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

7. Российский статистический ежегодник 2013: стат. сб. / Росстат. – М.: [б. и.], 2013. – 718 с.

Олиференко Ольга Ильинична

Белгородский университет кооперации, экономики и права

Аспирант

308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116 А, Тел. (4722) 31-73-49, E-mail: kaf-tpt@bukep.ru

Пехтерева Наталья Тихоновна

Белгородский университет кооперации, экономики и права

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Товароведения продовольственных товаров»

308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116 А, Тел. (4722) 31-73-49, E-mail: kaf-tpt-zav@bukep.ru

O.I. OLIFERENKO, N.T. PEKHTEREVA

**STUDY OF THE REGIONAL FOODSTUFFS MARKET
OF DIABETIC NOURISHMENT**

The paper provides the results of the study of the regional vegetable origin foodstuffs market of diabetic nourishment. It is proved that diabetic preventive products are represented mainly by the goods of domestic producers. Confectionary goods prevail in the structure of the assortment.

Keywords: carbohydrates, diabetes, diabetic products, regional market, assortment structure.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Atlas Diabeta IDF // Mezhdunarodnaja Federacija Diabeta. – 2013. – № 6. – 160 s.

2. Beleckaja, N.M. Sostojanie i puti razvitija proizvodstva bezalkogol'nyh napitkov v potrebitel'skoj kooperaciji / N.M. Beleckaja, A.A. Firsova, N.T. Pehtereva // Vestnik BUPK. – 2006. – № 2(16). – S. 131-137.

3. Molchanova, E.N. Osobennosti regional'nogo rynka mjasnyh polufabrikatov / E.N. Molchanova, L.P. Udalova, V.E. Ponomareva // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – № 11. – S. 72-74.

4. TR TS 027/2012 Tehniceskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti otdel'nyh vidov specializirovannoj pishhevoj produkcii, v tom chisle dieticheskogo lecebnoho i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniija»: prinjat resheniem Soveta Evrazijskoj jekonomicheskoi komissii ot 15.06.2012 g. № 34 // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».

5. Ponomareva, V.E. Otdel'nye aspekty regional'nogo rynka mjasnyh polufabrikatov / V.E. Ponomareva, L.P. Udalova // Vestnik BUKJeP. – 2013g. – № 3(47). – S. 303-309.

6. Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniija naselenija na period do 2020 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 25.10.2010 g. № 1873-r // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».

7. Rossijskij statističeskij ezhegodnik 2013: stat. sb. / Rosstat. – M.: [b. i.], 2013. – 718 s.

Oliferenko Olga Ilyinichna

Belgorod University of Cooperation, Economy and Right

Post-graduate student

308023, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 А, Tel. (4722) 31-73-49, E-mail: kaf-tpt@bukep.ru

Pekhtereva Natalya Tikhonovna

Belgorod University of Cooperation, Economy and Right

Candidate of technical sciences, assistant professor, head of the department «Merchandizing of foodstuff»

308023, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 А, Tel. (4722) 31-73-49, E-mail: kaf-tpt-zav@bukep.ru

И.В. ОРЛОВА, Т.Н. ИВАНОВА

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье описана динамика потребления соковой продукции в разрезе регионов ЦФО РФ. Дана мировая структура потребления соковой продукции в натуральном выражении и на душу населения. Описаны вкусовые предпочтения потребителей.

Ключевые слова: сокосодержащие напитки, потребление соковой продукции, динамика объема потребления соковой продукции в ЦФО.

Российский соковый рынок – это широкий ассортимент всех видов продукции: соков, нектаров, сокосодержащих напитков. Их производят предприятия с современными технологиями производства и упаковки продукции. Стоит добавить, что современный российский рынок соков сформирован нормативной базой, соответствующей мировым стандартам. По объемам производства соковой продукции Россия занимает четвертое место в мире после крупнейших мировых производителей – США, Германии и Китая. Наибольшая доля рынка в натуральном выражении (более 90%) приходится на фруктовые и фруктово-овощные соки и нектары. Следует отметить, что доля овощных соков и нектаров за последние годы возросла, что можно объяснить появлением на рынке новых видов овощных соков: морковно-яблочного, морковно-бананового, тыквенного, овощных миксов, а также других видов соков и нектаров. По объемам потребления соковой продукции Россия является динамично развивающейся страной, ее рынок далек от насыщения. Структура потребления соковой продукции в мире на 2012 год представлена на рисунке 1.

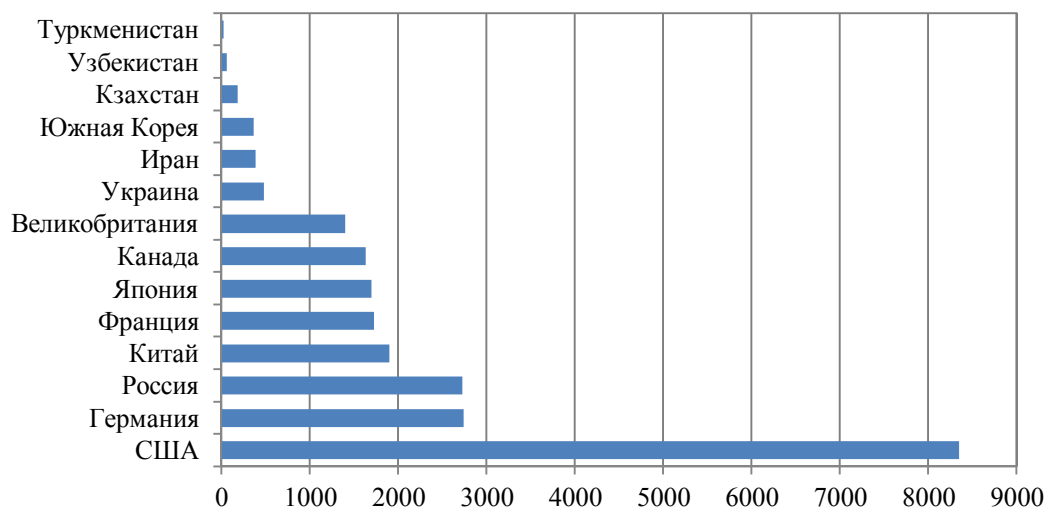


Рисунок 1 – Потребление соковой продукции в мире (миллионов литров в год на страну)

Как видно из диаграммы, на первом месте в мире по потреблению соков в натуральном выражении стоит США, за ней идут Германия и Россия, объемы потребления которых в три раза ниже. Однако, при пересчете потребления соковой продукции на душу населения, видны значительные изменения в структуре (рисунок 2). В данном случае США стоит уже на четвертом месте в мире, в то время как Канада занимает первое место по потреблению соковой продукции на душу населения. Россия находится на девятом месте, уступая Швейцарии, Нидерландам, Финляндии и Норвегии. Китай же, несмотря на достаточно высокий уровень потребления соковой продукции в натуральном выражении, занимает последнее место среди представленных стран по потреблению на душу населения.

В начале 2000-х гг. уровень потребления соковой продукции на душу населения оставался низким и составлял всего 5 л/чел. в год в среднем по России и около 10 л по Москве. Большая часть соковой продукции потреблялась в крупных городах – Москве и Санкт-Петербурге. К 2003 г. показатели потребления по Москве выросли до 20 л /чел. в год, по Санкт-Петербургу – до 15 л.

В среднем по стране за период 2002-2009 гг. потребление соков на душу населения увеличилось с 10 до 16 л, по Москве – до 25 л/чел. в год. В 2011 г. показатель среднедушевого потребления соков по стране составил, по разным оценкам, 20-21 л /чел. в год. В Москве эта цифра достигла уровня 37 л (в то время как в регионах средний объем потребления составляет лишь 12 л в год). Таким образом, в России потребление соков на душу населения увеличилось с 5 л в 2000 г. до 21 л в 2011 г. В Москве этот показатель вырос с 10 до 37 л [1].

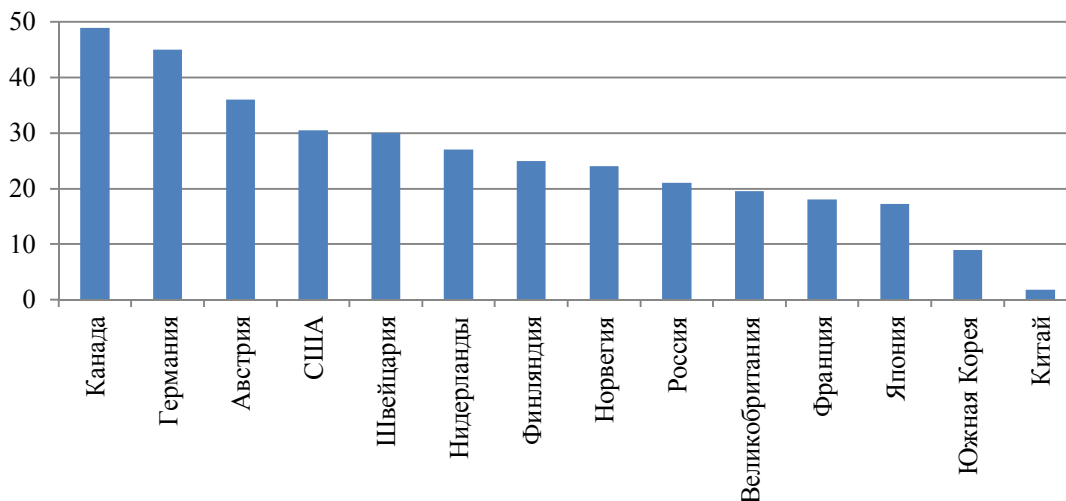


Рисунок 2 – Мировое потребление соковой продукции на душу населения (литров в год)

Следует отметить, что в период кризиса увеличилось потребление соковой продукции класса «Эконом», а также вырос спрос на нектары, в которых массовая доля сока в зависимости от его вида составляет не менее 25-50%. Популярность этих напитков среди потребителей побуждает производителей разрабатывать и внедрять в коммерческую практику такую товарную группу, как сокосодержащие напитки. Около 63% от общего потребления соковой продукции составляют нектары, 25% – соки, 12% – сокосодержащие напитки и морсы. По данным компании «Nielsen Россия» наиболее предпочтительными вкусами являются фруктовые смеси (27,7%), яблочный (16,6%), мультифруктовые сочетания (15,1%), апельсиновый (13,5%) и томатный (7,9%) (рисунок 3) [2].

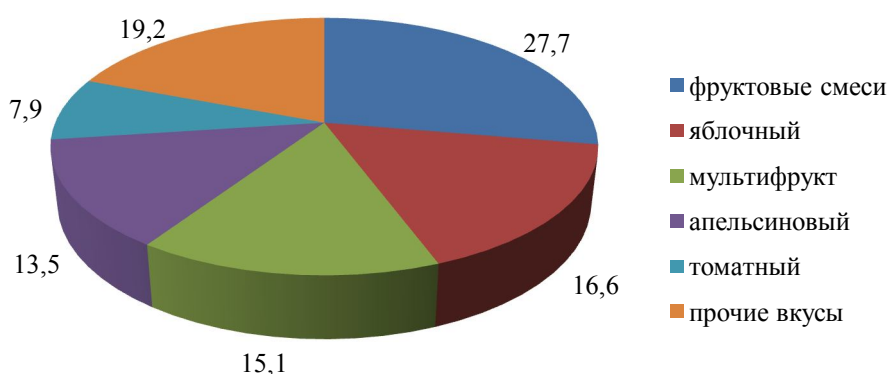


Рисунок 3 – Предпочтения потребителей по вкусам соковой продукции в России

Представим данные о распределении регионов ЦФО РФ по потреблению соковой продукции за период 2009-2014 гг. (таблица 1). Анализируя представленные данные можно сделать вывод о том, что в г.Москве, Владимирской, Воронежской, Московской и Ярославской областях наблюдается устойчивая тенденция роста потребления соковой продукции на душу населения, в Ивановской, Рязанской, Тамбовской и Тульской областях наблюдаются задержки в росте, а в остальных регионах – спады в потреблении в различные периоды. Однако в целом за указанный период во всех регионах ЦФО РФ произошел рост потребления соковой продукции. И, так как потребление в России еще значительно отстает от других развитых стран, данный рост, пусть и в незначительной мере, будет продолжаться.

Таблица 1 – Распределение регионов ЦФО РФ по количеству потребления соковой продукции на душу населения (литров в год) в период 2009-2014 гг.

Регионы ЦФО	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
г. Москва	30,2	36,0	36,5	36,5	50,4	52,8
Белгородская область	15,2	18,4	20,0	20,4	19,2	23,2
Брянская область	11,2	14,4	15,2	14,4	16,0	15,2
Владимирская область	7,2	7,6	8,4	8,8	10,4	10,8
Воронежская область	5,2	6,4	7,6	7,6	8,4	9,2
Ивановская область	6,0	6,8	7,6	8,0	8,4	8,0
Калужская область	10,0	10,8	12,4	13,2	12,8	14,0
Костромская область	8,4	9,2	8,4	8,4	8,8	9,6
Курская область	14,0	14,0	14,0	13,6	13,6	15,2
Липецкая область	8,4	10,4	11,6	11,2	12,4	13,2
Московская область	14,8	18,0	18,4	18,8	20,8	24,8
Орловская область	12,4	12,4	14,8	13,6	14,0	13,6
Рязанская область	7,2	7,6	8,0	8,4	8,4	10,0
Смоленская область	10,4	12,0	15,2	12,0	13,2	16,0
Тамбовская область	10,8	13,2	13,2	13,6	14,8	15,2
Тверская область	13,2	15,6	16,8	16,4	19,6	19,6
Тульская область	11,6	13,6	15,6	15,6	15,6	16,0
Ярославская область	7,2	7,6	7,2	7,2	8,0	9,2

Результаты расчета показателей динамики за 2009-2014 гг., а так же выполненный на их основе прогноз потребления соковой продукции на душу населения в ЦФО на 2015 г., представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели динамики и прогноз объема потребления соковой продукции на душу населения *

Регионы ЦФО	Базисный абсолютный прирост (на душу населения в год, л)	Базисный темп роста, %	Средний абсолютный прирост (на душу населения в год, л)	Прогнозные значения на 2015 г. (на душу населения в год, л)
г. Москва	+22,6	174,6	+4,5	57,3
Белгородская область	-8,0	152,6	+1,6	24,8
Брянская область	+4,0	135,7	+0,8	16,0
Владимирская область	+3,6	150,0	+0,7	11,5
Воронежская область	+4,0	176,9	+0,8	10,0
Ивановская область	+2,0	133,3	+0,4	8,4
Калужская область	+4,0	140,0	+0,8	14,8
Костромская область	+1,2	114,3	+0,2	9,8
Курская область	+1,2	108,6	+0,2	15,4
Липецкая область	+4,8	157,1	+1,0	14,2
Московская область	+10,0	167,6	+2,0	26,8
Орловская область	+1,2	109,7	+0,2	13,8
Рязанская область	+2,8	138,9	+0,6	10,6
Смоленская область	+5,6	153,8	+1,1	17,1
Тамбовская область	+4,4	140,7	+0,9	16,1
Тверская область	+6,4	148,5	+1,3	20,9
Тульская область	+4,4	137,9	+0,9	16,9
Ярославская область	+2,0	127,8	+0,4	9,6

* рассчитано автором по данным, приводимым Федеральной службой государственной статистики [3]

Представленный динамический анализ потребления соковой продукции на душу населения в ЦФО позволил сделать следующие выводы. Самый высокий темп роста за период с 2009 по 2014 гг. наблюдается в Воронежской области – 176,9%, при относительно небольшом абсолютном приросте в 4 литра. Самый низкий темп роста выявлен в Курской и Орловской областях – 108,6 и 109,7% соответственно, при таком же низком абсолютном приросте в 1,2 литра. Рост потребления соковой продукции в различной мере предполагается во всех регионах ЦФО. Таким образом, разработка и выпуск новых видов соковой продукции как в ЦФО в целом, так и в Орловской области в частности, является весьма перспективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселева, А.А. Перспективы развития рынка соков и сокосодержащих напитков в России / А.А. Киселева, А.А. Зырянова // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – № 5(21). – С. 60-63.
2. Елисеева, Л.Г. Сравнительный анализ развития российского рынка сокосодержащих напитков / Л.Г. Елисеева, Е.А. Баришовец // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 9. – С. 35-40.
3. Фруктовые соки – инфляционные и сезонные изменения цен, Российская Федерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.atlas-yakutia.ru/trade/nonalcoh/nonalcoh_III.html

Орлова Ирина Владимировна

Приокский государственный университет
Ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: Irina_Orlova81@mail.ru

Иванова Тамара Николаевна

Приокский государственный университет
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, E-mail: ivanova@ostu.ru

I.V. ORLOVA, T.N. IVANOVA

ANALYSIS OF DYNAMICS OF THE CONSUMPTION OF JUICE PRODUCTS

The article describes dynamics of the consumption of juice products across the regions of the Central Federal district of the Russian Federation. Given the world structure of consumption of juice products in real terms and per capita. Described the taste preferences of consumers.

Keywords: *juice drinks, juice products consumption, dynamics of consumption of juice products in CFD.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kiseleva, A.A. Perspektivy razvitiya rynka sokov i sokosoderzhashhih napitkov v Rossii / A.A. Kiseleva, A.A. Zyrjanova // Problemy jekonomiki i menedzhmenta. – 2013. – № 5(21). – S. 60-63.
2. Eliseeva, L.G. Sravnitel'nyj analiz razvitiya rossijskogo rynka sokosoderzhashhih napitkov / L.G. Eliseeva, E.A. Barishovec // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 9. – S. 35-40.
3. Fruktovyje soki – infljacionnyje i sezonnyje izmenenija cen, Rossijskaja Federacija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.atlas-yakutia.ru/trade/nonalcoh/nonalcoh_III.html

Orlova Irina Vladimirovna

Prioksky State University
Assistent at the department of «Technology and commodity research of food products»
302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: Irina_Orlova81@mail.ru

Ivanova Tamara Nikolaevna

Prioksky State University
Doctor of technical sciences, professor at the department of «Technology and commodity research of food products»
302020, Orel, Naugorskoe Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-99, E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 612.392.6

А.В. АЛЕШКОВ

РОССИЯ И ГМО: НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Автор рассуждает о готовности России к производству генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО). В статье показано, что законодательная и лабораторная базы в стране достаточно для этого сформированы, однако ряд нюансов сдерживает развитие новых технологий.

Ключевые слова: *генная инженерия, генно-инженерно модифицированные организмы, безопасность, продукты пищевые, контроль.*

Дискуссии и споры о генно-инженерно модифицированных организмах (ГМО), не утихавшие в течение нескольких десятилетий, поменяли свое русло. Сегодня у прогрессивно мыслящей части человечества безопасность ГМО сомнения не вызывает, и в основе такой уверенности лежат не только фундаментальные теоретические знания, но и результаты нескольких тысяч исследований, проведенных по всему миру и опубликованных в научной литературе. Новые линии трансгенных продуктов постоянно тестируются по токсикологическим, аллергологическим, биохимическим, гематологическим, морфологическим, иммунологическим и репродуктивным параметрам; изучается их композиционная эквивалентность нативному (природному) аналогу, включающая анализ химического состава, пищевой и биологической ценности, функционально-технологических свойств. Эта методология хорошо апробирована и с успехом применяется в развитых странах, в том числе и в России. Поэтому сегодня вопрос о безопасности ГМО отодвинулся на второй план, а трансгенные продукты превратились, скорее, в инструмент политический.

В частности, с 2014 г. в нашей стране должны были отменить мораторий на выращивание ГМО-культур [17]. Однако спустя некоторое время разрешение на возделывание трансгенных растений на отечественных полях перенесли еще на три года – до 1 января 2017 г. [16]. Официальной причиной переноса было объявлено отсутствие методик, по которым должна проводиться экспертиза ГМО. В то же время научных предпосылок к подобному переносу сроков нет, а эксперты считают это результатом лоббирования заинтересованных структур. Так, академик Г.Г. Онищенко считает, что вследствие подобных запретов отечественная генная инженерия существенно отстала от мировых лидеров [20].

Выращивать ГМО в России были готовы еще 10 лет назад – центром «Биоинженерия» Российской академии наук созданы и в 2005 г. прошли государственную регистрацию две линии картофеля, устойчивого к колорадскому жуку (Елизавета 2904/1 kgs, Луговской 1210 amk). Отметим, что подобный консерватизм всегда сопровождал развитие цивилизации, а большинство инноваций испытывали сопротивление при внедрении. Так, переход от традиционного земледелия (сейчас мы называем его органическим) к интенсивному с применением минеральных удобрений, а позднее и пестицидов, сопровождался, как определил его *Th. Degregori*, «бунтом против промышленной революции» [1]. Несмотря на препятствия, новые технологии увеличили урожайность основных сельскохозяйственных культур более чем в четыре раза за неполные два столетия [18, 19]. От современных методов возделывания ни одно государство сегодня не откажется, а доля органических продуктов на рынке даже развитых стран вряд ли когда-нибудь превысит 3-5%.

На рисунке 1 показаны площади сельскохозяйственных земель, засеянных генетически модифицированными растениями в основных странах-производителях, крупнейшими из которых являются США, Бразилия, Аргентина, Канада и Индия.

Трансгенные сельскохозяйственные культуры выращивают также на Филиппинах, в Австралии, Буркина-Фасо, Мексике, Колумбии, Судане, Чили, Гондурасе, Кубе, Коста-Рике,

Бангладеше (с 2014 г.), а также в странах Евросоюза (Испании, Португалии, Чехии, Венгрии, Румынии и Словакии) [8]. России пока в этом списке нет, не исключено, что в 2017 г. ситуация изменится.

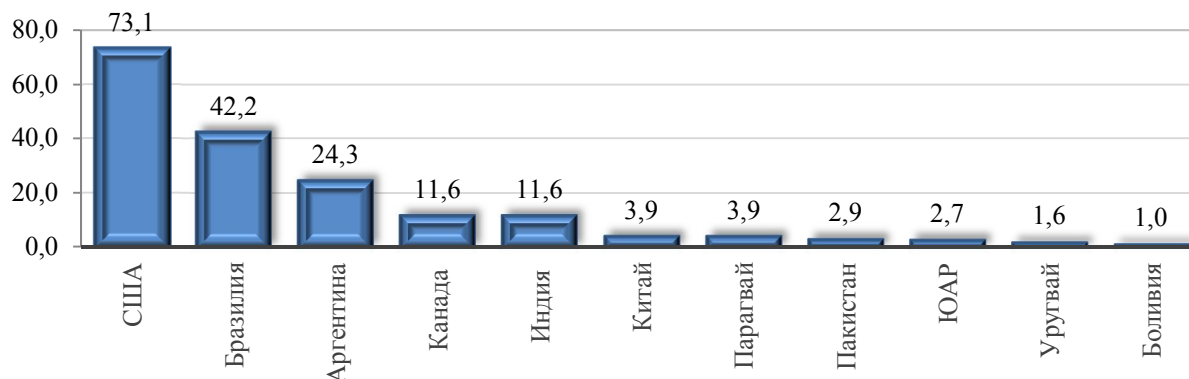


Рисунок 1 – Площади возделывания ГМО в странах, млн. га (2014 г.)

Отечественное законодательство в отношении ГМО максимально гармонизировано с европейским, базирующемся на «принципе предосторожности», и имеет принципиальные отличия от норм США, Канады и других стран, принявших концепцию «существенной эквивалентности» [6, 7]. Принцип предосторожности, прописанный в Картахенском протоколе 2000 г., декларирует, что если вид деятельности несет в себе вероятность ущерба здоровью человека или окружающей среде, меры предосторожности должны приниматься, даже если механизм действия опасных факторов научно еще не обоснован. С этим и связаны крайне жесткие испытания ГМО, поступающих на рынки ЕС и России.

Концепция существенной эквивалентности («*substantial equivalence*»), разработанная ФАО ВОЗ и Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в начале 1990-х гг., наоборот, предлагает считать генетически модифицированные продукты питания столь же безопасными, как и нативные, ибо их основные свойства сопоставимы в рамках естественного уровня изменчивости и погрешности опыта. В частности, поэтому в США производителей не обязывают маркировать соответствующим образом продукцию, содержащую ГМО – ведь формально это то же самое, что и обычная продукция. Возможно, через несколько десятков лет наблюдений такой подход будет принят и в нашей стране, но сейчас мы все же проявляем предосторожность.

Несмотря на политические заявления, наше государство готово контролировать оборот ГМО, производимых на территории страны. Эта деятельность близка к надзору за импортируемой продукцией, в отношении которой уже давно разработаны стандартные процедуры и определены надзорные ведомства. Например, деятельность Роспотребнадзора включает в себя мониторинг наличия ГМО в составе пищевых продуктов. Ежегодный охват рынка исчисляется десятками тысяч наименований пищевой продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты мониторинга наличия ГМО в составе пищевых продуктов по Российской Федерации в целом [11-14]

Год	Всего проверено, ед.	Содержат ГМО	
		ед.	процент
2013	27642	18	0,07
2012	27593	22	0,08
2011	27123	28	0,1
2010	33423	55	0,16
2009	38655	89	0,23
2008	47935	297	0,62
2007	44411	502	1,13

Примерно каждое второе наименование продукции, содержащей ГМО, при этом не имеет соответствующей информации. Следует отметить, что ранее подобное нарушение законодательно приравнивалось к отсутствию установленной информации (ст. 14.5 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях) и наказывалось штрафом не более 40 тысяч рублей. С 2015 г. это нарушение выделено в отдельную статью Кодекса (14.46.1) с увеличенной до 300 тыс. руб. верхней границей штрафа и возможностью конфискации продукции, содержащей ГМО более 0,9%, но должным образом не маркированной [9].

Практически в каждом субъекте Российской Федерации функционируют ПЦР-лаборатории для ДНК-диагностики продукции, содержащей ГМО. В стране действуют стандартизированные методики определения ГМО в пищевых продуктах с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) – ГОСТ 53244-2008, ГОСТ Р 52173-2003, и биологического микрочипа (ГОСТ Р 52174-2003). Методики, основанные на анализе белковых компонентов (иммуноферментный анализ), распространения в России не получили, хотя и имеется их лабораторная апробация. Связано это, в первую очередь, с нечувствительностью метода к термически обработанным продуктам.

Следует отметить, что методики измерения ГМО в пищевых продуктах постоянно совершенствуются, и прогресс преимущественно направлен на сокращение сроков проведения испытаний. Так, постановка традиционного *real-time PCR* занимает в аккредитованной лаборатории не менее 6 ч, львиная доля времени при этом уходит на выделение и очистку ДНК продукта.

Корейскими учеными *Minh Luan Ha* и *Nae Yoon Lee* предложена инновационная методика выделения ДНК с помощью модифицированного поликарбоната, сокращающая время этой трудоемкой работы до 30-35 мин. [4]. А отечественные коллеги решили вообще обойтись без стадии выделения ДНК из продукта, создав среду с использованием детонационного наноалмаза, в которой все посторонние вещества выпадают в осадок, а ДНК остается в растворе. Конечный результат при этом можно получить уже через 10-35 мин, в зависимости от количества ГМО в составе продукта [10]. Учеными из Китайского фармацевтического университета Нанкина был разработан портативный анализатор биолюминесценции для обнаружения восьми наиболее распространенных в ГМО ДНК-последовательностей [5]. Вероятно, в ближайшем будущем подобные портативные приборы значительно ускорят полевые исследования ГМО.

Еще один важный момент касается определения ГМО в продуктах, в составе которых отсутствуют ДНК и белок (например, соевые, кукурузные и рапсовые масла, сахар из сахарной свёклы). Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» обязывает производителя указывать информацию о трансгенном происхождении продукта даже в этом случае. Однако имеющаяся в распоряжении контролирующих органов методика достоверно позволяет говорить только о происхождении ДНК продуктов. В этой связи в современном обороте пищевых продуктов большое значение приобретает понятие прослеживаемости, то есть возможности документальной идентификации места происхождения, изготовителя и последующих собственников продукции. Несмотря на то, что в европейском законодательстве институт прослеживаемости (*traceability*) развит десятилетия назад, для россиян это понятие относительно новое, пришедшее из стандартов на системы менеджмента безопасности пищевых производств (ИСО 22000), а затем закрепленное в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, предполагается, что идентифицировать пищевые продукты, полученные из ГМО, однако не содержащие ДНК и белок, можно будет только с применением прослеживаемости.

Контроль за безопасностью новых ГМО обеспечивается системой государственной регистрации, регламентированной в постановлении Правительства Российской Федерации от 23.09. 2013 г. № 839. При этом для ГМО, применяемых при проведении экспертиз и в научно-исследовательских разработках, государственная регистрация по-прежнему не требуется.

Государственная регистрация иных ГМО поручена четырем ведомствам: Роспотребнадзору (в отношении продовольственного сырья и пищевых продуктов), Минздраву (в от-

ношении ГМО, используемых для производства лекарственных препаратов), Росздравнадзору (в отношении ГМО для производства медицинских изделий) и Россельхознадзору (в отношении генетически модифицированных растений и животных для выращивания и разведения на территории РФ, микроорганизмов сельскохозяйственного назначения, организмов, используемых для производства кормов и кормовых добавок, организмов, используемых для производства лекарственных средств ветеринарного назначения). Сведения о зарегистрированных модифицированных организмах и продукции размещаются в сводном государственном реестре ГМО (этот документ ведется с 2002 г.), а потребители могут ознакомиться с ними на сайте реестра свидетельств о государственной регистрации (<http://fp.crc.ru>). Сегодня там представлено 18 свидетельств о государственной регистрации на отдельные линии ГМО, и более полутора сотен – на ГМО-содержащие пищевые и биологически активные добавки.

Кроме того, министерством образования и науки подготовлен проект Общероссийского классификатора трансформационных событий (ОКТС), чем подчеркивается важное значение генной инженерии для российской науки. Это вспомогательный документ, необходимый для систематизации, унификации, совместимости, классификации и кодирования информации о характеристиках генетических модификаций организмов.

Код, сформированный при помощи ОКТС, состоит из пяти фасет: категория ГМО (1 знак), характеристики клонируемой ДНК (11 знаков), характеристики организма-реципиента (1 знак), характеристики ГМО (4 знака) и изменяемые признаки (от 1 до 9 знаков).

Интересно, что законодательно в нашей стране уже готово к обороту трансгенных продуктов животного происхождения – при том, что эти объекты еще не вышли за пределы лабораторий [2].

Наиболее подробный обзор существующих на сегодняшний день трансгенных животных и рыб приводит *A. Lievens* с коллегами [3]. Вероятно, скоро в российских магазинах могут появиться трансгенные говядина, свинина и баранина, а в последствии и куры. Основными направлениями генетических улучшений при этом являются ускоренный набор массы и повышенный надой молока, снижение рисков инфекционных заболеваний, повышение качества шерсти у овец. Кроме того, семь линий свиней и одна линия овец были выведены для трансплантации органов человеку.

К сожалению, ученым не удалось увеличить скорость роста кур, ибо существующие на сегодняшний день технологии интенсивного выращивания птицы уже довели этот показатель до его биологического предела. Тем не менее, были значительно улучшены устойчивость к болезням (например, вирусу H5N1) и уровень выживания вылупившихся цыплят. Генетически модифицированные лосось и тилапия характеризуются ускоренным ростом, а трансгенный карп в два-три раза превышает размерами своего нативного собрата.

Правда, пока не ясно как регулировать оборот швейных и трикотажных изделий, при производстве которых будет использоваться генетически модифицированный шелкопряд, шерсть трансгенных овец. Поскольку они не являются пищевыми продуктами, требование закона «О защите прав потребителей» о необходимости указывать наличие ГМО в составе на них не распространяются. Не регулируется этот вопрос и ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности». Следовательно, до момента поступления этих изделий на российский рынок следует внести соответствующие изменения в нормативные документы.

Таким образом, наша страна практически полностью готова к самостоятельному производству ГМО и дальнейшему развитию технологий в этой области, о чем свидетельствует развитая нормативная база, сеть аккредитованных лабораторий и четко поставленные задачи в области биотехнологий и генной инженерии [15].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Degregori, Th.R. Origins of the Organic Agriculture Debate / Th.R. Degregori // 2003. Publisher: Wiley-Blackwell. – 211 pages.
2. Forabosco, F. Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review / F. Forabosco, M. Löhmus, L. L.F. Rydhmer, Sundström // Livestock Science. – Vol. 153. Issues 1-3. May 2013. – P. 1-9.

3. Lievens, A. Genetically modified animals: Options and issues for traceability and enforcement / A. Lievens, M. Petrillo, M. Querci, A. Patak // Trends in Food Science & Technology 44 (2015). – P. 159-176.
4. Minh Luan Ha Miniaturized polymerase chain reaction device for rapid identification of genetically modified organisms / Minh Luan Ha, Nae Yoon Lee // Food Control. – 2015. – Vol. 57. November. – P. 238-245.
5. Qinxin, S. Analysis of genetically modified organisms by pyrosequencing on a portable photodiode-based bioluminescence sequencer / S. Qinxin, W. Guijiang, Zh. Guohua // Food Chemistry. – 2014. – Vol. 154, 1 July. – P. 78-83.
6. Todd, E.C.D. Technologies and Risks Safety of Food and Beverages: Safety of Genetically Modified Foods / E.C.D. Todd // Encyclopedia of Food Safety. – 2014. – Vol. 3: Foods, Materials. – P. 453-461.
7. Алешков, А.В. Генно-инженерно-модифицированные организмы в пищевых продуктах: нормативные аспекты и государственное регулирование // Вестник ХГАЭП. – 2012. – № 6(62). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vestnik.ael.ru>
8. Во всём мире значительно увеличилось производство ГМО-продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://glavlist.ru/>
9. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 29.06.2015 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/koap/>
10. Способ выделения и очистки дезоксирибонуклеиновых кислот: пат. № 2400537 Рос. Федерация: МПК C12N15/10 B82B1/00 / Куцев М.Г., Плотников В.А., Макаров С.В.; заявитель и патентообладатель Алтайский государственный университет, ООО «Научно-производственная фирма «Алтайбиотех». – № 2008143757/1; заявл. 05.11.2008; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 27. – 11 с.
11. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 431 с.
12. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 191 с.
13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2013. – 176 с.
14. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 316 с.
15. Развитие биотехнологии и генной инженерии. План мероприятий («дорожная карта»): утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 18.07.2013 г. № 1247-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 30. – Ст. 4155.
16. О внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 г. № 839: постановление Правительства Российской Федерации от 16.06.2014 г. № 548 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru>, 20.06.2014
17. О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы: постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 г. № 839 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 39. – Ст. 4991.
18. Растянников, В.Г. Урожайность хлебов в России. Российская академия наук. Институт востоковедения. [Электронный ресурс] / В.Г. Растянников, И.В. Дерюгина. – М.: ИВ РАН, 2009. – Режим доступа: http://statehistory.ru/books/Rastyannikov-V-G---Deryugina-I-V-_Urozhaynost-khlebov-v-Rossii/
19. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru
20. Тот еще фрукт! [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.rg.ru/2015/03/11/onishenko.html>

Алешков Алексей Викторович

Хабаровская государственная академия экономики и права
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Товароведения»
680000, г. Хабаровск, ул. Серышева, 60
Тел. 8-924-195-82-67, E-mail: aleshkov@inbox.ru

A.V. ALESHKOV

RUSSIA AND GMOs: A NEW LEVEL

Author talks about Russia's readiness for production of genetically modified organisms (GMOs). The article shows that the legislative and laboratory bases in the country are formed enough, but something holding back the development of new technologies.

Keywords: genetic engineering, genetically modified organisms, safety, food products, control.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Degregori, Th.R. Origins of the Organic Agriculture Debate / Th.R. Degregori // 2003. Publisher: Wiley-Blackwell. – 211 pages.
2. Forabosco, F. Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review / F. Forabosco, M. Löhmus, L. L.F. Rydhmer, Sundström // *Livestock Science*. – Vol. 153. Issues 1-3. May 2013. – P. 1-9.
3. Lievens, A. Genetically modified animals: Options and issues for traceability and enforcement / A. Lievens, M. Petrillo, M. Querci, A. Patak // *Trends in Food Science & Technology* 44 (2015). – R. 159-176.
4. Minh Luan Ha Miniaturized polymerase chain reaction device for rapid identification of genetically modified organisms / Minh Luan Ha, Nae Yoon Lee // *Food Control*. – 2015. – Vol. 57. November. – P. 238-245.
5. Qinxin, S. Analysis of genetically modified organisms by pyrosequencing on a portable photodiode-based bioluminescence sequencer / S. Qinxin, W. Guijiang, Zh. Guohua // *Food Chemistry*. – 2014. – Vol. 154, 1 July. – P. 78-83.
6. Todd, E.C.D. Technologies and Risks Safety of Food and Beverages: Safety of Genetically Modified Foods / E.C.D. Todd // *Encyclopedia of Food Safety*. – 2014. – Vol. 3: Foods, Materials. – P. 453-461.
7. Aleshkov, A.V. Genno-inzhenerno-modificirovannye organizmy v pishhevyyh produktah: normativnye aspekty i gosudarstvennoe regulirovanie // *Vestnik HGAEJ*. – 2012. – № 6(62). [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.vestnik.ael.ru>
8. Vo vsjom mire znachitel'no uvelichilos' proizvodstvo GMO-produktov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://glavlist.ru/>
9. Kodeks Rossijskoj Federacii ob administrativnyh pravonarushenijah ot 30.12.2001 № 195-FZ (red. ot 29.06.2015 g.) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru/popular/koap/>
10. Sposob vydelenija i oчитki dezoksiribonukleinovyh kislot: pat. № 2400537 Ros. Federacija: MPK C12N15/10 B82B1/00 / Kucev M.G., Plotnikov V.A., Makarov S.V.; zajavitel' i patentoobladatel' AI-tajskij gosudarstvennyj universitet, ООО «Nauchno-proizvodstvennaja firma «Altajbiotech». – № 2008143757/1; zajavl. 05.11.2008; opubl. 27.09.2010, Bjul. № 27. – 11 s.
11. O sanitarno-jepidemiologicheskoj obstanovke v Rossijskoj Federacii v 2010 godu: Gosudarstvennyj doklad. – M.: Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2011. – 431 s.
12. O sostojanii sanitarno-jepidemiologičeskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2013 godu: Gosudarstvennyj doklad. – M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija čeloveka, 2014. – 191 s.
13. O sostojanii sanitarno-jepidemiologičeskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2012 godu: Gosudarstvennyj doklad. – M.: Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere zashhity prav potrebitelej i blagopoluchija čeloveka, 2013. – 176 s.
14. O sostojanii sanitarno-jepidemiologičeskogo blagopoluchija naselenija v Rossijskoj Federacii v 2011 godu: Gosudarstvennyj doklad. – M.: Federal'nyj centr gigieny i jepidemiologii Rospotrebnadzora, 2012. – 316 s.
15. Razvitie biotekhnologii i gennoj inženerii. Plan meroprijatij («dorozhnaja karta»): utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 18.07.2013 g. № 1247-r // *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii*. – 2013. – № 30. – St. 4155.
16. O vnesenii izmenenija v postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 23.09.2013 g. № 839: postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 16.06.2014 g. № 548 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.pravo.gov.ru>, 20.06.2014
17. O gosudarstvennoj registracii genno-inzhenerno-modificirovannyh organizmov, prednaznachennyh dlja vypuska v okružhajushhuju sredu, a takzhe produkcii, poluchenoj s primeneniem takih organizmov ili sodержashhej takie organizmy: postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 23.09.2013 g. № 839 // *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii*. – 2013. – № 39. – St. 4991.
18. Rastjannikov, V.G. Urozhajnost' hlebov v Rossii. Rossijskaja akademija nauk. Institut vostokovedenija. [Elektronnyj resurs] / V.G. Rastjannikov, I.V. Derjugina. – M.: IV RAN, 2009. – Rezhim dostupa: http://statehistory.ru/books/Rastyannikov-V-G---Deryugina-I-V-_Urozhajnost-khlebov-v-Rossii/
19. Sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: www.gks.ru
20. Tot eshhe frukt! [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa <http://www.rg.ru/2015/03/11/onishenko.html>

Aleshkov Aleksey Viktorovich

Khbarovsk State Academy of Economics and Law

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

680000, Khabarovsk, ul. Seryshev, 60

Tel. 8-924-105-82-67, E-mail: aleshkov@inbox.ru

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

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- 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-unpk.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 14.10.2015 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № 149/15П2

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