

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:

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Дерганосова 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.
Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.
Позняковский В.М. д-р биол. наук,
проф.
Савватеева Л.Ю. д-р техн. наук, проф.
Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

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

Зарег. в Федеральной службе

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

Подписной индекс 12010
по объединенному каталогу
«Пресса России»

© Госуниверситет - УНПК, 2014

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Березина Н.А., Борисенко Я.В., Курзюкова Е.С.</i> Исследование влияния способов приготовления на качество заварных хлебобулочных изделий из мучных смесей	3
<i>Крюкова Е.В., Чугунова О.В., Заворохина Н.В.</i> Практическое применение полбяной муки при изготовлении песочного теста	13
<i>Евдокимова О.В., Степанов Д.В.</i> Обоснование выбора рецептурных ингредиентов колбасных изделий	19
<i>Шилов А.И., Шилов О.А.</i> Напиток на основе вторичного молочного сырья	24
<i>Меренкова С.П., Лукин А.А.</i> Технологические аспекты применения пробиотических культур бифидобактерий в мясной промышленности	30
<i>Кузнецова Е.А., Черепнина Л.В., Клепов Р.Е., Кочкарев В.Р.</i> Технология приготовления и свойства зернового концентрата, предназначенного для хлебопекарной отрасли	36
<i>Серякова Е.В., Романов А.С., Дonya Д.В., Позднякова О.Г.</i> Исследование реологических характеристик солодовых экстрактов	42
<i>Косолапова О.Ю., Бондарев Н.И., Колесникова А.Ф.</i> Применение водного экстракта плодов можжевельника в производстве хлебобулочных изделий	46
<i>Ермина О.Ю., Оскотская Э.Р.</i> Разработка технологии глубокой комплексной переработки круп	50

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Наумова Н.Л., Позняковский В.М.</i> Формирование ассортимента и качества пряников функциональной направленности на фоне региональных особенностей	54
<i>Дорн Г.А., Галиева А.И., Резниченко И.Ю., Гурьянов Ю.Г.</i> Разработка рецептуры и технология производства сахаристых кондитерских изделий как факторов, формирующих их качество	62
<i>Бектурганова А.А., Омаришева А.М., Сафуани Ж.Е., Ботбаева Ж.Т., Туякбаева А.У.</i> Разработка биотехнологии сухого кисломолочного продукта	69
<i>Чаплинский В.В., Захаров И.В., Лукин А.А.</i> Разработка технологии производства сухих готовых завтраков с фито добавками	76

Товароведение пищевых продуктов

<i>Полякова Е.Д., Иванова Т.Н., Медведева Г.А.</i> Анализ нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения	84
--	----

Экология и безопасность пищевых продуктов

<i>Пчеленок О.А., Шушпанов А.Г.</i> К проблеме экологической безопасности водных объектов Орловской области	95
<i>Блинкова Т.М., Ладнова Г.Г.</i> Исследование влияния удельной активности радионуклидов почвы на накопление их в клубнях топинамбура	98
<i>Богданова О.А., Иванова Т.Н., Сибирская Е.В.</i> Антимикробные свойства растительных экстрактов для безалкогольных напитков	103

Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Пилипенко О.В., Зомитева Г.М., Зомитев В.Ю.</i> Анализ современного уровня инновационной активности предприятий пищевой промышленности России ..	108
---	-----

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Бибик И.В.</i> Определение оптимального баланса между ценой и качеством продовольственных товаров	115
--	-----

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

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.
Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.
Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Biol.,
Prof.
Savvateeva L.Yu. Doc. Sc. Tech.,
Prof.
Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Novitskaya E.A.

Address

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

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

The certificate of registration
ПН № ФС77-47349 from 03.11.2011

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

© State University-ESPC, 2014

Contents

Scientific basis of food technologies

<i>Berezina N.A., Borisenko Ya.V., Kurzyukova E.S.</i> Study of cooking methods influence on choux pastry products quality made of pastry mixture	3
<i>Kryukova E.V., Chugunova O.V., Zavorokhina N.V.</i> Practical application of the polbyany flour at production of shortcake dough	13
<i>Evdokimova O.V., Stepanov D.V.</i> Substantiation of recipe ingredients selection for sausage	19
<i>Shilov A.I., Shilov O.A.</i> Drink on the basis of secondary raw material dairy	24
<i>Merenkova S.P., Lukin A.A.</i> Technological aspects application probiotic cultures of bifidobacteria in the meat industry	30
<i>Kuznetsova E.A., Cherepnina L.V., Klepov R.E., Kochkaryov V.R.</i> Production techniques and properties of grain concentrate for baking industry	36
<i>Seryakova E.V., Romanov A.S., Donya D.V., Pozdnyakova O.G.</i> Research on rheological characteristics of malt extracts	42
<i>Kosolapova O.Yu., Bondarev N.I., Kolesnikova A.F.</i> Application of an aqueous extract of juniper for a bakery production	46
<i>Eremina O.Yu., Oskotskaya E.R.</i> Technology development deep complex processing of cereals	50

Products of functional and specialized purpose

<i>Naumova N.L., Poznyakovskiy V.M.</i> Formation range and quality gingerbread functional orientation background on regional features	54
<i>Dorn G.A., Galieva A.I., Reznichenko I.Yu., Guryanov Ju.G.</i> Development formulation and production technology sugar confectionery as factors form them quality	62
<i>Bekturganova A.A., Omaraliyeva A.M., Safuani Z.E., Botbayeva Z.T., Tuyakbayeva A.U.</i> Development of the biotechnology dry fermented milk product	69
<i>Chaplinskiy V.V., Zakharov I.V., Lukin A.A.</i> Development of technology for the production of dry ready with phytobreakfast	76

The study of merchandise of foodstuffs

<i>Polyakova E.D., Ivanova T.N., Medvedev G.A.</i> Analysis regulatory support of the functional food standards	84
---	----

Ecology and safety of foodstuffs

<i>Pchelenok O.A., Shushpanov A.G.</i> To the problem of ecological safety of water objects of the Oryol region	95
<i>Blinkova T.M., Ladnova G.G.</i> Study of radionuclide specific activity of soil on their accumulation in the club topinambur	98
<i>Bogdanova O.A., Ivanova T.N., Sibirskaaya E.V.</i> Antimicrobial properties of plant extracts for soft drinks	103

Market study of foodstuffs

<i>Pilipenko O.V., Zomiteva G.M., Zomitev V.Yu.</i> The analysis of current level of innovation activity of food industry enterprises in Russia	108
---	-----

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

<i>Bibik I.V.</i> Determination of optimum balance between food price and quality	115
---	-----

УДК 664.64.016

Н.А. БЕРЕЗИНА, Я.В. БОРИСЕНКО, Е.С. КУРЗЮКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗАВАРНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ

Представлены результаты исследования влияния способов приготовления на качество заварных хлебобулочных изделий из мучных смесей. Проведенные исследования с учетом особенностей состава мучной смеси Мука «Столовая» с пшениной, гречневой, ячменной и рисовой заваркой позволили установить оптимальные параметры тестоприготовления заварных ржано-пшеничных хлебобулочных изделий традиционным способом на густой ржаной закваске и ускоренным способом с использованием подкислителя сухая закваска «Рожь».

Ключевые слова: ржаная мука, пшеничная мука, пшенинная мука, гречневая мука, ячменная мука, рисовая мука, готовая мучная смесь, качество.

Особенности биохимических и физико-химических свойств ржаной муки (отсутствие связной клейковины, содержание в ней очень сильно набухающих пентозанов и слизи, активной α -амилазы, способность белковых веществ значительно пептизироваться и переходить в вязкие коллоидные растворы и многое другое) обуславливают применение специфической технологии приготовления теста из ржаной муки и смеси ее с пшеничной. Для того, чтобы получить тесто с удовлетворительными пластическими свойствами, повысить его газоудерживающую способность и формоустойчивость необходимо наличие значительного количества кислот в его среде, что обеспечивается при рН среды 4,2-4,5. В связи с этим классическим способом приготовления ржаного и ржано-пшеничного теста является приготовление его с использованием заквасок, сочетающих в себе комплекс молочнокислых бактерий и дрожжей. Кроме того, в настоящее время в связи с развитием сети малых пекарен, домашнего хлебопечения являются востребованными ускоренные (однофазные) технологии с использованием подкислителей органической природы.

В разнообразном ассортименте хлебобулочных изделий с ржаной мукой заварные сорта занимают особое место. Такие хлебобулочные изделия имеют ярко выраженный вкус и аромат, замедленную способность к черствению. Однако организация и наращивание объемов их производства зачастую сдерживается из-за длительности и трудоемкости их технологии [1]. В связи с этим расширение ассортимента заварных ржано-пшеничных хлебобулочных изделий является актуальной проблемой. Современной тенденцией решения этой проблемы является использование готовых мучных смесей со сбалансированным составом ингредиентов, что значительно упрощает технологию производства. При этом заварные сорта ржано-пшеничных хлебобулочных изделий возможно приготовить не только в условиях промышленного производства, но и конечному потребителю (приготовление хлеба дома).

Нами были разработаны мучные смеси с молочной сывороткой и заварками из пшениной, гречневой, ячменной и рисовой муки [2, 3, 4]. На основании проведенных исследований был утвержден пакет технической документации для производства заварных ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с гречневой, пшениной, ячменной и рисовой заваркой ТУ ТИ 9293-278-02069036-2011 Мука «Столовая».

Целью нашей работы являлось исследование влияния способов приготовления заварных ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с гречневой, пшениной, ячменной и рисовой заваркой из готовой мучной смеси Мука «Столовая» на качество готовой продукции.

Эксперимент осуществляли методами математического планирования эксперимента. Для обоснования выбора факторов, влияющих на качество готовой продукции из готовой

мучной смеси, были проведены исследования по определению водосвязывающей способности компонентов мучных смесей (мука ржаная обдирная и пшеничная первого сорта, сухие заварки из гречневой, пшеничной, ячменной, рисовой муки, сухая молочная сыворотка), а также по влиянию состава смесей на основной показатель качества для изделий с ржаной мукой – число падения.

Известно, что водосвязывающая способность муки и сырья влияет на процессы набухания, пептизации и, соответственно, реологические свойства полуфабрикатов. На величину водосвязывающей способности оказывают влияние такие факторы, как температура и pH.

Водосвязывающую способность компонентов мучных смесей для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий изучали в зависимости от pH (3, 4, 5, 6) и температуры 30, 40, 50 и 60°C. Результаты исследований влияния данных факторов на водосвязывающую способность компонентов представлены на рисунке 1.

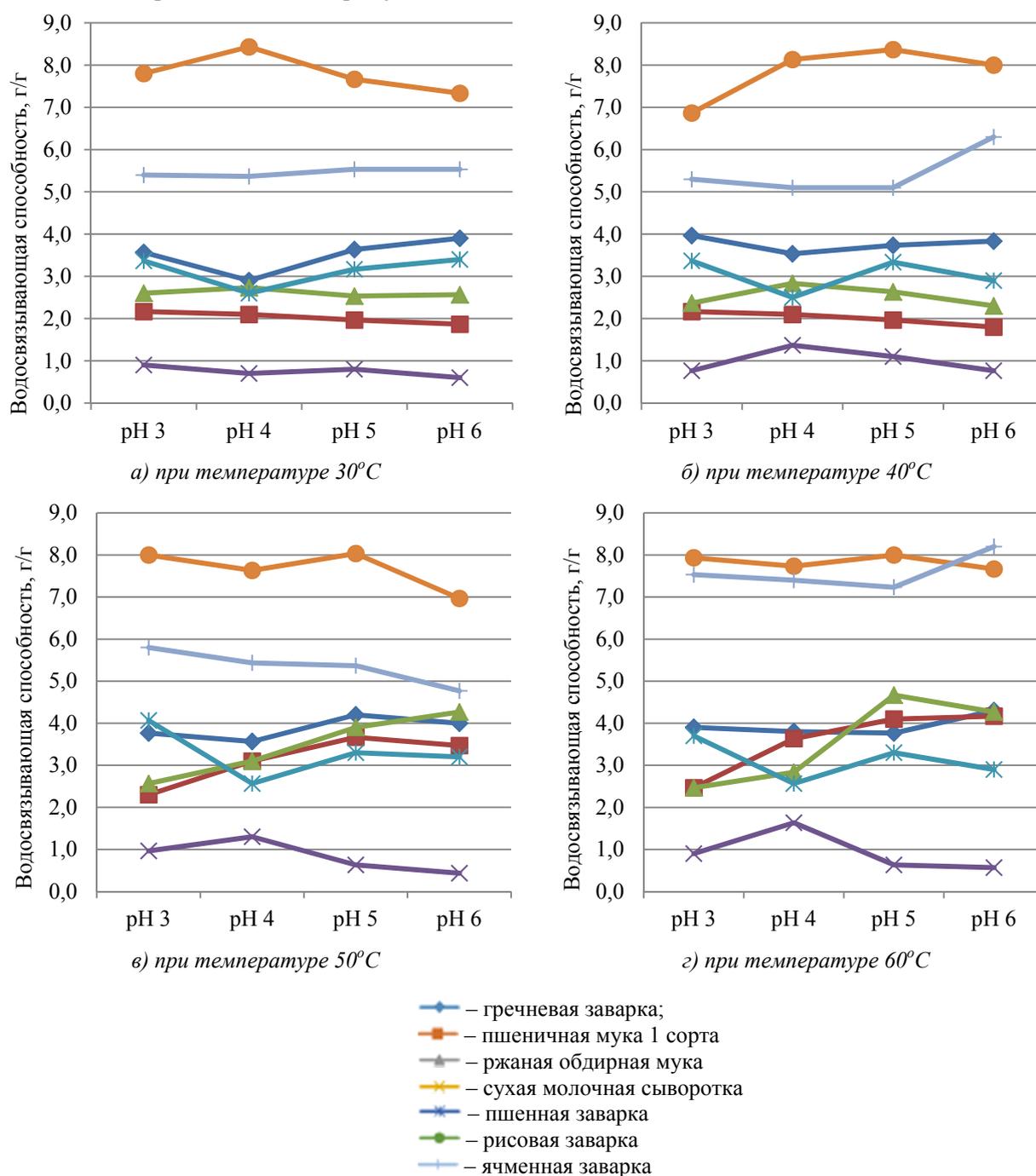


Рисунок 1 – Влияние температуры и pH на водосвязывающую способность компонентов мучных смесей Мука «Столовая»

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, заварки из гречневой, пшениной, ячменной и рисовой муки имеют более высокую водосвязывающую способность, чем ржаная обдирная и пшеничная мука 1 сорта в среднем в 1,3; 1,1; 2 и 2,7 раза соответственно. Увеличение температуры до 50-60°C способствует увеличению водосвязывающей способности компонентов смеси. Молочная сыворотка имеет самую низкую водосвязывающую способность из всех компонентов смеси. Динамика водосвязывающей способности компонентов смеси в зависимости от температуры и pH среды показывает, что при pH=5-6, соответствующем тесту после замеса, компоненты смеси обладают максимальной водосвязывающей способностью. Снижение pH до 4, соответствующем тесту в конце брожения, снижает водосвязывающую способность компонентов смеси. Это необходимо учитывать при приготовлении теста из мучной смеси Мука «Столовая». Таким образом, наличие в составе мучной смеси заварок из гречневой, пшениной, ячменной и рисовой муки, обладающих повышенной водосвязывающей способностью по сравнению с пшеничной и ржаной мукой, требует оптимизации влажности теста из мучной смеси для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий.

Методом симплекс-решетчатого планирования изучено влияние сухой молочной сыворотки и заварок из гречневой, пшениной, ячменной и рисовой муки на число падения мучной смеси. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

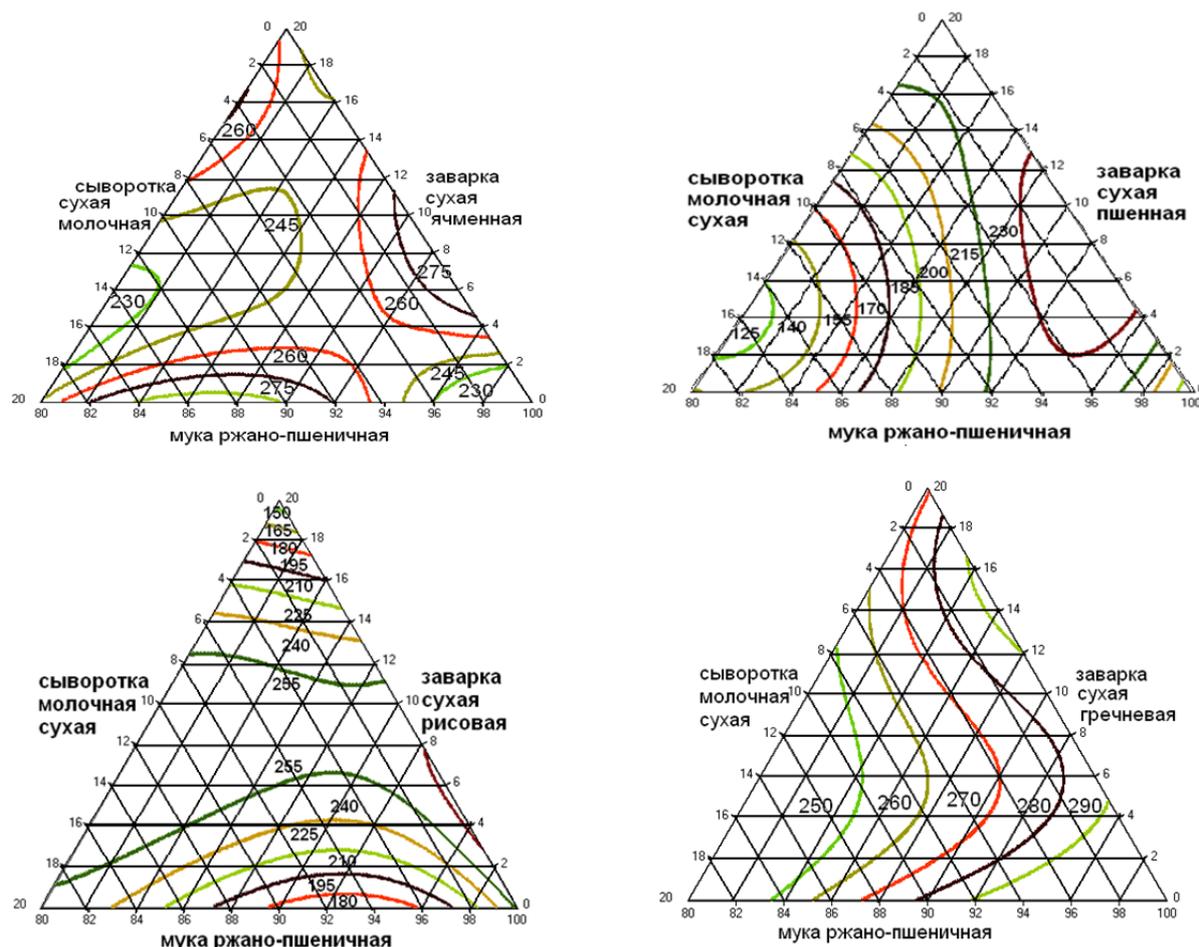


Рисунок 2 – Влияние состава на число падения мучных смесей Мука «Столовая»

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, увеличение доли заварок и сухой молочной сыворотки в составе мучной смеси способствует увеличению числа падения, то есть уменьшению автолитической активности мучной смеси. Возможно это обусловлено как более высокой водопоглотительной способностью заварок из гречневой, пшениной, ячменной и рисовой муки, так и их низкой ферментативной активностью по сравнению с ржаной мукой. Сухая молочная сыворотка содержит значительное количество кислот, которые снижа-

ют рН смеси, что инактивирует ферменты муки и увеличивает число падения. Таким образом, более низкая ферментативная активность мучных смесей требует корректировки кислотности полуфабрикатов из них и, следовательно, дозировки заквасок и подкислителей.

Оптимизацию рецептуры ржано-пшеничных хлебобулочных изделий из мучной смеси Мука «Столовая» с заварками из пшеничной, гречневой, ячменной и рисовой муки осуществляли с помощью метода центрального композиционного ротатабельного планирования (ЦКРП). Приготовление теста осуществляли на густой биологической закваске, а также ускоренным способом с сухой ржаной закваской (подкислителем) «Рожь». В качестве факторов, влияющих на процесс, были приняты влажность ржано-пшеничного теста (X_1) и дозировка густой закваски (X_2). Для ускоренного способа после проведения оптимизации и определения влажности теста в качестве факторов, влияющих на процесс, были приняты дозировка прессованных дрожжей (X_1) и сухой ржаной закваски (X_2). Матрица экспериментов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Матрица планирования эксперимента

№ опыта	Кодированные значения факторов		Натуральные значения факторов			
			для способа тестоприготовления на густой ржаной закваске		для ускоренного способа тестоприготовления	
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_2	X_1
1	-1	-1	25,00	48,00	0,4	0,6
2	-1	+1	25,00	52,00	0,4	2,0
3	+1	-1	50,00	48,00	0,8	0,6
4	+1	+1	50,00	52,00	0,8	2,0
5	-1,41	0	19,82	50,00	0,3	1,3
6	+1,41	0	55,18	50,00	0,9	1,3
7	0	-1,41	37,50	47,17	0,6	0,2
8	0	+1,41	37,50	52,83	0,6	2,3
9	0	0	37,50	50,00	0,6	1,3
10	0	0	37,50	50,00	0,6	1,3
11	0	0	25,00	48,00	0,6	1,3
12	0	0	25,00	52,00	0,6	1,3
13	0	0	50,00	48,00	0,6	1,3

Критериями для оценки влияния факторов на качество готового хлеба из мучной смеси Мука «Столовая» являлись удельный объем (Y_1) и сжимаемость мякиша (Y_2). В результате статистической обработки экспериментальных данных, с учетом значимости коэффициентов, получены уравнения регрессии, описывающие данный процесс под влиянием исследуемых факторов. Для способа тестоприготовления на густой ржаной закваске:

– из готовой мучной смеси с пшеничной заваркой

$$Y_1 = 1,73 + 0,01X_1 + 0,14X_2 - 0,07X_1^2 - 0,18X_2^2 + 0,04X_1X_2, (F_p=0,65)$$

$$Y_2 = 50,6 + 0,96X_1 - 1,10X_2 + 2,84X_1^2 + 0,59X_2^2 - 2,00X_1X_2, (F_p=0,52)$$

– из готовой мучной смеси с гречневой заваркой

$$Y_1 = 1,59 + 0,04X_1 + 0,12X_2 - 0,10X_1^2 - 0,0717X_2^2 + 0,034X_1X_2, (F_p=1,21)$$

$$Y_2 = 62,6 + 0,46X_1 - 1,21X_2 - 2,16X_1^2 - 5,41X_2^2 - 0,5X_1X_2, (F_p=2,07)$$

– из готовой мучной смеси с ячменной заваркой

$$Y_1 = 1,75 + 0,08X_1 + 0,03X_2 + 0,06X_1^2 + 0,14X_2^2 - 0,08X_1X_2, (F_p=0,09)$$

$$Y_2 = 73,60 + 14,71X_1 + 18,31X_2 + 3,72X_1^2 - 3,94X_2^2 + 18,1X_1X_2, (F_p=1,48)$$

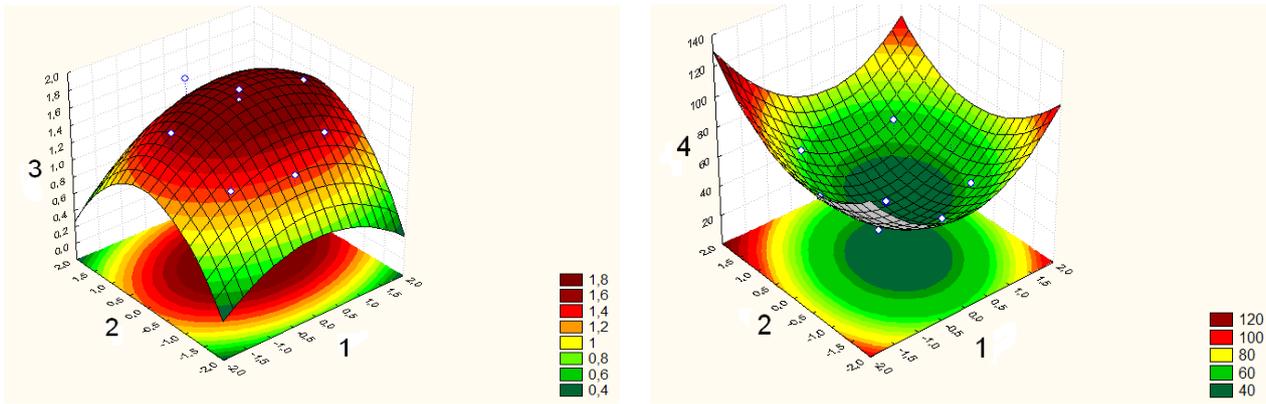
– из готовой мучной смеси с рисовой заваркой

$$Y_1 = 1,51 + 0,06X_1 + 0,03X_2 + 0,14X_1^2 + 0,17X_2^2 - 0,03X_1X_2, (F_p=0,21)$$

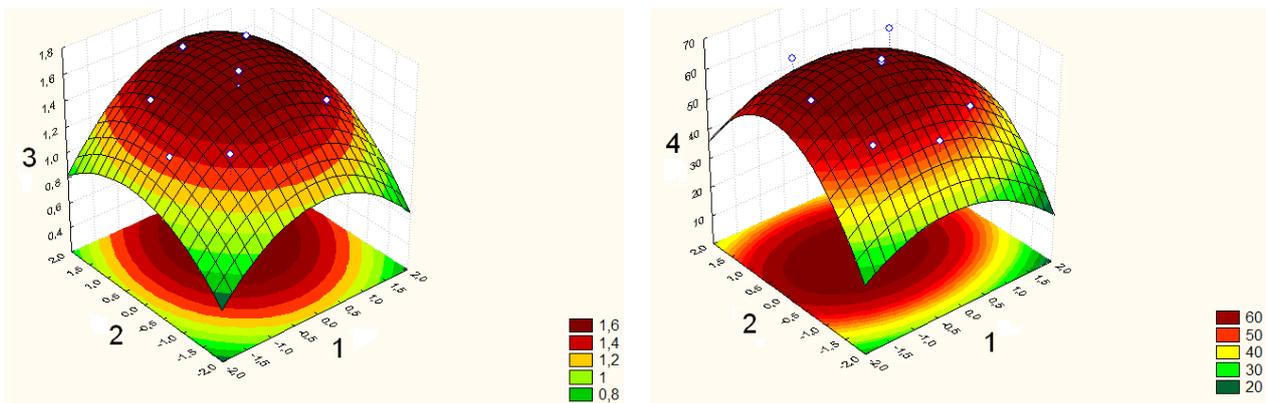
$$Y_2 = 153,2 + 15,7X_1 + 16,5X_2 + 27,36X_1^2 + 16,78X_2^2 - 0,41X_1X_2, (F_p=0,24).$$

Табличное значение критерия Фишера $F_T=6,59$, так как расчетные значения критерия Фишера меньше табличного $F_p < F_T$, уравнения адекватно описывают процесс.

Графическая интерпретация полученных моделей представлена на рисунках 3-4.



а) из Муки «Столовой» с пшеничной заваркой



б) из Муки «Столовой» с гречневой заваркой

Рисунок 3 – Влияние влажности теста и количества густой ржаной закваски на удельный объем и сжимаемость мякиша хлебобулочных изделий из Муки «Столовой» с пшеничной и гречневой заваркой
 1 – влажность ржано-пшеничного теста, %; 2 – количество густой ржаной закваски, % от массы смеси;
 3 – удельный объем, см³/г; 4 – сжимаемость мякиша, ед. прибора пенетрометр

Как видно из данных рисунка 3, на удельный объем хлебобулочных изделий из мучных смесей с пшеничной и гречневой заваркой положительное влияние оказывают средние значения влажности и количества закваски, при этом сжимаемость мякиша при средних значениях стремится к 60 ед. прибора пенетрометра. Для хлебобулочных изделий из смеси с гречневой заваркой положительное влияние на удельный объем и сжимаемость мякиша оказывают средние значения влажности теста и количества густой ржаной закваски.

Из данных рисунка 4 видно, что на удельный объем и сжимаемость мякиша хлебобулочных изделий из готовых мучных смесей с ячменной и рисовой заваркой положительное влияние оказывает увеличение влажности теста и количества густой ржаной закваски.

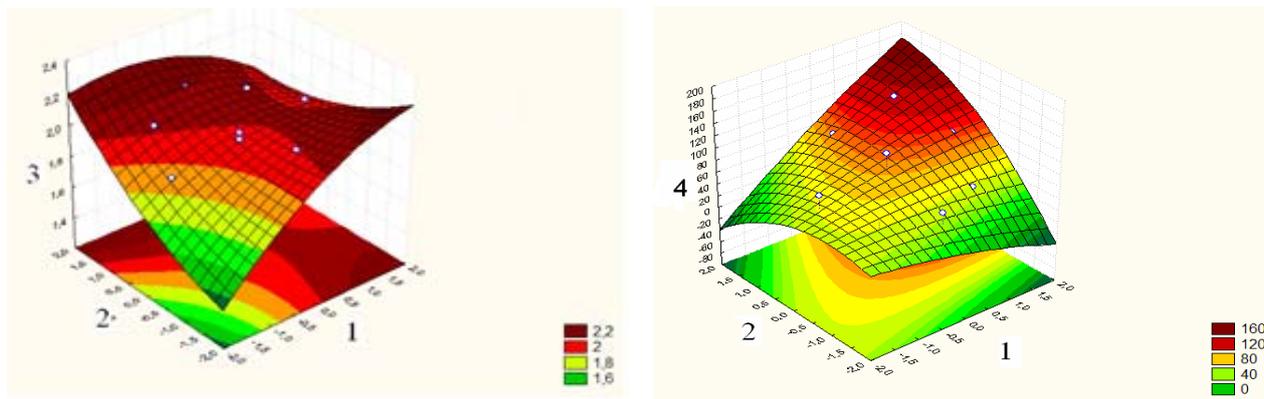
Для определения оптимальных режимов тестоприготовления ржано-пшеничного теста из мучной смеси Мука «Столовая» воспользовались методом неопределенных множителей Лагранжа, который применим для уравнений регрессии второго порядка, полученных по результатам ЦКРП [5].

После пересчета кодированных значений в натуральные получены оптимальные значения приготовления теста из смеси Мука «Столовая» на густой ржаной закваске, приведенные в таблице 2.

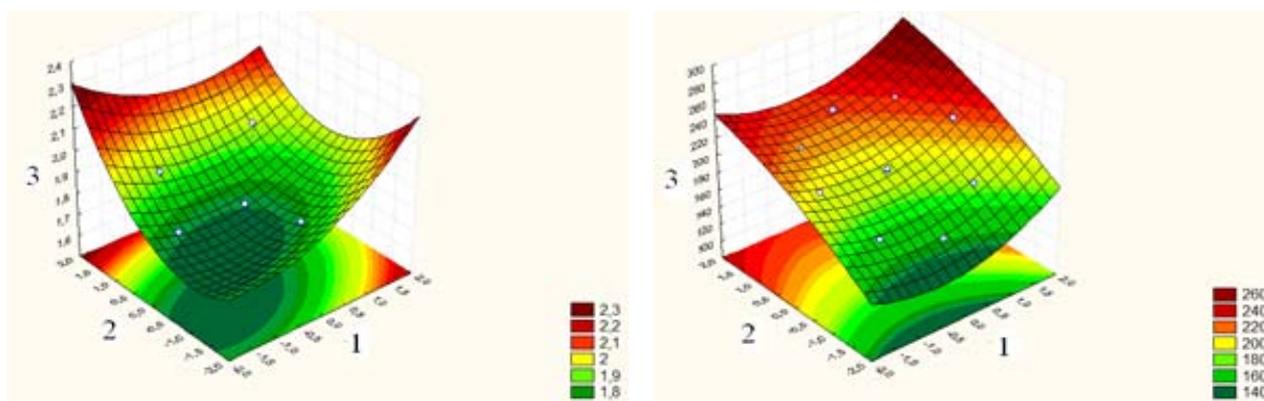
Как видно из данных, представленных в таблице 2, значения параметров влажности ржано-пшеничного теста и дозировки густой ржаной закваски для хлебобулочных изделий, приготовленных из смеси Мука «Столовая» с пшеничной, гречневой и ячменной заваркой получились одинаковыми и составили 51,41 и 46,31% соответственно.

Для хлебобулочных изделий из смеси Мука «Столовая» с рисовой заваркой влажность теста и дозировка густой ржаной закваски были более высокими, чем для хлебобулочных изделий из смесей с пшеничной, гречневой и ячменной заваркой. Наиболее высокое значение

удельного объема имели хлебобулочные изделия с пшениной и гречневой заваркой, сжимаемости мякиша – с ячменной и рисовой. Возможно, это обусловлено особенностями химического состава заварок, а также соотношением компонентов в смесях.



а) из Муки «Столовой» с ячменной заваркой



б) из Муки «Столовой» с рисовой заваркой

Рисунок 4 – Влияние влажности теста и количества густой ржаной закваски на удельный объем и сжимаемость мякиша хлебобулочных изделий из Муки «Столовой» с ячменной и рисовой заваркой
 1 – влажность ржано-пшеничного теста, %; 2 – количество густой ржаной закваски, % от массы смеси
 3 – удельный объем, см³/100 г; 4 – сжимаемость мякиша, ед. прибора пенетрометр

Таблица 2 – Оптимальные значения приготовления теста из смеси Мука «Столовая» на густой ржаной закваске

Наименование смеси, используемой для приготовления хлебобулочных изделий	Натуральные значения факторов для способа тестоприготовления на густой ржаной закваске		Расчетные значения параметров оптимизации (условные максимумы функции)	
	X ₁ , влажность ржано-пшеничного теста, %	X ₂ , дозировка густой ржаной закваски, % к массе мучной смеси	Удельный объем (Y ₁), см ³ /100 г	Сжимаемость мякиша (Y ₂), ед. прибора пенетрометр
Мука «Столовая» с пшениной заваркой	51,41	46,31	1,78	54,6
Мука «Столовая» с гречневой заваркой	51,41	46,31	1,68	54,9
Мука «Столовая» с ячменной заваркой	51,41	46,31	1,61	64,6
Мука «Столовая» с рисовой заваркой	52,3	52,1	1,67	63,5

Критериями для оценки влияния факторов на качество готового хлеба из смеси Мука «Столовая» с пшениной, гречневой, ячменной и рисовой заваркой, приготовленных ускорен-

ным способом, являлись удельный объем (Y_1) и сжимаемость мякиша (Y_2). Параметрами оптимизации служили дозировки подкислителя сухой закваски «Рожь» (X_1) и дрожжей (X_2). На основе предыдущих исследований влажность ржано-пшеничного теста из смеси с пшениной, гречневой и ячменной заваркой была принята 51,4%, с рисовой заваркой – 52,3%. Матрица планирования эксперимента приведена в таблице 1. В результате проведенных исследований были получены уравнения для ускоренного способа тестоприготовления:

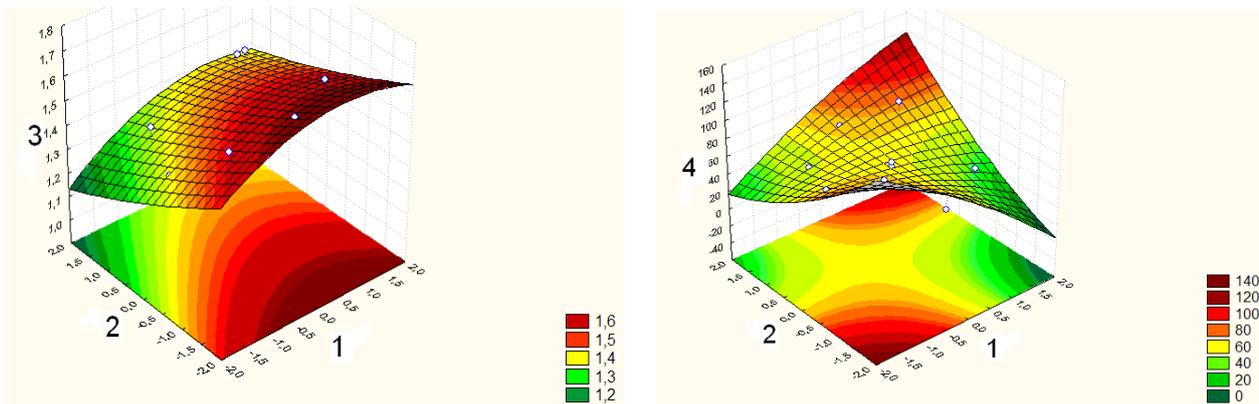
– из готовой мучной смеси с пшениной заваркой
 $Y_1 = 1,18 + 0,004X_1 + 0,05X_2 + 0,13X_1^2 + 0,15X_2^2 - 0,005X_1X_2$, ($F_p=0,15$)
 $Y_2 = 120,33 - 10,54X_1 + 2,57X_2 + 9,3X_1^2 + 3,22X_2^2 - 0,58X_1X_2$, ($F_p=2,2$)

– из готовой мучной смеси с гречневой заваркой
 $Y_1 = 1,78 - 0,02X_1 + 0,03X_2 - 0,01X_1^2 + 0,04X_2^2 + 0,004X_1X_2$, ($F_p=0,71$)
 $Y_2 = 35,8 - 7,02X_1 - 2,35X_2 + 13,64X_1^2 + 8,64X_2^2 - 6,00X_1X_2$, ($F_p=1,05$)

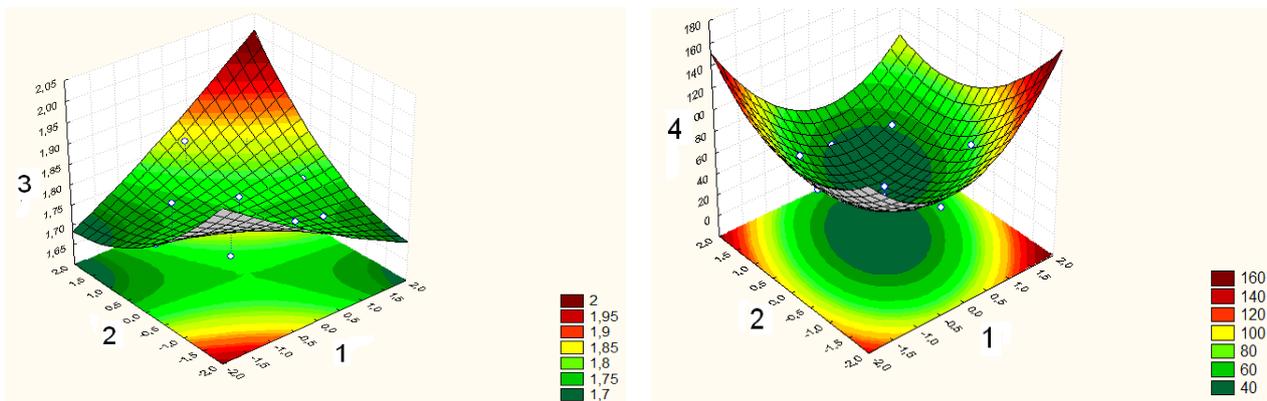
– из готовой мучной смеси с ячменной заваркой
 $Y_1 = 1,18 + 0,004X_1 + 0,05X_2 + 0,13X_1^2 + 0,15X_2^2 - 0,005X_1X_2$, ($F_p=0,15$)
 $Y_2 = 120,33 - 10,54X_1 + 2,57X_2 + 9,3X_1^2 + 3,22X_2^2 - 0,58X_1X_2$, ($F_p=2,2$)

– из готовой мучной смеси с рисовой заваркой
 $Y_1 = 1,39 + 0,03X_1 + 0,004X_2 + 0,006X_1^2 + 0,012X_2^2 - 0,006X_1X_2$, ($F_p=1,59$)
 $Y_2 = 125,73 - 10,54X_1 + 2,57X_2 + 6,61X_1^2 + 0,52X_2^2 - 0,58X_1X_2$, ($F_p=2,54$).

Табличное значение критерия Фишера $F_T=6,59$, так как расчетные значения критерия Фишера меньше табличного $F_p < F_T$, уравнения адекватно описывают процесс. Графическая интерпретация полученных моделей представлена на рисунках 5, 6.



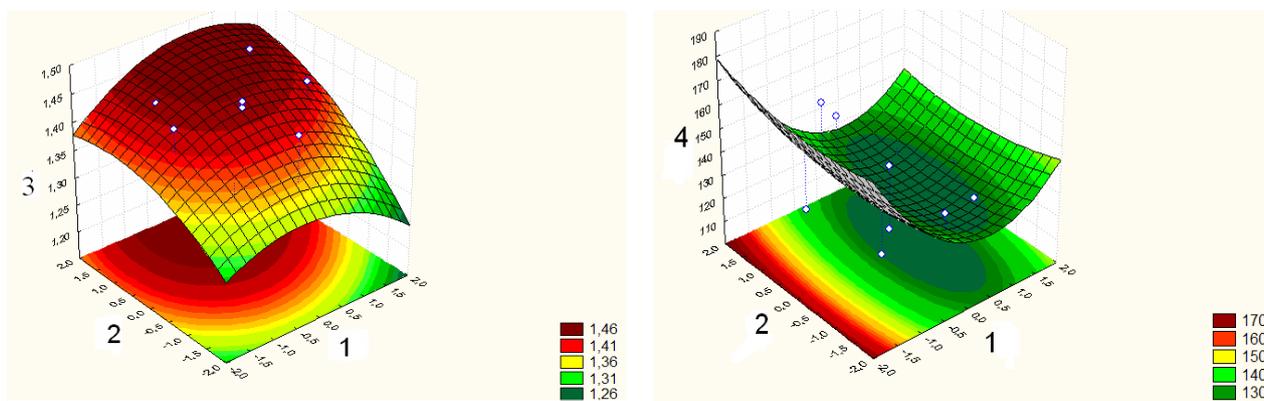
а) из Муки «Столовой» с пшениной заваркой



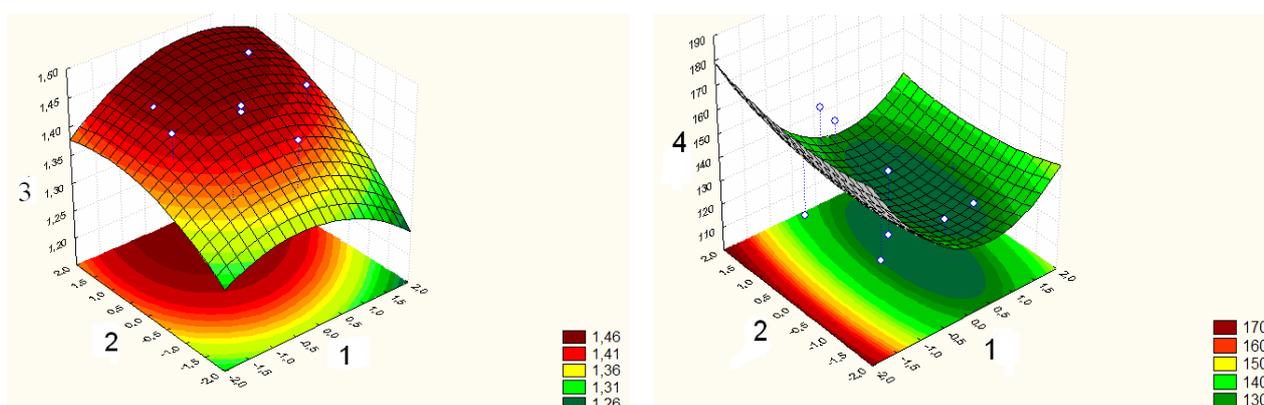
б) из Муки «Столовой» с гречневой заваркой

Рисунок 5 – Влияние количества сухой закваски и прессованных дрожжей на удельный объем и сжимаемость мякиша хлебобулочных изделий из Муки «Столовой» с пшениной и гречневой заваркой
 1 – количество сухой закваски, % от массы смеси; 2 – количество прессованных дрожжей, % от массы смеси;
 3 – удельный объем, см³/г; 4 – сжимаемость мякиша, ед. прибора пенетрометр

Как видно из данных рисунка 5, на удельный объем хлебобулочных изделий, приготовленных ускоренным способом из смеси с пшеничной заваркой, положительное влияние оказывает увеличение дозировки прессованных дрожжей, на сжимаемость мякиша – увеличение дозировки сухой закваски. Для хлебобулочных изделий, приготовленных из смеси с гречневой заваркой, на удельный объем положительное влияние оказывает увеличение дозировки сухой закваски, на сжимаемость мякиша – максимальные значения сухой закваски и прессованных дрожжей.



а) из Муки «Столовой» с ячменной заваркой



б) из Муки «Столовой» с рисовой заваркой

Рисунок 6 – Влияние количества сухой закваски и прессованных дрожжей на удельный объем и сжимаемость мякиша хлебобулочных изделий из Муки «Столовой» с ячменной и рисовой заваркой
 1 – количество сухой закваски, % от массы смеси; 2 – количество прессованных дрожжей, % от массы смеси;
 3 – удельный объем, см³/г; 4 – сжимаемость мякиша, ед. прибора пенетрометр

Из данных рисунка 6 видно, что на удельный объем и пористость хлебобулочных изделий, приготовленных ускоренным способом, положительное влияние оказывают средние значения дозировок сухой закваски и прессованных дрожжей.

Оптимизация с помощью метода неопределенных множителей Лагранжа и перерасчет кодированных значений в натуральные позволила получить оптимальные значения приготовления теста из смеси Мука «Столовая» ускоренным способом с помощью подкислителя сухая закваска «Рожь», приведенные в таблице 3.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, значения дозировок сухой закваски и прессованных дрожжей для хлебобулочных изделий с гречневой и пшеничной заваркой получились одинаковыми и составили 2,5 и 3,0% соответственно. Для хлебобулочных изделий из смеси с пшеничной и рисовой заваркой требуется меньше сухой закваски и прессованных дрожжей. Наиболее высокими были значения удельного объема для хлебобулочных изделий, приготовленных из смеси Мука «Столовая» с пшеничной и гречневой заваркой. Однако, качество хлебобулочных изделий, приготовленных ускоренным способом, было значительно ниже, чем на густой биологической закваске. Причем необходимо отметить более высокое

значение удельного объема для хлеба из смеси Мука «Столовая» с гречневой заваркой, что позволяет рекомендовать использование этой смеси для ускоренного приготовления хлебо-булочных изделий.

Таблица 3 – Оптимальные значения приготовления теста из смеси Мука «Столовая» с помощью подкислителя сухой закваски «Рожь»

Наименование смеси, используемой для приготовления хлебо-булочных изделий	Натуральные значения факторов для ускоренного способа тестоприготовления		Расчетные значения параметров оптимизации (условные максимумы функции)	
	X ₁ , дозировка сухой закваски, % к массе мучной смеси	X ₂ , дозировка прессованных дрожжей, % к массе мучной смеси	Удельный объем (Y ₁), см ³ /100 г	Сжимаемость мякиша (Y ₂), ед. прибора пенетрометр
Мука «Столовая» с пшеничной заваркой	1,5	2,0	1,5	64,3
Мука «Столовая» с гречневой заваркой	2,5	3,0	1,86	53,8
Мука «Столовая» с ячменной заваркой	1,3	1,2	1,41	51,7
Мука «Столовая» с рисовой заваркой	2,5	3,0	1,43	53,2

Таким образом, проведенные исследования с учетом особенностей состава мучной смеси Мука «Столовая» с пшеничной, гречневой, ячменной и рисовой заваркой позволили установить оптимальные параметры тестоприготовления заварных ржано-пшеничных хлебо-булочных изделий традиционным способом на густой ржаной закваске и ускоренным способом с использованием подкислителя сухая закваска «Рожь». При этом наилучшее качество заварных хлебобулочных изделий из смеси Мука «Столовая» возможно получить при использовании густой ржаной закваски. Для ускоренного тестоприготовления можно рекомендовать смесь Мука «Столовая» с гречневой заваркой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Л.И. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки / Л.И. Кузнецова, Н.Д. Синявская, О.В. Афанасьева, Е.Г. Фленова; СПб филиал ГосНИИХП. – СПб: ООО Береста, 2003. – 299 с.
2. Березина, Н.А. Оптимизация состава готовой мучной смеси для заварных ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с рисовой заваркой / Н.А. Березина, С.Я. Корячкина // Хлебопечение России. – 2011. – №6. – С. 30-32.
3. Березина, Н.А. Моделирование состава готовых мучных смесей для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий методом симплекс-решетчатого планирования / Н.А. Березина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – №2. – С. 18-24.
4. Березина, Н.А. Моделирование состава готовой мучной смеси для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий / Н.А. Березина, И.В. Губина // Хлебопродукты. – 2012. – №2. – С.44-46.
5. Дерканосова, Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств: практикум / Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 196 с.

Березина Наталья Александровна

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

Борисенко Яна Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Студент направления 260100.68 «Продукты питания из растительного сырья»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: yana_lisa@rambler.ru

Курзюкова Елена Сергеевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Студент направления 260100.68 «Продукты питания из растительного сырья»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-87
E-mail: jrdan@yandex.ru

N.A. BEREZINA, YA.V. BORISENKO, E.S. KURZYUKOVA

STUDY OF COOKING METHODS INFLUENCE ON CHOUX PASTRY PRODUCTS QUALITY MADE OF PASTRY MIXTURE

Study results of cooking methods influence on choux pastry products quality made of pastry mixture is given. Study take into account the peculiarities of the pastry mixture Flour «Stolovaya» with millet, buckwheat, barley and rice brew and allow to establish optimal parameters of dough production for choux pastry products by traditional way on thick rye leaven and by rapid method using acidulate dry leaven «Rosh».

Keywords: rye flour, wheat flour, millet flour, buckwheat flour, barley flour, rice flour, prepared pastry mixture, quality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuznecova, L.I. Proizvodstvo zavarnyh sortov hleba s ispol'zovaniem rzhanoj muki / L.I. Kuznecova, N.D. Sinjavskaja, O.V. Afanas'eva, E.G. Flenova; SPb filial GosNIIHP. – SPb: OOO Beresta, 2003. – 299 s.
2. Berezina, N.A. Optimizacija sostava gotovoj muchnoj smesi dlja zavarnyh rzhano-pshenichnyh hlebobulochnyh izdelij s risovoj zavarkoj / N.A. Berezina, S.Ja. Korjachkina // Hlebopechenie Rossii. – 2011. – №6. – S. 30-32.
3. Berezina, N.A. Modelirovanie sostava gotovyh muchnyh smesej dlja rzhano-pshenichnyh hlebobulochnyh izdelij metodom simpleks-reshchatogo planirovanija / N.A. Berezina // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevnyh produktov. – 2012. – №2. – S. 18-24.
4. Berezina, N.A. Modelirovanie sostava gotovoj muchnoj smesi dlja rzhano-pshenichnyh hlebobulochnyh izdelij / N.A. Berezina, I.V. Gubina // Hleboprodukty. – 2012. – №2. – S.44-46.
5. Derkanosova, N.M. Modelirovanie i optimizacija tehnologicheskikh processov pishhevnyh proizvodstv: praktikum / N.M. Derkanosova, A.A. Zhuravlev, I.A. Sorokina; Voronezh. gos. tehnol. akad. – Voronezh: VGTA, 2011. – 196 s.

Berezina Natalya Alexandrovna

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

Borisenko Yana Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
The student of training 260100.68 «Foodstuff from plant material»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: yana_lisa@rambler.ru

Kurzyukova Elena Sergeevna

State University-Education-Science-Production Complex
The student of training 260100.68 «Foodstuff from plant material»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-87
E-mail: jrdan@yandex.ru

УДК 664.68

Е.В. КРЮКОВА, О.В. ЧУГУНОВА, Н.В. ЗАВОРОХИНА

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛБЯНОЙ МУКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА

Статья посвящена изучению технологических подходов к обогащению песочного печенья полбяной мукой, изучению физико-химических показателей песочного теста с добавками полбяной муки, выявлению пищевой ценности и потребительских свойств готовых изделий с добавками полбяной муки.

Ключевые слова: полбяная мука, песочное тесто, показатели качества.

Мучные кондитерские изделия пользуются большой популярностью у населения, однако их химический состав не сбалансирован. Поэтому важной задачей кондитерской промышленности является разработка и выпуск новых видов продукции [1]. Одним из интересных нетрадиционных видов растительного сырья является полбяная мука, которая богата незаменимыми аминокислотами, железом, магнием, витаминами (РР, В1, В2), однако до настоящего времени не нашла применения в технологии мучных кондитерских изделий.

Целью наших исследований явилось изучение возможности приготовления песочного печенья на основе полбяной муки, а также ее влияния на качество песочного печенья в зависимости от объема внесения, установление технологических режимов выпечки мучных кондитерских изделий с полбяной мукой, степень влияния на пищевую ценность готового продукта. В качестве базовой (контрольной) была принята рецептура печенья «Песочное» [2]. Объектами исследования являлись:

- 1) контроль – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта;
- 2) образец 1 – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 5% полбяной муки к массе муки пшеничной;
- 3) образец 2 – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 10% полбяной муки к массе муки пшеничной;
- 4) образец 3 – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 20% полбяной муки к массе муки пшеничной;
- 5) образец 4 – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 30% полбяной муки к массе муки пшеничной;
- 6) образец 5 – печенье «Песочное» из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 40% полбяной муки к массе муки пшеничной.

При проведении исследований использовали стандартные методы: органолептические показатели муки определяли по ГОСТ 27558-87; металломагнитные примеси в муке по ГОСТ 20239-74; влажность муки по ГОСТ 9404-88; кислотность муки по ГОСТ 27493-87; содержание сырой клейковины определяли по ГОСТ 28796-90; органолептические показатели готовых изделий по ГОСТ 5897-90; массовую долю жира по ГОСТ 5899-85; влажность изделий по ГОСТ 5900-73; содержание сахара по ГОСТ 5903-89; влажность теста методом высушивания на приборе АПС-2; намокаемость печенья по ГОСТ 10114-80; качество печенья оценивали по ГОСТ 24901-89.

В качестве базовой основы для проведения исследований была взята рецептура полуфабриката песочного (основного). По структуре песочное тесто относится к пластично-вязким. Выпеченный полуфабрикат получил название песочного из-за рассыпчатости, которая достигается благодаря значительному содержанию в нем жира и сахара, использованию муки, содержащей 28-30% слабой клейковины, небольшой влажности теста и соответствующему ведению технологического процесса. При использовании муки с большим содержанием сильной клейковины тесто получается затяжным, непластичным. Для улучшения консистенции теста и ослабления клейковины в этом случае рекомендуют увеличить количество сахара до 10% к указанному в рецептуре, а продолжительность замеса сократить.

При изготовлении песочного теста применяли короткий процесс замеса во избежание затягивания теста, которое приводит к получению изделий более твердой консистенции и менее пористой структуры [3].

В месильную машину загружали все виды сырья (масло слегка размягченное, сахарный песок, меланж, углекислый аммоний) за исключением муки. Ингредиенты перемешивали до образования однородной массы (18-20 мин.), затем вводили муку пшеничную, смешанную с натрием двууглекислым и мукой полбы, и замешивали тесто 2-3 мин. для ограничения набухания белков клейковины. Влажность теста 18,5-19,5%.

При замешивании соблюдали температуру теста около 17°C, т.к. при более высокой температуре масло размягчается, пластичность теста ухудшается и затрудняется формовка изделий. Изделия выпекали 8 мин. при температуре 180°C в пароконвектомате.

Рецептуры печенья «Песочного» с применением различной дозировки полбяной муки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептúra печенья «Песочное» с применением различной дозировки полбяной муки

Наименование сырья	Концентрация полбяной муки, %					
	контроль	5	10	20	30	40
Мука пшеничная высшего сорта, г	103	98	93	83	73	63
Мука полбяная, г	0	5	10	20	30	40
Мука пшеничная высшего сорта на подпыл, г	8	8	8	8	8	8
Сахар-песок, г	41	41	41	41	41	41
Масло сливочное, г	62	62	62	62	62	62
Яйца, г	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Натрий двууглекислый, г	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
Аммоний углекислый, г	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
Эссенция, г	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Соль, г	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Масса полуфабриката, г	214	217	215	214	212	227,5
Масса готового изделия, г	188	187	187,5	184,5	183	199

Органолептические показатели готовых изделий представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели готовых изделий

Образец	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
1	2	3	4	5
Контроль	соответствующая данному виду печенья без вмятин, края печенья ровные, без повреждений	светло-коричневый, ближе к желтому	рассыпчатая	свойственные данному виду печенья, без посторонних привкусов
Образец 1	соответствующая данному виду печенья без вмятин, края печенья ровные, без повреждений	светло-коричневый, ближе к желтому	рассыпчатая	свойственные данному виду печенья, без посторонних привкусов
Образец 2	соответствующая данному виду печенья без вмятин, края печенья ровные, без повреждений	светло-коричневый, ближе к желтому	рассыпчатая	свойственные данному виду печенья, без посторонних привкусов
Образец 3	соответствующая данному виду печенья без вмятин, края печенья ровные, без повреждений	светло-коричневый, кремовый	более рассыпчатое, чем контрольный образец	выраженный вкус полбяной муки (ореховый)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Образец 4	поверхность с трещинами, на изломе видны крупинки полбяной муки	коричневый	более рассыпчатое, чем контрольный образец	выраженный вкус полбяной муки (ореховый)
Образец 5	поверхность с трещинами, на изломе видны крупинки полбяной муки	темно-коричневый	более рассыпчатое, чем контрольный образец	выраженный вкус полбяной муки (ореховый)

Из таблицы 2 видно, что по органолептической оценке опытные образцы 1 и 2 с разными дозировками полбяной муки практически не отличались от контрольного образца. С увеличением дозировки полбяной муки поверхность становилась более шероховатой и с трещинами, на изломе видны крупинки полбяной муки. Цвет изменялся от светло-коричневого до коричневого, и чем больше дозировка полбяной муки, тем интенсивнее окраска. Вид в изломе становился более темным. Частицы муки были все заметнее. С увеличением дозировки печенье становилось более рассыпчатым, приобретало выраженный ореховый вкус полбяной муки. Оптимальным соотношением муки полбяной и муки пшеничной при замесе теста для песочного полуфабриката явилось соотношение 20:80% – образец №3.

Результаты исследования физико-химических показателей качества выпеченного печенья с полбяной мукой (образец №3) в сравнении с контрольным образцом приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества готовых изделий

Показатели качества	Образец контрольный	Образец исследования №3
Сухие вещества, %	94,67±0,01	94,33±0,12
Массовая доля сахара (общего), %	23,22±0,03	23,38±0,74
Массовая доля редуцирующих сахаров, %	15,36±0,02	15,42±0,10
Массовая доля жира, %	25,66±0,29	26,25±0,01
Щелочность, град.	1,50±0,03	1,50±0,14
Намокаемость, % не менее	123,29	135,29

Изменение намокаемости песочного печенья в зависимости от дозировки полбяной муки представлено на рисунке 1.

Добавление 5% полбяной муки не влияет на намокаемость печенья; при дальнейшем увеличении доли полбяной муки до 40% происходит постепенное увеличение намокаемости.

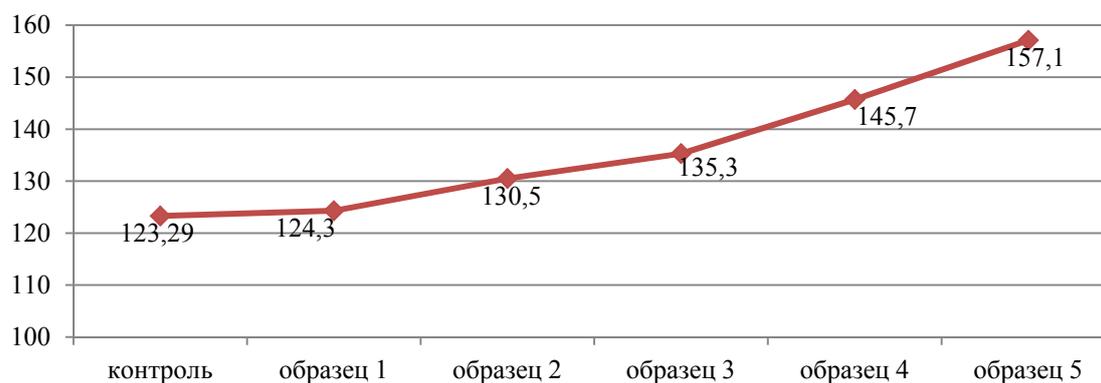
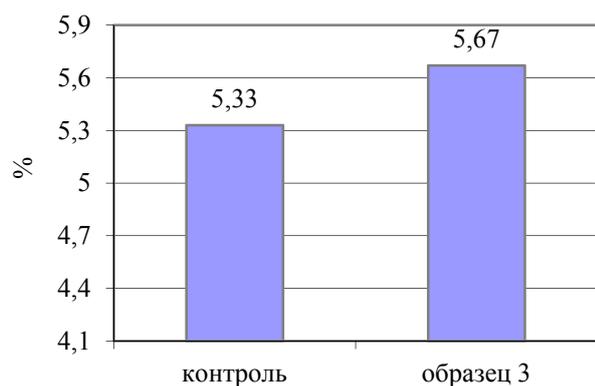
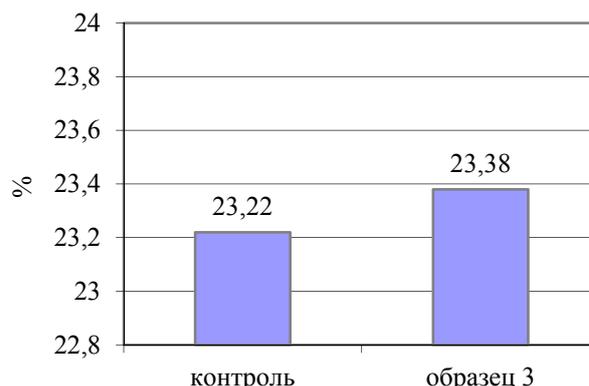


Рисунок 1 – Зависимость изменения намокаемости от дозировки полбяной муки

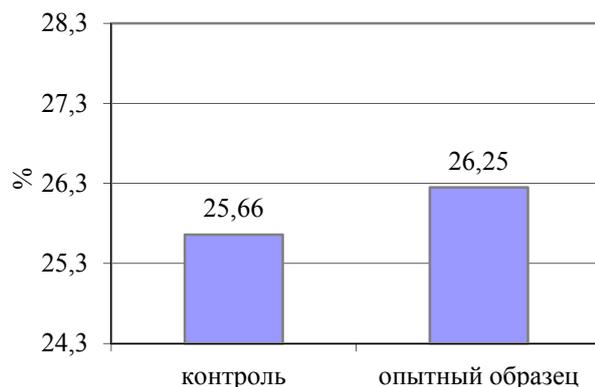
На рисунке 2 представлены данные о влажности, содержании сахаров (в том числе редуцирующих), жира в контрольном и опытном образце с содержанием полбяной муки 20%.



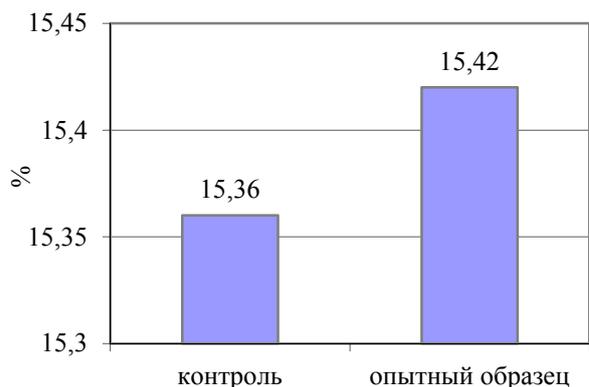
а) влажность, %



б) массовая доля общего сахара, %



в) массовая доля редуцирующих сахаров, %



г) массовая доля жира, %

Рисунок 2 – Физико-химические показатели опытного образца песочного печенья (20% полбяной муки) в сравнении с контрольным образцом

Сравнительные данные по аминокислотному составу образцов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Исследование содержания аминокислот в исследуемых объектах

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислот			
	контрольный образец		опытный образец	
	мг/100 г	%	мг/100 г	%
Незаменимые аминокислоты:				
валин	482,63	5,40	351,00	3,87
изолейцин	381,44	4,27	382,64	4,22
лейцин	670,41	7,50	661,64	7,30
лизин	188,34	2,11	223,53	2,47
метионин	158,39	1,77	160,21	1,77
треонин	425,47	4,76	394,61	4,35
триптофан	120,00	1,15	135,00	1,15
фенилаланин	375,52	4,20	376,69	4,16
Заменимые аминокислоты:				
аланин	419,46	4,69	433,92	4,79
аргинин	352,35	3,94	364,50	4,02
аспарагиновая кислота	535,50	5,99	564,83	6,23
гистидин	95,11	1,06	113,70	1,25
глицин	285,96	3,20	276,10	3,05
глутаминовая кислота	2863,21	32,02	2995,99	33,06
пролин	702,32	7,85	764,78	8,44
серин	548,55	6,13	518,12	5,72
тирозин	235,30	2,63	224,69	2,48
цистеин	221,69	2,48	257,5	2,84
Общее количество аминокислот	8941,63	100,00	9064,43	100

В образцах содержатся восемь незаменимых (валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин), две условно незаменимых (аргинин, гистидин) и восемь заменимых (аланин, аспарагиновая кислота, глицин, глутаминовая кислота, пролин, цистин) аминокислот, общая сумма аминокислот в опытном выше, чем в контрольном образце, содержащим муку пшеничную. Отмечается повышенная концентрация глутаминовой кислоты, нормализующей обмен веществ в организме человека, аргинина, являющегося донором азота, низкий уровень метионина, усиливающего обмен жиров в организме, изолейцина, входящего в состав природных белков, пролина – предшественника глутаминовой кислоты и валина – одного из исходных веществ в биосинтезе пантотеновой кислоты – витамина В₃.

Сохранности при приготовлении теста у контрольного и опытного (20% полбяной муки) образцов составила 93%. Данные о пищевой ценности приведены в таблице 5. Введение полбяной муки повышает пищевую ценность продукта счет белков и жира.

Таблица 5 – Пищевая ценность исследуемых образцов, г/100 г

Наименование образца	Содержание белков	Содержание жиров	Содержание углеводов	Энергетическая ценность, ккал
Контрольный образец	6,3	17,52	52,41	392,52
Опытный образец	6,7	18,1	52,48	399,62

Результаты исследований показали, что применение полбяной муки в рецептуре песочного печенья целесообразно, т.к. полбяная мука характеризуется высоким содержанием белка, клетчатки, улучшенными вкусовыми качествами. Внедрение полбяной муки в производство мучных кондитерских изделий значительно повысит качество изделий и восполнит недостаток организма незаменимыми аминокислотами, пищевыми волокнами, витаминами и микроэлементами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лейберова, Н.В. Разработка и апробация балловой шкалы для оценки мучных кондитерских изделий, не содержащих глютен / Н.В. Лейберова, О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина // Хлебопродукты. – 2013. – №10. – С. 45.
2. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 2002 – 295 с.
3. Справочник технолога кондитерского производства. В 2-х томах. Т. 1. Технологии и рецептуры / Т.К. Апет, З.Н. Пашук. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 560 с.

Крюкова Екатерина Владимировна

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

Чугунова Ольга Викторовна

Уральский государственный экономический университет
 Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и экспертизы»
 620219, г. Екатеринбург, ул.8 Марта, 62
 Тел. (343) 221-26-72
 E-mail: fecla@el.ru

Заворохина Наталия Валерьевна

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

E.V. KRYUKOVA, O.V. CHUGUNOVA, N.V. ZAVOROKHINA

PRACTICAL APPLICATION OF THE POLBYANY FLOUR AT PRODUCTION OF SHORTCAKE DOUGH

Article is devoted to studying of technological approaches to shortcake enrichment by a polbyany flour, studying of physical and chemical indicators of shortcake dough with additives of a polbyany flour, to identification of a nutrition value and consumer properties of finished products with additives of a polbyany flour.

Keywords: *polbyany flour, shortcake dough, quality indicators.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Lejberova, N.V. Razrabotka i aprobacija ballovoj shkaly dlja ocenki muchnyh konditerskih izdelij, ne sodержashhih gljuten / N.V. Lejberova, O.V. Chugunova, N.V. Zavorokhina // Hleboprodukty. – 2013. – №10. – S. 45.
2. Sbornik receptur muchnyh konditerskih i bulochnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya. – M.: Jekonomika, 2002 – 295 s.
3. Spravochnik tehnologa konditerskogo proizvodstva. V 2-h tomah. T. 1. Tehnologii i receptury / T.K. Apet, Z.N. Pashuk. – SPb.: GIORD, 2004. – 560 s.

Kryukova Ekaterina Vladimirovna

Ural State Economic University

Senior lecturer, post-graduate student at the department of «Technology of food»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Tel. (343) 221-26-72

E-mail: katepat@mail.ru

Chugunova Olga Viktorovna

Ural State Economic University

Doctor of technical science, professor the department of «Commodity research and examination of goods»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Tel. (343) 221-26-72

E-mail: fecla@e1.ru

Zavorokhina Natalia Valeryevna

Ural State Economic University

Candidate of technical science, assistant professor at the department of

«Commodity research and examination of goods»

620219, Ekaterinburg, ul. on March 8, 62

Tel. (343) 221-17-22

E-mail: degustator@olimpus.ru

УДК 637.524.045

О.В. ЕВДОКИМОВА, Д.В. СТЕПАНОВ

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕЦЕПТУРНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье проводится анализ состава и биологической ценности мяса сельскохозяйственных животных: жилованной говядины, полужирной свинины, низкофункционального мясного сырья, используемых при производстве колбасных изделий. Представлено обоснование использования в технологиях колбасных изделий высокофункциональных концентрированных и изолированных соевых белков, белков на основе плазмы крови убойных животных, молочной сыворотки, коллагенсодержащего сырья. Приведены результаты сравнительного анализа функционально-технологических свойств белковых препаратов «Типро-600» и «Типро-800» как альтернативных ингредиентов в рецептурах колбасных изделий.

Ключевые слова: колбасные изделия, говядина жилованная, свинина полужирная, функциональные свойства, белковые препараты.

Традиционно большинство готовых к употреблению пищевых продуктов (колбасы, сосиски, сардельки, консервы, вторые блюда, холодные и горячие закуски, начинки, бульоны и т.д.) созданы на основе мяса сельскохозяйственных животных. В питании человека это один из основных источников полноценного белка, хорошо усвояемого организмом. Исследования последних лет позволили установить, что не следует отдавать предпочтение в питании белкам мышечной ткани по сравнению с мясом, содержащим соединительную ткань. Установлена целесообразность использования белков соединительной ткани взамен мышечной при соблюдении оптимального соотношения незаменимых и заменимых аминокислот в питании.

С понижением сорта жилованной говядины наблюдается тенденция к некоторому уменьшению незаменимых аминокислот и увеличению заменимых. Сумма незаменимых аминокислот жилованной говядины первого сорта несколько меньше (34,6%) по сравнению с мясом высшего сорта (37,7%), однако, несмотря на то, что сумма незаменимых аминокислот жилованной говядины первого сорта меньше по сравнению с высшим сортом, соотношения между аминокислотами как в говядине высшего сорта, так и первого сорта близки к оптимальным (триптофан-1; треонин-2; лизин-3; лейцин-3,4; фенилаланин-2; валин-3; изолейцин-3; серосодержащие аминокислоты-3) [1, 3]. Поэтому в качестве одного из основных мясных ингредиентов при проектировании рецептур колбасных изделий была выбрана говядина жилованная 1 сорта. Кроме этого, говядина 1 сорта в 1,5 раза дешевле говядины жилованной высшего сорта.

В полужирной свинине содержится на 1,1% больше оксипролина и на 0,94% больше глицина по сравнению с нежирной свининой, а также происходит небольшое увеличение в содержании заменимых аминокислот и уменьшение незаменимых по сравнению с нежирной свининой (сумма незаменимых аминокислот в процентах к общему содержанию аминокислот в нежирной свинине 39,9%, а в полужирной 37,8%). Однако, в полужирной свинине соотношение содержащихся жира и белка является оптимальным для производства колбасных изделий и составляет в среднем 2,3-3 в зависимости от категории упитанности свиней [2, 4]. Поэтому в качестве рецептурного ингредиента была выбрана свинина жилованная полужирная.

Мясо – ценнейший источник белка – относится к числу наиболее трудновоспроизводимых и дорогостоящих видов продовольственного сырья, поэтому при производстве вареных фаршевых мясных продуктов с целью снижения себестоимости продукции возникает необходимость часть мясного сырья заменять немясными ингредиентами.

Чем ниже качество используемого мясного сырья, тем лучшими функциональными свойствами должны обладать препараты, используемые в качестве заменителей. При использовании низкофункционального мясного сырья (жирной свинины, мяса с большим содержа-

нием соединительной ткани и т.д.) именно тип такого препарата будет определять комплекс органолептических и структурно-механических показателей готового продукта.

Введение в мясной фарш белковых препаратов как растительного, так и животного происхождения можно рассматривать как один из универсальных способов получения высококачественных мясных продуктов с регулируемыми свойствами. На практике наиболее часто применяют высокофункциональные концентрированные и изолированные соевые белки, белки на основе плазмы крови убойных животных, молочной сыворотки, коллагенсодержащего сырья. Относительно высокие функционально-технологические свойства этих белковых препаратов в сочетании с повышенной биологической ценностью, многовариантностью технологического применения, высокой экономичностью и простотой использования позволяют считать их наиболее перспективными для производства фаршевых мясных продуктов.

В последние годы на рынке появились новые белковые препараты, такие как концентрированные соевые белки марки «Аркон-С», «Аркон-СЖ» (производство «ADM» США), «Данпро-S-760-E» (производство «Централ-Соя», Дания), «Майкон-70», «Майкон-С-200» (производство «Могунция», Германия), изолированные соевые белки «Профам 977» (производство «ADM» США), «ИПСО-MPg» (производство «Vaessen Schoemaker», Голландия), «Майсол» (производство «Могунция», Германия), животный белок на основе плазмы крови «Типро-600» (производство «Могунция», Германия), животный белок на основе молочной сыворотки «Типро-800» (производство «Могунция», Германия) и др.

Выбор конкретного вида белкового препарата при проектировании рецептур определяют результаты сравнительного анализа их функционально-технологических свойств.

Водоудерживающая способность (ВУС) – важнейшее свойство ограниченно растворимых белковых препаратов. Зная значение ВУС, легко рассчитать содержание препарата в рецептуре, которое будет обеспечивать необходимые реологические свойства, снижение потерь при технологической обработке. За величину ВУС принимали максимальное количество добавленной воды, при котором не наблюдалось отделение водной фазы в суспензии в процессе испытания. Значение ВУС исследованных белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%) представлены на рисунке 1.

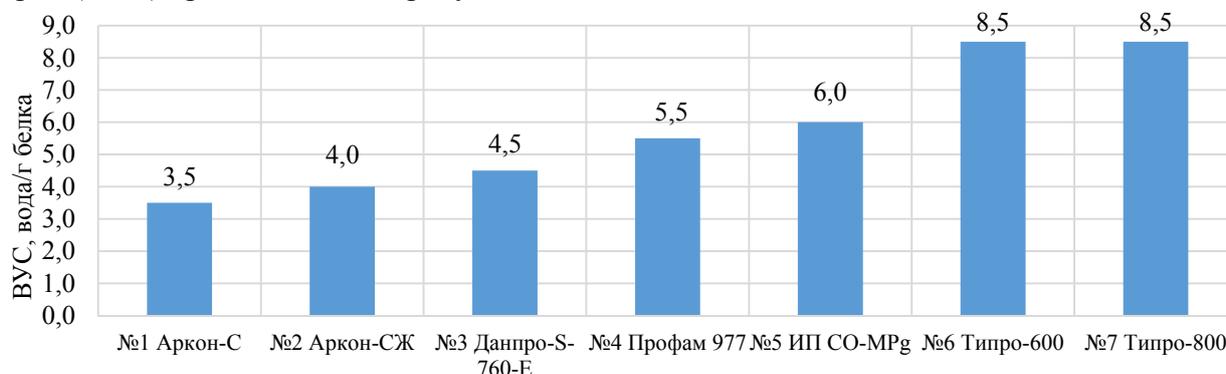


Рисунок 1 – Водоудерживающая способность белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%)

Из данных рисунка 1 следует, что наилучшей водоудерживающей способностью обладали белки марок «Типро-600» и «Типро-800»: их ВУС составила 8,5 г воды на 1 г белка, что в 1,9-2,4 раза выше по сравнению с исследованными концентрированными соевыми белковыми препаратами и в 1,4-1,5 раза выше по сравнению с изолированными соевыми белковыми препаратами.

Численные значения жирудерживающей способности (ЖУС) опытных образцов белковых препаратов представлены на рисунке 2. Из данных рисунка 2 следует, что наилучшей жирудерживающей способностью обладает белковый препарат марки «Типро-800». Его ВУС составляет 3 г масла на 1 г белка, что в 1,5-2,3 раза выше по сравнению с соевыми белковыми препаратами и в 1,2 раза по сравнению с животным белком «Типро-600».

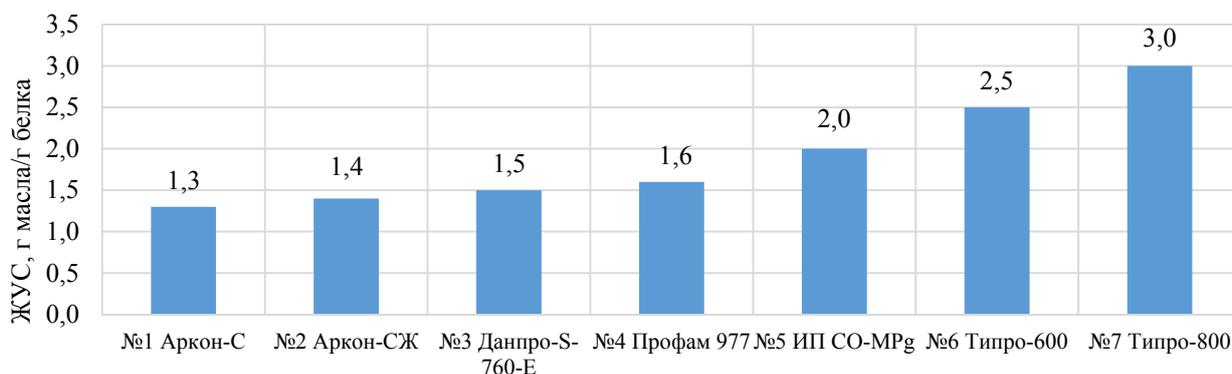


Рисунок 2 – Жироудерживающая способность белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%)

К важнейшим функциональным характеристикам белковых препаратов относится эмульгирующая способность (ЭС) (рисунок 3). Из данных рисунка следует, что наилучшей эмульгирующей способностью обладают препараты марки «Типро-600» и «Типро-800». Способность этих препаратов образовывать в растворе хлорида натрия (2,5%) эмульсии составляет 98%, что на 9-23% выше по сравнению с другими белковыми препаратами.

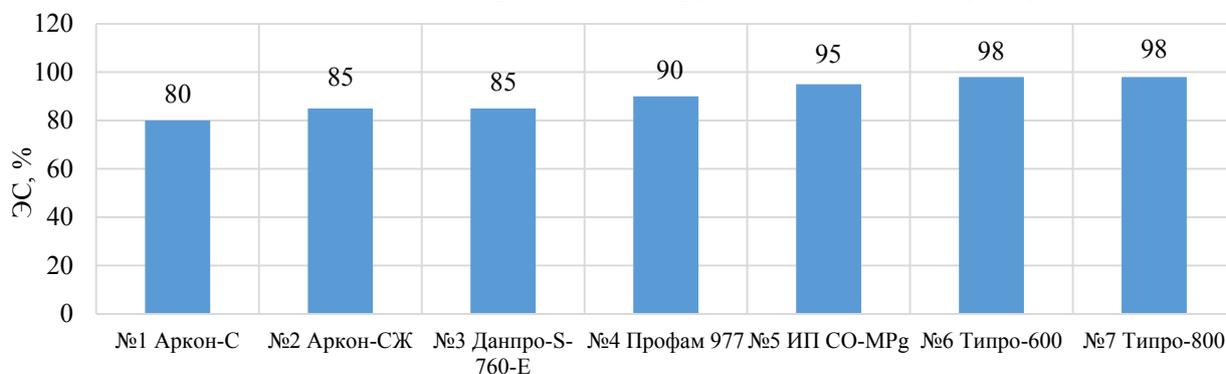


Рисунок 3 – Эмульгирующая способность белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%)

Не менее важным показателем функционально-технологических свойств является оценка стабильности эмульсии. Данные, характеризующие стабильность образованной эмульсии, представлены на рисунке 4. Из данных рисунка следует, что наибольшая стабильность наблюдалась в эмульсиях, образованных препаратами «Типро-600» и «Типро-800», численное значение которой составило 98%, что в 1,2-1,7 раза выше по сравнению с другими препаратами.

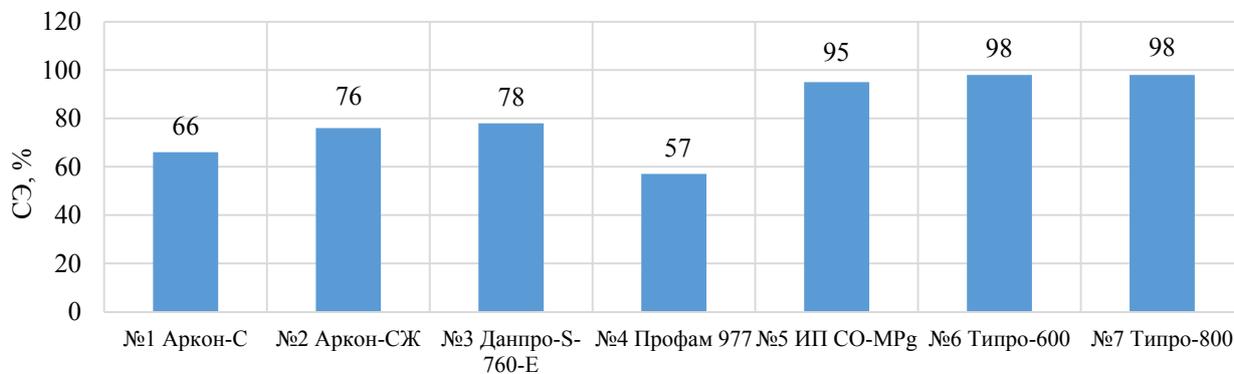


Рисунок 4 – Стабильность эмульсии, образованной белковыми препаратами в растворе хлорида натрия (2,5%)

Критическая концентрация гелеобразования (ККГ), при которой образуется однородный гель во всем объеме продукта, также важный показатель функционально-

технологических свойств белковых препаратов. Чем ниже ККГ, тем более эффективным гелеобразователем являются препараты, и тем меньше белка требуется для образования геля. Белковые препараты Типро-600 и Типро-800 не образуют гели в холодной воде, однако при нагревании свыше 70°C они способны образовывать прочные необратимые гели, тогда как исследуемые соевые белковые препараты образуют прочные гели как в холодной воде, так и при нагревании. Эта особенность определяет способ введения препарата в фарш при куттеровании в условиях производства. Соевые белковые препараты возможно вводить в фарш как в сухом виде, добавляя воду для их гидратации, так и в виде геля, в виде белково-жировой эмульсии, а препарат «Типро-600» и «Типро-800» только в сухом виде или в виде белково-жировой эмульсии. На рисунке 5 представлены экспериментальные данные по определению ККГ опытных образцов белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%), подвергнутых термообработке при температуре 72±2°C в течение 15 минут. Из данных рисунка следует, что наилучшей гелеобразующей способностью обладают препараты марки «Типро-600» (10%) и «Типро-800» (12%), «Профам 977» (12%).

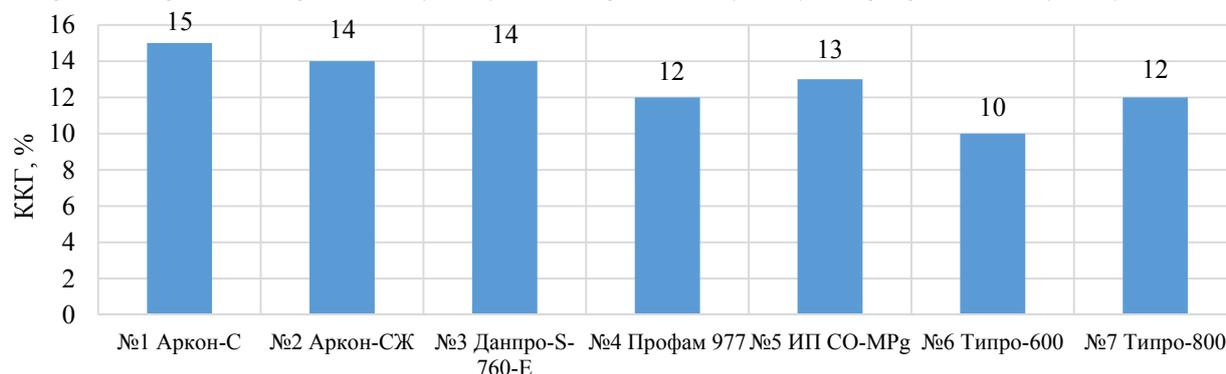


Рисунок 5 – Критическая концентрация гелеобразования (ККГ) белковых препаратов в растворе хлорида натрия (2,5%)

Таким образом, сравнительный анализ белковых препаратов по функционально-технологическим свойствам показал, что наиболее перспективными для использования при выработке вареных фаршевых мясных продуктов являются белковые препараты марок «Типро-600» и «Типро-800».

При разработке комбинированных продуктов, основанных на принципе замещения мясного сырья белковыми препаратами, необходимо учитывать, что термическая обработка продуктов, содержащих белковые препараты с высоким содержанием углеводов, приводит к усилению реакции Майяра и образованию недоступных форм некоторых аминокислот, не утилизируемых организмом для синтеза собственных белков, где в наибольшей степени страдает лизин. По этой причине использование концентрированных соевых белков, содержащих углеводы в количестве 15-23%, при проектировании рецептур вареных фаршевых мясных продуктов представляют определенную сложность.

Использование изолированных соевых белковых препаратов в производстве колбасных изделий не совсем целесообразно, так как эмульсии с изолятом нестабильны при вторичной термической обработке. Можно предположить, что введение в рецептуры колбасных изделий белковых препаратов животного происхождения марок «Типро-600» и «Типро-800» позволит стабилизировать качество этих мясных изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексахина, В.А. Изучение некоторых качественных показателей жилованного мяса разных категорий упитанности / В.А. Алексахина // Совершенствование технологий производства мяса и мясопродуктов, механизация и автоматизация производственных процессов: сборник докладов конференции молодых специалистов. – М.: Из-во ВНИИМП, 1973. – С. 91.
2. Аминокислотный состав жилованной свинины и говядины / Труды ВНИИМП. – М.: Из-во ВНИИМП, 1974. – С. 22-24.
3. Крылова, Н.Н. Оценка качества говяжьего и свиного мяса, используемого в колбасном производстве /

Н.Н. Крылова, Р.М. Салаватулина, В.А. Алексахина // Труды ВНИИМП. – М.: Из-во ВНИИМП, 1974. – С. 33-35.
4. Лаврова, Л.П. Изучение пищевой ценности жилованного мяса / Л.П. Лаврова, Н.Н. Крылова, Р.М. Салаватулина, В.А. Алексахина // Труды ВНИИМП. – М.: Из-во ВНИИМП, 1973. – Вып. XXVII. – С. 81-89.

Евдокимова Оксана Валерьевна

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

Степанов Дмитрий Васильевич

Орловский государственный университет
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
«Почвоведения и прикладной биологии»
302026, Орел, ул. Комсомольская, 95
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

O.V. EVDOKIMOVA, D.V. STEPANOV

**SUBSTANTIATION OF RECIPE INGREDIENTS SELECTION
FOR SAUSAGE**

Analysis of the composition and biological value of farm animals meat: trimmed beef, low-fat pork, poor functional raw meat used in the production of sausages is provided in the article. The substantiation of highly functional concentrated and isolated soy proteins, protein based on blood plasma of slaughtered animals, whey, collagen raw material usage for sausage technologies is given. Comparative analysis results of the protein preparation «Tipro-600» and «Tipro800» functional and technological properties as alternative ingredients in sausages recipes are given.

Keywords: sausages, tendon removed beef, low-fat pork, functional properties, protein preparations.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aleksahina, V.A. Izuchenie nekotorykh kachestvennykh pokazatelej zhilovannogo mjasa raznykh kategorij upitannosti / V.A. Aleksahina // Sovershenstvovanie tehnologij proizvodstva mjasa i mjasoproduktov, mehanizacija i avtomatizacija proizvodstvennykh processov: sbornik dokladov konferencii molodykh specialistov. – М.: Из-во ВНИИМП, 1973. – С. 91.
2. Aminokislotnyj sostav zhilovannoj svininy i govjadiny / Trudy VNIIMP. – М.: Из-во ВНИИМП, 1974. – С. 22-24.
3. Krylova, N.N. Ocenka kachestva govjazh'ego i svinogo mjasa, ispol'zuemogo v kolbasnom proizvodstve / N.N. Krylova, R.M. Salavatulina, V.A. Aleksahina // Trudy VNIIMP. – М.: Из-во ВНИИМП, 1974. – С. 33-35.
4. Lavrova, L.P. Izuchenie pishhevoj cennosti zhilovannogo mjasa / L.P. Lavrova, N.N. Krylova, R.M. Salavatulina, V.A. Aleksahina // Trudy VNIIMP. – М.: Из-во ВНИИМП, 1973. – Вып. XXVII. – С. 81-89.

Evdokimova Oksana Valerievna

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

Stepanov Dmitry Vasilyevich

Orel State University
Doctor of agricultural science, professor at the department of
«Soil science and applied biology»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

УДК 664/637.13.07

А.И. ШИЛОВ, О.А. ШИЛОВ

НАПИТОК НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

На основании собственных исследований разработана рецептура нового молочного напитка с добавлением свежего цветочного мёда. Количество мёда в молочном напитке составляет 3, 5 и 7%. Исследования, проведенные в лабораторных условиях по изучению органолептических, микробиологических, показателей безопасности и сроков хранения нового молочного продукта, показали его превосходство над контрольным образцом.

Ключевые слова: вторичное молочное сырьё, напиток, обезжиренное молоко, пахта, мёд натуральный, безопасность, биологически активные вещества.

Здоровье человека в значительной степени определяется качеством потребляемых им продуктов. Продукты питания, содержащие необходимое и сбалансированное количество важнейших пищевых компонентов, способствуют нормальной жизнедеятельности, повышают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и стрессов различного характера. Несмотря на то, что качество и безопасность продуктов питания – это важнейшие факторы, определяющие здоровье населения, необходимо учитывать и аспекты, связанные с современным образом жизни и достижениями научно-технического прогресса.

На данном этапе развития общества безусловным является факт сокращения потребности в пище как источнике энергии. В первую очередь это связано со значительным сокращением физических нагрузок вследствие развитой инфраструктуры и внедрением достижений научно-технического прогресса.

Тем не менее, наряду с отмеченным сокращением потребности в пище как источнике энергии (по данным некоторых исследователей, до 30%), потребность человека в биологически активных веществах (витаминах, минеральных веществах, прочих микронутриентах) и их физиологических свойствах осталась на том же уровне. Параллельно с этим содержание биологически активных веществ в продовольственных товарах также не изменилось. Данная ситуация вызывает две разнонаправленные тенденции: первая связана с сокращением потребления пищи в целях профилактики избыточной массы тела, вторая – с обеспечением поступления достаточного количества пищевых веществ, обладающих выраженной биологической и физиологической активностью.

Все вышесказанное обуславливает необходимость создания продовольственных товаров, технологически модифицированных определенным образом, позволяющим менять на этапе пищевой обработки их химический состав. Причем изначально для создания такой группы необходимо отбирать продукты, занимающие значительное место в рационах питания населения и являющиеся при этом поставщиком большого количества незаменимых компонентов питания.

В связи с этим, наряду с традиционными подходами к продуктам питания, в последние годы развивается, особенно интенсивно в таких странах как США, Япония, Германия, новое направление создания продуктов функционального питания [6, 4].

Под термином «функциональное питание» подразумевают использование таких продуктов естественного происхождения, которые при ежедневном применении их в составе пищевых рационов оказывают определенное регулирующее действие на организм человека в целом, или на его определенные системы, органы и их функции, снижая риск развития заболеваний, связанных с питанием.

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Рост спроса на молоко обусловлен его значением как полноценного продукта питания и важного сырьевого компонента. На данный момент молочная продукция составляет значи-

тельную долю в сельскохозяйственном валовом продукте нашей республики, а цельномолочное производство является одной из ведущих подотраслей молочной промышленности [4, 1].

Молоко – полноценный продукт питания. Академик Павлов И.П. сказал: «Между сортами человеческой пищи в исключительном положении находится молоко... как пища, приготовленная самой природой». Легкая усвояемость – одно из наиболее важных свойств молока как продукта питания, к тому же стимулирующее усвоение питательных веществ других продуктов. В настоящее время рынок данной группы товаров достаточно развит и насыщен большим числом видов, разновидностей и наименований.

Одним из способов защиты населения от негативного влияния внешней среды является использование при производстве различных продуктов натуральных добавок. К их числу следует отнести мёд, который обладает высокими питательными, лечебно-профилактическими, бактерицидными и энергетическими свойствами, обусловленными его сложным химическим составом, что позволяют использовать его не только при лечении многих заболеваний, но и для приготовления различных кулинарных блюд и напитков.

Известно, что в процессе переработки молока по традиционным технологиям и производстве молочных продуктов образуются такие побочные продукты, как обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка. В настоящее время согласно технического регламента на молоко и молочную продукцию эти побочные продукты имеют обобщающий термин – вторичное молочное сырьё, т.е. молочный продукт с частично утраченными идентификационными признаками или потребительскими свойствами [7, 6].

Так при производстве масла используется около 30% сухого вещества молока, а 70% его переходит в обезжиренное молоко и пахту; при выработке сыра, казеина и творога используется 50-55% сухого вещества, а 45-50% переходит в сыворотку.

Таким образом, по химическому составу обезжиренное молоко отличается от цельного только содержанием жира (0,05%). Жирорастворимых витаминов, поскольку они концентрируются в жировой фазе, в обезжиренном молоке также мало. Других компонентов в обезжиренном молоке практически содержится столько же, сколько и в цельном, по питательности 2 кг обезжиренного молока равноценны 1 кг цельного молока. В таблице 1 представлен средний химический состав молочного сырьё.

Таблица 1 – Средний химический состав молочного белково-углеводного сырьё

Химический состав, %	Молочное сырьё			
	Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Молочная сыворотка	Пахта
Вода	88,5	91,4	94,0	90,7
Белки	2,8	3,0	1,0	3,2
Жиры	3,2	0,05	0,4	0,7
Углеводы	4,7	4,7	4,5	4,7
Зола	0,7	0,7	0,6	0,7
Кальций	0,12	0,12	0,12	0,12

Совершенно очевидно, что это вторичное молочное сырьё должно использоваться полностью и рационально. Однако далеко не всегда принцип безотходности технологий находит своё применение в молочной отрасли. В настоящее время переработка вторичного молочного сырьё остается одной из главных проблем и задач предприятий молочной промышленности независимо от форм собственности и системы экономических отношений. Это обусловлено его значительными объемами, получаемыми при производстве молочных продуктов, из которых промышленной переработке подвергается лишь 25%.

В связи с этим на предприятиях молочной промышленности образуется огромный запас неиспользованного молочного сырьё – потенциального продукта для производства новых видов кисломолочных продуктов диетического и профилактического питания. Важным

является и то, что при подборе сырья и наполнителей для новых видов разрабатываемых продуктов необходимо учитывать не только технологические факторы, но и медико-биологические требования.

Из представленных выше продуктов вторичного молочного сырья наибольший интерес представляет обезжиренное молоко. По химическому составу обезжиренное молоко отличается от цельного только содержанием жира (0,05%). Жирорастворимых витаминов, поскольку они концентрируются в жировой фазе, в обезжиренном молоке мало. Являясь источником высокоценного белка (лучшего из всех видов животного белка) оно характеризуется достаточно высоким содержанием сухих веществ, т.е. отвечает требованию «минимум калорий – максимум биологической ценности».

Возрастающий в мире интерес к профилактическому питанию в большой степени возможно решить за счёт создания новых функциональных молочных продуктов на основе новых компонентов, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на здоровье человека и способствовать улучшению общего состояния организма.

Общепризнано, что из всех продуктов вторичного молочного сырья обезжиренное молоко широко показано в питании людей пожилого возраста. Оно является самым приемлемым и полезным продуктом в профилактике атеросклероза, не обладающим атерогенными свойствами. Кроме того, оно является незаменимым продуктом во всех диетах и режимах питания, когда необходимо повышенное обеспечение белком при сохранении низкого жирового уровня пищевого рациона. Обезжиренное молоко в лечебном питании используют в профилактике и лечении гипертонической болезни, ожирении, подагры, заболеваний почек, гепатитах [4, 7].

Поэтому изучение качества молочного сырья и использование натуральных добавок, в частности мёда, для производства нового молочного напитка является актуальным.

Натуральный мед – продукт ферментации пчелами нектара цветков или пади. Обладая высокими питательными, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами он является ещё и продуктом с высокой энергетической ценностью. Состав меда весьма сложен. В нем содержатся около трехсот различных компонентов, сто из которых являются постоянными и имеются в каждом виде меда. Мед обладает специфическим медовым ароматом в сочетании с цветочными запахами: в нём обнаружено около 200 ароматических веществ. Ежедневное употребление меда повышает количество гемоглобина, увеличивает сопротивляемость организма человека к инфекционным и простудным заболеваниям [3].

Идея создания нового молочного продукта заключалась в добавлении в обезжиренное молоко свежего цветочного меда. В ходе лабораторно-производственных исследований, которые проводились в условиях молочного предприятия, была разработана оптимальная рецептура нового молочного напитка с количественным добавлением мёда в обезжиренное молоко, соответственно, 3, 5 и 7% от его объёма. В качестве контрольного образца было взято молоко питьевое жирностью 2,5%, производимое на молочном заводе. В таблице 2 представлены данные химического анализа образцов испытываемых молочных напитков.

Таблица 2 – Химический анализ испытываемых образцов молочных напитков

Наименование продукта	Массовая доля, %		Кислотность, °Т, не более	Плотность, г/см ³	СОМО, %
	белка, не менее	жира, не менее			
Контроль	3,0	2,5	18,0	31,0	7,1
С добавлением 3% меда	2,99	0,05	18,0	38,0	7,93
С добавлением 5% меда	2,98	0,05	18,0	46,0	8,08
С добавлением 7% меда	2,97	0,05	18,0	51,0	8,23
Нормы ПДК	2,8	2.5	21,0	–	–

Приведенные данные говорят о том, что по основным показателям, за исключением содержания жира в продукте, существенных различий не было. Более высокая плотность напитков объясняется наличием добавленного в них мёда [2, 1].

Следующим этапом исследований стала оценка органолептических показателей нового молочного продукта и установление сроков его хранения. Данные этих анализов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептическая оценка показателей напитков молочных в зависимости от продолжительности их хранения

Наименование показателя	Органолептическая характеристика продукта				
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки
3	Цвет белый, осязаемый медовый привкус, еле осязаемый запах меда				Цвет белый, осязаемый медовый привкус
5	Белый, молочный, хорошо выраженный, натуральный запах меда, в меру сладкий				Хорошо выраженный натуральный запах меда, в меру сладкий
7	Цвет молочный, хорошо выраженный, натуральный запах меда, в меру сладкий вкус				Цвет белый, осязаемый медовый привкус, немного кислотный
контроль	Цвет белый, молочный, вкус и запах свойственный молоку			Вкус, запах кислый	Ярко выраженный кислый вкус и запах

Для определения сроков хранения новых молочных напитков был выбран стандартный режим: температура $(4\pm 2)^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха $(80\pm 5)\%$. С учётом динамики изменения органолептических и микробиологических характеристик были установлены сроки годности.

Было установлено, что бактерии группы кишечная палочка (БГКП), золотистый стафилококк, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в напитках обнаружены не были. В течение четырёх суток все органолептические показатели продукта практически не изменились [1, 5].

Проведённые исследования позволяют сделать заключение, что у всех исследуемых образцов срок годности при стандартных условиях хранения составляет не более 4 суток (т.е. 96 часов). При соблюдении условий хранения в течение обозначенного периода времени продукт сохраняет свои потребительские качества и не приносит ущерб здоровью.

Анализ исследуемых новых молочных напитков по показателям безопасности, проведенный в испытательной лаборатории и представленный в таблице 4, показал следующие результаты.

Таблица 4 – Показатели безопасности нового молочного напитка

Наименование показателя	Фактическое значение	Допустимые уровни	Наименование НД
1	2	3	4
Показатели безопасности			
<i>Тяжелые металлы:</i>			
Мышьяк	<0,083 мг/кг	<0,2 мг/кг	ГОСТ 26930-86
Ртуть	<0,008 мг/кг	<0,03 мг/кг	ГОСТ 26927-86
Свинец	0,06 мг/кг	<0,05 мг/кг	ГОСТ 26932-86
Кадмий	<0,02 мг/кг	<0,1 мг/кг	ГОСТ 26933-86
<i>Микотоксины:</i>			
Афлатоксины	<0,00012 мг/кг	<0,005 мг/кг	МУ 4082-86
Дезоксиниваленон	<0,05 мг/кг	<0,7 мг/кг	МУ 5177-90
Зеараленон	<0,008 мг/кг	<1,0 мг/кг	МУ 5177-90

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Т-2 токсин	<0,1 мг/кг	<0,1 мг/кг	МУ 3184-84
<i>Пестициды:</i>			
ГХЦГ (α , β , γ -изомеры)	не обнаружено	<0,5 мг/кг	МУК 4.4.1.011-93
ДДТ и его метаболиты	не обнаружено	<0,02 мг/кг	
Гексахлорбензол	не обнаружено	<0,01 мг/кг	
Ртутьорганические	не обнаружено	не допускается	
2,4-Д кислота, ее соли, эфиры	не обнаружено	не допускается	
<i>Радионуклиды (удельная активность):</i>			
Цезий-137	3,12	70	МУК 2.6.1.717-88
Стронций-90	1,37	40	

Как видно из представленных данных, тяжелые металлы: свинец, кадмий, ртуть, мышьяк не превышают допустимых уровней нормативной документации. Микотоксины: афлатоксины, дезоксиниваленон, зеараленон, Т-2 токсин, также содержатся в напитке в малых, незначительных количествах. А такие пестициды, как ГХЦГ (α , β , γ -изомеры), ДДТ и его метаболиты, гексахлорбензол в новом напитке обнаружены не были. Не оказалось и таких недопустимых в продукте веществ как ртутьорганические, 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры. Радионуклиды – цезий 137 и стронций 90 присутствуют в молочном напитке в очень незначительных количествах, не превышающих норм нормативной документации.

Таким образом, молочный напиток, полученный на основе обезжиренного молока с добавлением мёда, достаточно прост по способу получения и позволяет расширить ассортимент нежирной молочной продукции, обеспечив при этом организм человека биологически активными веществами. Рекомендуются для употребления широким группам населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О качестве и безопасности пищевых продуктов: федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ (ред. от 19.07.2011) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
2. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова / – СПб.: Гиорд, 2003. – 320 с.
3. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации / В.И. Заикина. – М.: Издательский дом «Дашков и К^о», 1999. – 142 с.
4. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практическое пособие для специалистов молочных производств, фермеров, студентов вузов и колледжей технологического направления / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмов, В.А. Оноприйко. – Москва; Ростов-на-Дону: МарТ, 2004. – 383 с.
5. Органолептические методы оценок пищевых продуктов: терминология. – М.: Наука. – 1990. – 38 с.
6. Панфилова, Н.Е. Молоко и здоровье / Н.Е. Панфилова / – Мн.: Урожай, 1989. – 160 с.
7. Храмов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмов, П.Г. Нестеренко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.

Шилов Александр Иванович

Региональный открытый социальный институт
 Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
 «Технологии продовольственных продуктов и товароведения»
 309010, г. Курск, ул. Радищева, 95
 Тел. 8-910-307-81-81
 E-mail: AISI20@yandex.ru

Шилов Олег Александрович

Орловский государственный институт экономики и торговли
 Кандидат технических наук
 302000, г. Орёл, ул. Октябрьская, 12
 Тел. 8-910-307-81-81
 E-mail: AISI20@yandex.ru

A.I. SHILOV, O.A. SHILOV

DRINK ON THE BASIS OF SECONDARY RAW MATERIAL DAIRY

On the basis of own researches, compounding of new suckling drink is worked out with addition of fresh floral honey. An amount of honey in suckling drink is 3, 5 and 7%. Researches conducted in laboratory terms, on the study of органолептических, microbiological, indexes of safety and expiration of new dairy product dates showed his superiority above a control standard.

Keywords: *secondary suckling raw material, drink, fat free milk, naxma, honey natural, safety, bioactive substances.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. O kachestve i bezopasnosti pishhevyh produktov: federal'nyj zakon ot 02.01.2000 g. № 29-FZ (red. ot 19.07.2011) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
2. Gorbatova, K.K. Biohimija moloka i molochnyh produktov / K.K. Gorbatova / – SPb.: Giord, 2003. – 320 s.
3. Zaikina, V.I. Jekspertiza meda i sposoby obnaruzhenija ego fal'sifikacii / V.I. Zaikina. – M.: Izdatel'skij dom «Dashkov i Ko», 1999. – 142 s.
4. Onoprijko, A.V. Proizvodstvo molochnyh produktov: praktičeskoe posobie dlja specialistov molochnyh proizvodstv, fermerov, studentov vuzov i kolledzhej tehnologičeskogo napravlenija / A.V. Onoprijko, A.G. Hramcov, V.A. Onoprijko. – Moskva; Rostov-na-Donu: MarT, 2004. – 383 s.
5. Organoleptičeskie metody ocenok pishhevyh produktov: terminologija. – M.: Nauka. – 1990. – 38 s.
6. Panfilova, N.E. Moloko i zdorov'e / N.E. Panfilova / – Mn.: Urozhaj, 1989. – 160 s.
7. Hramcov, A.G. Produkty iz obezžirennogo moloka, pahty i molochnoj syvorotki / A.G. Hramcov, P.G. Nesterenko. – M.: Legkaja i pishhevaja promyšlennost', 1982. – 296 s.

Shilov Alexander Ivanovich

Regional Open Social Institute
Doctor of agricultural science, professor at the department of
«Technology of food products and merchandizing»
309010, Kursk, ul. Radishcheva, 95
Tel. 8-910-307-81-81
E-mail: AISI20@yandex.ru

Shilov Oleg Aleksandrovich

Oryol State Institute of Economy and Trade
Candidate of technical science
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12
Tel. 8-910-307-81-81
E-mail: AISI20@yandex.ru

УДК 637.522+579.676

С.П. МЕРЕНКОВА, А.А. ЛУКИН

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР БИФИДОБАКТЕРИЙ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье освещены результаты эксперимента в области практического использования пробиотических культур бифидобактерий в технологии деликатесных изделий из свинины с целью интенсификации производственного процесса, предотвращения потерь мясного сырья на разных стадиях технологического цикла. Автором проведены научные исследования по выявлению степени влияния различных концентраций пробиотического препарата на функционально-технологические характеристики мясного сырья, процент выхода готового продукта. В статье описаны результаты оценки органолептических показателей, сохранности готовых изделий, произведенных с использованием кисломолочного концентрата.

Ключевые слова: пробиотические культуры, бифидобактерии, функционально-технологические свойства, созревание сырья, варено-копченые изделия из свинины, сохранность мясных изделий.

На современном этапе экономического развития мясоперерабатывающей отрасли повышение эффективности промышленной переработки мясного сырья, снижение себестоимости готового продукта при гарантированном сохранении стандартного качества – важнейшее условие стабильности производства в рамках нарастающей конкуренции. Одним из реальных путей решения этой задачи является разработка и внедрение технологий, ориентированных на интенсификацию комплекса сложных биохимических превращений, которые протекают в мясном сырье на основных стадиях технологического процесса. Микробная биотехнология предлагает усовершенствованные подходы к переработке сырья животного происхождения и созданию нового ассортимента высококачественных продуктов.

Предприятием ООО «Биокор» (ТД «Лактомир») разработаны пробиотические закваски, содержащие живые клетки ацидофильных и бифидобактерий. Исследуемые пробиотические культуры обладают высокими технологическими свойствами, синтезируют достаточное количество высокоактивных протеолитических ферментов, являются активными продуцентами белка, витаминов, незаменимых аминокислот, насыщая готовый продукт полезными нутриентами [2].

Бифидумбактерин «Бифишка» это продукт ферментации молока кислотоустойчивым штаммом бифидобактерий *B. bifidum* 791БАГ. Содержит не менее 10^9 микробных тел в 1 мл препарата. Бифидобактерии в процессе жизнедеятельности образуют органические кислоты, что приводит к значительному снижению рН среды, обладают высокой протелитической и амилалитической активностью, обогащают культуральную жидкость рядом незаменимых аминокислот, природными антиоксидантами. Так, содержание аминокислот в Бифидумбактерине «Бифишка» в 3-3,5 раза выше, чем в молоке, а антиоксидантная активность препарата сходна с антиоксидантными свойствами витаминов группы В.

Штамм указанных бифидобактерий обладает значительной кислотоустойчивостью (до 300°Т), хорошей кислородоустойчивостью, способностью расти при низких плюсовых температурах, высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам.

Для экспериментального подтверждения концепции практического использования пробиотических культур с целью регулирования функционально-технологических свойств сырья, обеспечения стабильного качества и высокой пищевой ценности мясопродуктов был смоделирован технологический цикл производства варено-копченых изделий из свинины. Согласно технологической инструкции были произведены образцы деликатесных мясных изделий, – пробы окорока и пробы грудинки. Образцы №1 и №2 считались опытными, образцы №3 служили контролем. Пробы окорока и грудинки прошли основные этапы произ-

водственного цикла: разделка сырья, подготовка рассола, посол сырья (шприцевание рассолом), созревание (массирование), формование, термическая обработка (варка, сушка и копчение).

Согласно утвержденной рецептуре был приготовлен рассол, содержащий многофункциональную смесь Хам-Стар-60, поваренную соль, нитрит натрия и воду. Дополнительно в образцы грудинки и окорока вносили пробиотический продукт «Бифишка», содержащий бифидобактерии. Причем в образцы грудинки и окорока №1 вносили пробиотическую закваску в объеме 5%, а в образцы мясopодуKтов №2 – 2,5% от массы сырья. Посол мясного сырья – важный этап технологического цикла производства деликатесных мясных изделий. Посолочные ингредиенты обеспечивают характерную структуру, цвет, аромат продукта, а также оказывают консервирующее и антиокислительное действие. Сырьё приобретает высокие технологические свойства: пластичность, липкость, влагосвязывающую способность. Компоненты рассола с высокой протеолитической активностью позволяют на стадии посола и созревания стабилизировать физико-механические характеристики сырья и моделировать структуру готового продукта.

Созревание мясopодуKтов в сочетании с массированием продолжалось в течение 10 часов. Нами был проведен мониторинг изменения массы сырья на разных этапах технологического процесса, а также исследованы показатели, характеризующие технологические свойства мясного сырья (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Масса образцов на некоторых этапах технологического процесса

Образцы	Масса сырья, кг	Масса мяса после посола, кг	Масса готового продукта, кг
Окорок, образец № 1	0,964	1,320	0,990
Окорок, образец № 2	0,938	1,270	0,984
Окорок, образец № 3	0,796	1,048	0,788
Грудинка, образец № 1	0,878	1,280	0,966
Грудинка, образец № 2	0,686	0,990	0,712
Грудинка, образец № 3	0,798	1,014	0,798

Анализируя данные эксперимента, следует отметить, что наибольшее увеличение массы мясного сырья наблюдалось в образцах, созревающих в присутствии пробиотических микроорганизмов. Так, масса образцов грудинки №1 и №2 на стадии посола увеличилась на 45,8 и 44,3% соответственно, а масса опытных образцов окорока на 36,9 и 35,3%. При этом масса контрольных образцов грудинки и окорока в процессе посола и созревания увеличилась всего на 31,7 и 27,1% соответственно. Следовательно, компоненты культуральной жидкости положительно повлияли на способность белков мяса связывать воду, что в итоге предотвратило потери питательных и вкусообразующих веществ в рассол.

В ходе исследований нами установлено улучшение функционально-технологических свойств мясного сырья при применении пробиотических культур. Так, самый высокий уровень влагосвязывающей способности мяса наблюдался в образцах окорока и грудинки №2, содержащих в рецептуре рассола 2,5% бактериальной закваски – 73,6 и 69,3% соответственно (таблица 2). Площадь влажного пятна, образовавшегося при прессовании мышечной ткани, в опытных образцах №2 была меньше по сравнению с контролем для окорока на 47,8, а для грудинки на 32,8%. Величина водосвязывающей способности мышечной ткани опытных образцов возросла в связи с более значительным сдвигом значения рН посолочной смеси, содержащей культуральную жидкость, в кислую сторону, что обеспечило увеличение в белках количества гидрофильных групп.

В процессе тепловой обработки в мясе протекает ряд физико-химических процессов: до 90% внутриклеточных белков становятся нерастворимыми, масса мяса уменьшается на 20-40% за счет выделения воды, ранее связанной белками. Потери массы мясного сырья зависят от режима варки, уровня рН среды, наличия соли и фосфатов, массы куска мяса. При нагревании происходит накопление экстрактивных веществ, обуславливающих специфиче-

ский вкус и аромат готового изделия. Образуются летучие низкомолекулярные соединения из липидов мясного сырья, малолетучие вещества: инозиновая, глутаминовая кислоты, карнозин, карбонильные соединения.

Таблица 2 – Влагосвязывающая способность мясного сырья

Образцы	Влажность мяса, %	Площадь влажного пятна, см ²	Массовая доля связанной влаги, в % к массе мяса
Окорок, образец №1	76,6±2,01	2,96±0,21	68,3±2,12
Окорок, образец №2	80,0±2,23	2,30±0,26	73,6±2,26
Окорок, образец №3	76,6±2,20	4,41±0,23	64,3±2,32
Грудинка, образец №1	76,4±2,26	3,54±0,19	66,7±2,81
Грудинка, образец №2	81,0±2,24	3,83±0,35	69,3±2,78
Грудинка, образец №3	73,3±2,07	5,70±0,28	57,3±2,49

Применение бифидумбактерина «Бифишка» в рецептуре деликатесных изделий позволило значительно сократить потери питательных и экстрактивных веществ при термообработке и, следовательно, увеличить выход готового продукта. Так в ходе эксперимента отмечено, что масса образцов окорока №1 и №2 после тепловой обработки была выше на 2,7 и 4,9% по сравнению с массой исходного сырья, а масса грудинки на 10,0 и 3,8% соответственно. Для сравнения в контрольных образцах мясопродуктов было отмечено незначительное снижение данного показателя по отношению к массе сырья, что свидетельствует о возможности регулирования направленности и интенсивности биохимических и диффузионно-осмотических процессов при посоле и тепловой обработке мясного сырья с применением пробиотических культур.

Улучшение технологических показателей сырья положительно коррелировало с результатами органолептической оценки опытных образцов деликатесных изделий. Микроорганизмы с высокой ферментативной активностью способны активно расщеплять органические вещества мышечной ткани с образованием низкомолекулярных соединений: летучих жирных кислот, аминного азота, ферментов, органических кислот, накопление которых способствует формированию вкусо-ароматических показателей мясных изделий за более короткий период, ускоряет созревание сырья, улучшает его структурные характеристики [1, 4].

Анализ данных органолептической оценки свидетельствует, что по ряду показателей (цвет и вид на разрезе, консистенция и сочность, вкус и аромат) опытные образцы окорока и грудинки получили более высокие баллы по сравнению с контрольными. Средняя оценка при дегустационном анализе образцов грудинки №1 и №2 составила 4,26 и 4,34 балла соответственно, тогда как контрольный образец был оценен в 4,18 баллов. Образцы окорока №1 и №2 получили общую оценку 4,38 и 4,55 балла, – дегустаторами были отмечены особенный ярко выраженный аромат копчения, сочная и нежная консистенция данных мясопродуктов. Образец окорока №2, содержащий 2,5% бактериальной культуры в рассоле, был высоко оценен по показателям: внешний вид и цвет (характеризовался как насыщенный, равномерный), вкус и аромат (характеризовался как специфический копчения, мясной, вкус и аромат специй).

Таким образом, применение штаммов бифидобактерий в рассоле цельномышечных деликатесных изделий позволяет интенсифицировать физико-химические процессы их созревания, придать готовому продукту характерные аромат, вкус, окраску и консистенцию. Улучшение реологических показателей объясняется высоким содержанием органических кислот в биотрансформируемом сырье, которые способствуют разбуханию волокон коллагена, разрыхлению тканей, гидролизу высокомолекулярных связей, вследствие чего повышается сочность и нежность мяса [1, 3].

В результате микробиологического исследования установлено, что применение бифидумбактерина «Бифишка» в рецептуре мясопродуктов позволило улучшить сохранность готовых продуктов. Так, через 5 суток хранения в опытных образцах не обнаружено санитар-

но-показательной микрофлоры, а количество мезофильных анаэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов было меньше по сравнению с контрольными образцами в 5-15 раз (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты микробиологического исследования мясопродуктов через 5 суток хранения

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, в которой не допускаются				Примечание
		БГКП	Сульфитредуцирующие клостридии	S.aureus	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
Окорока, рулеты, грудинка варено-копченые	1·10 ³	1,0	0,1	-	25	СанПиН 2.3.2.1078-01
окорок						
проба 1	2,0·10	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
проба 2	4,0·10	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
проба 3	2,3·10 ²	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
грудинка						
проба 1	3,0·10	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
проба 2	1,0·10	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	
проба 3	1,5·10 ²	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	

Бифидобактерии благодаря способности синтезировать бактерицины и антибиотико-подобные соединения обладают высокой антагонистической активностью по отношению к патогенным микроорганизмам. Кроме того, продукты распада органических веществ мышечной ткани, накапливающиеся более интенсивно в присутствии пробиотического концентрата, вызывают значительный сдвиг рН продукта в кислую сторону, что неблагоприятно для развития санитарно-показательной микрофлоры.

Окисление липидной фракции под действием внешних факторов среды ограничивает сроки годности мясопродуктов. Окисление жирных кислот способствует утрате характерного аромата, ухудшает внешний вид и цветовые характеристики образцов. Первичные продукты окисления могут образовывать плохо усваиваемые и токсичные соединения с аминокислотами, снижая пищевую ценность жиров. Пробиотическими культурами синтезируется комплекс соединений, обладающих антиоксидантными свойствами. Антиоксидантные соединения способны утилизировать активные формы кислорода, предохранять ненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в сырье от окисления, что позволяет продлить сроки хранения готовых мясопродуктов.

В ходе эксперимента нами подтверждено снижение интенсивности окислительных процессов в образцах мясопродуктов, производимых с использованием пробиотических культур. Изучение перекисных и кислотных чисел на 5-е сутки хранения показало, что характер изменения липидной фракции в опытных образцах незначительно отличался от контрольного образца. Так в образцах окорока №1 и №2 значение кислотного числа было на 5,4 и 12,0% соответственно ниже по сравнению с контролем, а накопление пероксидов снижалось на 6,2 и 10,8% по отношению к контрольному образцу.

Анализ данных таблицы 4, позволяет отметить различие в уровне окислительных процессов через 7 суток хранения в образцах, произведенных с применением пробиотической закваски «Бифишка» в отличие от контрольных. Так значение кислотного числа в опытных образцах деликатесных изделий было на 22,6-37,5% ниже, а перекисного числа – на 25,0-32,9% ниже, по сравнению с контрольными образцами. В опытных образцах окорока и грудинки снижался уровень гидролитического распада жиров и накопления первичных про-

дуктов окисления, окислительные процессы протекали менее интенсивно, что положительно отразилось на устойчивости продуктов при хранении.

Таблица 4 –Динамика окислительных процессов в липидной фракции продукта при хранении

Наименование показателя	Окорок			Грудинка		
	образец №1	образец №2	образец №3	образец №1	образец №2	образец №3
Через 5 суток хранения						
Кислотное число, мг КОН	0,87±0,03	0,81±0,02	0,92±0,04	0,89±0,05	0,94±0,03	1,01±0,06
Перекисное число, % J ₂	0,061±0,003	0,058±0,002	0,065±0,004	0,062±0,003	0,074±0,003	0,082±0,005
Через 7 суток хранения						
Кислотное число, мг КОН	1,122±0,05	1,234±0,06	1,796±0,08	1,234±0,04	1,347±0,06	1,740±0,05
Перекисное число, % J ₂	0,089±0,005	0,102±0,004	0,127±0,006	0,102±0,003	0,114±0,006	0,152±0,008

Таким образом, нами экспериментально подтверждено, что использование пробиотических культур при изготовлении деликатесных изделий позволяет улучшить функционально-технологические свойства свинины в процессе созревания, сократить потери мясного сырья в производственном цикле, улучшает органолептические характеристики мясопродуктов, повышает их стойкость при хранении, снижает интенсивность окислительных и гидролитических процессов в готовых продуктах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманова, Р.Н. Стартовые культуры микроорганизмов в технологии производства мясопродуктов / Р.Н. Абдрахманова, Т.Н. Зайцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №1 (30). – С. 71-73.
2. Дронова, Ю.М. Пробиотики: роль в современной медицине и аспекты клинического применения / Ю.М. Дронов // Медицинский вестник. – 2008. – №15. – С. 14.
3. Колодязная, В.С. Пробиотические культуры в технологии мясных полуфабрикатов из телятины (Приготовление рубленых мясных полуфабрикатов) / В.С. Колодязная, Ю.В. Бройко, Д.А. Бараненко // Мясная индустрия. – 2011. – №10. – С. 33-36.
4. Хамаганова, И.В. Влияние пропионовокислых бактерий на физико-химические процессы при посоле мяса / И.С. Хамагаева, И.А. Ханхалаева, И.В. Хамаганова // Все о мясе. – 2010. – №1. – С. 12-13.

Меренкова Светлана Павловна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-96-70
E-mail: dubininup@mail.ru

Лукин Александр Анатольевич

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

S.P. MERENKOVA, A.A. LUKIN

TECHNOLOGICAL ASPECTS APPLICATION PROBIOTIC CULTURES OF BIFIDOBACTERIA IN THE MEAT INDUSTRY

The article highlights the results of an experiment in the practical use of probiotic cultures of bifidobacteria in the technology of meat products from pork to intensify the production process, prevent the loss of raw meat at different stages of the production cycle. Author conducted research to identify the degree of influence of different concentrations of probiotic preparation for functional and technological characteristics of raw meat, the percentage yield of the final product. This article describes the results of the assessment of organoleptic characteristics, keeping finished products made using fermented milk concentrate.

Keywords: probiotic culture *Bifidobacterium*, functional and technological properties, maturation of raw, smoked pork products, the safety of meat products.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Abdrahmanova, R.N. Startovye kul'tury mikroorganizmov v tehnologii proizvodstva mjasoproduktov / R.N. Abdrahmanova, T.N. Zajceva // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2012. – №1 (30). – S. 71-73.
2. Dronova, Ju.M. Probiotiki: rol' v sovremennoj medicine i aspekty klinicheskogo primeneniya / Ju.M. Dronov // Medicinskij vestnik. – 2008. – №15. – S. 14.
3. Kolodjaznaja, V.S. Probioticheskie kul'tury v tehnologii mjasnyh polufabrikatov iz teljatiny (Prigotovlenie rublenyh mjasnyh polufabrikatov) / V.S. Kolodjaznaja, Ju.V. Brojko, D.A. Baranenko // Mjasnaja industrija. – 2011. – №10. – S. 33-36.
4. Hamaganova, I.V. Vlijanie propionovokislyh bakterij na fiziko-himicheskie processy pri posole mjasa / I.S. Hamagaeva, I.A. Hanhalaeva, I.V. Hamaganova // Vse o mjase. – 2010. – №1. – S. 12-13.

Merenkova Svetlana Pavlovna

South Ural State University (National Research University)
Candidate of veterinary sciences, assistant professor at the department of
«Equipment and technology of food production»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-96-70
E-mail: dubininup@mail.ru

Lukin Alexander Anatolievich

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

УДК 664.6/664.87

Е.А. КУЗНЕЦОВА, Л.В. ЧЕРЕПНИНА, Р.Е. КЛЕПОВ, В.Р. КОЧКАРЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО КОНЦЕНТРАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ

Приведены результаты разработки технологических решений по созданию зернового концентрата на основе ферментированного зерна пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя, предназначенного для использования в хлебопекарной отрасли. Экспериментально определены химический состав и технологические свойства разработанного концентрата. Установлено, что использование концентрата в хлебопечении способно существенно повысить пищевую ценность готового продукта.

Ключевые слова: зерновой концентрат, ферментированное зерно, химический состав, пищевая ценность.

Анализ фактического питания и оценка пищевого статуса населения в различных регионах России свидетельствуют о том, что рацион питания населения характеризуется избыточным потреблением жиров животного происхождения, легко усвояемых углеводов и дефицитом в отношении пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. Хлебобулочные изделия из цельнозернового зерна могли бы обеспечить суточную потребность организма человека в биогенных веществах [1].

Мука высших сортов – основное сырье для хлебопечения, производства макаронных и мучных кондитерских изделий. Для получения хлеба со светлым мякишем, наиболее востребованного потребителем, необходимо вырабатывать муку только из эндосперма, то есть в процессе измельчения отделять от зерна и удалять оболочки. В продуктах, являющихся отходами мукомольного производства (отруби, мучка, лузга и т.п.), присутствуют незаменимые аминокислоты, витамины и минеральные соединения [2].

Была предложена технология зернового концентрата, который представляет собой сухую смесь ферментированного зерна пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя.

Для получения зернового концентрата зерно злаковых культур на первом этапе технологического процесса подвергали очистке от сорной и зерновой примеси и мойке.

Так как зерновой концентрат разрабатывался с целью использования в производстве хлебобулочных изделий повышенного качества, степень дисперсности отрубных частиц должна быть приближена к степени дисперсности муки грубых помолов. С этой целью для размягчения периферических частей зерна, а также повышения доступности биогенных минеральных элементов использовали комплексный ферментный препарат на основе фитазы F 4.2В. Замачивание каждой зерновой культуры осуществляли в ацетатном буфере в присутствии комплексного ферментного препарата при оптимальных условиях замачивания, установленных экспериментальным путем (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальные условия замачивания зерновых культур при производстве зернового концентрата

Параметр замачивания	Зерновая культура				
	пшеница	рожь	тритикале	овес	ячмень
Температура, °С	50				
рН среды	4,5				
Гидромодуль	1:1				
Продолжительность, ч	6	8	6	6	8
Дозировка комплексного ферментного препарата, % от СВ зерна	0,06	0,09	0,07	0,06	0,08
Массовая доля влаги, %	41,0	41,2	41,0	41,9	41,0

Растворенные в буферном растворе ферменты комплексного ферментного препарата при оптимальной температуре их действия проникают в оболочки зерна, вступают во взаимодействие с некрахмальными полисахаридами и фитином плодовых оболочек, частично модифицируют их, ускоряя их набухание и сокращая процесс замачивания.

Гидролиз гемицеллюлоз приводит к образованию ксилоолигосахаридов, которые препятствуют взаимодействию крахмала с белками клейковины, что в дальнейшем замедляет процесс черствения изделий. Кроме того, уксусная кислота, входящая в состав буферного раствора, широко применяется в качестве консерванта при производстве пищевых продуктов.

По истечении времени ферментативного гидролиза зерно промывали проточной водой с $t = 18-20^{\circ}\text{C}$ в течение 5-10 мин.

Ферментированные таким образом зерновые культуры подвергали сушке при температуре не более $50-60^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 11-14%. Главное на этом этапе не нарушить температурный режим, так как если температура превысит 60°C , то это может привести к денатурации белков и, как следствие, к снижению технологических показателей качества и пищевой ценности конечного продукта. Разрабатываемый зерновой концентрат планируется использовать в технологии хлебопечения, поэтому важным моментом при определении параметров сушки является сохранение свойств белково-протеинового комплекса зерна злаковых культур.

С целью выявления характера изменений, происходящих в белково-протеиновом комплексе зерна злаковых культур в процессе подсушивания, провели ряд экспериментов по определению изменения фракционного состава белков. Зерно подсушивали методом конвективной сушки на конвейерной сушилке в течение 120 минут. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние температуры сушки зерна злаковых культур на фракционный состав белка

Температура сушки, °C	Влажность зерна, %	Содержание белка, %	Фракционный состав белка, %			
			альбумины	глобулины	проламины	глутелины
пшеница						
30	24,1	11,00	0,75	2,46	3,98	3,52
40	18,4	10,87	0,71	2,40	3,98	3,50
50	16,8	10,67	0,65	2,36	3,96	3,50
60	14,4	10,42	0,55	2,30	3,90	3,44
рожь						
30	26,2	8,90	2,58	2,30	2,20	1,67
40	19,1	8,79	2,55	2,27	2,20	1,67
50	17,5	8,70	2,50	2,20	2,20	1,66
60	15,0	8,61	2,43	2,16	2,16	1,66
тритикале						
30	23,5	9,71	1,08	1,99	3,30	3,09
40	17,3	9,60	1,05	1,95	3,30	3,09
50	16,2	9,51	1,02	1,90	3,30	3,09
60	14,5	9,38	1,00	1,86	3,25	3,05
овес						
30	23,1	8,35	0,35	4,30	3,70	–
40	17,5	8,32	0,33	4,28	3,70	–
50	16,3	8,27	0,30	4,24	3,70	–
60	14,1	8,22	0,27	4,22	3,70	–
ячмень						
30	22,8	9,08	0,46	2,12	3,00	3,52
40	17,9	9,06	0,42	2,10	3,00	3,52
50	16,1	9,00	0,40	2,06	3,00	3,50
60	14,8	8,94	0,38	2,02	3,00	3,50

Высушенные зерновые культуры измельчали до дисперсности частиц не более 0,08 мм.

На завершающем этапе производства зернового концентрата осуществляли смешивание измельченных зерновых культур в равных количествах.

Далее был экспериментально установлен химический состав и технологические свойства полученного зернового концентрата и проведен сравнительный анализ с химическим составом муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и крупки пшеничной дробленой. Результаты представлены на рисунке 1 и 2.

Согласно этим результатам мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта содержит крахмала в среднем на 10% больше чем концентрат зерновой и крупка пшеничная дробленая. По остальным показателям она уступает зерновым продуктам, а именно по сумме пищевых волокон в 4,2 раза, редуцирующих веществ в 3,8 раза и содержанию белка на 42%. Что же касается липидов, то их содержание в исследуемых объектах примерно одинаковое.

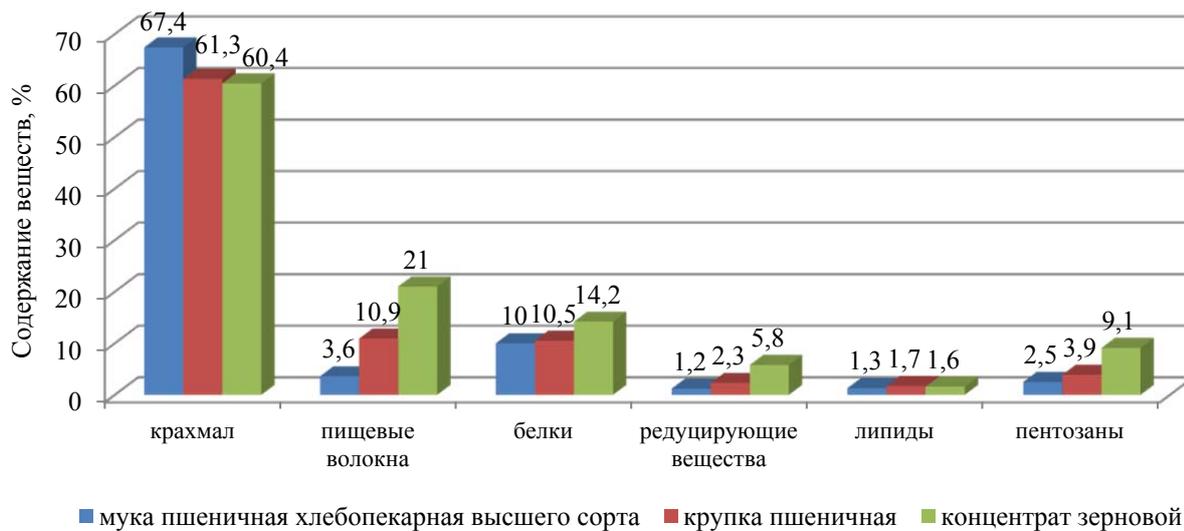


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика химического состава муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, крупки пшеничной дробленой и зернового концентрата

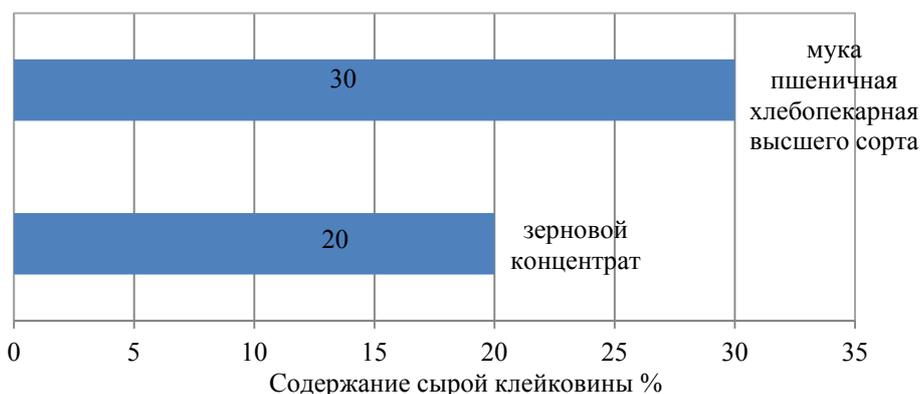


Рисунок 2 – Содержание сырой клейковины

Содержание же сырой клейковины в зерновом концентрате на 33% ниже, чем в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта. Клейковина представляет собой сильно гидратированный комплекс, состоящий из белков глиадина и глютенина. Глютенин является основой, а глиадин – ее склеивающим началом. Содержание клейковины обуславливает получение качественного хлебобулочного изделия. Низкое значение данного показателя в основном сырье (зерновом концентрате) в дальнейшем негативно может сказаться на качестве готового продукта при разработке технологии хлебобулочных изделий на его основе. В связи с этим с целью улучшения упруго-эластичных свойств теста, повышения водопоглотительной способности, улучшения разрыхленности и эластичности мякиша, структуры пористости хлебо-

булочного изделия, объема и формоустойчивости подовых изделий, снижения его крошковатости в последующем рекомендуется применять сухую пшеничную клейковину.

Газообразующая способность зернового концентрата (муки) обуславливается в основном его углеводно-амилазным комплексом, и в большей степени содержанием в нем собственных сахаров. Газообразующая способность муки имеет большое технологическое значение при выработке хлеба, рецептура которого не предусматривает внесения сахара в тесто. Зная газообразующую способность муки, можно предвидеть интенсивность брожения теста из этой муки на производстве, ход расстойки и с учетом количества и качества клейковины в муке – разрыхленность и объем хлеба. Газообразующая способность муки влияет и на окраску корки хлеба. Поэтому на следующем этапе исследований считали целесообразным изучить газообразующую способность зернового концентрата в сравнении с мукой пшеничной хлебопекарной высшего сорта (рисунок 3). Количество углекислого газа, выделившегося за 5 ч при брожении теста, приготовленного с применением зернового концентрата, на 25,3% выше, чем у приготовленного из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта. Это объясняется повышенным содержанием редуцирующих сахаров в зерновом концентрате.

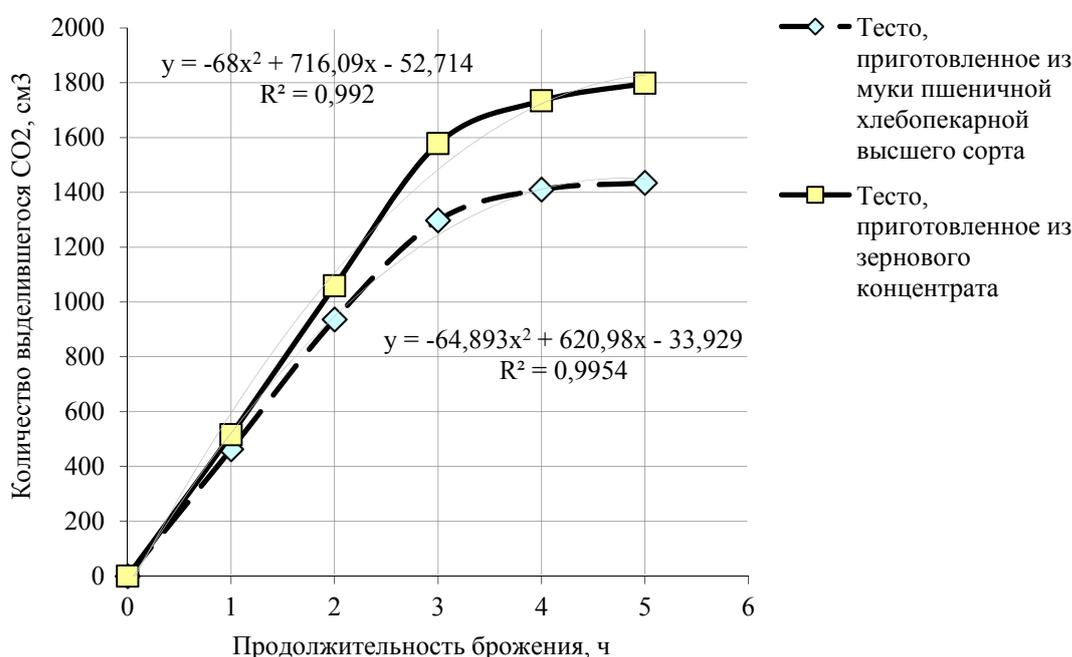


Рисунок 3 – Газообразующая способность муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и зернового концентрата

Экспериментальные результаты по содержанию минеральных элементов и витаминов в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта, крупке пшеничной дробленой и зерновом концентрате представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание минеральных элементов и витаминов в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта, крупки пшеничной дробленой и зернового концентрата, мг/100 г съедобной части

Наименование веществ	Мука хлебопекарная высшего сорта	Крупка пшеничная дробленая	Зерновой концентрат
1	2	3	4
Минеральные элементы			
Фосфор	85,14	301,98	369,20
Кальций	17,09	47,72	75,60
Магний	16,01	72,36	126,60
Марганец	0,55	1,97	2,65
Железо	1,19	3,79	5,74

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Цинк	0,67	1,54	2,23
Медь	0,09	0,28	0,40
Кобальт	0,002	0,003	0,006
Молибден	0,012	0,019	0,019
Витамины			
В ₁	0,16	0,37	0,34
В ₂	0,04	0,09	0,12
В ₆	0,16	0,25	0,33
РР	1,14	2,79	2,94
Е	1,42	1,69	1,78

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что содержание минеральных элементов в зерновом концентрате в среднем превышает их количество в муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта в 4,3 раза и в 1,5 раза по сравнению с крупкой пшеничной дробленой, а витаминов – в 2,2 и 1,1 раз соответственно. На основании полученных данных разработаны и утверждены технические условия на концентрат зерновой «Семейство злаковых» ТУ 9295-242-02069036-2013.

Таким образом, зерновой концентрат «Семейство злаковых» представляет собой однородную сухую высокодисперсную смесь пяти исследуемых зерновых культур, которые предварительно подверглись ферментативному гидролизу ферментативным комплексом комплексного ферментного препарата на основе фитазы F 4.2В. Изучив химический состав зернового концентрата можно сделать вывод, что разработанный продукт содержит значительное количество незаменимых факторов питания (витаминов, минеральных элементов, аминокислот и других биологически активных веществ). Его использование в хлебопечении способно существенно повысить пищевую ценность готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захарова, А.С. Полнорецептурные композитные смеси для производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / А.С. Захарова, С.И. Конева // Ползуновский альманах. – 2009. – №3. – ч.2. – С.28-29.
2. Романов, А.С. Отруби и их химический состав / А.С. Романов, Л.М. Захарова, Т.В. Котова, А.А. Ильина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №10. – С. 31-33.

Кузнецова Елена Анатольевна

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

Черепнина Людмила Васильевна

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

Клепов Роман Евгеньевич

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

Кочкарев Владимир Романович

Орловский государственный университет
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
«Почвоведения и прикладной биологии»
302026, Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

E.A. KUZNETSOVA, L.V. CHEREPNINA, R.E. KLEPOV, V.R. KOCHKARYOV

**PRODUCTION TECHNIQUES AND PROPERTIES
OF GRAIN CONCENTRATE FOR BAKING INDUSTRY**

Results of technological solutions development for the production of the grain concentrate based on fermented wheat, rye, triticale, oats and barley for the usage in the baking industry are given. The chemical composition and technological properties of the produced concentrate are experimentally determined. It has been established that the use of bakery concentrate can significantly improve the nutritional value of the final product.

Keywords: grain concentrate, fermented grain, chemical composition, nutritional value.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zaharova, A.S. Polnorecepturnye kompozitnye smesi dlja proizvodstva hlebobulochnyh izdelij povyshennoj pishhevoj cennosti / A.S. Zaharova, S.I. Koneva // Polzunovskij al'manah. – 2009. – №3. – ch.2. – S.28-29.
2. Romanov, A.S. Otrubi i ih himicheskij sostav / A.S. Romanov, L.M. Zaharova, T.V. Kotova, A.A. Il'ina // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2000. – №10. – S. 31-33.

Kuznetsova Elena Anatolievna

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

Cherepnina Lyudmila Vasilyevna

State university – educational scientific-industrial complex
Candidate of technical science, assistant professor at the department of
«Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-98-92
E-mail: lvcherepnina@rambler.ru

Klepov Roman Evgenyevich

State university – educational scientific-industrial complex
Assistant at the department of «Cars and devices of food productions»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55-11-87
E-mail: romik_klepov@mail.ru

Kochkaryov Vladimir Romanovich

Orel State University
Doctor of agricultural science, professor at the department of
«Soil science and applied biology»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 663.43:532.135

Е.В. СЕРЯКОВА, А.С. РОМАНОВ, Д.В. ДОНЯ, О.Г. ПОЗДНЯКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛОДОВЫХ ЭКСТРАКТОВ

В статье приведены результаты определения реологических характеристик солодовых экстрактов различных торговых марок. Определены напряжение сдвига, получены модели кривых течения, которые помогут спрогнозировать свойства полуфабрикатов и качество готового продукта.

Ключевые слова: солодовый экстракт, ржаной хлеб, кривые течения, реограмма, вязкость.

Технологические операции, используемые при производстве хлебобулочных изделий, связаны с механическим воздействием на сложные многокомпонентные структурированные дисперсные нестационарные системы, находящиеся в упругопластичном или в вязкопластичном состоянии. Такое воздействие оказывает технологическое оборудование при замесе теста, делении, округлении и формовании. Структура теста и его реологические свойства зависят от присутствия в нём твердой, жидкой и газообразной фазы, которые обеспечивают тесту упругость, текучесть и сжимаемость [2].

Для определения режимов работы технологического оборудования и оперативной корректировки производственных рецептур необходимы знания о реологических свойствах перерабатываемых масс и полуфабрикатов. Реологические характеристики представляют собой фундаментальные свойства продуктов, которые проявляются при механическом воздействии на обрабатываемый продукт и характеризуют его сопротивляемость приложенным извне усилиям, обусловленную строением и структурой продукта [3, 5].

С целью производства высококачественного ржаного хлеба в его рецептуру вносят солодовые экстракты. Преимуществами использования солодовых экстрактов являются: увеличение срока хранения хлеба; улучшение газообразующей и сахаробразующей способности муки; увеличение бродильной активности дрожжей; увеличение выхода хлеба за счет водопоглотительной способности содержащихся в солодовом экстракте сахаров и улучшение органолептических показателей качества готовых изделий, таких как вкус, аромат, окрас корки.

Изучение реологических свойств солодовых экстрактов и построение кривых течения, позволит спрогнозировать их влияние на структурно-механические свойства теста и качество хлеба. В работе исследовали реологические характеристики экстрактов под следующими торговыми марками: «Солэкс», «Dark Malt Extra», «Глофа», «Малтакс 10», «Малтакс 200F», «Малтакс 800GOLD» и «Малтакс 1500».

Для изучения реологических свойств пищевых материалов на различных стадиях приготовления имеется разнообразный арсенал приборов. Нами был выбран один из наиболее распространенных ротационных вискозиметров, работающий с использованием метода постоянства скорости деформации $\dot{\gamma} = \text{const}$, «Reotest-2» (Германия). В ходе работы использовался набор цилиндрических измерительных элементов, представленный коаксиальными (соосными) цилиндрами S/S_2 , в зазоре между которыми находится анализируемый солодовый экстракт, представляющий собой вязкую жидкость. Данный прибор предназначен для измерения вязкости при различных скоростях сдвига. Прибор позволяет измерять скорость сдвига $\dot{\gamma}$ от 0,56 до 4860 c^{-1} , напряжение сдвига τ – от 40 до $2,2 \cdot 10^5$ Па. Величина измеряемой вязкости η находится в пределах от 8 до $40 \cdot 10^7$ МПа·с [4].

В проведенном эксперименте скорость сдвига для измерительной ячейки S/S_2 изменяли в диапазоне от 1,0 до 437,4 c^{-1} . Исследуемые образцы анализировали при комнатной температуре, равной $20 \pm 2^\circ\text{C}$, в трехкратной повторности. Выбор температуры был обусловлен тем, что внесение экстрактов в тесто происходит без предварительного термостатирования.

В результате проводимых опытов был получен двухпараметрический массив ($\dot{\gamma}_i, \tau_i$) экспериментальных данных с использованием 12-и скоростей сдвига (у экстрактов «Dark Malt Extra», «Глофа», «Малтакс 200F», «Малтакс 800GOLD»). У экстракта «Солэкс» – 10 скоростей сдвига, у «Малтакс 10» – 8, у «Малтакс 1500» – 9. Для последующей компьютерной обработки полученного массива экспериментальных данных, были построены опытные кривые течения (реограммы) в координатах «скорость сдвига $\dot{\gamma}$ – напряжение сдвига τ », представленные на рисунке 1.

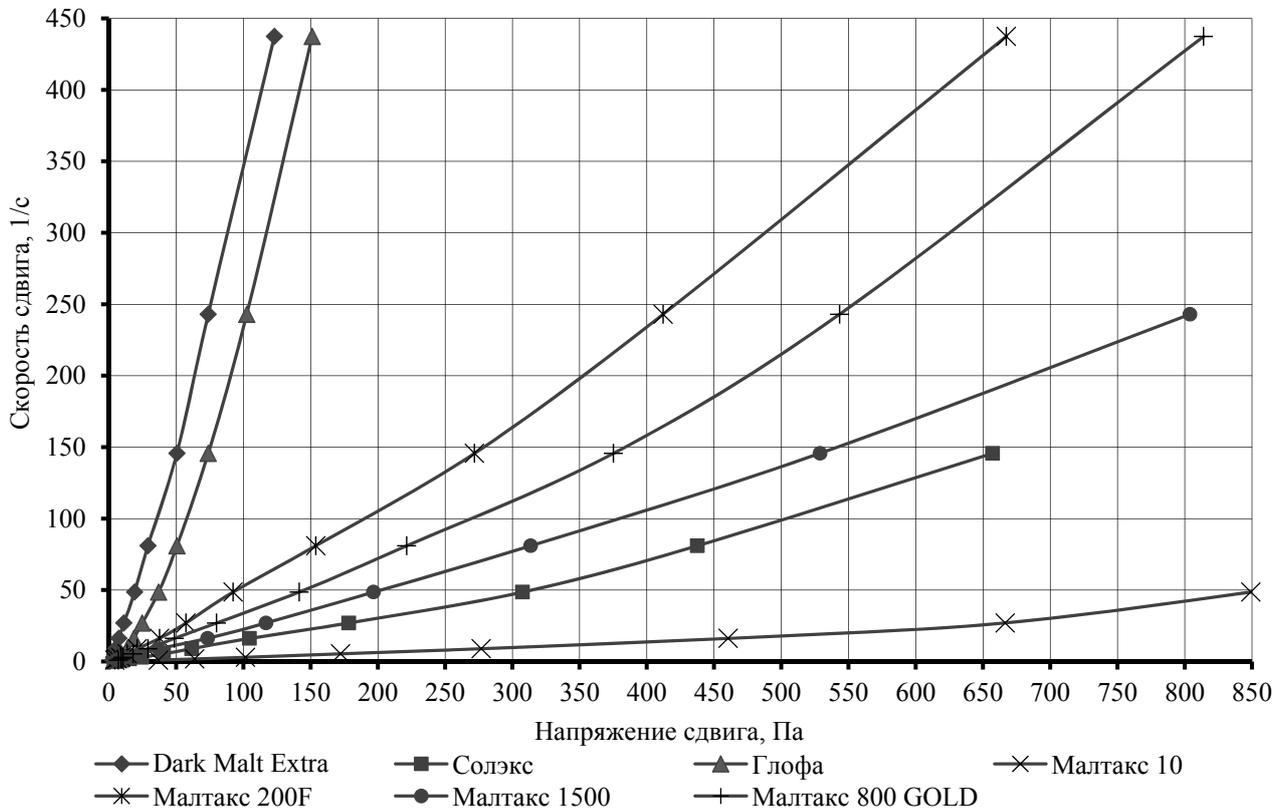


Рисунок 1 – Кривые течения солодовых экстрактов

Напряжение сдвига, τ , Па, определяли по формуле:

$$\tau = \alpha \cdot z, \tag{1}$$

где z – константа измерительного цилиндра, Па/деление шкалы;

α – показания вторичного прибора.

Анализируя реограммы, можно наглядно убедиться в том, что вязкость экстрактов будет напрямую зависеть от скорости сдвига, т.е., чем меньшее значение скорости сдвига характерно экстракту, тем большей вязкостью он будет характеризоваться. Исходя из данной зависимости и результатов реограммы следует, что наибольшей вязкостью обладал «Малтакс 10», а наименьшей – «Dark Malt Extra».

Определив напряжение сдвига τ , Па и градиент скорости $\dot{\gamma}$, с^{-1} , вносили данные в программу «Виртуальная модель кривых течения» [1]. В результате установили, что анализируемые солодовые экстракты можно характеризовать как неньютоновские жидкости, относящиеся к среде Оствальда-де-Валя, то есть они относятся к вязким жидкостям, коэффициенты вязкости которых зависят от приложенного напряжения, а математическая зависимость имеет вид:

$$\tau = k\dot{\gamma}^n, \tag{2}$$

где n – реологическая константа, индекс течения;

k – реологическая константа, коэффициент консистенции.

Так, в частности, для солодового экстракта «Солэкс» математическая зависимость имеет вид $\tau=0,93 \cdot \gamma^{0,87}$ при средней ошибке аппроксимации, равной 4,23. Для экстракта «Dark Malt Extra» $\tau=1,79 \cdot \gamma^{0,64}$ при средней ошибке аппроксимации, равной 5,05. Для солового экстракта «Глофа» $\tau=3,72 \cdot \gamma^{0,60}$ при средней ошибке аппроксимации, равной 4,99. Для экстракта «Малтакс 10» $\tau=40,13 \cdot \gamma^{0,84}$ при средней ошибке аппроксимации, равной 7,97. Экстракт «Малтакс 200F» характеризуется $\tau=13,67 \cdot \gamma^{0,87}$ при средней ошибке аппроксимации, равной 4,23. У экстрактов «Малтакс 800GOLD» и «Малтакс 1500» $\tau=6,94 \cdot \gamma^{0,44}$ и $\tau=4,84 \cdot \gamma^{0,94}$, соответственно, при ошибках аппроксимации, равных 3,45 и 6,66.

Найденные в результате проведенных определений уравнения могут быть использованы для расчета процессов течения солодовых экстрактов соответствующих торговых марок в рабочих органах машин, они отражают существенные аспекты качества экстрактов. Кроме того, данные уравнения рекомендованы в качестве реологических характеристик соответствующих экстрактов при расчетах физических процессов: массообменных, термических и гидромеханических.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвинова, И.А. Компьютерные технологии в реологических исследованиях молочных продуктов: дис. ... на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 16.03.2012; утверждена 20.02.2012 / Инга Анатольевна Литвинова. – Кемерово, 2012. – 120 с.
2. Николаев, Б.А. Структурно-механические свойства мучного теста / Б.А. Николаев. – М.: «Пищевая промышленность», 1976. – 246 с.
3. Панфилов, В.А. Диагностика технологии при разработке системы оборудования для производства твердых сыров / В.А. Панфилов, Л.А. Остроумов, М.П. Щетинин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – №10, – С. 6-9.
4. Пирогов, А.Н. Инженерная реология: учебно-методический комплекс / А.Н. Пирогов, Д.В. Доня. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 110 с.
5. Pugnaroni, L.A. Computer simulation of interfacial structure and largedeformation rheology during competitive adsorption of proteins and surfactants. Food Colloids: Interactions, Microstructure and Processing / L.A. Pugnaroni, R. Ettelaie, E. Dickinson // Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., 2005. – P.131-142.

Серякова Екатерина Васильевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Аспирант кафедры «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. 8-950-578-99-81
E-mail: ks-41@mail.ru

Романов Александр Сергеевич

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. (3842) 39-68-59
E-mail: hleb@kemtipp.ru

Доня Денис Викторович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная механика»
650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-40
E-mail: doniadv@rambler.ru

Позднякова Ольга Георгиевна

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»
650510, г. Кемерово, п. Новостройка, ул. Центральная, 9а
Тел. (3842) 60-45-70
E-mail: thp@ksai.ru

E.V. SERYAKOVA, A.S. ROMANOV, D.V. DONYA, O.G. POZDNYAKOVA

RESEARCH ON RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MALT EXTRACTS

The article contains results of the determination of malt extracts rheological characteristics of various trademarks. The shift tension are determined, the models of flow curves which will help to predict the properties of semi-finished products and quality of ready-to-use products are received.

Keywords: malt extracts, rye bread, rheogram, viscosity.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Litvinova, I.A. Komp'yuternye tehnologii v reologicheskikh issledovaniyah molochnyh produktov: dis. ... na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk: 05.18.04: zashhishhena 16.03.2012: utverzhdena 20.02.2012 / Inga Anatol'evna Litvinova. – Kemerovo, 2012. – 120 s.
2. Nikolaev, B.A. Strukturno-mehaniicheskie svoystva muchnogo testa / B.A. Nikolaev. – M.: «Pishhevaya promyshlennost'», 1976. – 246 s.
3. Panfilov, V.A. Diagnostika tehnologii pri razrabotke sistemy oborudovaniya dlja proizvodstva tverdyh syrov / V.A. Panfilov, L.A. Ostroumov, M.P. Shhetinin // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 1997. – №10, – S. 6-9.
4. Pirogov, A.N. Inzhenernaya reologija: uchebno-metodicheskij kompleks / A.N. Pirogov, D.V. Donja. – Kemerovo: Kemerovskij tehnologicheskij institut pishhevoj promyshlennosti, 2004. – 110 s.
5. Pugnioni, L.A. Computer simulation of interfacial structure and largedeformation rheology during competitive adsorption of proteins and surfactants. Food Colloids: Interactions, Microstructure and Processing / L.A. Pugnioni, R. Ettelaie, E. Dickinson // Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., 2005. – P.131-142.

Seryakova Ekaterina Vasilievna

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Post-graduate student at the department of
«Technology of bread, candy stores and pasta production»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. 8-950-578-99-81
E-mail: ks-41@mail.ru

Romanov Alexander Sergeevich

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Doctor of technical sciences, professor, head of the department
«Bread, candy stores and pasta production»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. (3842) 39-68-59
E-mail: hleb@kemtipp.ru

Donya Denis Viktorovich

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Applied mechanics»
650056, Kemerovo, bulvar Stroiteley, 47
Tel. (3842) 39-68-40
E-mail: doniadv@rambler.ru

Pozdnyakova Olga Georgievna

Kemerovo State Agricultural Institute
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology of storage and processing of agricultural products»
650510, Kemerovo, pos. Novostroyka, ul. Tsentralnaya, 9a
Tel. (3842) 60-45-70
E-mail: thp@ksai.ru

УДК 664.6

О.Ю. КОСОЛАПОВА, Н.И. БОНДАРЕВ, А.Ф. КОЛЕСНИКОВА

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ПЛОДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Приведены результаты исследований антимикробных свойств водного экстракта шишкоплодов можжевельника. Установлено, что использование экстракта можжевельника в процессе замачивания зерна пшеницы в технологии хлебобулочных изделий позволяет повысить качество и безопасность готового продукта.

Ключевые слова: экстракт, шишкоплоды можжевельника, флавоновые гликозиды, антимикробные свойства, качество, хлебобулочные изделия.

Поверхность зерна обсеменена различными видами микроорганизмов. В зависимости от качества исходного зерна и условий его хранения на нём могут присутствовать аэробные и анаэробные бактерии, кокки, бактерии группы кишечной палочки, плесени и дрожжи. Постоянными обитателями зерна являются эпифиты. Их численность невелика и видовой состав постоянен: более 90% составляют гнилостные бактерии, в основном неспорозные бактерии рода *Pseudomonas*, микрококки, молочнокислые бактерии, дрожжи. В определенных условиях эпифитные микроорганизмы могут быть полезны для зерна, так как препятствуют проникновению паразитов в ткани.

На развитие микроорганизмов в зерне оказывают влияние влажность, температура, степень аэрации, целостность зерна и состояние его покровных тканей. Традиционные технологии производства зерновых хлебобулочных изделий предусматривают в качестве обязательной стадию замачивания зернового сырья с целью размягчения его периферических частей, обладающих повышенной прочностью. В условиях замачивания зерна создаются благоприятные условия для развития и размножения эпифитной микрофлоры и плесеней хранения. Чем больше степень исходного загрязнения зерна микроорганизмами, тем интенсивнее протекают процессы развития микрофлоры, которые могут привести к порче сырья (закисанию) и к снижению устойчивости готового продукта к микробной порче в процессе хранения. В связи с этим замачивание зерна целесообразнее проводить не в воде, а в растворах антисептиков [1, 2].

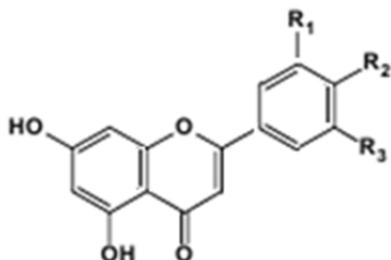
С целью снижения микробиологической обсемененности для замачивания зерна в технологии хлебобулочных изделий использовали водный экстракт плодов можжевельника.

Можжевельник обыкновенный – вечнозелёный хвойный кустарник семейства кипарисовых или деревце с ветвистым стволом. Растение имеет игольчатые листья и ягодовидные шишки с 1-3 семенами, чёрно-синие, часто с сизым налётом, созревают на второй год. Шишкоплоды можжевельника обыкновенного содержат до 2% эфирного масла, в состав которого входят пинен, кадинен, терпинеол, дипентен, борнеол, изоборнеол, цедрол и ряд органических кислот (яблочную, муравьиную, уксусную). Благодаря этим и другим соединениям плоды можжевельника обладают противовоспалительными, диуретическими и бактерицидными свойствами [3]. В плодах можжевельника содержатся до 40% сахаров, около 9,5% смол, красящее вещество, жирное масло. Содержание общей золы в плодах не превышает 5%. В медицине шишкоплоды используют для приготовления мочегонных сборов [4].

Экстракт шишкоплодов можжевельника готовили следующим образом: навеску 10 г измельчённых плодов заливали 200 мл охлаждённой воды, нагревали на кипящей водяной бане в течение 15 минут, полученный отвар охлаждали при комнатной температуре 45 минут, фильтровали. Объём раствора доводили водой до 200 мл. Приготовленный экстракт имел 5% концентрацию.

После приготовления спиртовой вытяжки из фитопорошка для обнаружения фенольных соединений полученные извлечения хроматографировали восходящим методом в системе БУВ (4:1:5). Для идентификации зон адсорбции, исследуемых извлечений на линию стар-

та наносили 0,1-0,2 мл исследуемых образцов и по 0,5 мл этанольных растворов РСО рутина, кверцетина, апигенина, лютеолина, кофейной, феруловой, хлорогеновой кислот. Идентификацию проводили в видимом и УФ свете (в качестве проявителя использовали пары аммиака) и путем сравнения Rf РСО с исследуемыми образцами. В результате проведенных исследований в растворе были обнаружены флавоновые гликозиды апигенин (Rf=0,92) и следовые количества лютеолина (Rf=0,83). Общая формула строения флавоновых гликозидов выглядит следующим образом:



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

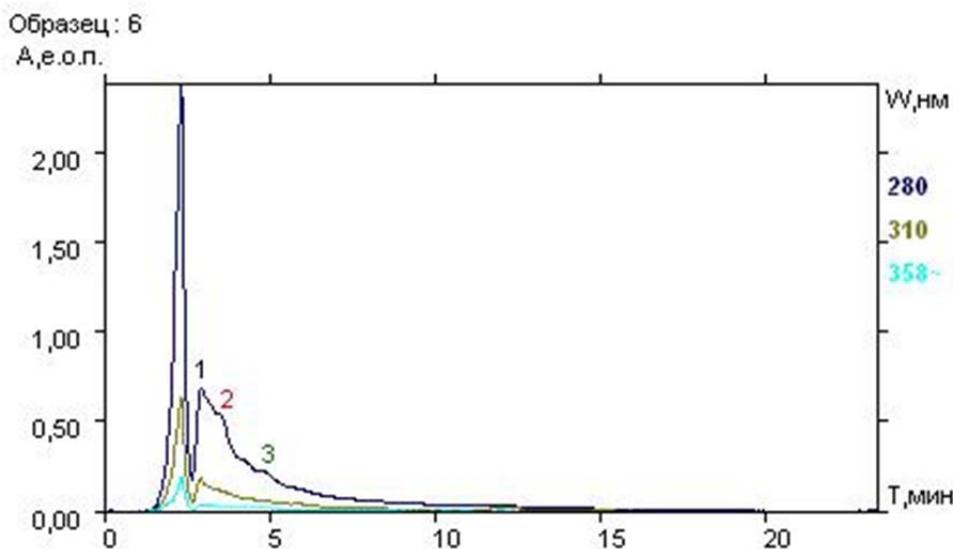


Рисунок 1 – Хроматограмма спиртовой вытяжки из шишкоплодов можжевельника (ацетонитрил : 0,03% ТФУК)

Исследована антимикробная активность водного экстракта шишкоплодов растения против типовых штаммов *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Aspergillus candidas*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium expansion*, *Penicillium crustosum*, *Mucor mucedo*, *Mucor racemosus var. Sphaerosporus*, *Rhizopus stolonifer*.

В результате проведенных исследований установлено, что водный экстракт плодов можжевельника обладает более выраженным антимикробным действием в отношении плесневых грибов и дрожжей. Диаметры зон угнетения роста грибной микрофлоры при действии экстракта составили 15,1-17,3 мм. Экстракт плодов можжевельника не проявил антимикробного действия в отношении грибов рода *Mucor* и молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum*. Типовой штамм спорообразующей бактерии *Bacillus subtilis* чувствителен по отношению к экстракту. Диаметр зоны угнетения роста типичного штамма *Micrococcus luteus* при действии экстракта составил 12,7 мм.

Проведенные исследования легли в основу разработки технологии хлебобулочных изделий из композиционной смеси, содержащей целое нешелушенное зерно пшеницы. В состав смеси входили зерно пшеницы, гречневая мука, овсяные хлопья, сухая пшеничная клейкови-

на и ферментный препарат комплексного действия. Целое нешелушеное зерно пшеницы предварительно замачивали в экстракте плодов можжевельника. Замес теста осуществляли безопасным способом. В качестве контроля выступал хлеб зерновой, приготовленный в соответствии с ГОСТ 25832.

Анализ результатов бальной оценки органолептических показателей качества зерновых хлебобулочных изделий показал, что хлеб, полученный с использованием приведенных технологий, обладает улучшенными органолептическими свойствами. Образцы хлеба имели правильную форму, выпуклую, слегка шероховатую поверхность, равномерно окрашенную корку коричневого цвета, поры равномерно развитые, однородной величины и толщины без пустот, запах и вкус – свойственный соответствующему виду изделий.

Проведенные исследования показали, что хлеб, приготовленный по разработанной технологии, обладает несколько лучшими качественными характеристиками по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Наименование образца		
	Контроль	Опытный образец	
		замачивание зерна в воде	замачивание зерна в экстракте плодов можжевельника
Пористость, %	56,5	58,0	59,4
Удельный объём, см ³ /г	180	182	188
Кислотность, град	5,0-5,5	5,0-5,5	5,0-5,5
Влажность, %	43-44	43-44	43-44

Кроме того установлено, что повышаются такие показатели качества хлеба, как формоустойчивость, общая сжимаемость мякиша, его пластическая и упругая деформация.

Выявлено, что водный экстракт шишкоплодов можжевельника обладает антимикробными свойствами и оказывает положительное влияние на физико-химические и органолептические показатели качества хлебобулочных изделий из композиционной смеси, в состав которой входит измельченное зерно пшеницы, предварительно замоченной в водном экстракте шишкоплодов можжевельника. Это позволяет рекомендовать водный экстракт плодов можжевельника к использованию при производстве зернового хлеба с целью повышения его безопасности и качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Е.А. Способы снижения микробиологической обсемененности зерна при производстве зернового хлеба / Е.А. Кузнецова, С.Я. Корячкина, Е.В. Гуляева // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2003. – №4. – С. 30-31.
2. Кузнецова, Е.А. Влияние антисептиков природного происхождения на безопасность и качество зернового хлеба / Е.А. Кузнецова, С.Я. Корячкина, О.М. Пригарина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №10. – С. 440-445.
3. Турова, Л.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / Л.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
4. Гольдберг, Э.Д. Фитохимия и фармакологические свойства / Э.Д. Гольдберг, А.И. Дыгай, В.И. Литвиненко. – Томск: Изд.-во ТУ, 1994. – 224 с.

Косолапова Ольга Юрьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Аспирант кафедры «Химия и биотехнология»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-92

E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Бондарев Николай Ильич

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

Колесникова Аделина Фроловна

Орловский государственный университет
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
«Почвоведения и прикладной биологии»
302026, Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

O.YU. KOSOLAPOVA, N.I. BONDAREV, A.F. KOLESNIKOVA

**APPLICATION OF AN AQUEOUS EXTRACT OF JUNIPER
FOR A BAKERY PRODUCTION**

Results of antimicrobial properties study of juniper yield aqueous extract are given. Found that application of juniper extract during wheat soaking for bakery technology enhance the quality and safety of the finished product.

Keywords: *extract, juniper yield, flavonol glycosides, antimicrobial properties, quality, bakery products.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuznetcova, E.A. Sposoby snizhenija mikrobiologicheskoj obsemenennosti zerna pri proizvodstve zernovogo hleba / E.A. Kuznetcova, S.Ja. Korjachkina, E.V. Guljaeva // Izvestija VUZov. Pishhevaja tehnologija. – 2003. – №4. – S. 30-31.
2. Kuznetcova, E.A. Vlijanie antiseptikov prirodnoho proishozhdenija na bezopasnost' i kachestvo zernovogo hleba / E.A. Kuznetcova, S.Ja. Korjachkina, O.M. Prigarina // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2006. – №10. – S. 440-445.
3. Turova, L.D. Lekarstvennye rastenija SSSR i ih primenenie / L.D. Turova, Je.N. Sapozhnikova. – M.: Medicina, 1982. – 304 s.
4. Gol'dberg, Je.D. Fitohimija i farmakologicheskie svojstva / Je.D. Gol'dberg, A.I. Dygaj, V.I. Litvinenko. – Tomsk: Izd.-vo TU, 1994. – 224 s.

Kosolapova Olga Yurievna

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

Bondarev Nikolay Ilyich

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

Kolesnikova Adelina Frolovna

Orel State University
Doctor of agricultural science, professor at the department of
«Soil science and applied biology»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Тел. (4862) 41-98-92
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 664.76.016.3

О.Ю. ЕРЕМИНА, Э.Р. ОСКОТСКАЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КРУП

В статье представлена технология комплексной безотходной переработки крупяного сырья с описанием параметров проведения процесса.

Ключевые слова: технология комплексной переработки, крупяное сырье, крупяной концентрат жидкий, порошок крупяного шрота.

Крупа обладает рядом преимуществ по сравнению с другими видами сырья, что обусловлено следующими факторами:

- химический состав, определяющий высокую пищевую ценность;
- низкая себестоимость, а, следовательно, доступность различным слоям населения;
- безопасность, поскольку в процессе технологической переработки зерна в крупу удаляются наиболее загрязненные и обсемененные части;
- экологичность производства.

В настоящее время активно развивается производство продуктов питания высокой добавленной стоимости с использованием крупяного сырья. Дополнительной гидротермической обработкой получают широкий ассортимент каш и гарниров быстрого приготовления, экструдированные крупы вводят в состав мюсли, хлопьев и сухих готовых завтраков [1]. Однако, как показывают статистические данные, потребление круп в последние годы снижается, поэтому необходимо изыскивать технологии переработки крупяного сырья, позволяющие расширить их использование в продуктах питания [2].

В связи с вышеизложенным нами разработана комплексная безотходная технология переработки крупяного сырья. Технологический процесс комплексной безотходной переработки крупяного сырья состоит из следующих операций.

Крупяное сырье, поступившее на перерабатывающее предприятие, подвергают инспектированию и, если это необходимо, мойке с целью предотвращения загрязнений, являющихся источником попадания спор микроорганизмов.

Измельчение крупяного сырья осуществляется в том случае, если размеры частиц превышают 4,0 мм. Измельчение сырья возможно вести до размеров крупной крупки (сход с сита 2,2). Однако, как показали проведенные нами ранее исследования, размер частиц при экстрагировании крупяного сырья не является статистически значимым фактором, поэтому эту операцию можно не использовать [3]. Кроме того, промытую крупу для измельчения необходимо высушить, а это сопряжено с дополнительными затратами электроэнергии и потерей рабочего времени.

Для экстрагирования крупяного сырья подготавливают экстрагент, содержащий воду, лимонную кислоту и ферментный препарат с амилолитической активностью.

Водную суспензию ферментного препарата с амилолитической активностью готовят согласно соответствующей сопроводительной технической документации. В случае использования отечественного препарата амилоризин П10х расчетное количество препарата растворяют в питьевой воде при температуре 18-20°C в массовом соотношении 1:10 при тщательном перемешивании до получения однородной суспензии. Для более полной подачи ферментного препарата емкость, в которой готовят суспензию, 2-3 раза ополаскивают водой, перенося ее в гидролизатор.

Затем в гидролизатор добавляют лимонную кислоту для создания оптимального рН в среде в процессе экстрагирования, равного 4,7. Водный раствор лимонной кислоты готовят в эмалированной емкости. Расчетное количество лимонной кислоты растворяют в питьевой воде при температуре 18-20°C в массовом соотношении 1:5 при тщательном перемешивании

для достижения полного растворения лимонной кислоты. При внесении раствора лимонной кислоты в гидролизатор емкость, в которой готовили лимонную кислоту, 2-3 раза ополаскивают водой, перенося ее в гидролизатор.

Водно-ферментативный раствор готовят в гидролизаторе, который может быть изготовлен из нержавеющей стали или из стали, покрытой стеклоэмалевым слоем, оборудован рубашкой для обогрева, крышкой и мешалкой. Температуру нагрева контролируют контактным термометром. В емкость гидролизатора задают 2/3 расчетного количества воды с учетом соотношения сырье:экстрагент 1:15-1:20, нагревают ее до температуры 55°C, задают суспензию с ферментным препаратом и раствор лимонной кислоты. Экстрагент доводят водой до требуемого объема из расчета сырье:ферментный раствор 1:15-1:20, тщательно перемешивают и при температуре 55°C задают крупяное сырье согласно рецептуре.

Экстрагирование крупяного сырья проводят в течение 6-ти часов. Первые 5 час процесс ведется при температуре 55°C, перемешивание смеси осуществляется через каждый час в течение 5-10 мин, последний 1 ч температуру увеличивают до 65°C с целью инактивации ферментов, перемешивание не проводят с целью отстаивания осадка.

Полученный экстракт в виде верхнего прозрачного слоя жидкости (фракция I) декантируют. Оставшуюся смесь экстракта и осадка центрифугируют для разделения жидкой фазы экстракта (фракция II) и шрота. Фракции I и II смешивают, перемешивают, фильтруют и направляют на выпаривание.

Выпаривание экстракта ведут в роторно-пленочном испарителе или каком-либо другом оборудовании, позволяющем обеспечить удаление влаги при температуре не более 60°C. Выпаривание экстракта должно проводиться до массовой доли сухих веществ 56-75%, поскольку при таком содержании сухих веществ, основу которых составляют сахара, не происходит порчи продукта в течение длительного времени.

В результате выпаривания экстракта получают продукт концентрат крупяной жидкий, являющийся натуральным подслащающим веществом, содержащий в своем составе углеводы, витамины, минеральные элементы и аминокислоты. Кроме того, концентрат обладает характерными вкусом и ароматом, определяемыми видом экстрагируемого крупяного сырья, что позволяет использовать его в качестве ингредиента для формирования новых видов продуктов питания.

Концентраты для промышленной переработки фасуют в стеклянные банки вместимостью от 2 дм³ до 10 дм³, герметично укупоривают металлическими крышками из лакированной жести. Концентраты, предназначенные для продажи в розничной торговле, фасуют в стеклянные банки вместимостью от 0,25 дм³ до 1,0 дм³, в бутылки стеклянные вместимостью от 0,5 дм³ до 1,0 дм³ или в потребительскую тару, изготовленную из материалов, разрешенных органами Госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами. Банки с концентратами герметично укупоривают крышками металлическими из лакированной жести. Стеклянные бутылки с концентратами герметично укупоривают кроненпробками, алюминиевыми колпачками, алюминиевыми колпачками с перфорацией и другими укупорочными материалами, разрешенными органами Госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами. Затем концентраты маркируют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51074.

Хранение концентратов осуществляют в чистых, сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0-18°C и относительной влажности воздуха не более 75% при отсутствии доступа солнечных лучей. Срок хранения продукции со дня выработки – 1 год.

После завершения процесса центрифугирования крупяной шрот немедленно подают в сушильную установку. Для сушки используют установку сушильную конвейерную одноленточную СК-70 или любое другое оборудование, способное обеспечить высушивание крупяного шрота до массовой доли влаги не более 14%.

Измельчение высушенного шрота производится на дезинтеграторах или молотковых дробилках до порошкообразного состояния размером частиц не более 0,5 мм.

Просеивание измельченного продукта производят на просеивателе «Пионер», центробежных ситах и другом оборудовании. Крупность помола определяется массовой долей продукта, сходящего с сита из проволочной тканой сетки №067, и не должна превышать 2%.

Готовый порошок пищевой фасуют механизированным способом в пакеты из полиэтиленовой пищевой пленки или из комбинированных материалов для упаковки пищевых продуктов. Заполненные пакеты термосваривают. Сварной шов должен быть без трещин и прожженных мест. Масса нетто упаковочной единицы – 500 г. Фасованные упаковочные единицы укладывают в ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов или в ящики из тарного плоского клеенного картона массой нетто от 5 до 10 кг. Маркировка пакетов с фасованным порошком должна соответствовать ГОСТ Р 51074.

Порошки хранят в сухих, вентилируемых помещениях при температуре не выше 25°C и относительной влажности, не превышающей 75%. Сроки годности порошков зависят от вида крупы и составляют:

- порошок из шрота гречневой крупы – не более 12 месяцев со дня изготовления;
- порошок из шрота овсяной крупы – не более 10 месяцев со дня изготовления;
- порошок из шрота пшеницы – не более 10 месяцев со дня изготовления.

Порошки предназначены для применения в пищевой и перерабатывающей промышленности, в общественном питании путем непосредственного введения в продукты питания в качестве источника пищевых волокон, белка, минеральных элементов и витаминов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иунихина, В. Крупа – источник пищевых волокон / В. Иунихина // Хлебопродукты. – 2009. – №5. – С. 44-46.
2. Захарова, А.С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупяных культур / А.С. Захарова, Л.А. Козубаева, Е.В. Логинова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №3. – С. 68-69.
3. Иванова, Т.Н. Разработка математической модели для прогнозирования свойств крупяных экстрактов / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: материалы международной научно-практической конференции (10-11 декабря 2002 г., Орел). – Орел, 2002. – С. 131-132.

Еремина Ольга Юрьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8-905-169-03-72
E-mail: o140170@rambler.ru

Оскотская Эмма Рафаиловна

Орловский государственный университет
Доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой «Химия»
302026, Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

O.YU. EREMINA, E.R. OSKOTSKAYA

TECHNOLOGY DEVELOPMENT DEEP COMPLEX PROCESSING OF CEREALS

The article presents the technology of integrated waste-free processing of raw groats with a description of the parameters of the process.

Keywords: *technology of complex processing, cereal raw materials, cereals concentrated liquid, powder, groats meal.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Iunihina, V. Krupjanye produkty – istochnik pishhevyyh volokon / V. Iunihina // Hleboprodukty. – 2009. – №5. – S. 44-46.
2. Zaharova, A.S. Razrabotka receptury hlebobulochnyyh izdelij s ispol'zovaniem krupjanyh kul'tur / A.S. Zaharova, L.A. Kozubaeva, E.V. Loginova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2007. – №3. – S. 68-69.
3. Ivanova, T.N. Razrabotka matematicheskoy modeli dlja prognozirovaniya svojstv krupjanyh jekstraktov / T.N. Ivanova, O.Ju. Eremina // Potrebitel'skij rynek: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (10-11 dekabrya 2002 g., Orel). – Orel, 2002. – S. 131-132.

Eremina Olga Yurievna

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

Oskotskaya Emma Rafailovna

Orel State University
Doctor of chemical science, professor,
head of the department «Chemistry»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 664.68

Н.Л. НАУМОВА, В.М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

ФОРМИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА ПРЯНИКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ФОНЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Изучены особенности ассортимента пряников профилактического назначения, вырабатываемых ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск). Установлено, что для развития рынка обогащенных пряничных изделий областного центра Южно-Уральского региона необходимо принятие законодательных и нормативных актов на региональном уровне, обеспечивающих заинтересованность в производстве обогащенных продуктов предприятий г. Челябинска и Уральского региона. На основании результатов органолептической, физико-химической оценки качества модельных образцов продукции показана возможность совместного использования Селексена (производитель ООО НПП «Медбиофарм») и витаминного премикса 991/9 (производитель DSM Nutritional Products) в качестве обогащающих добавок для производства заварных пряников функциональной направленности. Результаты исследований нутриентного состава опытных образцов изделий свидетельствуют о том, что употребление с пищевым рационом 100 ккал обогащенных пряников позволит удовлетворить не менее 35% суточной физиологической потребности взрослого человека в селене и не менее 17-30% – в основных витаминах (Е, В₁, В₂, В₆, РР, В₃, В_С, В₁₂). Высокая сохранность исследуемых микронутриентов в процессе производства продукции позволяет производить обогащенные пряники повышенной витаминной и минеральной ценности с гарантированным содержанием эссенциальных нутриентов, что подтверждает их соответствие требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения №22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

***Ключевые слова:** заварные пряники, ассортимент, качество, пищевая ценность, обогащенные продукты питания, селен, витамины.*

Первые пряники, называемые «медовым хлебом», появились на Руси ещё в IX в. как простая смесь ржаной муки с мёдом и ягодным соком. Это были самые простые и, быть может, самые вкусные пряники, поскольку мёд составлял в них почти 50%. Правда тогда они именовались медовым хлебом. Пряниками они стали называться позднее, в XI-XII вв., когда в них стали всё более и более добавлять пряности и когда именно наличие пряностей (и их запаха), а не мёда, стало постепенно наиболее характерным признаком пряничного теста. В русские пряники входят обычно такие пряности, как корица, гвоздика, кардамон, померанцевая или лимонная цедра, ямайский перец, мускатный орех, бадьян, мята, анис, имбирь; раньше в пряниках применялись также мацис, кориандр, изредка ваниль. Другие обязательные и характерные компоненты пряников: кондитерская патока – чёрная или белая, карамелизованный сахар (жжёнка) и мёд, который входит в рецептуру не только медовых пряников, но и большинства других. В некоторых видах пряников используют: варенье, сушёные ягоды, повидло, мармелад, которые либо служат прослойками, склейками между двумя пряничными поверхностями, либо замешиваются прямо в тесто.

Народная любовь к пряникам не иссякла и по сей день. По результатам ранее проведенных исследований потребительских предпочтений среди населения г. Челябинска относительно кондитерских изделий было установлено, что пряники приобретает каждый четвертый горожанин – 175 респондентов (27,4% опрошенных). Эта сладость по вкусу всем респондентам независимо от социально-демографических характеристик [4].

В настоящее время в России, как и во всех странах развитого мира, происходит значительное изменение отношения людей, и в особенности социально активных слоев населения, к функциональному питанию. Становится все более понятным, что именно функциональное

питание определяет работоспособность и конкурентоспособность человека в современном обществе и, соответственно, уровень жизни и благополучия, и является наиболее удобной, естественной формой обеспечения организма человека необходимыми нутриентами [5].

В этой ситуации актуально создание новых технологий и ассортимента функциональных пряничных изделий, которые являются эффективным способом обеспечения организма человека требуемыми количествами необходимых ингредиентов и микронутриентов, не требующим изменения привычного пищевого рациона и образа жизни.

Забота о здоровье населения – важный принцип работы предприятий пищевой промышленности, в связи с чем наиболее активно ведутся разработки так называемых «специальных» видов пряников лечебно-профилактического назначения. Еще 10 лет назад ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск) выпускал пряники из группы полезной продукции: «Здоровье» (с добавкой пшеничных зародышевых хлопьев), «Синегорье» (с добавкой соевого творога), «Солнечные» и «Круиз» (с добавкой бета-каротина) [1]. Нельзя не уделить внимание этой группе пряников, поскольку их производство в наши дни, тем более в Челябинской области (территории с повышенной техногенной нагрузкой на организм человека и, как следствие, с высоким уровнем заболеваемости среди населения), решает многие актуальные проблемы, касающиеся сбалансированного и здорового питания населения.

Оригинальной особенностью пряников «Синегорье» является добавка в их рецептуру соевого творога тофу. Соевые продукты уникальны своим белком, так как биологическая ценность белков сои составляет 89% ценности казеина, принятого в качестве международного стандарта (тогда как белок пшеницы составляет 52% биологической ценности казеина). 80% жирных кислот сои – ненасыщенные, из них линолевая служит профилактическим средством респираторных заболеваний и дерматитов, а линоленовая – способствует снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, аминокислоты (глицин, аргинин), входящие в состав белков сои, способствуют снижению уровня холестерина в крови; пищевые волокна сои обладают противодиабетическими свойствами. Так же соя содержит мало серо-содержащих аминокислот, что предупреждает избыточное выведение кальция из организма человека. Поэтому пряники «Синегорье» можно считать продуктом выбора при ряде заболеваний сердечно-сосудистой системы, атеросклерозе, болезнях почек, не противопоказаны они и при патологии желудочно-кишечного тракта.

В состав пряников «Здоровье» входят зародышевые хлопья пшеницы, которые являются превосходным источником витамина Е, РР, витаминов группы В, а также пищевых волокон и микроэлементов. Эти пряники будут особенно полезны детям, кормящим матерям, всем группам населения при авитаминозе, нарушении обмена веществ, а также людям, проживающим в экологически неблагоприятных районах. У пряников «Здоровье» есть еще одно немаловажное достоинство – они относятся к низкокалорийным продуктам. Это позволяет употреблять их в пищу людям с избыточным весом и больным сахарным диабетом.

В состав пряников «Солнечные» входит бета-каротин, который является источником витамина А, защищает клетки организма от разрушающего действия высокореакционных химических соединений, приводящих к онкогенной трансформации. Бета-каротин обладает антиканцерогенными, антимуtagenными, иммуностимулирующими свойствами. Необходимо отметить, что пряники «Круиз» превосходят по пищевой ценности «Солнечные», так как в их состав дополнительно входят в сбалансированном сочетании витамины С и Е, которые оказывают стимулирующее действие на функциональное состояние печени, морфо- и гистохимическую структуру при действии токсикантов.

ОАО «Первый хлебокомбинат» в настоящее время выпускает следующий ассортимент (количество наименований) продукции: хлеб – 15; элитный хлеб – 12; хлебобулочные изделия – 12; мелкоштучные изделия – 10; французские «слойки» – 8; пряники – 20; печенье и тарталетки – 41; кондитерские изделия – 19 и др. Это одно из старейших предприятий пищевой промышленности нашей страны. Первый хлебокомбинат г. Челябинска впервые произвел хлеб в 1932 году. На комбинате существует пряничный промысел, сегодня предприятие выпускает свыше 500 тонн пряников в месяц самых разных сортов. К сожалению, среди

них отсутствуют ранее разработанные пряники лечебно-профилактического назначения, а рынок обогащенных пряничных изделий областного центра Южно-Уральского региона не освоен ни отечественными, ни зарубежными производителями. Это обусловлено тем, что челябинские предприятия не получают должной поддержки от региональных органов исполнительной власти, в том числе на получение госзаказов для детских организованных коллективов, для лечебно-профилактических учреждений, для воинских коллективов, учреждений и организаций социальной защиты и других. К тому же распорядительными региональными документами не предусматривается наличие в ежедневном ассортименте розничных торговых сетей хотя бы 2-3 наименований продуктов массового потребления, обогащенных наиболее полным комплексом микронутриентов.

Несмотря на сложившуюся ситуацию, принимая во внимание одобренную Правительством Российской Федерации Концепцию государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2020 г. и государственную программу «Здоровое питание» до 2025 г. на кафедре технологии и организации питания ИЭТТ ЮУрГУ совместно со специалистами ОАО «Первый хлебокомбинат» были разработаны рецептура и технология производства пряников, обогащенных селеном и комплексом витаминов.

Известно, что Южный Урал относится к регионам, находящимся на грани экологического кризиса. Подлинные масштабы и последствия экологических бедствий еще предстоит оценить, но уже выявленные факты и тенденции внушают большие опасения. По данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» в г. Челябинске выбросы марганца от стационарных источников за истекшие 10 лет возросли на 380,02%, оксида кадмия – на 400,0%, свинца – на 55,5%, мышьяка – на 57,8%.

Соединения кадмия, ртути и свинца вызывают как выраженные специфические, так и хронические неспецифические реакции. Однако у всех тяжелых металлов есть общие направления влияния на организм – все они индуцируют перекисное окисление липидов посредством инициирования образования активных форм кислорода или блокирования ферментов антиоксидантной защиты [2]. Повышенная генерация активных форм кислорода вызывает повреждение клеток и может способствовать развитию атеросклероза, инфаркта миокарда, инсульта, онкологических заболеваний, бронхолегочных и других заболеваний [3].

Важно своевременно пополнять свой пищевой рацион антиоксидантами, которые повышают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных внешних факторов, а, следовательно, и его защитные силы [6].

Одним из важнейших антиоксидантов является микроэлемент селен, который входит в состав активного центра одного из ферментов, поддерживающих перекисный гомеостаз – глутатионпероксидазы. Недостаток селена в пищевом рационе или присутствие тяжелых металлов приводит к уменьшению активности этого фермента, что способствует снижению устойчивости организма к окислительному стрессу и развитию различных заболеваний [3, 6].

Учитывая вышесказанное, в качестве объекта для обогащения были выбраны заварные пряники «Ярмарочные» (ТУ 9133-120-00350349-12). Как обогащающие добавки (ОД) применялись:

– «Селексен» (производитель ООО НПП «Медбиофарм») – синтетическое гетероциклическое органическое соединение селена (содержит не менее 95% селенопирана). Это устойчивый при хранении кристаллический порошок от светло-бежевого до желтого цвета со слабым специфическим запахом, растворимый в жирах и некоторых органических растворителях, имеющий температуру плавления 95-96°C и термостабильность 150°C. Содержание селена в препарате составляет 23-24%;

– витаминный премикс 991/9 (производитель DSM Nutritional Products) – мелкодисперсный порошок желтого цвета, легкорастворимый в холодной воде, содержащий витамины E, B₁, B₂, B₆, PP, B₃, B_C, B₁₂.

Учитывая высокую калорийность пряников «Ярмарочные» – 360 ккал на 100 г продукции, процент обогащения рассчитывали так, чтобы употребление 100 ккал обогащенных

пряников позволило удовлетворить 15-50% суточной потребности взрослого человека в физиологически функциональных ингредиентах.

Обогащающие добавки перед использованием в технологическом процессе (на стадии замеса теста) были предварительно растворены: селексен – в расплавленном маргарине, витаминный премикс – в воде. Добавки вносили из расчета: селексен – в количестве 0,65 г, витаминный премикс 991/9 – в количестве 110 г.

Совокупность свойств продовольственных товаров, обеспечивающих физиологическую потребность человека во всех необходимых питательных веществах, определяет их качество и потребительские достоинства. Каждый покупатель имеет полное право знать, какими потребительскими качествами обладает товар, который он покупает, тем более, если речь идет об обогащенных продуктах питания. В связи с этим на первом этапе исследований совместно со специалистами ОАО «Первый хлебокомбинат» проведена оценка качества потребительских характеристик модельных образцов пряников.

Оценку качества проводили как у свежесделанных изделий, так и в процессе хранения (при температуре 20°C и ОВВ не более 75%). Учитывая установленные сроки годности пряников согласно нормативной документации: ТУ 9133-120-00350349 (45 суток), а также установленный коэффициент резерва (1,2) согласно требованиям МУ 4.2.727, был выбран период исследований – 54 сут.

У мучных кондитерских изделий оценивались: форма (правильность и аккуратность формы), внешний вид и цвет (состояние поверхности, отделка, цвет), структура и консистенция (пропеченность, промесс), вкус и запах. Каждой группе показателей качества присваивались баллы от 1 до 10. Если продукция в итоге набирает 35-40 баллов – она считается отличного качества, 25-35 – хорошего, 10-25 – удовлетворительного. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная оценка качества модельных образцов пряников

Наименование образца	Результаты дегустации, баллы				
	форма	внешний вид и цвет	структура и консистенция	вкус и запах	итого
Контроль					
– свежесделанные	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0
– в процессе хранения:					
7 суток	10,0	9,8	9,5	9,7	39,0
14 суток	10,0	9,5	9,2	9,3	38,0
21 суток	9,7	9,2	8,8	8,8	36,5
28 суток	9,4	8,9	7,7	8,1	34,1
35 суток	9,1	8,5	6,4	6,3	30,3
42 суток	8,7	7,9	5,4	5,1	27,1
49 суток	8,1	7,1	4,1	3,6	22,9
54 суток	7,4	6,2	2,7	2,1	18,4
Опыт					
– свежесделанные	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0
– в процессе хранения:					
7 суток	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0
14 суток	10,0	10,0	9,8	9,8	39,6
21 суток	10,0	9,8	9,1	9,5	38,4
28 суток	9,9	9,5	8,3	9,1	36,8
35 суток	9,7	9,1	7,2	8,7	34,7
42 суток	9,3	8,6	6,1	8,2	32,2
49 суток	8,6	8,2	5,2	7,7	29,7
54 суток	7,8	7,7	4,4	7,2	27,1

Как показали результаты дегустации контрольных и опытных образцов пряников, свежее испеченные изделия не имели резких отличий в органолептических показателях и набрали максимально возможное общее количество – 40 баллов, что соответствовало продукции отличного качества. По внешнему виду пряники представляли собой изделия в форме выпуклой, нерасплывчатой ракушки свойственного светло-коричневого, однородного по всей массе цвета, с ровной, без трещин, мраморной, нелипкой, глазированной поверхностью без оголенных участков. Вид в изломе – пропеченные изделия, без закала и следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот. Вкусо-ароматические особенности разработанной продукции отличались свойственными, сладкими, без постороннего привкуса ванильными тонами. Однако в цветовой гамме обогащенных образцов пряников были отмечены соломенно-желтые оттенки, сформированные присутствием в рецептуре рибофлавина (витамина В₂), входящего в состав витаминных премиксов, что придало кондитерским изделиям своеобразную пикантность и не повлияло отрицательно на балльную оценку, выставленную готовой продукции за «цвет».

Изменения органолептических показателей качества, установленные к концу периода исследований (на 54 сутки хранения) модельных образцов пряников (рисунок 1), коснулись не только вкусо-ароматических свойств. В контрольных образцах пряников появились «нетипичные» затхлые тона, поверхность изделий потеряла блеск, структура пряников стала грубой, что в итоге обусловило значительный разрыв в балльной оценке. Так, контрольным образцам пряников по истечении периода исследований было в итоге выставлено 18,4 балла, что уже свидетельствует о снижении уровня качества до «удовлетворительного», а опытными образцам – 27,1 балла.

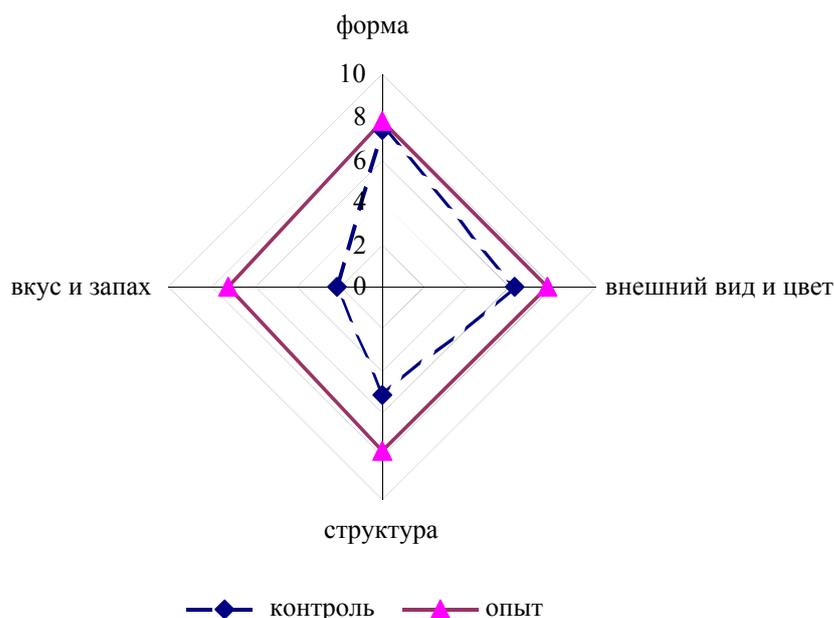


Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки образцов пряников на 54 сутки хранения

Для оценки качества пряников при выполнении исследовательских работ кроме показателей, предусмотренных нормативными документами, также определяют намокаемость, плотность, которые характеризуют потребительские свойства. Результаты исследования влияния ОД на физико-химические показатели свежесвыработанных образцов пряников представлены в таблице 2.

По результатам физико-химических исследований установлено, что внесение ОД в рецептуру пряников не оказало отрицательного влияния на формирование качества продукции, так как выявленные количественные характеристики исследуемых показателей опытных образцов соответствовали регламентированным требованиям качества.

Таблица 2 – Физико-химические показатели модельных образцов заварных пряников

Наименование показателя	Норма по ТУ 9133-120-00350349	Результаты исследований	
		контроль	опыт
М. д. общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	39,5±0,5	39,1±0,5	39,1±0,5
М. д. жира в пересчете на сухое вещество, %	7,9±0,05	7,71±0,05	7,72±0,05
М. д. влаги, %	не более 14,5	13,8±0,3	13,9±0,3
Щелочность, град.	не более 2,0	0,85±0,05	0,85±0,05
М. д. золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%, %	не более 0,1	0,072±0,002	0,075±0,002
Плотность, кг/м ³	не регламентируется	584±5	585±5
Намокаемость, %	не регламентируется	235±3	234±3

На следующем этапе исследований была изучена возможность восполнения дефицита отдельных микронутриентов в пищевом рационе за счет употребления 100 ккал обогащенных пряников и, как следствие, подтверждение их требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10, предъявляемым к обогащенным продуктам питания. Результаты исследования микронутриентного состава пряников представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели витаминно-минеральной ценности модельных образцов обогащенных пряников

Нутриент	Уточненная физиологическая потребность, мг/сут.	Результаты исследования, мг/100 ккал			
		свежевыработанные		на 54 сутки хранения	
		фактическое содержание	% удовлетворения потребности	фактическое содержание	% удовлетворения потребности
Селен	0,07	0,027±0,001	38,6	0,026±0,002	37,1
Витамин В ₁	1,5	0,40±0,02	26,7	0,39±0,02	26,0
Витамин В ₂	1,8	0,46±0,05	25,6	0,43±0,05	23,9
Витамин В ₃	5,0	1,31±0,03	26,2	1,2±0,3	24,0
Витамин В ₆	2,0	0,66±0,03	33,0	0,63±0,03	31,5
Витамин В _с	0,4	0,08±0,03	20,0	0,07±0,02	17,5
Витамин В ₁₂	0,003	0,0009±0,0002	30,0	0,0008±0,0002	26,7
Витамин РР	20,0	6,1±0,3	30,5	6,0±0,3	30,0
Витамин Е	15,0	4,1±0,2	27,3	3,2±0,2	21,3

Анализ результатов исследований микронутриентного состава обогащенных заварных пряников свидетельствует о сохранении высокой витаминно-минеральной ценности изделий в течение всего периода исследований (54 суток), а употребление с пищевым рационом 100 ккал разработанных сладостей позволит удовлетворить не менее 35% от суточной физиологической потребности взрослого человека в селене и не менее 17-30% – в основных витаминах (Е, В₁, В₂, В₆, РР, В₃, В_с, В₁₂).

Таким образом, разработанные пряники могут быть отнесены к обогащенным продуктам питания. Высокая сохранность исследуемых микронутриентов в процессе хранения, обусловленная присутствием антиоксидантов, позволяет производить обогащенные изделия повышенной витаминной и минеральной ценности с гарантированным содержанием селена и витаминов Е, В₁, В₂, В₆, РР, В₃, В_с, В₁₂ в течение всего срока годности продукции, что подтверждает ее соответствие требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения №22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Проведенные исследования показали, что для увеличения производства продуктов питания, обогащенных минеральными компонентами и витаминами, необходимо принятие законодательных и нормативных актов на региональном уровне, обеспечивающих заинтересованность в производстве обогащенных продуктов предприятий г. Челябинска и Южно-Уральского региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буренкова, И.Н. Сравнительная оценка пряников традиционной рецептуры и пряников лечебно-профилактического назначения, изготовленных ОАО «Первый хлебокомбинат» / И.Н. Буренкова, Н.Л. Щеткина, О.М. Царева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, товароведения и подготовки кадров на Южном Урале на рубеже веков: Материалы V научн.-практ. конф. – Троицк: УГАВМ, 2001. – С. 72-73.
2. Кирова, Ю.И. Антиоксидантное и антитоксическое действие новых селеноорганических соединений: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / Юлия Игоревна Кирова. – Ростов н/Д, 2004. – 186 с.
3. Медведев, Ю.В. Гипоксия и свободные радикалы в развитии патологических состояний организма / Ю.В. Медведев, А.Д. Толстой. – М.: ООО Терра-Календер и Промоушн, 2000. – 232 с.
4. Наумова, Н.Л. Потребительские предпочтения челябинцев в отношении кондитерских изделий / Н.Л. Наумова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4 (27). – С. 128-132.
5. Смертина, Е.С. Маркетинговые исследования ассортимента и потребительских предпочтений в отношении обогащенных хлебобулочных изделий на рынке Владивостока / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, В.А. Лях // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 3. – С. 52-57.
6. Турова, Е.Н. Органические антиоксиданты как объект анализа / Е.Н. Турова, Г.К. Будников, И.Ф. Абдулин // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2001. – № 6. – Т. 167. – С. 3-13.

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

Позняковский Валерий Михайлович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор биологических наук, профессор, руководитель отдела гигиены питания
и экспертизы товаров научно-образовательного центра
650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47
Тел. (3842) 39-68-54
E-mail: tovar-kemtip@mail.ru

N.L. NAUMOVA, V.M. POZNYAKOVSKY

FORMATION RANGE AND QUALITY GINGERBREAD FUNCTIONAL ORIENTATION BACKGROUND ON REGIONAL FEATURES

The features of gingerbread prophylactic administration produced of «First Bakery» (Chelyabinsk). Found that for the development of the market gingerbread products enriched the regional center of South-Ural region need to adopt legislative and normative acts on the regional level, ensuring interest in producing enriched of products and enterprises of the Urals region of Chelyabinsk. Based on the results of organoleptic, physico-chemical quality assessment model samples of products shown to be shared «Celexen» and vitamin premix 991/9 as enriching additives for the production of gingerbreads functional orientation. The results of research prototypes nutrient products indicate that the use of a food intake of 100 kcal enriched gingerbread will meet not less than 35 % of the daily physiological needs adult in selenium and not less than 17-30 % - in key vitamins tries (E, B₁, B₂, B₆, PP, B₃, B_C, B₁₂). High safety study of micronutrients in the production of products allows rich gingerbread increased vitamin and mineral values with guaranteed content of essential nutrients, which confirms their compliance with the requirements of SanPin 2.3.2.2804-10 «Additions and changes to the № 22 SanPin 2.3.2.1078.

Keywords: custard cakes, variety, quality, nutritional value, fortified foods, selenium, and vitamins.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Burenkova, I.N. Sravnitel'naja ocenka prjanikov tradicionnoj receptury i prjanikov lechebno-profilakticheskogo naznachenija, izgotovlennyh OAO «Pervyj hlebokombinat» / I.N. Burenkova, N.L. Shhetkina, O.M. Careva // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny, zhivotnovodstva, tovarovedenija i podgotovki kadrov na Juzhnom Urale na rubezhe vekov: Materialy V nauchn.-prakt. konf. – Troick: UGAVM, 2001. – S. 72-73.
2. Kirova, Ju.I. Antioksidantnoe i antitoksicheskoe dejstvie novyh selenoorganicheskikh soedinenij: dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.04 / Julija Igorevna Kirova. – Rostov n/D, 2004. – 186 s.
3. Medvedev, Ju.V. Gipoksija i svobodnye radikaly v razvitii patologicheskikh sostojanij organizma / Ju.V. Medvedev, A.D. Tolstoj. – M.: OOO Terra-Kalender i Promoushn, 2000. – 232 s.
4. Naumova, N.L. Potrebitel'skie predpochtenija cheljabincev v otnoshenii konditerskih izdelij / N.L. Naumova // Tehnika i tehnologija pishhevych proizvodstv. – 2012. – № 4 (27). – S. 128-132.
5. Smertina, E.S. Marketingovye issledovanija assortimenta i potrebitel'skih predpochtenij v otnoshenii obogashhennyh hlebobulochnyh izdelij na rynke Vladivostoka / E.S. Smertina, L.N. Fedjanina, V.A. Ljah // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov. – 2013. – № 3. – S. 52-57.
6. Turova, E.N. Organicheskie antioksidanty kak ob#ekt analiza / E.N. Turova, G.K. Budnikov, I.F. Abdulin // Zavodskaja laboratorija. Diagnostika materialov. – 2001. – № 6. – T. 167. – S. 3-13.

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

Poznyakovsky Valery Mikhailovich

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Doctor of biological sciences, professor, head of the department of food hygiene and expertise of goods of research and education center
650056, Kemerovo, bulvar Stroiteley, 47
Tel. (3842) 39-68-54
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

УДК 664.143

Г.А. ДОРН, А.И. ГАЛИЕВА, И.Ю. РЕЗНИЧЕНКО, Ю.Г. ГУРЬЯНОВ

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА САХАРИСТЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ КАК ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ИХ КАЧЕСТВО

Разработана рецептура обогащенных кондитерских изделий биологически активными веществами. Установлена целесообразность использования при производстве драже растительного и животного сырья, биологически активные вещества которого обладают направленными функциональными свойствами. Показано, что применение обогащенного драже в рационе способствует профилактике и коррекции состояний, связанных с недостатком витаминов.

Ключевые слова: драже, технология, обогащение, биологически активные вещества.

Введение

Обогащение пищевых продуктов – объективная необходимость, продиктованная снижением энергозатрат, соответствующим уменьшением общего количества пищи и незаменимых нутриентов в рационе современного человека. Кондитерская промышленность – одна из отраслей, призванная обеспечить стабильное снабжение населения высококачественными продуктами питания в объемах и ассортименте, необходимых для формирования сбалансированного питания [1, 3].

Целесообразность и необходимость разработки обогащенных кондитерских изделий определяется их востребованностью на современном потребительском рынке. Данный сегмент российского рынка до сих пор является относительно свободным и характеризуется сравнительно небольшим ассортиментом [2, 4]. Разработка рецептур и технологий обогащенных кондитерских изделий с заданным химическим составом, энергетической ценностью и функциональными свойствами может осуществляться по разным направлениям: путем обогащения продукции биологически активными веществами (БАВ), в т.ч. замены отдельных веществ на нутриенты, обладающие функциональной направленностью; использованием растительного и животного сырья с высоким содержанием БАВ. Обогащение таких изделий должно осуществляться с учетом: сформулированных, научно обоснованных и проверенных практикой принципов; химического взаимодействия обогащающих добавок и компонентов обогащаемого продукта; выбора форм, способов, стадий внесения, обеспечивающих их максимальную сохранность в процессе производства и хранения; влияния на потребительские свойства; обеспечение среднесуточных норм потребления как нутриентов, так и обогащенного продукта; регламентированного содержания незаменимых нутриентов в течение всего срока хранения; оценки эффективности и безопасности путем проведения специальных исследований в эксперименте и на репрезентативных группах населения [1].

Объекты и методы исследований

Кондитерские сахаристые изделия, в частности драже, являются общедоступными продуктами по ценовому диапазону и обладают достаточно высокими органолептическими свойствами в соответствии с потребительскими предпочтениями. Одним из преимуществ данной группы кондитерских изделий является продолжительный срок хранения. Недостатком – незначительное или даже отсутствие в составе незаменимых нутриентов, что и предопределило выбор объекта обогащения.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии драже, обогащенного комплексом растительных экстрактов из ягод шиповника и малины, прополисом, медом и пантогематогеном.

Работа проводилась по следующим направлениям:

– разработка рецептуры и технологии производства;

– установление регламентируемых показателей качества, в т.ч. пищевой ценности, сроков и режимов хранения.

В работе использовались общепринятые и специальные методы сбора, обработки и анализа информации, исследования потребительских свойств и качественных характеристик: органолептические, физико-химические, микробиологические, инструментальные, статистические.

Результаты и их обсуждение

Основополагающими факторами в формировании качества обогащенных сахаристых кондитерских изделий являются научное обоснование рецептурного состава, разработка и апробация регламентируемых технологических параметров производства. При выборе сырья руководствовались его доступностью, совместимостью, органолептическими и функциональными свойствами, рекомендациями по их применению.

В работе использовали местное растительное сырье Сибири и Алтая, обладающее тонизирующим, антистрессовым и иммуностимулирующим действием. Все исходное сырье соответствовало гигиеническим требованиям безопасности пищевых продуктов и сопровождалось документами, подтверждающими его качество и безопасность. Переработку сырья осуществляли с получением сухих экстрактов, положительными качествами которых является незначительное содержание балластных веществ, они более транспортабельны и технологичны (легко дозируются, смешиваются, растворяются). В качестве обогащающих сырьевых ингредиентов использовали экстракты шиповника и малины, прополис, пантогематоген, витаминный премикс.

Разработку рецептур осуществляли с учетом имеющихся литературных сведений о фармакологической характеристике сырья, его влиянии на функциональные свойства продукта, рекомендаций по внесению премикса в сахаристые кондитерские изделия, вкусовой совместимости рецептурных компонентов, высоких потребительских свойств, сохранности функциональных ингредиентов в течение хранения, данных о физиологических потребностях человека и сведений о среднесуточной норме потребления обогащаемого продукта.

Использование премикса позволяет дозировать и регламентировать БАВ в обогащаемой продукции. Все компоненты, входящие в состав премиксов, характеризуются высокой биоусвояемостью, сбалансированы в количественном и качественном соотношениях, представляют однородную смесь, что обеспечивает хорошее их распределение по всей массе продукта при сравнении с раздельным внесением каждого из обогащающих веществ.

Дозировку экстрактов осуществляли с учетом влияния компонентов на органолептические, физико-химические показатели качества, а также норм физиологической потребности в БАВ. Смешивание экстрактов и пантогематогена проводили непосредственно перед внесением в драже во избежание нежелательного взаимодействия.

Рецептура разработанного драже представлена в таблице 1.

Технология изготовления драже апробирована в лабораторных, а затем в производственных условиях на базе предприятий ООО «Юг» (г. Бийск). Технологическая схема производства включает следующие основные стадии: подготовка персонала, оборудования, сырья и компонентов; изготовление драже; упаковка, маркировка и хранение.

При изготовлении драже обогащающие компоненты вносят в следующей последовательности:

- 1) смесь раствора прополиса с сиропом;
- 2) смесь экстрактов шиповника, малины, пантогематогена с сахарной пудрой;
- 3) смесь премикса витаминного с сахарной пудрой;
- 4) смесь лимонной кислоты с сахарной пудрой;
- 5) смесь мёда с сиропом.

Готовность драже определяется по появлению на его поверхности устойчивого блеска. Продолжительность глянцеования составляет от 30 до 40 мин.

Драже выдерживают не менее 60 минут при температуре не выше 25°C и передают на стадию фасовки и упаковки (рисунок 1).

Таблица 1 – Рецептурный состав разработанного драже

Наименование компонентов	Количество, мг/1 драже
Экстракт шиповника	2,5
Экстракт малиновый	1,5
Прополис	0,3
Пантогематоген	0,5
Мед натуральный	12,5
Премикс витаминный, в т.ч.витамины:	20
С (аскорбиновая кислота)	5
А (ретинола ацетат) в пересчете РЭ	0,0715
Е (токоферол)	0,788
В ₁ (тиамин)	0,125
Д ₃ (холекальциферол)	0,00036
В ₂ (рибофлавин)	0,143
В ₃ (никотинат)	1,264
В ₅ (пантотенат)	0,325
В ₆ (пиридоксин)	0,144
В ₇ (биотин)	0,0036
В ₉ (фолиевая кислота)	0,0286
В ₁₂ (цианокобаламин)	0,0002
Патока крахмальная	30
Сахар-песок	412,5
Какао-порошок	20
Воск пчелиный	0,2
Итого	500

Исследованы показатели безопасности: микробиологические, содержание токсичных элементов и радионуклидов. Установлено соответствие разработанной продукции санитарно-гигиеническим нормам и требованиям системы НАССР, внедренной на предприятии.

Регламентируемые показатели качества разработанной продукции, в т.ч. пищевой ценности представленные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Регламентируемые органолептические и физико-химические показатели драже

Наименование показателя	Значение показателя
Вкус и аромат	Ясно выраженный, характерный для рецептурного состава данного наименования, без постороннего привкуса и запаха. Допускается привкус обогащающих компонентов
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Допускается наличие вкраплений
Форма	Круглая
Внешний вид	Поверхность гладкая, блестящая. Накатка равномерная, сплошная. Допускаются незначительные повреждения поверхности при фасовке на автоматах
Количество слипшихся, деформированных изделий и имеющих дефекты по внешнему виду и цвету, % (по массе), не более	2,0
Массовая доля влаги, %, не более	4,5
Средняя масса драже, г	0,5±0,05

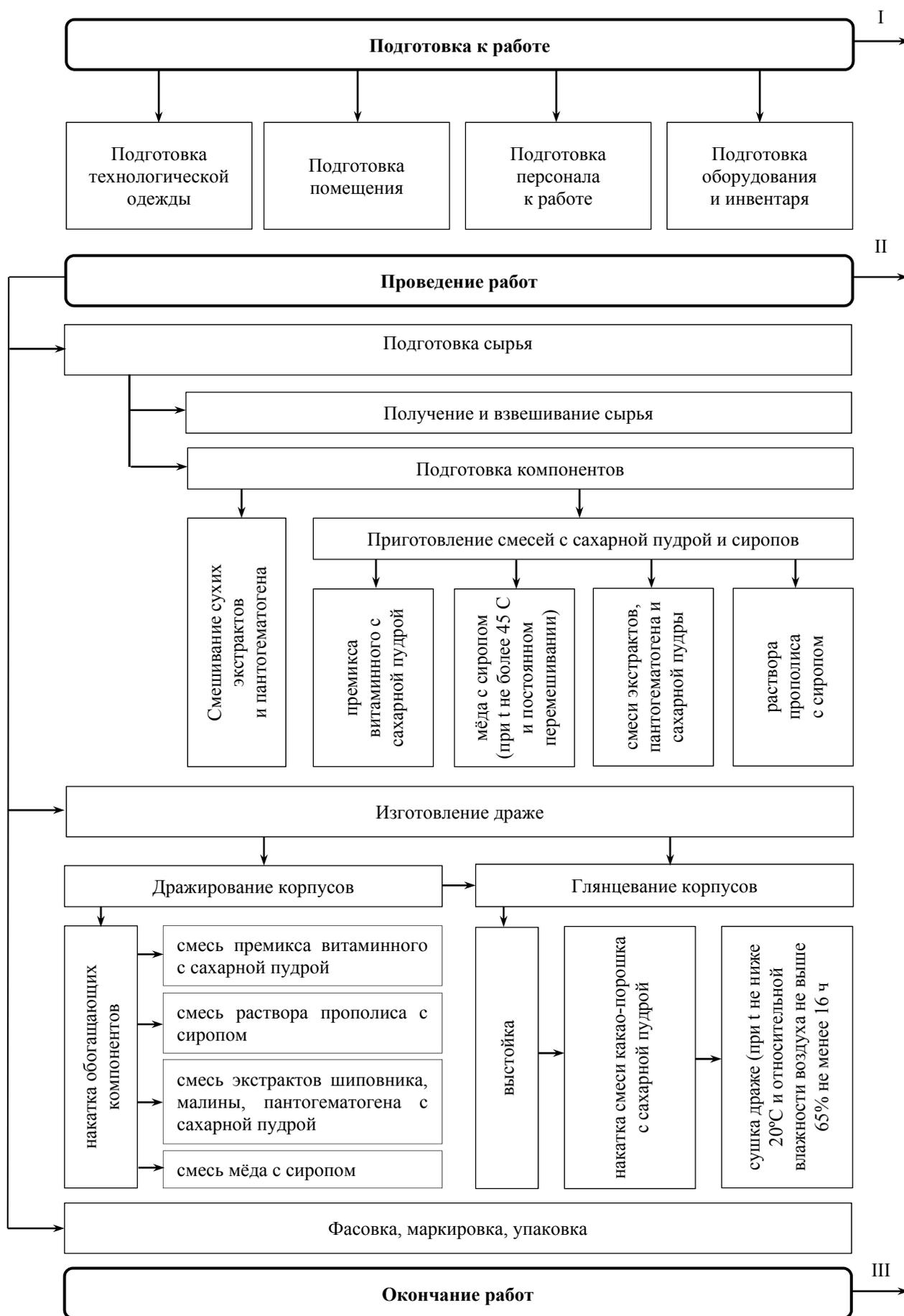


Рисунок 1 – Технологическая схема производства драже

Таблица 3 – Регламентируемые показатели пищевой ценности драже

Наименование	Массовая доля витаминов, мг\ 100 г, не менее:
С (аскорбиновой кислоты)	1000,0
Д ₃ (холекальциферола)	0,07
Е (токоферола)	157,0
А (ретинола)	14,0
В ₁ (тиамина)	25,0
В ₂ (рибофлавина)	28,0
В ₃ (никотината)	252,0
В ₅ (пантотена)	65,0
В ₆ (пиридоксина)	28,0
В ₇ (биотина)	0,72
В ₉ (фолиевой кислоты)	5,7
В ₁₂ (цианокобаламина)	0,04

Согласно имеющимся гигиеническим рекомендациям и разработанной технической документации определена рекомендуемая норма потребления драже: 2-3 драже в день для детей от 3 до 7 лет; 3-4 драже в день для детей от 7 до 11 лет; 4-5 драже в день для детей старше 11 лет.

Ниже представлены данные по обеспечению суточной потребности детей в витаминах при условии потребления рекомендуемого количества разработанного продукта (таблица 4).

Таблица 4 – Обеспечение суточной потребности детей в витаминах при условии потребления рекомендуемого количества драже

Наименование	% от суточной нормы физиологических потребностей, мг		
	3-7 лет	7-11 лет	11 лет и старше
Витамин С (аскорбиновая кислота)	20,0-30,0	24,9-33,2	30,8-38,5
Витамин А (ретинол)	28,6-42,9	30,6-40,8	31,6-39,5
Витамин Е (токоферол)	22,6-33,9	23,7-31,6	26,4-33,0
Витамин Д ₃ (холекальциферол)	7,2-10,8	10,8-14,4	14,4-18,0
Витамин В ₁ (тиамин)	27,6-41,4	33,9-45,2	38,4-48,0
Витамин В ₂ (рибофлавин)	28,6-42,9	35,7-47,6	38,0-47,5
Витамин В ₃ (никотинат)	23,0-34,5	25,2-33,6	28,0-35,0
Витамин В ₅ (пантотенат)	21,6-32,4	32,4-43,2	37,2-46,5
Витамин В ₆ (пиридоксин)	24,0-36,0	28,8-38,4	34,8-43,5
Витамин В ₇ (биотин)	47,4-71,1	53,4-71,2	56,8-71,0
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	28,6-42,9	42,9-57,2	38,0-47,5
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин)	26,6-39,9	30,0-40,0	26,8-33,5

Представленные материалы позволяют позиционировать обогащенное кондитерское изделие как функциональное, учитывая уровень содержания незаменимых нутриентов (1/3-2/3 от их суточной потребности).

Проведены исследования безопасности новой продукции по микробиологическим и санитарно-токсикологическим показателям, на основании которых отмечено гигиеническое благополучие испытанных образцов по окончании сроков хранения. Органолептические, физико-химические показатели также находились в пределах установленных нормативов.

Установлен срок хранения – 1 год при температуре не выше 25°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Разработана и утверждена техническая документация.

Продукция производится на предприятиях компании «ЮГ», сертифицированных в рамках требований международных стандартов ISO 9001 и 22000, что обеспечивает стабильность качества выпускаемой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
2. Резниченко, И.Ю. Товароведение и экспертиза кондитерских изделий: товароведение и экспертиза сахаристых кондитерских изделий: учебное пособие / И.Ю. Резниченко. – Кемерово, 2013. – 188 с.
3. Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 271 с.
4. Резниченко, И.Ю. Теоретические аспекты разработки и классификации кондитерских изделий специализированного назначения / И.Ю. Резниченко, Е.Ю. Егорова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – №3. – С. 133-138.

Дорн Галина Аркадьевна

Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Кандидат технических наук, доцент, директор механико-технологического института,
заведующая кафедрой «Товароведения и экспертизы товаров»
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел. (3452) 62-56-38
E-mail: dorn.galina@yandex.ru

Галиева Альмира Ильгизовна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Аспирант кафедры «Товароведения и управления качеством»
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. (3842) 39-68-53, 8-951-572-72-17
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор технических наук, профессор кафедры «Товароведения и управления качеством»
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. (3842) 39-68-53
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Гурьянов Юрий Герасимович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Кандидат технических наук, генеральный директор ООО «ЮГ» (г. Бийск)
659304, Алтайский край, г. Бийск, ул. Граничная, 29
Тел. (3842) 39-68-53
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

G.A. DORN, A.I. GALIEVA, I.YU. REZNICHENKO, JU.G. GURYANOV

DEVELOPMENT FORMULATION AND PRODUCTION TECHNOLOGY SUGAR CONFECTIONERY AS FACTORS FORM THEM QUALITY

Developed enriched with confectionery formulation of biologically active substances. The expediency of the use in the production of dragee plant and animal materials, biologically active substances, which have directed functionalities. It is shown that the use of the enriched dragee in the diet contributes to prevention and correction conditions associated with vitamin deficiency.

Keywords: dragee, technology, enrichment, biologically active substances.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyyh produktov vitaminami i mineral'nymi veshhestvami. Nauka i tehnologiya / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk, V.M. Poznjakovskij; pod obshh. red. V.B. Spiricheva. – 2-e izd., ster. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2005. – 548 s.
2. Reznichenko, I.Ju. Tovarovedenie i jekspertiza konditerskih izdelij: tovarovedenie i jekspertiza saharistyyh konditerskih izdelij: uchebnoe posobie / I.Ju. Reznichenko. – Kemerovo, 2013. – 188 s.
3. Poznjakovskij, V.M. Bezopasnost' prodovol'stvennyh tovarov (s osnovami nutriciologii): uchebnik / V.M. Poznjakovskij. – M.: INFRA-M, 2012. – 271 s.
4. Reznichenko, I.Ju. Teoreticheskie aspekty razrabotki i klassifikacii konditerskih izdelij specializirovannogo naznachenija / I.Ju. Reznichenko, E.Ju. Egorova // Tehnika i tehnologiya pishhevyyh proizvodstv. – 2013. – №3. – S. 133-138.

Dorn Galina Arkadjevna

State Agrarian University of North Zauralye
Candidate of technical sciences, assistant professor,
director of the Institute of Mechanics and Technology,
head of the department «Commodity and examination of goods»
625003, Tjumen, ul. Respubliki, 7
Tel. (3452) 62-56-38
E-mail: dorn.galina@yandex.ru

Galieva Almira Ilgizovna

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Post-graduate student at the department of «Commodity and quality management»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. (3842) 39-68-53, 8-951-572-72-17
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Reznichenko Irina Yurievna

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Doctor of technical sciences, professor at the department of
«Commodity and quality management»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. (3842) 39-68-53
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Guryanov Jurij Gerasimovich

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Candidate of technical sciences, general director of Co.Ltd «YUG» (Biysk)
659304, Altay region, Biysk, ul. Granichnaja, 29
Tel. (3842) 39-68-53
E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

УДК 637.146

А.А. БЕКТУРГАНОВА, А.М. ОМАРАЛИЕВА, Ж.Е. САФУАНИ,
Ж.Т. БОТБАЕВА, А.У. ТУЯКБАЕВА

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ СУХОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

На основании теоретических и экспериментальных исследований обоснована возможность использования зерновых культур и кальциевой добавки при разработке технологии нового сухого кисломолочного продукта на основе национального кисломолочного продукта курт. Производство специализированных продуктов сбалансированного состава с использованием наполнителей растительного происхождения, обладающих лечебно-профилактическими свойствами и бифидогенными факторами, для различных групп населения является актуальным.

Ключевые слова: курт, биотехнология, сухой кисломолочный продукт, функциональный кисломолочный продукт.

Введение

Уровень цивилизации общества оценивается по состоянию здоровья нации. Немаловажная роль в этом процессе отводится питанию населения, в структуре которого наблюдаются значительные нарушения. В современных продуктах питания, особенно в рафинированных, наблюдается недостаток витаминов, макро- и микроэлементов, полноценных белков, клетчатки (пищевых волокон), ненасыщенных жирных кислот. Все это привело к интенсивным поискам во всех развитых странах создания биопродуктов питания нового поколения с определенными функциями, направленными на оздоровление человека. Она предусматривает расширение ассортимента и увеличение объемов производства биопродуктов, обогащенных функциональными ингредиентами (витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, растительными белками, пребиотиками) и в биодоступной форме.

Комплексный подход к оценке питания населения страны позволяет качественно и количественно оценить состояние питания различных групп населения и степень дефицита пищевых веществ среди различных групп населения. Необходим поиск новых источников питания, в том числе за счет растениеводства и животноводства. Также использование новых нетрадиционных культур растениеводства позволит расширить их ассортимент и сделать питание населения более полноценным и разнообразным за счет освоения новых видов этих культур [1].

Биотехнология в настоящее время развивается по пути создания комбинированных пищевых продуктов, сбалансированных по основным компонентам, важным с точки зрения физиологического питания. С помощью введения нетрадиционных добавок можно значительно улучшить лечебные свойства молочных продуктов, расширить спектр их применения.

Ассортимент сухих молочных продуктов в Казахстане не очень разнообразен. Основными видами сухих молочных продуктов, являются: сухое коровье молоко, сухие высокожирные сливки, молоко обезжиренное, а из национальных сухих кисломолочных продуктов – иримшик и курт. Литературные данные, касающиеся производства национальных сухих кисломолочных продуктов, достаточно необширны. С развитием новых биотехнологий не только курт, как казахский национальный кисломолочный продукт, но и новые продукты на его основе должны занимать свое достойное место в пищевой промышленности.

Курт был изобретен кочевыми народами Центральной Азии, представляет собой белые шарики (иногда приплюснутые) размером с абрикос или меньше. В разных регионах Казахстана и в средней Азии сухой кисломолочный продукт называется по-разному. Различают узбекский, казахский, киргизский, татарский и монгольский курт. Курт также делают в Азербайджане, Армении и в Грузии. В Закарпатье похожий продукт готовят из овечьего молока. Он тоже очень соленый и скатан в виде небольших приплюснутых шариков или лепешечек.

шек. У башкир курт представляет собой шары размером с апельсин. Башкиры часто добавляют кислый курт в мясные жирные супы и в качестве закуски к кумысу.

Предпосылками для создания сухого кисломолочного продукта послужила классическая технология производства национального продукта курта. Работа выполнялась с целью адаптации национального продукта к производственным условиям. В связи с этим создание новых сухих кисломолочных продуктов на основе национальных продуктов является перспективным направлением современной биотехнологии.

Выбор кисломолочного компонента обусловлен диетическими и лечебными свойствами, формируемыми в молоке в результате микробиологических и биохимических процессов, протекающих при сквашивании и созревании молочного сгустка.

Влияние ферментных систем молочнокислых бактерий на молочный белок при сквашивании вызывает распад на более простые и доступные для усвоения вещества. Органические кислоты в сгустках воздействуют на секреторную деятельность желудка и кишечника и усиливают выделение ферментов железами пищеварительного тракта, что ускоряет переваривание и лучшее усвоение пищи.

Анализ литературных источников о нутриентном составе сырья животного и растительного происхождения при конструировании продуктов функционального назначения и прогнозирование их качества выявили перспективность использования в качестве злаковой основы муки для питания: рисовой, овсяной, гречневой. При разработке новой технологии учитывалось физиологическое воздействие зерновой основы на организм. Использование растительного наполнителя позволит обогатить продукты не только питательными веществами, но и даст ростовые вещества, обладающими стимулирующим эффектом по отношению к пробиотическим культурам [2].

В технологии используется также хлорид кальция. Хлорид кальция обладает следующими преимуществами: полифункционален; технологичен, так как не содержит растворителей, наполнителей и иных балластных веществ, что позволяет вносить его в пищевые продукты в малых количествах (не более 1,5%), не изменяя органолептических, вкусовых и других свойств пищевых продуктов; удобен при транспортировке и хранении.

Хлорид кальция зарегистрирован как пищевая добавка и сейчас активно включается в состав продуктов питания. По классификации E509 принадлежит к группе эмульгаторов и чаще всего применяется в пищевой промышленности как отвердитель. В основном эта добавка активно используется при производстве творога, сыра и сухого молока. В последнем случае он служит для сгущения продукта, поскольку ионы кальция прекрасно связывают белки, а также для увеличения его конечного количества. В Европейском союзе она считается безопасной, и ее можно использовать в качестве ингредиента к некоторым продуктам и лекарствам. Дневная доза потребления хлорида кальция не должна превышать 350 мг.

Выбор способа сушки определен требованиями к качеству продуктов питания и их хранимостям. Этим требованиям отвечает сушка, позволяющая, как известно, получить легко растворимый продукт, превосходящий по качеству продукты, законсервированные другими методами.

Таким образом, проблема разработки функциональных продуктов на кисломолочной основе является актуальной и имеет большую медико-социальную значимость, направленную на решение вопросов оздоровления населения.

С учетом вышеизложенного на базе Казахского университета технологии и бизнеса были проведены эксперименты, цель которых заключалась в разработке технологии нового сухого кисломолочного продукта на основе национального кисломолочного продукта курт.

Материалы и методы

Объектами исследования явились:

– молоко коровье обезжиренное по ГОСТ 13264-88 «Молоко коровье. Требования при закупках», получаемое при сепарировании заготавливаемого молока, кислотностью не более 20°Т, плотностью 1029 кг/м³;

– мука для продуктов детского и диетического питания ГОСТ 53495-2009 «Мука для продуктов детского питания. Технические условия» (рисовая, гречневая, овсяная);

– закваска;

– кальций хлористый пищевой безводный по СТО 39297743-05-2009 «Кальций хлористый пищевой. Технические условия».

При выполнении работы использовали общепринятые стандартные методы исследования физико-химических и микробиологических показателей сырья и готовой продукции, сенсорных показателей. Опыты проводились в трёх- и пятикратной повторности.

Результаты

Проводимые научные исследования стали основой для конструирования и разработки технологии производства функционального сухого кисломолочного продукта, которая приближена к технологии сухих классических кисломолочных продуктов. Технологическая схема производства сухого кисломолочного продукта составляется согласно технологической инструкции.

Технологический процесс производства состоит из следующих операций:

– приемка и подготовка сырья;

– пастеризация при температуре 74°C с выдержкой 15-20 с и охлаждение обезжиренного молока;

– заквашивание и сквашивание обезжиренного молока;

– внесение кальция хлористого пищевого;

– нагревание и охлаждение творожного сгустка;

– сепарирование творожного сгустка;

– подготовка наполнителей – зерновые наполнители (тепловая обработка до 150°C в течении 10 мин.);

– смешивание белкового полуфабриката с подготовленными наполнителями;

– диспергирование, эмульгирование, термизация продукта при температуре 60°C в течении 10 мин.;

– охлаждение до 37°C;

– формование;

– сушка в специальных сушильных камерах при 35-40°C;

– фасовка при температуре 20°C;

– доохлаждение до 4°C и хранение (15 дней);

– транспортировка;

– реализация продукции.

Приемка и подготовка сырья. Приемку и подготовку вторичного сырья осуществляют по ГОСТу, СТ РК по массе и качеству. Вторичное молочное сырье направляют в емкость для промежуточного хранения.

Пастеризация и охлаждение обезжиренного молока

Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре 74°C с выдержкой 15-20 с и охлаждают летом до 36-38°C, а зимой до 38-40°C.

Заквашивание и сквашивание обезжиренного молока. Вносят закваску 5% по отношению к массе обезжиренного молока. Окончание сквашивания определяют после того, как показатель рН станет равным 4,4-4,5 или по титруемой кислотности: сыворотки 60-70°Т, сгустка 96-116°Т, происходит формирование сгустка, и такой сгусток следует тщательно перемешать с сывороткой. Это гарантирует однородность подаваемой фазы.

Внесение хлористого кальция в смесь, расчетом 400 г на 1 т сырья.

Нагревание и охлаждение творожного сгустка. Готовый сгусток нагревают до температуры 60-62°C, охлаждают до 28-32°C.

Сепарирование творожного сгустка. Скващенное молоко подается из танка коагуляции в буферную емкость при помощи центробежного насоса. Из буферной емкости центробежный насос подает сгусток через двойной сетчатый фильтр, который удерживает крупные частицы, в сепаратор для творога. Для получения обезжиренной смеси с требуемой массовой

долей влаги в барабане творожного сепаратора устанавливают сопла с диаметром отверстий от 0,4 до 0,8 мм. Во избежание интенсивного отделения сыворотки от сгустка в течение всего времени работы сепаратора периодически включают мешалку в резервуаре.

В процессе сепарирования сгустка контролируют отделяемую сыворотку на наличие частичек белка, для этого в емкость 0,5 л каждые 20-30 мин. работы сепаратора отбирают сыворотку и оставляют в покое на 2-3 мин для удаления пузырьков воздуха. При правильном режиме работы сепаратора сыворотка должна быть прозрачной. При наличии частичек белка необходимо снизить производительность сепаратора для предотвращения излишних потерь белка с сывороткой. В барабане сепаратора сквашенное обезжиренное молоко разделяется на творог и сыворотку. Сыворотка отводится под давлением без пены при помощи встроенного центробежного насоса.

Подготовка растительного компонента. Зерновые наполнители обжаривают при температуре 150°C продолжительностью 5-10 мин. и далее наполнитель охлаждают до температуры 60°C.

Смешивание обезжиренной белковой массы с подготовленным наполнителем. Белковую массу выгружают из барабана в воронку для творога. Датчики уровня контролируют степень заполнения воронки. Объемный насос с частотным управлением перемещает массу из воронки через охладитель в установку гомогенизирующую типа ГМ-ГУРТ. Закладку сырья производят при работающей мешалке (скорость вращения 1500 об/мин.).

Диспергирование, эмульгирование, термизация. Совместное действие указанных факторов приводит к диспергированию и эмульгированию обезжиренной массы и подготовленных компонентов, в результате чего образуется стабильная пластичная масса.

В процессе диспергирования под воздействием температуры обеспечивается термизация продуктов при температуре 60°C с выдержкой 10 минут. Готовность продуктов контролируют по температуре и состоянию консистенции, которая должна быть однородной, нежной, в меру пластичной.

Охлаждение. После термизации продуктов в емкости охлаждение должно быть быстрым, эффективным. В этом же оборудовании смесь охлаждают до температуры 25°C.

Формование идет при температуре 37°C.

Сушка в специальных сушильных камерах при 35-40°C.

Фасовка. Асептическая расфасовка в полистироловую упаковку емкостью 200 г, что способствует более длительному хранению продуктов. Продукты могут быть упакованы в другие виды герметичной тары, обеспечивающей сохранность качества в процессе их транспортирования, хранения и реализации.

Доохлаждение и хранение. Доохлаждение продуктов происходит в камерах хранения при температуре не выше 4°C. Срок хранения продуктов составляет 15 дней, в том числе на предприятии с момента окончания технологического процесса не более 18 ч.

В связи с вышеизложенным, внедрение технологии сухих кисломолочных продуктов доступна предприятиям молочной отрасли и не требует от производителя дополнительных затрат на его освоение.

Далее работа заключалась в изучении органолептических, физико-химических и биохимических показателей продукта, микробиологического состава и свойств симбиотической закваски, с дальнейшим проведением подбора микробиологических культур, использование которых удовлетворит все требования, предъявляемые к национальному напитку в отношении вкуса, аромата, консистенции и полезных свойств.

Одним из основных физико-химических показателей сухого кисломолочного продукта является растворимость. Его определяют по количеству сухого продукта, который перешел при восстановлении порошка в раствор, и выражают в миллилитрах нерастворившегося сырого осадка, полученного в пробирке после центрифугирования растворенной навески сухого порошка. Индекс растворимости составил 98-99,5%.

Готовый продукт содержит в сухом веществе массовую долю жира не менее 12%, влаги не более 4%, имеет кислотность не более 250°Т.

По органолептическим показателям полученный сухой кисломолочный продукт представляет собой порошок из частиц. Цвет от белого до светло-кремового и кремового. В многокомпонентных сухих смесях цвет может быть светло-коричневым, допускается наличие белых вкраплений.

В готовом виде сухие смеси представляют собой мелкодисперсный сыпучий порошок, быстро восстанавливаемый в воде или молоке, с чистым кисломолочным вкусом и ароматом вносимых зерновых культур. Цвет смесей зависит от наполнителей. В восстановленном виде смесь имеет более выраженные вкусовые показатели и сметанообразную нежную консистенцию.

Полученный сухой кисломолочный продукт можно развести в горячей воде, использовать в качестве заправки в первых блюдах, как приправу к различным блюдам. Кроме того, сухие продукты могут длительное время сохраняться при положительной температуре, что очень удобно в длительных поездках, при проживании в сложных климатических условиях и т.д.

Выводы

Таким образом, теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования зерновых культур и хлористого кальция в производстве сухих кисломолочных продуктов.

На основании теоретических и экспериментальных исследований обоснована и экспериментально доказана возможность использования зерновых. Разработаны технологические параметры производства продуктов, рецептура, технологии производства, технологическая схема.

Производство нового сухого кисломолочного продукта имеет широкие перспективы благодаря следующим преимуществам:

- производство такого кисломолочного продукта может быть организовано на действующих молочных заводах на существующем оборудовании;
- вследствие совместной коагуляции казеинаткальцийфосфатного комплекса и сывороточных белков увеличивается выход продукта и, соответственно, уменьшаются потери белка с сывороткой;
- срок годности кисломолочного продукта достаточно высок вследствие повышенного содержания сухих веществ и высоких требований к санитарно-гигиеническому состоянию;
- возможно повышение физиологической и биологической ценности кисломолочного продукта за счет зерновых культур;
- существует перспектива расширения ассортимента обогащенных кисломолочных продуктов;
- сырье для производства новых кисломолочных продуктов доступно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манвелова, М.А. Лечебно-диетические кисломолочные продукты питания / М.А. Манвелова, Н.Г. Плясунова Н.Г. В.В. Чешева. В кн. Медицинские аспекты микробной экологии (ред. Шендеров Б.А.). – М.: Издательство Грантъ, 1992. – С. 17-20.
2. Тутельян, В.А. Проблемы гигиены питания на VIII всероссийском съезде гигиенистов и санитарных врачей (18-21 ноября 1996 г.) / В.А. Тутельян, А.В. Истомин // Вопросы питания. – 1997. – №1. – С. 36-38.

Бектурганова Алмира Ануарбековна

Казахский университет технологии и бизнеса

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Технологии и стандартизации»

010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул.Потанина 6/1-76

Тел. (7172) 31-01-65 (вн 124), сот. 8-701-495-97-27

E-mail: 1968al1@mail.ru

Омаралиева Айгуль Махмудовна

Казахский университет технологии и бизнеса
Кандидат технических наук, заведующий кафедрой
«Технологии и стандартизации»
010000, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Богембая, 28-59
Тел. (7172) 31-01-65 (вн 124), 8-701-724-64-53
E-mail: aigul-omar@mail.ru

Сафуани Жанар Есенкуловна

Казахский университет технологии и бизнеса
Кандидат биологических наук, доцент кафедры
«Технологии и стандартизации»
010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. 188, 13/6-12
Тел. (7172) 31-01-65 (вн 124), 8-701-212-05-98
E-mail: safuanizh@mail.ru

Ботбаева Жанар Турлыбековна

Казахский университет технологии и бизнеса
Кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры
«Технологии и стандартизации»
010000, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Республики, 54/2
Тел. (7172) 31-01-65 (вн 124), 8-701-752-94-15
E-mail: zhanar.b.t@mail.ru

Туякбаева Акмарал Усерхановна

Казахский университет технологии и бизнеса
Кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры
«Технологии и стандартизации»
010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Петрова, 12/105
Тел. (7172) 31-01-65 (вн 124), 8-705-177-55-88
E-mail: akmaral.t@inbox.ru

A.A. BEKTURGANOVA, A.M. OMARALIYEVA, Z.E. SAFUANI,
Z.T. BOTBAYEVA, A.U. TUYAKBAYEVA

**DEVELOPMENT OF THE BIOTECHNOLOGY DRY
FERMENTED MILK PRODUCT**

On the basis of theoretical and experimental research of possibility of use of crops and calcium supplements developing the technology of a new dry fermented milk product on the basis of the national fermented milk product kurt. Production of specialized products balanced composition with the use fillers of plant origin, having treatment and prophylactic properties and biphidogen factors for different groups is relevant. As additives to improve the content of biologically valuable components of bakery products used legumes.

Keywords: kurt, biotechnology, dry fermented milk product, functional milk product.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Manvelova, M.A. Lechebno-dieticheskie kislomolochnye produkty pitaniya / M.A. Manvelova, N.G. Pljasunova N.G. V.V. Chesheva. V kn. Medicinskie aspekty mikrobnj jekologii (red. Shenderov B.A.). – M.: Izdatel'stvo Grant#, 1992. – S. 17-20.
2. Tutel'jan, V.A. Problemy gigeny pitaniya na VIII vsrossijskom s#ezde gigenistov i sanitarnyh vrachej (18-21 nojabrja 1996 g.) / V.A. Tutel'jan, A.V. Istomin // Voprosy pitaniya. – 1997. – №1. – S. 36-38.

Bekturganova Almira Anuarbekovna

Kazakh University of Technology and Business
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology and standardization»
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, ul. Potanina, 6/1-76
Tel. (7172) 31-01-65 (ext 124), сот. 8-701-495-97-27
E-mail: 1968a11@mail.ru

Omaralieva Ajgul Mahmudovna

Kazakh University of Technology and Business
Candidate of technical sciences, head of the department
«Technology and standardization»
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, pr. Bogembaya, 28-59
Tel. (7172) 31-01-65 (ext 124), 8-701-724-64-53
E-mail: aigul-omar@mail.ru

Safuani Zhanar Esenkulovna

Kazakh University of Technology and Business
Candidate of biological sciences, assistant professor at the department of
«Technology and standardization»
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, ul.188, 13/6-12
Tel. (7172) 31-01-65 (ext 124), 8-701-212-05-98
E-mail: safuanizh@mail.ru

Botbayeva Zhanar Turlybekovna

Kazakh University of Technology and Business
Senior lecturer at the department of «Technology and standardization»
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, pr. Respubliki, 54/2
Tel. (7172) 31-01-65 (ext 124), 8-701-752-94-15
E-mail: zhanar.b.t@mail.ru

Tuyakbayeva Akmaral Userkhanovna

Kazakh University of Technology and Business
Candidate of biological sciences, senior lecturer at the department of
«Technology and standardization»
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, ul. Petrova, 12/105
Tel. (7172) 31-01-65 (ext 124), 8-705-177-55-88
E-mail: akmaral.t@inbox.ru

В.В. ЧАПЛИНСКИЙ, И.В. ЗАХАРОВ, А.А. ЛУКИН

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ГОТОВЫХ ЗАВТРАКОВ С ФИТОДОБАВКАМИ

Экструзия – идеальный технологический процесс для обогащения продуктов белками, пищевыми волокнами, витаминами и другими полезными веществами. Выпуск разнообразных экструдированных продуктов с их повышенным содержанием играет важную роль в профилактике многих заболеваний человека. Анализ рациона питания населения РФ в современных условиях показывает, что в настоящее время нарушена степень обеспеченности организма основными пищевыми веществами, особенно выражен дефицит пищевых волокон. Данная проблема может быть частично решена за счет использования натуральных пищевых добавок в производстве продуктов питания.

Ключевые слова: питание, обогащение пищевых продуктов, инулин, топинамбур.

Для эффективной коррекции микробиоценоза организма применяют вещества, обладающие пребиотическими свойствами – олиго- и полисахариды растительного происхождения, в частности инулин. Инулин положительно влияет на обмен веществ организма человека. Нерасщепленная часть инулина выводится из организма, увлекая за собой массу ненужных организму веществ – от тяжелых металлов и холестерина до различных токсинов. При этом инулин способствует усвоению витаминов и минеральных веществ в организме.

Инулин улучшает обмен липидных соединений – холестерина, триацилглицеринов и фосфолипидов в крови, в связи с чем снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, укрепляется иммунная система организма. Кроме этого, инулин способствует развитию бифидо- и лактобактерий, содержащихся в микрофлоре кишечника, содействуя таким образом нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта [1].

Инулин – единственный природный полисахарид, состоящий на 95% из фруктозы.

Инулин в виде муки, приготовленной из топинамбура, является одной из составных частей комбинированных пробиотиков, широко используемых в США и Европе как средство для профилактики и лечения многих заболеваний. Использование инулина как пищевой добавки стимулирует синтез витаминов и активизирует иммунные механизмы защиты.

Клубни топинамбура богаты инулином, он и продукты его переработки могут быть использованы в качестве пребиотических добавок.

Цель работы заключается в разработке рецептуры и технологии производства обогащенных экструдированных хлопьев с использованием инулиносодержащего сырья – топинамбура как источника водорастворимых полисахаридов.

Зерновые продукты являются основными продуктами питания в силу присущих им отличительных свойств: способности синтезировать большое количество сухих веществ (около 85% всей массы), сохраняться в обычных условиях в течение нескольких лет без существенного изменения свойств, высокой транспортабельности и доступности. По количеству питательных веществ (белков, углеводов, а также минеральных веществ и витаминов группы В) [2].

Химический состав зерна одной и той же культуры (таблица 1) колеблется в широких пределах в зависимости от почвенно-климатических условий, агротехнических мероприятий и генетических особенностей сорта.

Из приведенных данных видно, что в зерне злаковых больше всего содержится углеводов, а из углеводов первое место принадлежит крахмалу. Из сахаров в зерне присутствуют преимущественно сахароза и в очень небольших количествах мальтоза, глюкоза и фруктоза.

Витамины зерна представлены в основном группой В (В₁, В₂ и РР), в ограниченном количестве содержатся витамины В₆, Е, биотин и др. Они локализируются в зародыше, алейро-

новом слое и в очень небольшом количестве в эндосперме. Это значит, что чем выше сорт муки, тем меньше в ней содержится витаминов, тем она менее ценна в пищевом отношении [2].

Таблица 1 – Средний химический состав основных зерновых культур

Культура	Вода	Белки	Жиры	Моно- и дисахариды	Крахмал и декстрины	Клетчатка	Зола	Витамины		
								B ₁	B ₂	PP
								г на 100 г		
Пшеница	14,0	12,5	2,84	0,8	54,9	2,3	1,8	0,37	0,10	4,94
Рожь	14,0	9,9	2,18	1,5	54,0	2,6	1,7	0,44	0,20	1,30
Кукуруза	14,0	10,3	4,85	1,5	56,9	2,1	1,2	0,38	0,14	2,10
Овес	13,5	10,2	6,21	1,1	36,1	10,7	3,2	0,48	0,12	1,00
Рис	14,0	7,3	2,53	0,9	55,2	9,0	4,6	0,34	0,08	3,82
Ячмень	14,0	11,5	2,41	1,3	50,1	4,3	2,4	0,33	0,13	4,48
Гречиха	14,0	11,6	3,22	1,2	54,9	10,8	1,8	0,30	0,14	3,87
Просо	13,5	11,2	3,93	1,3	54,7	7,9	2,9	0,32	0,07	2,85
Горох	14,0	23,0	2,04	4,6	46,5	5,7	2,8	0,81	0,15	2,20

Топинамбур обладает ценными питательными и лечебно-профилактическими свойствами и поэтому широко используется в питании людей для укрепления иммунитета и корректировки их здоровья. Самым ценным компонентом топинамбура (из-за которого и культивируют топинамбур) является инулин. В свежих клубнях его содержится около 14-16%, а в порошке – около 60%.

Существенное отличие топинамбура от других овощей проявляется в высоком содержании в его клубнях белка (до 3,2% на сухое вещество), представленного 8 аминокислотами, которые синтезируются только растениями и не синтезируются в организме человека: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан, фенилаланин [3].

Химический состав топинамбура представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав топинамбура

Наименование показателей	Клубни топинамбура	Порошок из клубней топинамбура
Клетчатка	3,77	0
Сахар	75,0	89,1
Сырая зола	5,0	6,7
Калий	1,36	2,46
Кальций	0,15	0,07
Магний	0,08	1,61
Фосфор	0,25	0,19
Кремний	0,019	0,023
Бор	0,002	0,006
Железо	0,009	0,0004
Марганец	0,0003	0,0004
Цинк	0,0008	0,0001

Химический состав топинамбура уникален и оказывает благотворное влияние на абсолютно все звенья и механизмы развития болезней системы пищеварения.

Топинамбур обеспечивает повышение устойчивости к бактериальной и вирусной инфекции органов пищеварения, а также к внедрению различных паразитов (лямблий, описторхисов и т.д.). Создает оптимальные условия жизни для нормальной микрофлоры кишечника (бифидум- и коли-бактерии). Топинамбур, в силу своих удивительных свойств, оказывает комплексное влияние на функциональную активность печени. Улучшая утилизацию глюкозы, он способствует синтезу гликогена, а значит, обеспечивает более высокий уровень

энергетического обмена, что, в свою очередь, стимулирует процессы синтеза белка, холестерина, желчных кислот и т.д. Инулин, восстанавливая деятельность желудочно-кишечного тракта и, за счет своих свойств сорбента, частично обезвреживая токсические вещества в кишечнике и крови, значительно разгружает печень в этом смысле и сохраняет ее потенциальные возможности, которые столь необходимы организму в борьбе с различными заболеваниями и вредоносными факторами внешней среды [4].

Экструзионная технология – один из самых перспективных и высокоэффективных процессов, совмещающий термо-, гидро- и механическую обработку сырья и позволяющий получать продукты нового поколения с заранее заданными свойствами, управляя исходным составом экструдированной смеси, механизмом физико-химических, механических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих при термопластической экструзии пищевых масс [1].

Характер, глубина изменений, их влияние на качество продукции зависят от режима процесса экструзии и его длительности [5].

Экструзия – идеальный технологический процесс для обогащения продуктов белком, пищевыми волокнами, витаминами, микроэлементами, растительными жирами, пектиновыми веществами, органическими кислотами, сахарозаменителями и другими добавками и получения продуктов с высокими вкусовыми и органолептическими свойствами, а главное – с более сбалансированным аминокислотным, жирнокислотным и минеральным составом.

Основное назначение экструзии – это текстурирование, придание тех или иных заданных свойств экструдату. Экструзионные методы дают возможность использовать широкий ассортимент белкового, углеводного, жирового сырья, создать предпосылки к безотходной переработке компонентов, что позволяет регулировать свойства, состав, пищевую и биологическую ценность получаемых изделий [6].

В качестве объектов исследования были использованы кукурузная крупа по ГОСТ 6002-69 и топинамбур по ТУ 9164-001-97357430-09.

Для производства кукурузных хлопьев с фитодобавкой топинамбур используют кукурузную крупу мелкую – дробленые частицы ядра кукурузы различной формы, полученные путем отделения плодовых оболочек и зародыша.

В соответствии с ГОСТ 6002-69 по органолептическим и физико-химическим показателям кукурузная крупа мелкая должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические и физико-химические показатели кукурузной крупы мелкой

Наименование показателей	Норма для кукурузной крупы мелкой
Цвет	белый или желтый с оттенками
Вкус	свойственный кукурузной крупе, без посторонних привкусов
Запах	свойственный кукурузной крупе, без затхлого, плесневого или иного постороннего запаха
Влажность, %, не более	14,0
Зародыш, %, не более	2,0
Зольность, %, не более	0,95
Сорная примесь, %, не более, в том числе	0,3
минеральная, %, не более	0,05
вредная примесь	не допускается
Металломагнитная примесь, мг на 1 кг, не более	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	не допускается
Крупа с остатками оболочек и зародыша (суммарно), %, не более	10,0
Целые необработанные зерна кукурузы, %, не более	1,0

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в кукурузной крупе и топинамбуре не должно превышать допустимые уровни, установленные

СанПиН 2.3.2.1078-01. Исследования показателей качества экструдированных кукурузных хлопьев с фитодобавкой проводили в Южно-Уральском государственном университете (г. Челябинск, Россия).

Хлопья в соответствии с ГОСТ 15113.3-77 оценивали по следующим показателям: внешнему виду, цвету, консистенции, запаху и вкусу.

Физико-химические показатели хлопьев: массовая доля влаги (ГОСТ 15113.4-77), сахаров (ГОСТ 15113.6-77), жира (ГОСТ 15113.9-77), белка (ГОСТ 10846-91), крахмала (ГОСТ 10845-98) и кальция. Исследования проводили дважды, параллельно, для получения более достоверных и точных результатов.

Кукурузные хлопья с фитодобавкой топинамбур производились на ОАО «Комбинат хлебопродуктов им. Григоровича» (г. Челябинск, Россия).

По органолептическим и физико-химическим показателям топинамбур должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели топинамбура

Наименование показателей	Норма для топинамбура
Цвет	от кремового до светло-коричневого разных оттенков
Вкус	свойственный топинамбуру, без посторонних привкусов
Запах	свойственный топинамбуру, без затхлого, плесневого или иного постороннего запаха
Массовая доля влаги, %	14,0
Массовая доля общего сахара, %	60,0
Массовая доля золы, нерастворимой в 10%-й соляной кислоте, %	0,10
Массовая доля минеральных примесей, %	0,01
Металломагнитная примесь, мг/кг продукта	3,0
Зараженность амбарными вредителями, посторонние примеси	не допускается

Кукурузные хлопья вырабатываются на швейцарской линии «Buhler AG», представляют собой пищевой продукт, готовый к употреблению.

Сырьё, поступающее для производства хлопьев, должно соответствовать действующей нормативной документации, крупа кукурузная ГОСТ 6002-69, топинамбур ТУ 9164-001-97357430-09, сахар-песок ГОСТ 21-94, соль поваренная пищевая ГОСТ 51574-2000, концентрат солодовый ТУ 9184-489-05031531-97, вода питьевая СанПиН 2.1.4.1074-01.

Рецептура кукурузных хлопьев с фитодобавкой топинамбур, расход сырья на 1 тонну готовой продукции в кг приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептuruра кукурузных хлопьев с фитодобавкой

Наименование сырья	Расход сырья на 1 тонну готовой продукции, кг
Крупа кукурузная мелкая	987,44
Ячменно-солодовый экстракт	69,07
Сахар-песок	59,23
Соль пищевая	19,67
Топинамбур	49,28

Схема технологического процесса получения кукурузных хлопьев с фитодобавкой топинамбур приведена на рисунке 1.

Экструдированные кукурузные хлопья и кукурузные хлопья с фитодобавкой были исследованы по следующим показателям: органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим. Отбор и подготовку проб для анализов производили в соответствии с ГОСТ 15113.0-77. Органолептические показатели экструдированных кукурузных и с фитодобавкой хлопьев приведены в таблице 6.

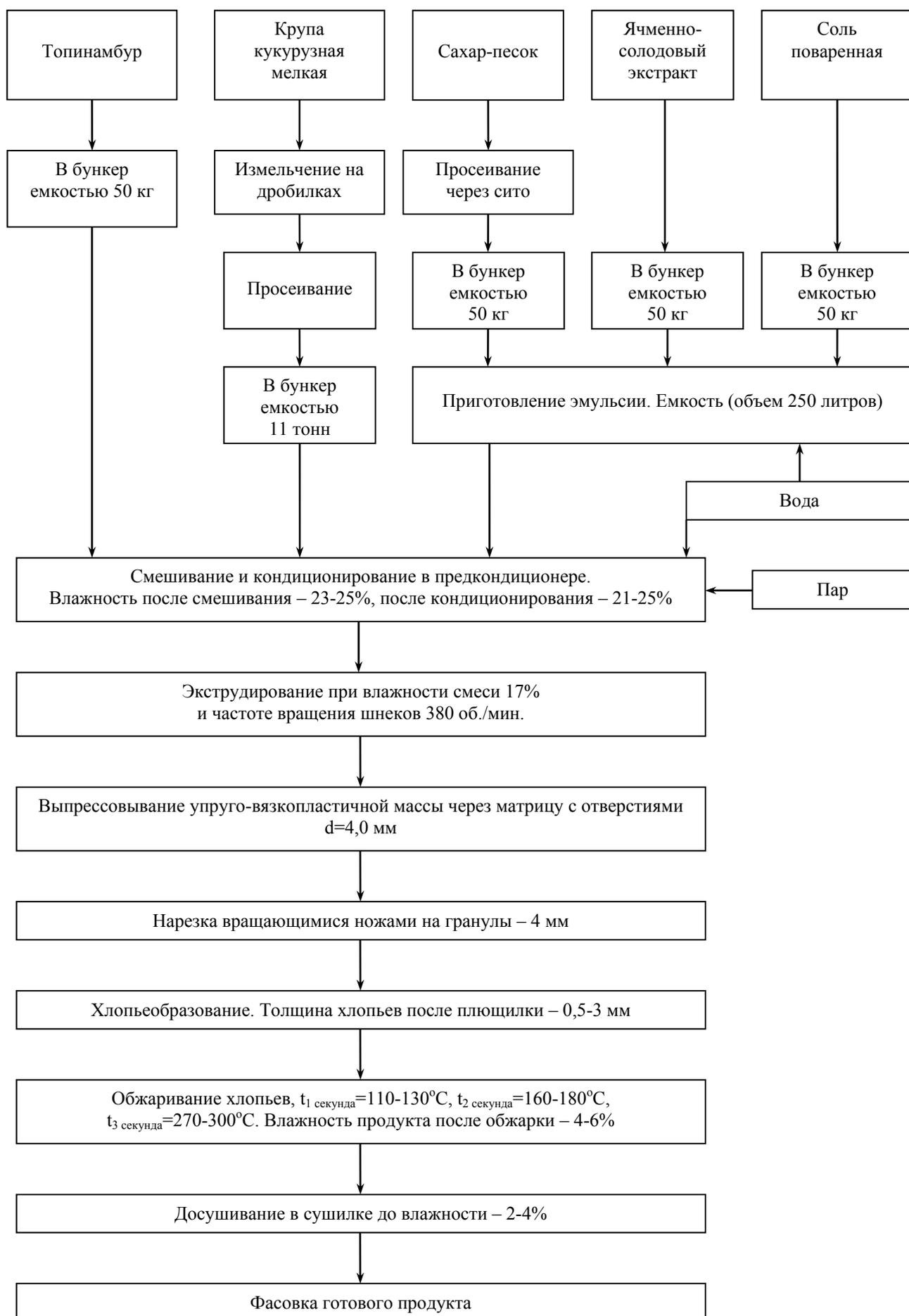


Рисунок 1 – Технологическая схема производства кукурузных хлопьев с фитодобавкой

Таблица 6 – Органолептические показатели экструдированных кукурузных и с фитодобавкой хлопьев

Наименование показателя	Характеристика экструдированных хлопьев	
	кукурузных	с фитодобавкой
Внешний вид	тонкие, поджаренные, разной формы, с поверхностью, имеющей пузырчатые вздутия	тонкие, поджаренные, разной формы, с поверхностью, имеющей пузырчатые вздутия
Цвет	кремовый, с желтоватым оттенком	золотистый
Консистенция	хрупкая, не жесткая	хрупкая, не жесткая
Запах и вкус	свойственный поджаренным хлопьям	свойственный поджаренным хлопьям со слабым привкусом и ароматом топинамбура

Из приведенных данных видно, что кукурузные хлопья с фитодобавкой имеют хорошие органолептические показатели, характерные для группы пищевых продуктов «сухие завтраки».

Физико-химические характеристики экструдированных кукурузных и кукурузных с топинамбуром хлопьев представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические характеристики экструдированных кукурузных и кукурузных с топинамбуром хлопья

Наименование основных пищевых веществ	Содержание основных пищевых веществ, г/100 г съедобной части	
	кукурузных хлопьев	кукурузных хлопьев с топинамбуром
Белки	8,31	8,22
Жиры	1,3	1,2
Моно- и дисахариды	20,63	24,64
Крахмал	71	70
Вода	4,9	4,5

Структурно-механические показатели экструдированных хлопьев кукурузных и кукурузных с топинамбуром представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Структурно-механические показатели экструдированных кукурузных хлопьев и кукурузных хлопьев с топинамбуром

Наименование показателей	Значение показателей	
	кукурузных хлопьев	кукурузных хлопьев с топинамбуром
Набухаемость, мл/г	6,0	8,9
Водоудерживающая способность, %	464	493
Насыпная масса, г/дм ³	69	75

Микробиологические показатели экструдированных хлопьев приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Микробиологические показатели экструдированных продуктов

Показатели	Допустимые уровни
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1·10 ⁴
Масса продукта (г), в которой не допускаются	
БГКП (колиформы)	1
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
V. cereus	0,1
Плесени, КОЕ/г, не более	50

Расчет стоимости сырьевого набора для производства 1 тонны экструдированных кукурузных хлопьев с фитодобавкой приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет стоимости сырьевого набора кукурузных хлопьев с фитодобавкой топинамбур

Наименование сырья	Цена закупки за 1 кг, руб.	Количество сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	Стоимость сырья, руб.
Крупа кукурузная мелкая, φ=14,0%	16,37	987,44	16164,39
Ячменно-солодовый экстракт	45,0	69,07	3108,15
Сахар-песок	27,94	59,23	1654,88
Соль пищевая	8,40	19,67	165,22
Топинамбур	250,0	49,28	12517,12
Итого по опытному образцу			33609,76

Для того чтобы определить разницу, производим расчет стоимости сырьевого набора классических кукурузных хлопьев (таблица 11) по рецептуре ГОСТ 50365-92 «Завтраки сухие. Хлопья кукурузные»

Таблица 11 – Расчет стоимости сырьевого набора кукурузных хлопьев

Наименование сырья	Цена закупки за 1 кг, руб.	Количество сырья на 1 тонну готовой продукции, кг	Стоимость сырья, руб.
Крупа кукурузная мелкая, φ=14,0%	16,37	1036,66	16970,12
Ячменно-солодовый экстракт	45,0	68,97	3103,65
Сахар-песок	27,94	59,13	1652,09
Соль пищевая	8,40	19,69	165,39
Итого по опытному образцу			21891,25

Исходя из рассчитанных в таблице 11 данных, в связи с тем, что в экструдированных кукурузных хлопьях с фитодобавкой 5% кукурузной крупы заменено топинамбуром, стоимость сырьевого набора на 1 тонну готовых изделий увеличилась на 11718 руб. 51 коп.

Несмотря на то, что у исследуемого продукта себестоимость высока в отличие от классического варианта, получен продукт с высокой пищевой ценностью, обладающий хорошими потребительскими свойствами, отличительной особенностью которого является фитодобавка, обеспечивающая организм основными пищевыми веществами.

Кукурузные хлопья с топинамбуром могут быть рекомендованы в повседневном питании. Данная технология имеет большие перспективы, в частности, для производства продуктов сбалансированного состава или специального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экструзия в пищевых технологиях / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
2. Голубев, В.И. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, области применения / В.И. Голубев, И.В. Волкова, Х.М. Кушанов. – Астрахань: Издательско-полиграфический комплекс «Волга», 1995. – 81 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х кн.: учебное пособие для вузов. Кн. 1; под ред. В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001. – 680 с.
4. Кахана, Б.М. Биохимия топинамбура / Б.М. Кахана, В.В. Арасимович. – Кишинев, 1974. – 88 с.
5. Технология производства сухих завтраков / Г.И. Касьянов, А.В. Бурцев, А.А. Грицких. – Ростов н/Д: «Издательский центр МарТ», 2002. – 96 с.
6. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование / под ред. А.Н. Богатырева, В.П. Юрьева. – М.: Ступень, 1994. – 200 с.

Чаплинский Вячеслав Валентинович

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-93-66
E-mail: fpt_09@mail.ru

Захаров Игорь Владимирович

ООО ЮК «Магистр»

Генеральный директор, руководитель центра исследований инновационных биотехнологий

454129, г. Челябинск, Копейское шоссе, 38

Тел. (351) 267-93-66

E-mail: probio-technology@yandex.ru

Лукин Александр Анатольевич

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

Кандидат технических наук, преподаватель кафедры «Оборудования и технологии пищевых производств»

454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б

Тел: (351) 267-99-53

E-mail: lukin321@rambler.ru

V.V. CHAPLINSKIY, I.V. ZAKHAROV, A.A. LUKIN

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION
OF DRY READY WITH PHYTOBREAKFAST**

Extrusion - ideal process for the enrichment of protein foods, food of the fiber, vitamins and other beneficial substances. Release various extruded products with their high content plays an important role in the prevention of many human diseases. Analysis of the diet of the population in Russia in modern conditions shows that currently broken degree of security body the nutrients, especially pronounced deficiency of dietary fiber. This problem can be partially solved by the use of natural food additives in the production of food.

Keywords: food, enrichment of foods, inulin, *Helianthus tuberosus*.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Jekstruzija v pishhevyyh tehnologiyah / A.N. Ostrikov, O.V. Abramov, A.S. Rudometkin. – SPb.: GIORD, 2004. – 288 s.
2. Golubev, V.I. Topinambur. Sostav, svojstva, sposoby pererabotki, oblasti primeneniya / V.I. Golubev, I.V. Volkova, H.M. Kushanov. – Astrahan': Izdatel'sko-poligraficheskij kompleks «Volga», 1995. – 81 s.
3. Mashiny i apparaty pishhevyyh proizvodstv. V 2-h kn.: uchebnoe posobie dlja vuzov. Kn. 1; pod red. V.A. Panfilova. – M.: Vysshaja shkola, 2001. – 680 s.
4. Kahana, B.M. Biohimija topinambura / B.M. Kahana, V.V. Arasimovich. – Kishinev, 1974. – 88 s.
5. Tehnologija proizvodstva suhikh zavtrakov / G.I. Kas'janov, A.V. Bucev, A.A. Grickih. – Rostov n/D: «Izdatel'skij centr MarT», 2002. – 96 s.
6. Termoplasticheskaja jekstruzija: nauchnye osnovy, tehnologija, oborudovanie / pod red. A.N. Bogatyreva, V.P. Jur'eva. – M.: Stupen', 1994. – 200 s.

Chaplinskiy Vyacheslav Valentinovich

South-Ural State University (National Research University)

Candidate of biological science, assistant professor at the department of

«Equipment and technology of food production»

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b

Tel. (351) 267-93-66

E-mail: fpt_09@mail.ru

Zakharov Igor Vladimirovich

ООО ЮК «Магистр»

General director, head of research center of innovative biotechnology

454129, Chelyabinsk, Kopeyskoye Chaussee, 38

Tel. (351) 267-93-66

E-mail: probio-technology@yandex.ru

Lukin Alexander Anatolievich

South Ural State University (National Research University)

Candidate of technical sciences, lecturer at the department of «Equipment and technology of food production»

454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b

Tel. (351) 267-99-53

E-mail: lukin321@rambler.ru

УДК 346.548:613.2

Е.Д. ПОЛЯКОВА, Т.Н. ИВАНОВА, Г.А. МЕДВЕДЕВА

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

В статье представлен анализ нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения. Диетическая терапия должна занимать одно из центральных мест в стратегии лечебных мероприятий. В настоящее время введена новая номенклатура диет, которая строится по принципу адаптации химического состава и энергетической ценности диеты к индивидуальным особенностям заболевания сахарным диабетом и объединяет ранее применяемые диеты номерной системы. Организация лечебного питания должна быть основана на единых требованиях, предъявляемых как на федеральном уровне, так и на уровне субъекта РФ.

Ключевые слова: организация лечебного питания, лечебно-профилактические учреждения, функциональные пищевые продукты, специализированные пищевые продукты для диетического (лечебного и профилактического) питания.

В настоящее время глобализация системы продовольственного снабжения, концентрация собственности и распределения пищевых продуктов с одной стороны благоприятствует, с другой создает угрозу продовольственной безопасности и обеспечения факторами питания [4].

В обеспечении продовольственной безопасности и стратегии функционального питания населения, имеющего признаки неинфекционных заболеваний, первостепенная роль принадлежит нормативно-правовой базе, которая должна являться платформой для совершенствования механизма в области организации питания:

а) потребителей, находящихся на стационарном лечении в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ);

б) потребителей, имеющих хронические заболевания, находящихся вне стационара, которым требуется соблюдение строгой диеты и потребление функциональных и специализированных продуктов питания.

Одним из распространенных неинфекционных заболеваний является сахарный диабет (СД), прогрессирование которого связано с рядом факторов, в том числе с нарушением принципов здорового питания.

Вопросы обеспечения здорового питания рассмотрены в Политической декларации совещания высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними. Основная идея, прозвучавшая на конференции, это призыв к глобальному сотрудничеству в сфере предупреждения так называемых неинфекционных заболеваний, в том числе СД.

Такие болезни ежегодно на планете уносят жизни около 20 миллионов человек. Для борьбы с неинфекционными заболеваниями, в том числе СД, необходима реализация широкого ряда многоуровневых и межсекторных мер с привлечением общественных структур, направленных на профилактику и снижение распространенности факторов риска развития неинфекционных заболеваний [1].

В 2002 г. эксперты Американской диабетологической ассоциации (АДА) сделали технический обзор результатов различных контролируемых исследований, которые позволили сформулировать принципы и рекомендации по ведению и профилактике СД.

Главным принципом диетического питания является направленность на нормализацию метаболических нарушений у больных СД. Рекомендации по питанию должны базиро-

ваться не только на научных подходах, но и учитывать изменяющийся образ жизни, активность жизненных позиций, физическую активность, культурные и этнические предпочтения.

Согласно рекомендациям АДА основными задачами диетотерапии СД являются:

- достижение и поддержание метаболических процессов на оптимальном уровне;
- нормализация липидного обмена для уменьшения риска макрососудистых осложнений;
- модификация приема пищи и образа жизни для профилактики и лечения СД;
- использование «здоровых» продуктов питания и физической активности для улучшения течения диабета;
- больным молодого возраста необходимо способствовать изменениям в пищевом поведении и физической активности для снижения инсулинорезистентности;
- для пожилых людей предусмотреть пищевые и психосоциальные потребности соответственно возрасту;
- для снижения риска развития диабета у предрасположенных к нему лиц поощрять физическую активность, снижение массы тела или предотвращать ее увеличение.

Документом нормативно-правового обеспечения здорового питания в России является распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010 № 1873-р «Основы государственной политики, в области здорового питания на период до 2020 года». Целью государственной политики в области здорового питания является сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Основными задачами государственной политики в области здорового питания являются:

- расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности;
- развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов, биологически активных добавок к пище и т.д.;
- совершенствование диетического (лечебного и профилактического) питания в лечебно-профилактических учреждениях как неотъемлемой части лечебного процесса.

Ожидаемым результатом реализации государственной политики в области здорового питания является снижение сахарного диабета на 7% [14].

Распоряжение легло в основу указа Президента РФ В.В. Путина от 07.05.2012 №598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения». В качестве первоочередных задач Правительству Российской Федерации поручено обеспечить «реализацию мероприятий по формированию здорового образа жизни граждан Российской Федерации», а также утвердить

План мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года [16].

Законодательную базу в области лечебно-профилактического питания формирует Минздрав России.

В соответствии с приказом Минздрава России от 05.08.2003 №330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» произошли существенные изменения в лечебном питании в медицинских организациях. Раньше питание строилось в виде суточных рационов питания – диет, разработанных применительно по каждому конкретному заболеванию, которые обозначались номерами от 1 до 15.

В настоящее время было разработано 60 вариантов диетических столов. Использование всех вариантов номерных диет было затруднено в связи с отсутствием кадровой и материально-технической базы для реального и эффективного использования требований лечебного питания в ЛПУ. В практической диетотерапии использовались в основном 5 вариантов диет – 1, 5, 7, 9 и 15 [13].

Организация лечебного питания должна быть основана на единых требованиях, предъявляемых как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов РФ [2, 10].

В стратегии профилактических и лечебных мероприятий при СД важное место должно занимать диетическое питание с адекватным обеспечением энергетических и физиологических потребностей организма, которое основывается на требованиях, предъявляемых на федеральном уровне. При сахарном диабете крайне важно соблюдать принципы правильного питания, способствующего нормализации обменных процессов в организме. Диетическое питание не только предотвращает диабет, но сводит к минимуму медикаментозное лечение [1, 3, 7, 15].

Правила питания учитывают особенности заболевания, индивидуальную переносимость продуктов, вес пациента и тип СД. СД 1-го типа имеют, как правило, молодые люди и дети, поэтому питание должно быть достаточно калорийным, диабетом 2-го типа – зрелые люди, и, как правило, с лишним весом. Все сладкие блюда и напитки должны быть приготовлены исключительно с использованием сахарозаменителей. Питание должно быть 5-6 раз в день с равномерным распределением углеводов на все приемы пищи.

Длительная декомпенсация диабета ухудшает течение сопутствующих заболеваний, приводит к снижению иммунитета, возникновению инфекционно-воспалительных процессов.

Согласно приказу Минздрава России №330 от 05.08.2003 г. диету, как самостоятельный метод лечения, используют при латентном диабете, диабете легкой степени тяжести, в том числе в сочетании с ожирением, а также при определении толерантности к углеводам у больных с впервые выявленным СД.

Пациенты с СД должны получать основной вариант стандартной диеты, которая включает следующие требования:

- диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, растительной клетчаткой (овощи, фрукты);
- исключение рафинированных углеводов (сахаров);
- ограничение азотистых экстрактивных веществ, поваренной соли (6-8 г/сут.);
- исключение продуктов, богатых эфирными маслами, острыми приправами, шпината, щавеля, копченостей;
- термическая обработка в отварном виде или на пару, запеченые;
- температура горячих блюд – не более 60-65°C, холодных блюд – не ниже 15°C;
- свободная жидкость – 1,5-2л;
- ритм питания – дробный, 4-6 раз в день;
- химический состав: белки – 85-90 г (животные – 40-45 г); углеводы 300-350 г (моно- и дисахариды – 50-60 г), жиры 85-90 г (растительные – 40-45 г), энергетическая ценность – 2170-2480 ккал.

В связи с тем, что диета бедна жирорастворимыми витаминами, рекомендовано дополнительно вводить в рацион витамины А и D.

Для больных СД 2-го типа и ожирением рекомендуют вариант диеты с пониженной калорийностью, то есть это диета с умеренным ограничением энергетической ценности (1300-1600 ккал) преимущественно за счет жиров и углеводов, исключение простых сахаров, ограничение животных жиров, поваренной соли (3-5 г/сут.), включение растительных жиров, пищевых волокон (сырые овощи, фрукты, пищевые отруби). Пища должна готовиться в отварном виде или на пару, без соли, свободная жидкость ограничивается до 0,8-1,5 л/сут., режим питания 4-6 раз в день. Химический состав продуктов питания: белки – 70-80 г (животные – 40 г), жиры – 60-70 г (растительные – 25 г), углеводы – 130-150 г, энергетическая ценность – 1340-1550 ккал [1, 15].

С введением в действие приказа №330 МЗ РФ от 5.08.2003 г в ЛПУ для больных с СД 2-го типа и ожирением рекомендуют вариант диеты с пониженной калорийностью. Краткая характеристика: диета с умеренным ограничением энергетической ценности (1300-1600 ккал) преимущественно за счет жиров и углеводов.

Приказом предусмотрены не только нормы питания, инструкция по организации лечебного питания в ЛПУ, но и порядок контроля за качеством готовой пищи, утверждены таблица взаимозаменяемости пищевых продуктов при приготовлении диетических блюд и таблица замены продуктов по белку и углеводам [1, 13].

В приказе подчеркнуто, что организация лечебного питания должна быть основана на единых требованиях, предъявляемых как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов РФ. С целью оптимизации лечебного питания необходимо определить методические подходы к персонализации диетотерапии путем внедрения в практику здравоохранения современных инновационных технологий лечебного питания, выполняющего профилактические и лечебные задачи.

Особое внимание в законодательной базе для ЛПУ уделяется именно диетическому питанию. В соответствии со ст. 39 федерального закона РФ от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «лечебное питание – питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учетом механизмов развития заболевания, особенностей течения основного и сопутствующего заболеваний и выполняющее профилактические и лечебные задачи».

Лечебное питание является неотъемлемым компонентом лечебного процесса и профилактических мероприятий, включает в себя пищевые рационы, которые имеют установленный химический состав, энергетическую ценность, состоят из определенных продуктов, в том числе специализированных продуктов лечебного питания, подвергаемых соответствующей технологической обработке. Специализированными продуктами лечебного питания являются пищевые продукты с установленным химическим составом, энергетической ценностью и физическими свойствами, доказанным лечебным эффектом, которые оказывают специфическое влияние на восстановление нарушенных или утраченных в результате заболевания функций организма, профилактику этих нарушений, а также на повышение адаптивных возможностей организма.

Современная диетотерапия при СД строится на основании фундаментальных знаний о механизмах ассимиляции пищи в норме и при различных патологических состояниях с учетом физиологической потребности организма в пищевых веществах и энергии [1, 6, 15]. Правильно подобранное и организованное диетическое питание является важнейшим, а порой и единственным фактором, оказывающим лечебный эффект при данном заболевании, поэтому важное значение имеет совершенствование номенклатуры диет.

Приказом Минздрава СССР от 05.05.1983 №530 «Об утверждении инструкции по учету продуктов питания в лечебно-профилактических и других учреждениях здравоохранения, состоящих на Государственном бюджете СССР» в целях усиления контроля за обеспечением сохранности пищевых продуктов в лечебно-профилактических и других учреждениях здравоохранения была утверждена единая система учета пищевых продуктов и тары [12].

В соответствии с приказом в практику ЛПУ введена новая номенклатура диет (система стандартных диет), которая строится по принципу адаптации химического состава и энергетической ценности диеты к индивидуальным особенностям болезни и объединяет ранее применяемые диеты номерной системы (диеты №1-15). Система стандартных диет включает 5 вариантов стандартных диет: основной вариант диеты (ОВД), вариант диеты с механическим и химическим щажением (щадящая диета (ЩД)), вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета (ВБД)), вариант диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета (НБД)), вариант диеты с пониженной калорийностью (низкокалорийная диета (НКД)).

Стандартные диеты формируются с учетом «Норм физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации» и «Рекомендуемых уровней потребления пищевых и биологически активных веществ» [8, 9]. Они различаются по количественному и качественному составу основных пи-

щевых веществ, микронутриентов, энергетической ценности, технологии приготовления диетических блюд, среднесуточному набору пищевых продуктов. Стандартные диеты назначаются при различных заболеваниях в зависимости от их стадии и степени тяжести или наличия осложнений со стороны органов и систем.

В инструкции по организации лечебного питания определены следующие положения:

- характеристика, химический состав и энергетическая ценность стандартных диет, применяемых в ЛПУ;
- соотношение натуральных и специализированных пищевых продуктов в суточном рационе;
- взаимозаменяемость пищевых продуктов при приготовлении диетических блюд;
- замена продуктов по белкам и углеводам;
- порядок контроля качества готовой пищи;
- транспортировка готовой пищи и другие.

Таким образом, впервые федеральным ведомственным приказом введена единая для всех медицинских учреждений номенклатура стандартных диет. Номенклатура постоянно действующих диет в каждом лечебно-профилактическом учреждении устанавливается в соответствии с его профилем и утверждается на Совете по лечебному питанию. Во всех лечебно-профилактических учреждениях устанавливается как минимум четырехразовый режим питания, по показаниям в отдельных отделениях или для отдельных категорий больных, в том числе больных СД, применяется более частое питание. Режим питания утверждается на Совете по лечебному питанию [13].

Целью диетического питания при этом является полное удовлетворение потребности конкретного пациента в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах с учетом патогенеза болезни сахарного диабета, особенностей течения основного и сопутствующих заболеваний, выраженности метаболических нарушений и т.д. [1, 5, 6].

При персонализированном диетическом питании необходима комплексная оценка нарушений пищевого статуса, которая проводится по специфическим показателям антропометрических, биохимических и иммунологических методов исследования. Комплексная оценка пищевого статуса больных СД с использованием высокотехнологичных методов исследования позволяет разработать диетические рационы, учитывающие выявленные нарушения обмена веществ.

Полноценное питание составляет основу жизнедеятельности человека и является одним из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, обеспечивающих активное долголетие, участвующих в формировании и реализации адаптационного потенциала организма [1, 3, 6].

Эпидемиологические исследования, проведенные ФГБУ «НИИ питания» РАМН, выявили значительные нарушения в структуре питания и пищевом статусе взрослых и детей, которые являются одной из основных причин повышения распространенности в Российской Федерации алиментарно-зависимых заболеваний, в том числе и СД [5]. Для большинства населения Российской Федерации характерно резко возросшее несоответствие между низким уровнем энергозатрат и высоким уровнем потребления высококалорийных пищевых продуктов на фоне существенного снижения обеспеченности организма эссенциальными пищевыми веществами, в первую очередь микронутриентами и минорными биологически активными компонентами продуктов питания.

Выявляемые нарушения пищевого статуса в значительной степени снижают эффективность лечебных мероприятий, увеличивают риск септических и инфекционных осложнений при СД, приводят к повышению потребления ресурсов здравоохранения, в том числе к увеличению затрат на лечение больного и продолжительности пребывания в стационаре, а также ухудшают показатели летальности [5].

Одной из основных проблем в сфере питания населения является снижение биохимического разнообразия продовольствия. Выделяют четыре априорные причины.

Первая причина – снижение биологического разнообразия рациона питания. С насыщением потребительского рынка широким ассортиментом пищевых продуктов рацион питания остаётся однообразным, так как увеличение марок одноименных продуктов не означает их химического разнообразия.

Вторая причина – селекция видов сырья растительного и животного происхождения направлена в основном на повышение урожайности, продуктивности, но не на увеличение содержания пищевых веществ или биохимического разнообразия.

Третья причина – методы хранения и переработки продовольственного сырья ведут скорее к снижению, чем к росту содержания пищевых веществ, особенно биологически активных.

Четвертая причина – запасы источников пищи несельскохозяйственного происхождения, богатых пищевыми веществами, находятся под угрозой [11].

Накопленные в области диетического питания данные свидетельствуют о том, что при использовании традиционного питания невозможно адекватно обеспечить потребность организма больного человека всеми необходимыми пищевыми и биологически активными компонентами пищи для поддержания его жизнедеятельности, даже при условии проведения комплексной терапии (письмо Минздравсоцразвития России от 11.07.2005 №3237-ВС). При построении лечебных рационов питания современная диетология сталкивается с дилеммой: с одной стороны, необходимо ограничить объем потребляемой пищи с целью достижения соответствия между калорийностью рациона питания и энерготратами организма, а с другой – значительно расширить ассортимент потребляемых пищевых продуктов для ликвидации существующего дефицита пищевых веществ в тех количествах, которые абсолютно необходимы при различных нарушениях пищевого статуса [1, 3].

В этой связи представляется важным другой аспект – нормативно-правовое обеспечение производства и реализации пищевых продуктов, снижающих риск неинфекционных заболеваний населения. К таким документам относятся:

- Федеральный закон РФ от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Федеральный закон РФ от 02.01.2000 №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;
- Федеральный закон РФ от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- «Единые санитарно-эпидемиологические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)»;
- Технические регламенты Таможенного союза – ТР ТС 021/2011 и 027/2012;
- Методические рекомендации – МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»;
- ГОСТ Р 52349-2005. «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»;
- СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)»;
- СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

В соответствии с ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» пищевые продукты, предназначенные для функционального питания подразделяются на три группы: специальные, функциональные и натуральные функциональные.

Специальный пищевой продукт предназначен для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладает научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращает дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняет и улучшает здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

Функциональный пищевой продукт получается добавлением одного или нескольких функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ и собственной микрофлоры.

Натуральный функциональный пищевой продукт – это функциональный пищевой продукт, употребляемый в пищу в переработанном виде, содержащий в своем составе естественные функциональные пищевые ингредиенты исходного растительного и животного сырья в количестве, составляющем в одной порции продукта не менее 15% от суточной потребности. К натуральным функциональным пищевым продуктам не относятся продукты, полученные с применением генно-модифицирующих технологий.

Таким образом, для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, специализирующихся на выпуске и реализации специализированных и функциональных пищевых продуктов, приведенная законодательная база должна являться основой для разработки научно-обоснованных рецептур и технологических режимов, обеспечивающих установленные параметры содержания функциональных пищевых ингредиентов.

Разработкой функциональных пищевых продуктов занимаются ряд учреждений России и стран ближнего и дальнего зарубежья, о чем свидетельствуют материалы конференции по проблемам «здорового питания».

Методология создания функциональных продуктов предусматривает два направления:

- первое – медико-биологические исследования традиционных продуктов, содержащих функциональные пищевые ингредиенты и включение их в рецептуры и технологии с максимальным обеспечением функциональных свойств;
- второе – поиск и изучение природных и синтетических соединений и микроорганизмов, которые при введении в пищевые продукты будут придавать им новые функциональные свойства.

Вместе с тем, несмотря на обширную и обосновательную базу нормативно-правового обеспечения в области функционального питания населения имеются проблемы производства ФПП и внедрение их в ЛПУ и на потребительский рынок. Поскольку данная проблема носит социальный характер и в условиях конкурентной среды трудно решается, необходимо, на наш взгляд, принятие дополнительных мер на уровне субъектов Российской Федерации. Предлагаемые меры включают два блока.

Первый блок – экономический, должен предусматривать:

- предоставление государственных субсидий на производство ФПП;
- освобождение от налога на добавленную стоимость при производстве ФПП;
- снижение торговых надбавок на ФПП;
- снижение таможенных тарифов на импортируемые ФПП.

Второй блок – организационный, должен предусматривать:

- совершенствование формы лицензирования предприятий, производящих ФПП;
- лицензирование учреждений, проводящих медико-биологические исследования ФПП;
- совершенствование схемы сертификации и декларирования ФПП, ужесточающей контроль за производством и оборотом ФПП;
- определение в субъектах Российской Федерации предприятий, занимающиеся выпуском ФПП.

Блок-схема нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения

Анализ нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения позволил сделать следующие выводы:

– законодательные документы в отношении профилактики неинфекционных заболеваний, в том числе СД, утверждены на международном уровне и в Российской Федерации, разработаны принципы и цели диетического питания;

– Минздравом России разработаны требования на федеральном уровне и на уровне субъектов РФ к оптимизации лечебного питания в ЛПУ для отдельных категорий неинфекционных заболеваний, в том числе СД, утвержден основной вариант стандартной диеты и диет для СД I и II типов;

– введены в действие ряд федеральных законов, СанПиН, национальных стандартов, касающихся требований к функциональным пищевым продуктам;

– производство и внедрение в ЛПУ и на потребительский рынок ФПП затруднено из-за ряда организационно-экономических факторов;

– предложены экономические и организационные меры, направленные на активизацию производства и внедрение на потребительский рынок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барановский, А.Ю. Современная диетология: организационно-правовые основы: учебно-методическое пособие / А.Ю. Барановский, Н.В. Семенов. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ИД СПб МАПО, 2010. – 380 с.
2. Гроздова, Т.Ю. Организация питания в системе соцзащиты / Т.Ю. Гроздова // Практическая диетология. – 2012. – №3. – С. 16-29.
3. Диетология: руководство / под ред. А.Ю. Барановского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 960 с.
4. Киселев, В.М. Аутентичность товаров как новая концепция развития пищевой промышленности / В.М. Киселев, О.В. Коркачева, Р.М. Ганиев // Ползуновский вестник. – 2012. – №2/2. – С. 44-48.
5. Коденцова, В.М. Изменение обеспеченности витаминами взрослого населения Российской Федерации за период 1987-2009 гг. (к 40-летию лаборатории витаминов и минеральных веществ НИИ питания РАМН) / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, В.Б. Спиричев // Вопросы питания. – 2010. – №3. – Т. 79. – С. 68-72.
6. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / под ред. В.А. Тутельяна, М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Династия, 2010. – 304 с.
7. Мендельсон, Г.И. Инновация в организации лечебного питания / Г.И. Мендельсон // Практическая диетология. – 2012. – №1. – С. 20-25.
8. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 18.07.2013 г.
9. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации МР 2.3.1.24.32-08 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 18.07.2013 г.
10. Организация лечебного питания в учреждениях здравоохранения / под ред. М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Династия, 2012. – 208 с.
11. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий // Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия. – 2004. – №96. – 525 с.
12. Об утверждении инструкции по учету продуктов питания в лечебно-профилактических и других учреждениях здравоохранения, состоящих на Государственном бюджете СССР: приказ Минздрава СССР от 05.05.1983 г. №530 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
13. О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации: приказ Минздрава России от 05.08.2003 г. №330 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 21.06.2013 г.
14. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года: распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р // Российская газета. – 2010. – 03 декабря. – №249.
15. Смолянский, Б.Л. Лечебное питание. Новейший справочник / Б.Л. Смолянский, В.Г. Лифлянский. – М.: Эксмо, 2002. – 896 с.
16. О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения: указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. №598 [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru/>

Полякова Елена Дмитриевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: jktczl90483@mail.ru

Иванова Тамара Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
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

Медведева Галина Алексеевна

БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»
Врач-диетолог высшей категории
302038, г. Орел, ул. Металлургов, 80
Тел. (4862) 33-01-35
E-mail: medgam@inbox.ru

E.D. POLYAKOVA, T.N. IVANOVA, G.A. MEDVEDEV

**ANALYSIS REGULATORY SUPPORT
OF THE FUNCTIONAL FOOD STANDARDS**

The article presents the analysis of normative-legal provision of functional nutrition of the population. Dietary therapy should occupy a Central place in the strategy of therapeutic measures. At the present time a new item diets, which is based on the principle of adaptation of the chemical composition and energy value of diets to the individual features of diabetes and combines the previously applied diet numbering system. The organization of clinical nutrition should be based on uniform requirements at the Federal level and at the level of subject of the Russian Federation.

Keywords: *organization of clinical nutrition, medical institutions, functional foods, special foods for the dietary (medical) power.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Baranovskij, A.Ju. Sovremennaja dietologija: organizacionno-pravovye osnovy: uchebno-metodicheskoe posobie / A.Ju. Baranovskij, N.V. Semenov. – 2-e izd., ispr. i dop. – SPb.: ID SPb MAPO, 2010. – 380 s.
2. Grozdova, T.Ju. Organizacija pitaniya v sisteme soczashhity / T.Ju. Grozdova // Prakticheskaja dietologija. – 2012. – №3. – S. 16-29.
3. Dietologija: rukovodstvo / pod red. A.Ju. Baranovskogo. – 2-e izd. – SPb.: Piter, 2006. – 960 s.
4. Kiselev, V.M. Autentichnost' tovarov kak novaja koncepcija razvitija pishhevoj promyshlennosti / V.M. Kiselev, O.V. Korkacheva, R.M. Ganiev // Polzunovskij vestnik. – 2012. – №2/2. – S. 44-48.
5. Kodencova, V.M. Izmenenie obespechennosti vitaminami vzroslogo naselenija Rossijskoj Federacii za period 1987-2009 gg. (k 40-letiju laboratorii vitaminov i mineral'nyh veshhestv NII pitaniya RAMN) / V.M. Kodencova, O.A. Vrzhesinskaja, V.B. Spirichev // Voprosy pitaniya. – 2010. – №3. – T. 79. – S. 68-72.
6. Lechebnoe pitanie: sovremennye podhody k standartizacii dietoterapii / pod red. V.A. Tutel'jana, M.G. Gapparova, B.S. Kaganova, H.H. Sharafetdinova. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Dinastija, 2010. – 304 s.
7. Mendel'son, G.I. Innovacija v organizacii lechebnogo pitaniya / G.I. Mendel'son // Prakticheskaja dietologija. – 2012. – №1. – S. 20-25.
8. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevnyh i biologicheskij aktivnyh veshhestv: metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.1915-04 // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Poslednee obnovlenie 18.07.2013 g.
9. Normy fiziologicheskijh potrebnostej v pishhevnyh veshhestvah i jenergii dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii: metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.24.32-08 // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Poslednee obnovlenie 18.07.2013 g.

10. Organizacija lečebnogo pitanja v uchrezhdenijah zdravoohranjenja / pod red. M.G. Gapparova, B.S. Kaganova, H.H. Sharafetdinova. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Dinastija, 2012. – 208 s.
11. Pitanie i zdorov'e v Evrope: novaja osnova dlja dejstvij // Regional'nye publikacii VOZ. Evropejskaja serija. – 2004. – №96. – 525 s.
12. Ob utverzhdenii instrukcii po uchetu produktov pitanja v lečebno-profilaktičeskijh i drugih uchrezhdenijah zdravoohranjenja, sostojashhijh na Gosudarstvennom bjuzhete SSSR: prikaz Minzdrava SSSR ot 05.05.1983 g. №530 // Spravočno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
13. O merah po sovershenstvovaniju lečebnogo pitanja v lečebno-profilaktičeskijh uchrezhdenijah Rossijskoj Federacii: prikaz Minzdrava Rossii ot 05.08.2003 g. №330 // Spravočno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Poslednee obnovenie 21.06.2013 g.
14. Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitanja na period do 2020 goda: rasporejzhenie Pravitel'stva RF ot 25.10.2010 g. № 1873-r // Rossijskaja gazeta. – 2010. – 03 dekabnja. – №249.
15. Smoljanskij, B.L. Lečebnoe pitanie. Novejšij spravočnik / B.L. Smoljanskij, V.G. Lifljanskij. – M.: Jeksmo, 2002. – 896 s.
16. O sovershenstvovanii gosudarstvennoj politiki v sfere zdravoohranjenja: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 07 maja 2012 g. №598 [Jelektronnyj resurs] / Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. – Rezhim dostupa: <http://www.pravo.gov.ru/>

Polyakova Elena Dmitrievna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical sciences, assistant professor at the department of
«Technology and commodity research of food products»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: jktezl90483@mail.ru

Ivanova Tamara Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
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

Medvedeva Galina Alekseevna

BOOZ Oryol region «City hospital them. S.P. Botkin»
The doctor-endocrinologist of higher category
302038, Orel, ul. Metallurgov, 80
Tel. (4862) 33-01-35
E-mail: medgam@inbox.ru

УДК 504.5:628.3.034.2](470.319)

О.А. ПЧЕЛЕНОК, А.Г. ШУШПАНОВ

К ПРОБЛЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме экологической безопасности водных объектов Орловской области. Приводится оценка качества водных объектов Орловской области на основе статистической обработки результатов гидрохимических наблюдений за 2011-2012 годы и расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды. Выявлены основные источники антропогенного воздействия и предложены пути обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, водные объекты, пищевая промышленность.

Одной из наиболее значимых проблем современного этапа развития российской экономики и общества является проблема продовольственной безопасности и обеспечения населения продовольственными продуктами. Объективная необходимость насыщения продовольственного рынка продукцией российского производства предполагает эффективное функционирование предприятий пищевой промышленности, так как от объема производства продуктов питания, их качества и цены зависит не только уровень жизни населения, но и развитие экономики в целом.

Расширение зоны хозяйственной и экономической деятельности в сфере производства продуктов питания приводит к повышению уровня экологических угроз, в первую очередь в региональном, а затем и в глобальном масштабе, как для государства, так и для отдельных граждан.

По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы.

В связи с этим цель настоящих исследований заключается в анализе экологического воздействия предприятий пищевой промышленности на водные объекты Орловской области.

Для достижения указанной цели необходимо определить степень антропогенной нагрузки пищевых предприятий на абиотические компоненты природы – водные объекты.

При проведении анализа использовалась официальная статистическая информация, приведенная в [1].

Орловская область расположена в Центральной части Среднерусской возвышенности и занимает территорию в 24,7 тыс. км². Численность постоянного населения на начало 2012 года составила 781,3 тыс. человек, из них 65,7% приходится на долю городского населения. Плотность населения составляет 32 чел. на 1 м². Значительную часть земельного фонда (83,2%) занимают сельскохозяйственные угодья.

Водный фонд области насчитывает более 2100 водотоков с общей протяженностью 9100 км. В 2012 году в области функционировали 16507 предприятий, из них 9,8% приходится на предприятия обрабатывающего производства, в состав которых входят производства пищевых продуктов, включая напитки и табак. Необходимо отметить, что общее количество и доля предприятий пищевой промышленности остается неизменной с 2010 года.

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды.

Оценка качества водных объектов Орловской области проводилась на основе статистической обработки результатов гидрохимических наблюдений, проводимых государственным учреждением «Орловский ЦГМС» на 9 водных объектах (реки Ока, Крома, Орлик, Зуша, Нугрь, Неручь, Сосна, Труды, Нерусса). Для оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям произведен расчет удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) [2], приведенный в таблице.

Таблица – Степень загрязнения некоторых водных объектов в период 2011-2012 гг.

Река	Населенный пункт	2011 г.			2012 г.		
		УКИЗВ	Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды	УКИЗВ	Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды
Труды	с. Крутое Ливенский район	1,73	класс 2	слабо загрязненная	3,21	класс 3, разряд Б	очень загрязненная
Зуша	г. Мценск	2,06	класс 3, разряд А	загрязненная	2,55	класс 3, разряд А	загрязненная
Крома	п. Кромы	1,76	класс 2	слабо загрязненная	3,15	класс 3, разряд Б	очень загрязненная
Ока	г. Орел	3,42	класс 3, разряд Б	очень загрязненная	3,47	класс 3, разряд Б	очень загрязненная
Нерусса	г. Дмитровск	2,97	класс 3, разряд А	загрязненная	3,61	класс 3, разряд Б	очень загрязненная

Из данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод о повсеместном, а в некоторых случаях значительном увеличении УКИЗВ, что говорит об усилении антропогенного воздействия на водные объекты.

Оценка состава загрязняющих веществ в поверхностных водных объектах показала, что значительное влияние на него оказывают предприятия перерабатывающей пищевой промышленности: ЗАО «Сахарный комбинат «Отрадинский» (р. Лисица, р. Ока)», ЗАО «Верховский молочно-консервный завод» (р. Труды), ОАО «Завод сыродельный Ливенский» (р. Ливенка), ЗАО «Орелпродукт» (р. Зуша). Это может быть связано с недостаточно удовлетворительным состоянием очистных сооружений. Основной причиной такого положения в большинстве случаев является недостаточное финансирование работ по реконструкции и модернизации очистных сооружений данных предприятий.

На предприятиях сахарной, консервной, винодельческой отраслей основной объем сточных вод образуется при гидротранспортировке и мойке сырья. Для сточных вод этих отраслей характерен высокий показатель содержания взвешенных органических веществ. Этот осадок в течение многих лет накапливается в отстойниках и на полях фильтрации, что приводит к переполнению карт полей фильтрации и попаданию сточных вод в открытые водоемы. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что может вызывать гибель обитателей этих водоемов.

Исследования, проводимые государственным учреждением «Орловский ЦГМС» показали, что количество органических соединений по показателю БПК₅ (биохимическое потребление кислорода за пентаду) во всех водных объектах в период 2011-2012 гг. практически не изменилось и варьируется от 1,6 до 2,8 ПДК (ПДК по БПК₅ – 2 мг/дм³). Исключение составляет р. Орлик, где произошло снижение максимальной концентрации с 9,77 мг/дм³ в 2011 году до 4,82 мг/дм³ в 2012 году.

Таким образом, анализ статистических данных показал увеличение антропогенного воздействия на водные объекты Орловской области, значительный вклад в которое вносят предприятия пищевой промышленности. Для снижения загрязнения водных объектов необходимы значительные финансовые вливания в модернизацию очистных сооружений предприятий. Радикальным решением проблемы может оказаться использование бессточных производств и систем оборотного водоснабжения, что позволит улучшить состояние водных объектов Орловской области и повысить оценку их экологической безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «Об экологической ситуации в Орловской области 2012 году» Ред. колл.: Н.В. Вышегородских, В.В. Рыжиков [и др.]; Правительство Орловской области. Управление по охране и использованию объектов животного мира, водных биоресурсов и экологической безопасности Орловской области – Орел: «Орлик», 2013. – 196 с.

2. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям: методические указания РД 52.24.643-2002 / Гидрохимический институт (ГХИ) Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – Ростов-на-Дону, 2002. – 21 с.

Пчеленок Ольга Анатольевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой
«Охрана труда и окружающей среды»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 76-14-39
E-mail: bgdgtu@mail.ru

Шушпанов Александр Георгиевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Старший преподаватель кафедры «Охрана труда и окружающей среды»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 76-14-39, (4862) 47-24-40
E-mail: bgdgtu@mail.ru

O.A. PCHELENOK, A.G. SHUSHPANOV

TO THE PROBLEM OF ECOLOGICAL SAFETY OF WATER OBJECTS OF THE ORYOL REGION

Article is devoted to a problem of ecological safety of water objects of Orlovky area actual today. The assessment of quality of water objects of the Oryol region on the basis of statistical processing of results of hydrochemical supervision for 2011-2012 and calculation of a specific combinatory index of impurity of water is given. The main sources of anthropogenous influence are revealed and ways of ensuring ecological safety are offered.

Keywords: ecological safety, water objects, food industry.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Doklad «Ob jekologicheskoj situacii v Orlovskoj oblasti 2012 godu» Red. koll.: N.V. Vyshegorodskih, V.V. Ryzhikov [i dr.]; Pravitel'stvo Orlovskoj oblasti. Upravlenie po ohrane i ispol'zovaniju ob#ektov zhivotnogo mira, vodnyh bioresursov i jekologicheskoj bezopasnosti Orlovskoj oblasti – Oreľ: «Orlik», 2013. – 196 s.

2. Metod kompleksnoj ocenki stepeni zagraznennosti poverhnostnyh vod po gidrohimicheskim pokazateljam: metodicheskie ukazaniya RD 52.24.643-2002 / Gidrohimicheskij institut (GHI) Federal'noj sluzhby Rossii po gidrometeorologii i monitoringu okružhajushhej sredy (Rosgidromet). – Rostov-na-Donu, 2002. – 21 s.

Pchelenok Olga Anatolievna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of agricultural sciences, assistant professor, head of the department
«Work safety and environment protection»
302020, Oreľ, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 76-14-39
E-mail: bgdgtu@mail.ru

Shushpanov Aleksandr Georgievich

State University-Education-Science-Production Complex
Senior lecturer at the department of «Work safety and environment protection»
302020, Oreľ, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 76-14-39, (4862) 47-24-40
E-mail: bgdgtu@mail.ru

Т.М. БЛИНКОВА, Г.Г. ЛАДНОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ ПОЧВЫ НА НАКОПЛЕНИЕ ИХ В КЛУБНЯХ ТОПИНАМБУРА

В статье представлены результаты исследований миграции радионуклидов из почвы в клубни топинамбура, а также влияние обменного кальция, подвижных форм калия и фосфора на переход радионуклидов в растения. Проанализировано влияние рН почвы на подвижность стронция-90 и цезия-137 в исследуемых образцах.

Ключевые слова: *загрязнения почвенно-растительного комплекса, миграция радионуклидов стронция-90 и цезия-137, минеральные компоненты почвы, рН почвы, клубни топинамбура.*

Основным источником радиоактивного загрязнения почвенно-растительного комплекса являются глобальные радиоактивные выпадения из атмосферы долгоживущих радионуклидов после ядерных испытаний и техногенных выбросов, связанных с работой предприятий ядерного топливного цикла. Это вызывает нарастание экологической угрозы для природы и жителей многих регионов России, в том числе и Орловской области. Особую тревогу вызывают процессы деградации почвенного покрова [2].

Основным источником поступления радионуклидов в наземные пищевые цепи является почва. В результате выпадений радионуклиды поступают на земную поверхность, аккумулируются в почве, включаются в биогеохимические циклы миграции и становятся новыми компонентами почвенно-растительного сообщества. От скорости миграции радионуклидов в почве во многом зависят темпы их распространения по всей пищевой цепочке. Радионуклиды, поступившие в почву, не изменяют ее физико-химического состава и с течением времени распределяются в 30-ти сантиметровом слое [3, 1].

В почве радионуклиды включаются в различные процессы, среди которых наибольшее значение имеют сорбция и миграция. Радионуклиды вступают в физико-химические реакции взаимодействия с почвенным поглощающим комплексом, усваиваются микроорганизмами, образуют нерастворимые и растворимые в почвенном растворе соли и коллоидные соединения, что сопровождается трансформацией форм их соединений, изменением миграционной подвижности и биологической доступности для корневых систем растений. В результате перемещения в почве и последующего корневого поглощения радиоактивные вещества поступают в части растений, представляющие пищевую или кормовую ценность [4, 3].

Почвы обладают высокой емкостью поглощения, что приводит к формированию в окружающей среде длительно действующего источника радионуклидов. Значительная часть радионуклидов находится в почве, как на поверхности, так и в нижних слоях, при этом их миграция во многом зависит от типа почвы, её гранулометрического состава, водно-физических и агрохимических свойств. Наименьший переход наблюдается в регионах, где преобладают черноземные почвы, наибольший – в регионах с торфяно-болотистыми почвами. Высокие коэффициенты перехода радионуклидов характерны также для песчаных почв [6, 4].

Основными радионуклидами, определяющими характер загрязнения, в Орловской области является цезий-137 и стронций-90, которые по-разному накапливаются почвой [2]. Поглощение стронция-90 в почвах в основном обусловлено ионным обменом. Большая часть задерживается в верхних слоях почвы. Скорость миграции стронция-90 зависит от физико-химических и минералогических особенностей почвы, возрастает с увеличением кислотности и содержания органического вещества [1].

Миграция радионуклидов в почве происходит благодаря совокупности разных процессов, которые приводят к перемещению радионуклидов в почве или к перераспределению разных форм и состояний радионуклидов, что приводит к перераспределению нуклидов

вглубь почвенного покрова. Кроме того, миграция радионуклидов зависит от метеорологических условий (количество осадков) [2]. Вертикальная миграция в почве цезия-137 и стронция-90 протекает с малой скоростью. На необрабатываемых землях практически весь запас радионуклидов сосредоточен в верхней части гумусовых горизонтов. Глубина миграции радионуклидов зависит в значительной степени от состава органических и минеральных компонентов почв и режима увлажнения. В торфяных почвах радионуклиды мигрируют на 5-10 см глубже, чем в минеральных [3].

Известно, что стронций-90, попавший на поверхность почвы, вымывается дождем в самые нижние слои. Миграция радионуклидов в почвах протекает медленно, и их основная часть находится в слое 0-5 см. Переход радионуклидов из почвы в растение является результатом действия не только почвенно-химического процесса, но и биологического, связанного с поглощением радионуклидов корневой системой растений из почвенного раствора [1, 2].

Скорость и размеры корневого усвоения радионуклидов растениями определяются растворимостью радиоактивных веществ и физиологическими особенностями растений. При некорневом пути поступления более подвижным является цезий-137. Поступление стронция-90 происходит при этом в десятки раз медленнее. При корневом поступлении наиболее подвижным является стронций. Цезий сильнее сорбируется почвой и поэтому в относительно меньших количествах переходит из почвы в растения [6].

Топинамбур является ценным растением с точки зрения экологических проблем. Известны данные о том, что топинамбур является биологическим защитником, т.к. меньше накапливает нитраты, тяжелые металлы и радионуклиды, чем другие растения. Благодаря сочетанию клетчатки и инулина, клубни топинамбура выводят из организма токсины, радионуклиды, соли тяжелых металлов и обладают очищающим действием, поэтому топинамбур необходимо включать в свой рацион жителям больших городов с неблагоприятной экологической обстановкой, так как он способствует уменьшению негативных последствий воздействия окружающей среды [2, 5]. Его можно культивировать на экологически неблагоприятных землях. Клубни и продукты, полученные из них, безопасны в отношении токсичных ионов. Растения топинамбура не нуждаются в обработке пестицидами, так как устойчивы ко многим болезням и вредителям, вследствие чего дают полноценную экологически безопасную пищевую и кормовую продукцию [5].

Целью работы являлось исследование влияния удельной активности радионуклидов почвы на накопление их в клубнях топинамбура. Объектами исследования были приняты:

- 1) образцы почвы, взятые на глубину произрастания клубней топинамбура, отобранные в семи районах Орловской области: Дмитровском, Мценском, Залегощенском, Ливенском, Малоархангельском, Орловском, Урицком;
- 2) образцы клубней топинамбура, произраставшие на исследуемых почвах.

Работа проводилась совместно с центром химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский» в соответствии с договором «О научно-техническом сотрудничестве». Измерение активности радионуклидов проводили на сцинтилляционном Гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения «Прогресс» ГНМЦ «ВНИИФТРИ». Установлено, что в трех из семи районов удельная активность радионуклидов в почвах минимальная, наиболее высокая активность наблюдается в Дмитровском районе (таблица 1). Во всех образцах топинамбура удельная активность радионуклидов значительно ниже допустимого СанПиН 2.3.2.1078-01 уровня. Клубни из Дмитровского района, где почва имела максимальную удельную активность, имели показания 2,01 Бк/кг. Полученные данные свидетельствуют о низких миграционных свойствах радионуклидов.

Известно, что при повышении содержания в почве подвижных форм калия и фосфора от низкого (менее 100 мг K_2O на кг почвы) до оптимального (200-300 мг/кг) и изменении реакции почв от кислого интервала (рН 4,5-5,0) к нейтральному (рН 6,5-7,0) переход радионуклидов в растения снижается в 2-3 раза. Из кислых почв радионуклиды поступают в растения в значительно больших количествах, чем из почв слабокислых, нейтральных и сла-

бошелоčných. В кислых почвах повышается подвижность стронция-90 и цезия-137, снижается прочность их связывания растениями [4].

Таблица 1 – Удельная активность радионуклидов цезий-137 и стронций-90 почвы и клубней топинамбура, районированных в Орловской области

№ образца	Район	Плотность загрязнения радионуклидами, Бк/кг	
		почва	клубни топинамбура
1	Ливенский	26,7	0±2,01
2	Орловский	31,0	0±3,2
3	Урицкий	106,6	0,85±2,75
4	Залегощенский	135,1	0±2,05
5	Малоархангельский	84,3	0±2,77
6	Дмитровский	165,8	2,01±2,39
7	Мценский	145,2	0±2,75

В связи с тем, что на интенсивность миграции во многом влияет рН почвы, проведены исследования данного показателя в почвах из разных районов Орловской области. рН в почве определяли согласно ГОСТ 26483 (рисунок 1).

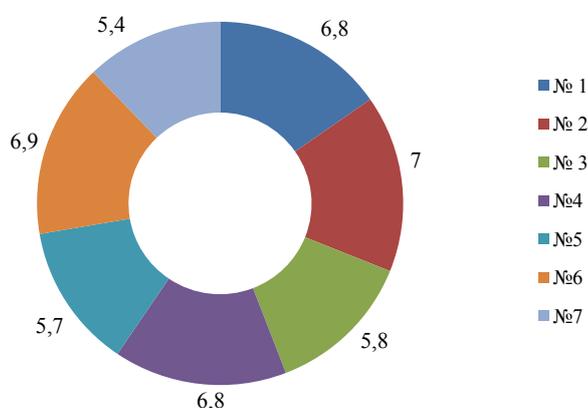


Рисунок 1 – Результаты определения уровня рН в почве

В результате определения рН в образцах почв установлено, что образец почвы №7 имеет высокий уровень кислотности (5,4). Это должно являться благоприятной средой для поглощения и миграции радионуклидов в системе почва-растения. Несмотря на высокую кислотность почвы во Мценском районе и относительно высокий уровень удельной активности радионуклидов этой почвы, миграция радионуклидов в растения практически отсутствует. Остальные образцы имеют слабокислый и нейтральный уровень кислотности почвы.

Изучено влияние содержания в почве калия, фосфора и обменного кальция на удельную активность радионуклидов. Если окультуренные почвы бедны такими минеральными компонентами, как кальций, калий, натрий, фосфор, то создаются благоприятные условия для миграции радионуклидов в самих почвах и по цепи почва-растение. За счет внесения калийных удобрений поступление цезия-137 в сельскохозяйственные растения на разных типах почв уменьшается от 2 до 20 раз. Улучшение калийного питания растений приводит к снижению поступления стронция-90 в растения, особенно на почвах с низкой концентрацией обменного кальция. Фосфорные удобрения также влияют на поступление радионуклидов в растения, уменьшая коэффициенты накопления, особенно стронция-90. При внесении удобрений происходит соосаждение микроколичеств стронция-90 с труднодоступными фосфатами кальция, при этом прочность закрепления радионуклида в почве увеличивается [2, 6].

Подвижные соединения фосфора и калия определяли по ГОСТ 26207 (рисунок 2). В результате исследования выявлено, что содержание фосфора в образцах находится практически в равном количестве не превышающим 22,2 (мг/100г) почвы, а содержание калия в образцах значительно отличается, наибольшая концентрация его отмечена в образцах 1, 2 и 3,

это, вероятно, говорит о применении калийных удобрений для питания сельскохозяйственной продукции.

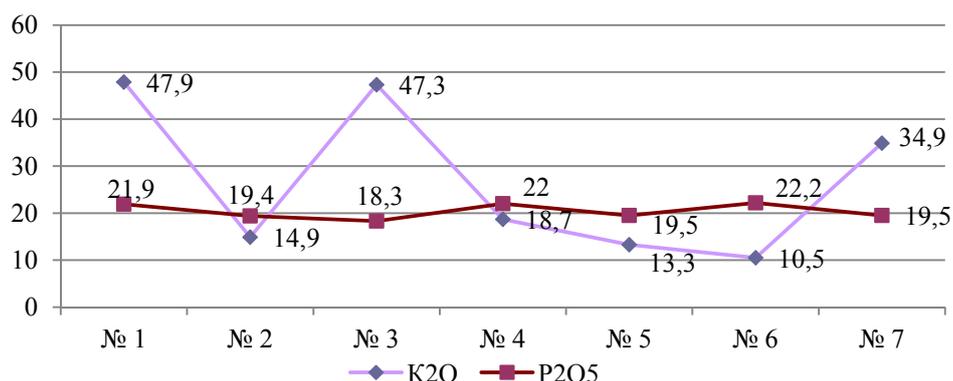


Рисунок 2 – Содержание в почве калия и фосфора, мг/100 г

Существует тесная обратная зависимость накопления стронция-90 в растениях от содержания в почве обменного кальция (поступление стронция уменьшается с увеличением содержания обменного кальция в почве). Как видно из результатов, представленных в таблице 1, наибольшее накопление радионуклидов происходит в образцах почвы 6 и 7, что может быть связано с низким содержанием обменного кальция (рисунок 3) в почвах.

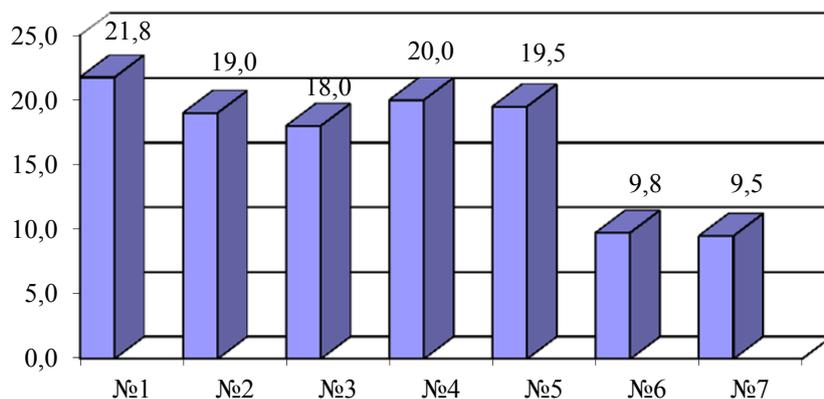


Рисунок 3 – Содержание обменного кальция в почве

Таким образом, определенной закономерности между удельной активностью радионуклидов почвы и накоплением в клубнях топинамбура не выявлено. В результате проведенных исследований установлено, что состояние загрязненности почвы радионуклидами не влияет на их накопление в клубнях топинамбура. Вероятно, это растение обладает уникальной способностью к толерантности в условиях негативного воздействия окружающей среды. В связи с этим топинамбур может быть признан экологически чистым сырьем для производства пищевой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богдевич, И.М. Зависимость накопления ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в травяных кормах от степени окультуренности дерново-подзолистых почв / И.М. Богдевич, А.Г. Подоляк, Т.В. Арастович, В.П. Жданович // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – №2. – С. 241-247.
2. Ефремов, И.В. Особенности миграции радионуклидов цезий-137 и стронций-90 в системе почва-растение / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова, Е.Л. Янчук // Вестник ОГУ. – 2005. – №12. – С. 42-46.
3. Квасникова, Е.В. Цезий-137 в почвах ландшафтов через 20 лет после аварии на Чернобыльской АЭС / Е.В. Квасникова, О.М. Жукова, С.К. Гордеев и др. // Известия РАН. Сер. географ. – 2009. – №5. – С. 66-83.
4. Попов, В.Е. Эффект концентрирования ¹³⁷Cs органоминеральными частицами крупнозернистых гранулометрических фракций песчаных почв, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС / В.Е. Попов // Почвоведение. – 2006. – №3. – С. 344-351.
5. Старовойтов, В.И. Топинамбур – культура многоцелевого использования / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, П.С. Звягинцев, Ю.Т. Лазунин // Пищевая промышленность. – 2013. – №4. – С. 22-25.

6. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология / А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. – СПб.: Лань, 2011. – 416 с.

Блинкова Татьяна Михайловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: tatyana_blinkova@mail.ru

Ладнова Галина Георгиевна

Орловский государственный университет
Доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой
«Экологии и общей биологии»
302026, Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

T.M. BLINKOVA, G.G. LADNOVA

**STUDY OF RADIONUCLIDE SPECIFIC ACTIVITY OF SOIL
ON THEIR ACCUMULATION IN THE CLUB TOPINAMBUR**

The article presents the results of research on migration of radionuclides from the soil of Jerusalem artichoke tubers, as well as the influence of exchangeable calcium, potassium and mobile forms of phosphorus on the transfer of radionuclides to plants. Analyzed the effect of soil pH on the mobility of strontium-90 and cesium-137 in the samples.

Keywords: contamination of soil-plant complex, migration of radionuclides strontium-90 and cesium-137, mineral constituents of the soil, soil pH of Jerusalem artichoke tubers.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bogdevich, I.M. Zavisimost' nakoplenija ^{137}Cs i ^{90}Sr v travjanyh kormah ot stepeni okul'turennosti der-novo-podzolistyh pochv / I.M. Bogdevich, A.G. Podoljak, T.V. Arastovich, V.P. Zhdanovich // Radiacionnaja biologija. Radiojekonomika. – 2005. – №2. – S. 241-247.
2. Efremov, I.V. Osobennosti migracii radionuklidov cezij-137 i stroncij-90 v sisteme pochva-rastenie / I.V. Efremov, N.N. Rahimova, E.L. Janchuk // Vestnik OGU. – 2005. – №12. – S. 42-46.
3. Kvasnikova, E.V. Cezij-137 v pochvah landshaftov cherez 20 let posle avarii na Chernobyl'skoj AJeS / E.V. Kvasnikova, O.M. Zhukova, S.K. Gordeev i dr. // Izvestija RAN. Ser. geograf. – 2009. – №5. – S. 66-83.
4. Popov, V.E. Jeffekt koncentrirovaniya ^{137}Cs organomineral'nymi chasticami krupnozernistyh granulometricheskikh frakcij peschanyh pochv, zagrijaznennyh v rezul'tate avarii na Chernobyl'skoj AJeS / V.E. Popov // Pochvovedenie. – 2006. – №3. – S. 344-351.
5. Starovojtov, V.I. Topinambur – kul'tura mnogocelevogo ispol'zovaniya / V.I. Starovojtov, O.A. Starovojtova, P.S. Zvjagincev, Ju.T. Lazunin // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – №4. – S. 22-25.
6. Fokin, A.D. Sel'skohozjajstvennaja radiologija / A.D. Fokin, A.A. Lur'e, S.P. Torshin. – SPb.: Lan', 2011. – 416 s.

Blinkova Tatiana Mihailovna

State University-Education-Science-Production Complex
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: tatyana_blinkova@mail.ru

Ladnova Galina Georgievna

Orel State University
Doctor of biological science, professor, head of the department
«Ecology and general biology»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 663.8:633.525.2-021.632

О.А. БОГДАНОВА, Т.Н. ИВАНОВА, Е.В. СИБИРСКАЯ

АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

В статье представлено возможное использование экстракта из крапивы в качестве источника антимикробного действия при изготовлении экстрактов из плодово-ягодных выжимок. Благодаря тому, что экстракты из крапивы обладают способностью бороться с обсемененностью продуктов бактериями, вызывающими их порчу, данный экстракт используется в качестве естественного источника антимикробного действия, что способствует продолжительному хранению экстрактов из плодово-ягодных выжимок.

Ключевые слова: экстракт из крапивы, антибактериальное действие, микробиологические показатели, продолжительность хранения.

Высокий потребительский спрос на безалкогольные напитки вызывает необходимость расширения ассортимента за счет использования растительного сырья. Разработаны десятки наименований функциональных напитков, в рецептурах которых применяется лекарственно-техническое сырье, биологически активные добавки [1]. Нами предложена технология напитков на основе экстрактов выжимок плодово-ягодного сырья после извлечения соков. Выжимки как благоприятная среда для развития микроорганизмов могут храниться не более 3-4 часов, поэтому возникла задача увеличения сроков хранения экстрактов из выжимок за счет использования растительного сырья, обладающего антимикробными свойствами. Таким сырьем является крапива двудомная.

Крапива двудомная – это ценное поливитаминное растение. В зеленой массе крапивы обнаружены почти все витамины, многие микроэлементы, органические кислоты, а также фитонциды и танины, в семенах – жирное масло. В листьях молодой крапивы содержится: витамина С – 150-200 мг%, каротиноидов до 20 мг%, витамин К, витамин В₂. Есть также пантотеновая кислота, хлорофилл (до 5%), эфирное масло, белковые вещества и сахар, протеин, дубильные вещества, соли железа, кальция, калия [2].

Крапива обладает антитоксическим действием. Клиническими исследованиями доказано, что крапиву можно использовать, как антиревматическое средство, так как она способна подавлять рост и работу воспалительных иммунных клеток [2, 4].

Установлено, что водные экстракты листьев крапивы снижают кровяное давление, проявляют диуретический эффект [3, 5]

Экстракт из крапивы обладает поливитаминными, антиоксидантными, иммуномодуляторными, антигистаминными и антимикробными свойствами [7]. В связи с этим представляет интерес использование крапивы как антимикробного ингредиента в составе экстрактов ягодных выжимок для применения их в технологии безалкогольных напитков [6].

Целью работы является использование экстракта из крапивы как природного компонента, обладающего антимикробными свойствами, и исследование влияния его концентрации на продолжительность хранения и микробиологические показатели экстрактов из ягодных выжимок.

Объекты исследования:

1. Экстракты из крапивы:

- а) свежая крапива: вода в соотношении 1:20;
- б) свежая крапива: вода в соотношении 1:25;
- в) свежая крапива: вода в соотношении 1:30;

2. Экстракты из ягодных выжимок:

- г) выжимки малины: экстракт крапивы в соотношении 1:2,5;
- д) выжимки черной смородины: экстракт крапивы в соотношении 1:2,5;
- е) выжимки красной смородины: экстракт крапивы в соотношении 1:2,5.

Для приготовления экстракта из крапивы свежую крапиву заливали горячей водой (температура 60°C) и настаивали на водяной бане в течение часа, поддерживая данную температуру. Свежеприготовленные экстракты крапивы отличались цветом и органолептическими показателями. В зависимости от соотношения сырья и воды вкус экстрактов был от слабо горьковатого (образец а) до выраженного горького вкуса (образец в), а цвет от зеленовато-бурого (образец а) до темно-бурого (образец в). Учитывая, что вводимые экстракты крапивы могут ухудшать органолептические показатели качества экстрактов из ягод, нами были изучены 9 вариантов смесей экстрактов выжимок и крапивы (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты смесей экстрактов

Номер образца	Экстракт			
	из крапивы, мл	из выжимок малины, мл	из выжимок черной смородины, мл	из выжимок красной смородины, мл
1	10	100	–	–
2	10	–	100	–
3	10	–	–	100
4	20	100	–	–
5	20	–	100	–
6	20	–	–	100
7	30	100	–	–
8	30	–	100	–
9	30	–	–	100

При составлении опытных образцов были учтены органолептические показатели качества смесей экстрактов. При введении экстрактов крапивы в количестве более 30 мл на 100 мл экстракта из выжимок ягод смесь имела ярко выраженный горький привкус и интенсивный буро-зеленый цвет.

Поскольку крапивы двудомная и продукты ее переработки обладают бактерицидными свойствами благодаря содержанию в ней муравьиной кислоты, нами были подготовлены указанные 9 образцов. Данные образцы были использованы для установления влияния количества вводимого экстракта крапивы на микробную обсемененность смесей экстрактов и характера изменений в процессе хранения. Смеси экстрактов хранили при температуре $5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ без герметичного укупоривания.

Посевы образцов производили на среды: питательный агар (для обнаружения наличия КМАФАнМ) и сусло-агар (для обнаружения наличия плесневых грибов и дрожжей). Посевы на данные среды делались через каждые 3 дня в течение 15 дней. В качестве контрольного образца были использованы экстракты из выжимок ягод малины, черной и красной смородины без добавления экстракта из крапивы.

Показатель КМАФАнМ характеризует общее содержание микроорганизмов в продукте. Его контроль на всех технологических этапах позволяет проследить микробную обсемененность поступающего на производство сырья, степень изменения его «чистоты» после тепловой обработки и возможность повторного загрязнения после термообработки, во время фасовки и хранения. Показатель КМАФАнМ оценивается по численности видимых колоний мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, выросших на плотной питательной среде после инкубации при 37°C в течение 24-48 часов.

Величина показателя КМАФАнМ зависит от многих факторов. Наиболее важные – режим термической обработки продукта, температурный режим в период его транспортировки, хранения и реализации, влажность продукта и относительная влажность воздуха, наличие кислорода, кислотность продукта и т.д.

Увеличение КМАФАнМ свидетельствует о размножении микроорганизмов, в числе которых могут оказаться патогенные и микроорганизмы, вызывающие порчу продукта (например, плесени).

По истечении 15 дней дальнейшие исследования были нецелесообразны, так как в смесях экстрактов произошли существенные изменения. Цвет экстрактов ухудшился в результате окислительных процессов красящих веществ – антоцианов, содержащихся в экстрактах из выжимок ягод, и хлорофилла, имеющегося в экстракте из крапивы, а также в результате реакции меланоидинообразования. Также, после хранения более 15 дней в образцах появился осадок в виде взвесей темного цвета, более интенсивного, чем цвет смесей экстрактов, что может быть вызвано химическими реакциями взаимодействия белковых веществ экстрактов с танинами. Данные процессы приводят к уменьшению содержания Р-активных веществ, аскорбиновой кислоты, растворимых белков и к ухудшению органолептических показателей, что в целом снижает пищевую ценность и ухудшает качество экстрактов.

Результаты проведенных исследований представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Изменение показателя КМАФАнМ в смесях экстрактов (КОЕ/г.) при хранении

Вид смеси экстрактов	Смеси экстрактов свежеприготовленные	Смеси экстрактов после 3 дней хранения	Смеси экстрактов после 6 дней хранения	Смеси экстрактов после 9 дней хранения	Смеси экстрактов после 12 дней хранения	Смеси экстрактов после 15 дней хранения
а+г	не обнаружено	5	19	23	27	30
б+г	не обнаружено	6	20	25	25	27
в+г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	18	17	18
контроль	не обнаружено	6	не обнаружено	27	30	33
а+д	не обнаружено	5	19	25	27	28
б+д	не обнаружено	6	20	25	28	28
в+д	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	17	19	17
контроль	не обнаружено	7	24	28	31	35
а+е	не обнаружено	6	21	25	26	27
б+е	не обнаружено	5	19	20	27	26
в+е	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	18	16	20
контроль	не обнаружено	7	24	26	30	36

Из таблицы видно, что смеси экстрактов из выжимок ягод и экстракта крапивы содержат наименьшее число КМАФАнМ на протяжении всего периода хранения по сравнению с контрольным образцом. Установлено, что развитие исследуемых микроорганизмов в образцах, содержащих в своем составе большее количество экстракта из крапивы (в+г, в+д и в+е) существенно замедлялось. Согласно СанПин 2.3.2.1078-01 для напитков безалкогольных непастеризованных и без консервантов со сроком годности менее 30 суток допустимое значение КМАФАнМ предусмотрено не более 30 КОЕ/г. Представленные результаты исследования свидетельствуют о том, что разработанные экстракты в отличие от контроля по данному микробиологическому показателю соответствуют требованиям.

Анализируя результаты, полученные при определении содержания в исследуемых образцах дрожжей и плесеней в процессе хранения в негерметично укупоренной таре, можно сделать вывод, что в исследуемых образцах содержится некоторое количество дрожжевых клеток и плесеней, но их число не превышает норм, регулируемых СанПиН 2.3.2.1078-01 (не более 100 клеток). Для изменения данного показателя в процессе хранения растительных экстрактов характерны те же закономерности, что и в случае изучения КМАФАнМ: при увеличении количества экстракта из крапивы (образцы в+г, в+д и в+е) снижается значение микробиологического показателя «содержание дрожжей и плесеней» в экспериментальных образцах экстрактов. Вероятно, это обусловлено тем, что экстракт крапивы обладает бактерицидными свойствами.

Таким образом, использование экстракта из крапивы приводит к уменьшению содержания в экстрактах из ягод КМАФАнМ и содержания клеток плесневых грибов и дрожжей, что оказывает положительное влияние на продолжительность их хранения.

Таблица 3 – Изменение количества дрожжей и плесеней в смесях экстрактов (КОЕ/г) при хранении

Вид смеси экстрактов	Смеси экстрактов свежеприготовленные	Смеси экстрактов после 3 дней хранения	Смеси экстрактов после 6 дней хранения	Смеси экстрактов после 9 дней хранения	Смеси экстрактов после 12 дней хранения	Смеси экстрактов после 15 дней хранения
а+г	не обнаружено	3	14	76	82	89
б+г	не обнаружено	2	18	75	82	90
в+г	не обнаружено	не обнаружено	5	64	69	71
контроль	не обнаружено	7	24	90	98	112
а+д	не обнаружено	2	18	77	84	88
б+д	не обнаружено	3	14	76	82	88
в+д	не обнаружено	не обнаружено	6	63	69	74
контроль	не обнаружено	8	22	88	101	112
а+е	не обнаружено	2	17	76	84	90
б+е	не обнаружено	1	18	76	81	88
в+е	не обнаружено	не обнаружено	9	63	68	72
контроль	не обнаружено	9	21	90	99	114

Результаты исследований

Установлено, что использование экстракта крапивы двудомной значительно улучшает микробиологические показатели экстрактов из ягод в процессе хранения.

Экстракт крапивы можно рекомендовать для использования в качестве природного источника соединений, обладающих антимикробными свойствами, в производстве сокодержашего напитка на основе плодово-ягодных выжимок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маюрникова, А.А. Применение экстрактов растительного сырья в качестве биологически активных добавок к пище / А.А. Маюрникова, Г.А. Гореликова и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №5. – С. 41-42.
2. Riehemann, K. Plant ttracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatik remedy, inhibit the proinflammatory transcription factor NF-kappaB / K. Riehemann // FEBS Lett. – 1999. – Vol. 442 (1). – P. 17.
3. Schulze-Tanzil, G. Effects of the antirheumatic remedy hox alpha new stinging nettle leaf extracton matrix metalloproteinases in human chondrocytes in vitro / G. Schulze-Tanzil, B. Behnke, S. Klingelhoefner // Phytomedicine. – 2002. – Vol. 17 (2). – P.477-485.
4. Tahri, A. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat / A. Tahri, S. Yamani // Ethnopharmacol. – 2000. – Vol. 73. – №1-2. – P. 95-100.
5. Теоретические основы химической технологии и разработка эффективных химико-технологических процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.igic-ras.ru/structure/nagr/lab_ultra.php.
6. Экзотические фрукты: энциклопедия фруктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukusi.com/2011/11/06/krapiva/>
7. Крапива в кулинарии – рецепты с крапивой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.okrapive.narod.ru/vkulinarii.html>

Богданова Оксана Александровна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: ksu0789@rambler.ru

Иванова Тамара Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
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

Сибирская Елена Викторовна

Орловский государственный университет
Доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой
«Товароведения, сервиса и торговой инфраструктуры»
302026, Орел, ул. Комсомольская, д. 95
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

O.A. BOGDANOVA, T.N. IVANOVA, E.V. SIBIRSKAYA

**ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF PLANT EXTRACTS
FOR SOFT DRINKS**

The paper presents a possible use of nettle extract as a source of antimicrobial activity in the manufacture of extracts from fruit pomace. Because nettle extracts have the ability to deal with products insemination bacteria that cause spoilage, this extract is used as a natural source of antimicrobial activity, which contributes to prolonged storage of extracts from fruit pomace.

Keywords: nettle extract, antibacterial action, microbiological criteria, duration of storage.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Majurnikova, A.A. Primenenie jekstraktov rastitel'nogo syr'ja v kachestve biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe / A.A. Majurnikova, G.A. Gorelikova i dr. // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2000. – №5. – S. 41-42.
2. Riehemann, K. Rlant ttracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatik remedy, inhibit the pro-inflammatory transcription factor NF-kappaB / K. Riehemann // FEBS Lett. – 1999. – Vol. 442 (1). – P. 17.
3. Schulze-Tanzil, G. Effects of the antirheumatic remedy hox alpha new stinging nettle leaf extracton matrix metalloproteinases in human chondrocytes in vitro / G. Schulze-Tanzil, B. Behnke, S. Klingelhoefler // Phytomedicine. – 2002. – Vol. 17 (2). – P.477-485.
4. Tahri, A. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat / A. Tahri, S. Yamani // Ethnopharmacol. – 2000. – Vol. 73. – №1-2. – P. 95-100.
5. Teoreticheskie osnovy himicheskoy tehnologii i razrabotka jeffektivnyh himiko-tehnologicheskikh processov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.igic-ras.ru/structure/napr/lab_ultra.php.
6. Jekzoticheskie frukty: jenciklopedija fruktov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.ukusi.com/2011/11/06/krapiva/>
7. Krapiva v kulinarii – recepty s krapivoj [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.okrapive.narod.ru/vkulinarii.html>

Bogdanova Oksana Alexandrovna

State University-Education-Science-Production Complex
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: ksu0789@rambler.ru

Ivanova Tamara Nikolaevna

State University-Education-Science-Produuction Complex
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

Sibirskaya Elena Viktorovna

Orel State University
Doctor of economic science, professor, head of the department
«Commodity, services and trade-related infrastructure»
302026, Orel, ul. Komsomolskaya, 95
Tel. (4862) 41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru

УДК 664+637]-027.3

О.В. ПИЛИПЕНКО, Г.М. ЗОМИТЕВА, В.Ю. ЗОМИТЕВ

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В статье представлен анализ сложившегося уровня инновационной активности отечественных предприятий пищевой промышленности. Рассмотрены мотивационные механизмы инновационной деятельности. Исследованы факторы, негативно влияющие на инновационную активность.

Ключевые слова: инновационная деятельность, пищевая промышленность.

Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. №2227-р, в качестве одной из основных целей долгосрочного развития страны обозначено обеспечение высокого уровня благосостояния ее населения. При этом единственным возможным способом достижения этой цели назван переход экономики на инновационную социально ориентированную модель развития [1].

Следует отметить, что в прошедшее десятилетие руководством страны уделялось большое внимание проблемам инновационного развития. Заложены основы национальной инновационной системы, предприняты серьезные меры по развитию сегмента научных исследований, формированию инновационной инфраструктуры, обозначены основные направления модернизации экономики на основе технологических инноваций. Однако пока еще не удалось существенно повысить инновационную активность предприятий реального сектора экономики, создать конкурентную среду, дающую серьезный стимул к использованию инноваций.

Проблемы активизации инновационной деятельности предприятий пищевой промышленности становятся особенно актуальными в связи со вступлением России в ВТО. Не вызывает сомнения тот факт, что обеспечить ее эффективное функционирование в условиях глобальной конкуренции и открытой экономики возможно только посредством постепенного перехода на инновационный путь развития. Именно развитие новых технологических и организационно-технических решений, совершенствование основных принципов управления применительно к специфике отечественных предприятий пищевой промышленности дают дополнительный импульс для экономического роста. Причем для поддержания этого роста необходимо, чтобы инновационная деятельность стала непрерывным процессом, а не одноразовым мероприятием [2].

Пищевая промышленность имеет определенную специфику. Это связано с тем, что в ее состав входит более тридцати отраслей и подотраслей, представленных 51 тысячей разнопрофильных предприятий различных форм собственности. Производство характеризуется высокими санитарно-гигиеническими и экологическими требованиями к технологии, ограниченным сроком хранения целого ряда продуктов питания, ростом требований безопасности для здоровья потребителей, низким уровнем рентабельности. Все это, безусловно, отражается на инновационной активности предприятий.

Инновационную деятельность предприятия следует рассматривать с различных точек зрения. Технологическая модернизация пищевой промышленности предполагает эффективное встраивание инновационных решений, включая управленческие и маркетинговые, в существующие технологическую и производственную структуры. В соответствии с приказом федеральной службы государственной статистики от 30 октября 2009 г. №237 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического

наблюдения за деятельностью, осуществляемой в сфере науки и инноваций», инновационная деятельность рассматривается в следующих направлениях: технологические инновации (продуктовые и процессные), организационные инновации и маркетинговые инновации [3].

К продуктовым инновациям относят разработку и внедрение в производство технологически новых либо значительно усовершенствованных продуктов. Процессные инновации предполагают разработку и внедрение новых или значительно улучшенных производственных методов производства или поставки товаров. В ходе организационных инноваций реализуют новые методы ведения бизнеса, организации рабочих мест, внешних связей, которые ранее не использовались предприятием. Маркетинговые инновации – реализация новых маркетинговых концепций и стратегий (изменение дизайна и упаковки продукции, методов их продвижения на рынок, ценовых стратегий и т.д.).

Динамика технологических инноваций, получивших воплощение в виде новых продовольственных товаров, реализованных на рынке, либо нового процесса (способа производства), используемого в практической деятельности, представлена на рисунке 1.

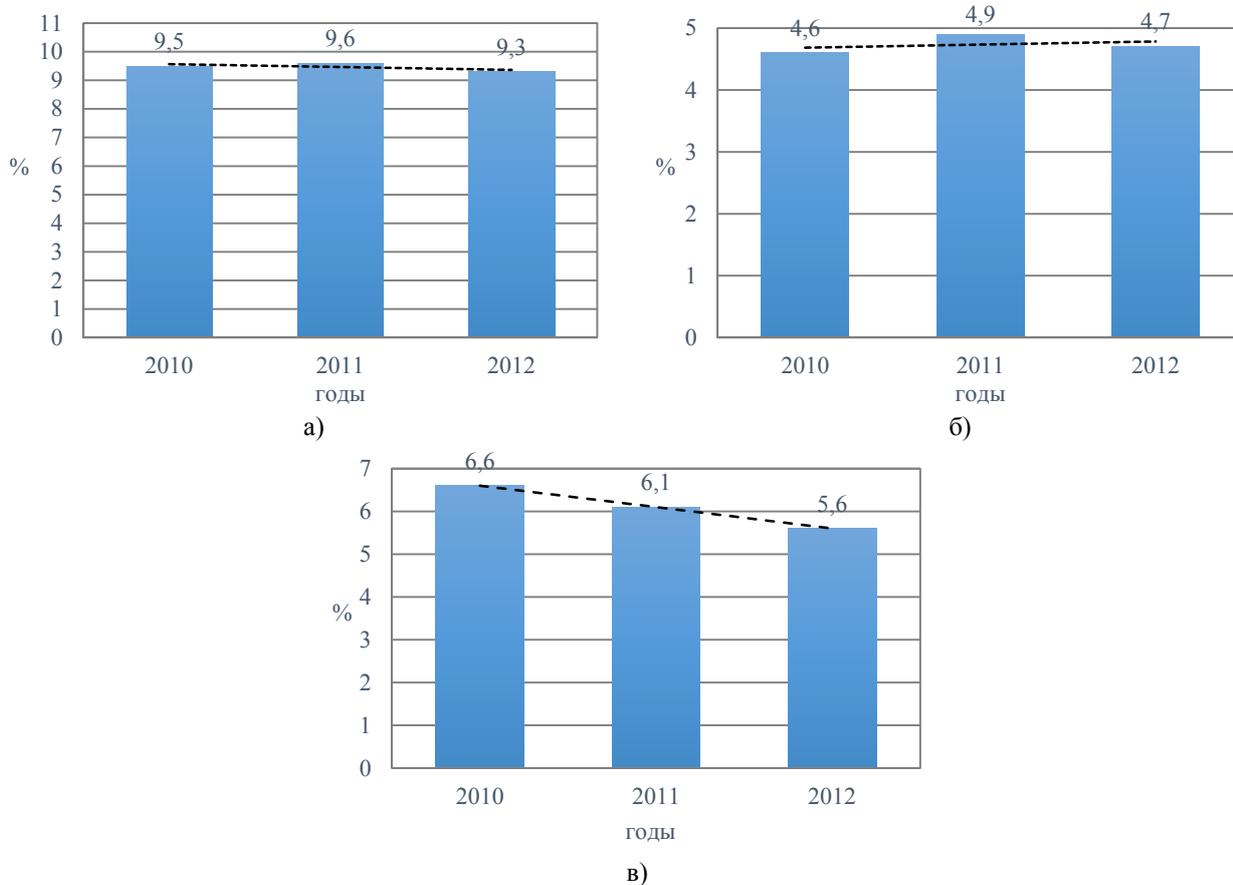


Рисунок 1 – Удельный вес организаций, реализующих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций % [4, 5]

а) технологические инновации в целом; б) процессные инновации; в) продуктовые инновации

В силу различных причин число предприятий, реализующих технологические инновации, остается ограниченным и имеет тенденцию к снижению несмотря на значительный стабильный рост затрат на эти инновации в последние годы (рисунок 2).

Более детально динамика затрат на технологические инновации организаций по видам инновационной деятельности показана в таблице 1. Из таблицы видно, что большую часть средств предприятия направляют на приобретение машин и оборудования, хотя удельный вес этих затрат сократился по сравнению с 2011 г. на 5,7%.

Следует отметить низкий уровень затрат предприятий пищевой промышленности на исследования и разработки, который не идет ни в какое сравнение с международными нормами. Тем не менее по этому показателю рост составил 9,0% по сравнению с предыдущим годом, хотя самостоятельными научными разработками занимается очень незначительная

часть крупных компаний. Несмотря на то, что значительная часть научного бюджета предприятий затрачивается на заказные исследования и разработки научно-исследовательских организаций и вузов, спрос на них значительно ниже потенциального предложения.

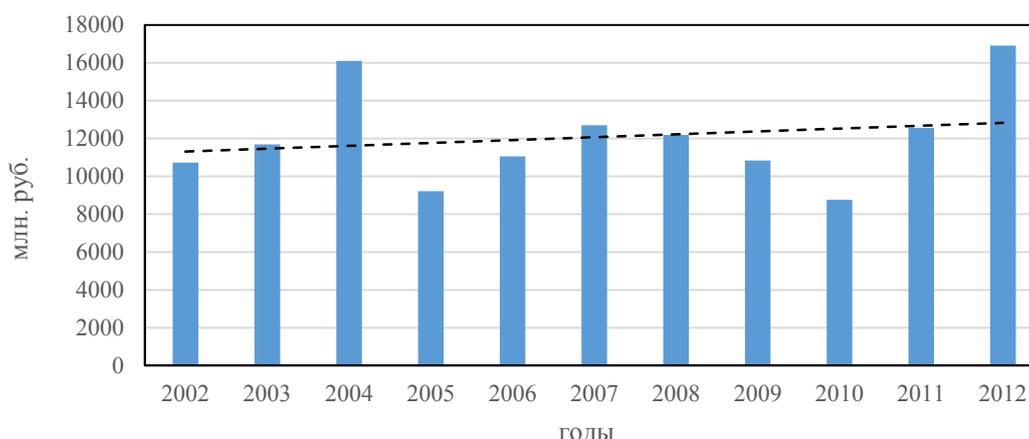


Рисунок 2 – Динамика затрат на технологические инновации, млн. руб. [4, 5]

Таблица 1 – Затраты на технологические инновации организаций по видам инновационной деятельности [4, 5]

Виды инновационной деятельности	Затраты на технологические инновации			
	2011 г.		2012 г.	
	млн. руб.	%	млн. руб.	%
Исследования и разработки	1690,9	13,5	3807,0	22,5
Приобретение машин и оборудования	7695,8	61,2	9376,1	55,5
Приобретение новых технологий	48,6	0,4	29,8	0,2
Приобретение программных средств	74,0	0,6	25,2	0,1
Производственное проектирование	855,8	6,8	2004,7	11,8
Другие виды подготовки производства	1223,6	9,7	474,3	2,8
Обучение и подготовка персонала	124,9	1,0	93,7	0,6
Маркетинговые исследования	247,2	2,0	334,2	2,0
Прочие затраты	602,1	4,8	763,0	4,5
Всего	12562,9	100,0	16908,0	100,0

Специальные затраты в рамках технологических инноваций, направленные на повышение экологической безопасности как в процессе производства, так и в результате использования инновационной продукции, сократились за последние три года на 56% (с 125,7 до 55,3 млн. руб. в год), что является негативной тенденцией.

Нами рассмотрена структура затрат на технологические инновации организаций по источникам финансирования (таблица 2). Следует отметить, что существенных изменений по сравнению с 2005 г. не произошло. Стабильно максимальный объем инвестиций в технологические инновации приходится на собственные средства предприятий. Уровень иностранных инвестиций очень невысок.

Аналитики отмечают чрезвычайно низкий масштаб и качество инновационных процессов, осуществляющихся на отечественных предприятиях пищевой промышленности, в связи с чем доля инновационной продукции в общем объеме на протяжении последних десяти лет практически не меняется, снизившись с 4,9 до 3,9% в период с 2010 по 2012 годы (рисунок 3).

С нашей точки зрения предприятия пищевой промышленности незаслуженно мало внимания уделяют внедрению нетехнологических инноваций (организационных и маркетинговых). Для сравнения, в структуре затрат на инновации в пищевой промышленности России 48,5% приходится на продуктовые инновации, 48,9% – на процессные, 1,6% – на организационные и 1,0% – на маркетинговые. Инновационная активность предприятий в части организационных и маркетинговых инноваций представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Структура затрат на технологические инновации организаций по источникам финансирования [4, 5]

Источники финансирования	Структура затрат на технологические инновации, %			
	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Собственные средства организации	78,7	69,1	69,1	73,3
Средства федерального бюджета	4,4	4,7	4,7	7,3
Средства бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов	0,7	0,3	0,2	0,2
Средства внебюджетных фондов	0,1	0,01	0,1	0,6
Иностранные инвестиции	1,5	2,7	1,1	2,7
Прочие средства	14,6	23,2	24,3	16,0

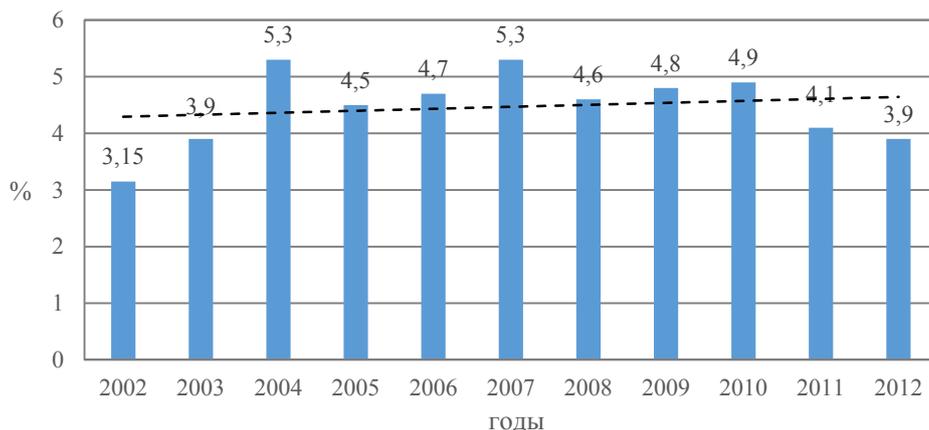


Рисунок 3 – Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме, % [4, 5]

Таблица 3 – Инновационная активность предприятий пищевой промышленности, осуществляющих нетехнологические инновации, % [4, 5]

Показатель	Организационные инновации			Маркетинговые инновации		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Удельный вес предприятий в общем числе обследованных предприятий	2,6	3,1	2,9	4,5	4,8	4,3

Несмотря на низкую инновационную активность предприятия, занимающиеся организационными инновациями, активно расширяют их состав (таблица 4).

Таблица 4 – Удельный вес предприятий, реализующих отдельные виды организационных инноваций, в общем числе предприятий, имевших готовые организационные инновации [6]

Вид организационных инноваций	Удельный вес, %
Реализация новой или значительно измененной корпоративной стратегии	26,7
Внедрение современных методов управления на основе информационных технологий	42,6
Внедрение новых или значительно измененных организационных структур	43,6
Нововведения в использовании сменного режима рабочего времени	19,8
Применение современных систем контроля качества, сертификации товаров	80,2
Внедрение современных систем логистики и поставок сырья, материалов	44,6
Создание специализированных подразделений по проведению научных исследований и разработок, практической реализации научно-технических достижений	6,9
Внедрение корпоративных систем управления знаниями	19,8
Реализация мер по развитию персонала	62,4
Реализация новых форм стратегических альянсов, партнерств с потребителями продукции, поставщиками, российскими и зарубежными производителями	21,8
Передача ряда функций и бизнес-процессов стратегическому подрядчику (аутсорсинг)	24,8
Прочие организационно-управленческие инновации	4,0

В числе организационных инноваций особенно активно внедряются современные методы управления на основе информационных технологий, а также новые или значительно измененные организационные структуры и современные системы логистики. Значительно возросла доля предприятий, применяющих современные системы контроля качества, сертификации товаров. Активно реализуются меры по развитию персонала.

В таблице 5 представлена инновационная активность предприятий, осуществлявших отдельные виды маркетинговых инноваций.

Таблица 5 – Удельный вес организаций, реализующих отдельные виды маркетинговых инноваций в общем числе организаций, имевших готовые маркетинговые инновации [6]

Вид маркетинговых инноваций	Удельный вес организаций, %
Внедрение значительных изменений в дизайн товаров и услуг	68,8
Внедрение значительных изменений в упаковку товаров	76,2
Реализация новой маркетинговой стратегии, ориентированной на расширение состава потребителей или рынков сбыта	62,4
Использование новых приемов по продвижению товаров	61,9
Использование новых каналов продаж	42,3
Введение новых концепций презентации товаров в торговле	42,3
Использование новых ценовых стратегий при продаже товаров и услуг	51,9
Прочие маркетинговые инновации	8,5

По данным Росстата, рост инновационной активности увеличивается с размером предприятия. Это объясняется нацеленностью крупных компаний на сокращение материальных и энергетических затрат, модернизацию технологий для повышения гибкости производства, соблюдение технических регламентов. Большая часть предприятий занимается инновационной деятельностью с целью улучшения финансового состояния путем снижения издержек производства. Увеличение или сохранение доли рынка является вторым по значимости стимулом для инноваций. Отдельные предприятия осуществляют инновационную деятельность с целью выхода на внешний рынок (около 31% инновационно-активных предприятий) [9].

Оценка мотивационных механизмов инновационной деятельности осуществлялась в процессе опроса руководителей предприятий пищевой промышленности (таблица 6) [7].

Таблица 6 – Оценка мотивационных механизмов инновационной деятельности [7]

Цель инновационной деятельности	Крупные компании, % от числа ответивших	В среднем по выборке, % от числа ответивших
Продуктовые инновации		
Расширение ассортимента товаров, работ, услуг	25,5	33,0
Расширение рынков сбыта	21,8	20,9
Улучшение качества товаров, работ, услуг	29,1	29,2
Увеличение занятости	5,5	8,6
Процессные инновации		
Повышение гибкости производства	25,5	14,0
Рост производственных мощностей	27,3	18,1
Сокращение затрат на заработную плату	1,8	3,7
Сокращение материальных и энергетических затрат	20,0	9,7
Маркетинговые инновации		
Расширение рынков сбыта или доли рынка	50,9	14,4
Все инновации в совокупности		
Снижение загрязнения окружающей среды	21,8	8,4
Обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам	34,5	27,6

С нашей точки зрения основной причиной низкой инновационной активности предприятий пищевой промышленности стало то обстоятельство, что большинство из них работает исключительно на региональном уровне с относительно низким уровнем конкуренции,

защищенном от конкуренции высокими транспортными издержками и административными барьерами. По данным официальной статистики, доля инновационно-активных компаний среди предприятий, работающих на региональных рынках, на 50-60% ниже [7].

Помимо этого существует ряд факторов, которые препятствуют активному внедрению инноваций. Это, прежде всего, недостаток у предприятий денежных средств, высокая стоимость нововведений, отсутствие господдержки и экономические риски, связанные с инновационной деятельностью. Кроме того слабо развита инновационная инфраструктура отрасли. Представители бизнеса отмечают низкий спрос на инновационную продукцию со стороны потребителей, требующий серьезных мер по его стимулированию. Не менее серьезной проблемой является низкий инновационный потенциал предприятий и недостаток квалифицированного персонала, способного обеспечить внедрение инноваций.

Для создания эффективной отраслевой инновационной инфраструктуры необходимо, прежде всего, преодолеть ее фрагментарность, которая приводит к тому, что имеющиеся в наличии элементы этой инфраструктуры не способны поддерживать инновационный процесс на протяжении всего цикла – от генерации идей до коммерциализации и внедрения инноваций. Кроме того необходима переориентация рынка инноваций на потребности экономики. Только в этом случае удастся добиться повышения инновационной активности предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. №2227-р // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
2. Зомитева, Г.М. Состояние и проблемы повышения инновационной активности предприятий пищевой промышленности / Г.М. Зомитева, В.Ю. Зомитев // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – №3. – С. 106-112.
3. Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью, осуществляемой в сфере науки и инноваций: приказ Федеральной службы государственной статистики от 30.10.2009 г. №237 // Справочно-правовая система «Гарант»: [Электронный ресурс] / НПП «Гарант». – Последнее обновление 19.08.2011.
4. Россия в цифрах. 2013: краткий статистический сборник / Росстат. – М., 2013. – 573 с.
5. Российский статистический ежегодник. 2013: статистический сборник / Росстат. – М., 2013. – 717 с.
6. Индикаторы инновационной деятельности: 2013: статистический сборник. – Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. – 472 с.
7. Национальная инновационная система и государственная инновационная политика Российской Федерации: базовый доклад к обзору ОЭСР национальной инновационной системы Российской Федерации [Электронный ресурс] / Наука и технологии России – STRF.ru. – Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=25035

Пилипенко Ольга Васильевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, профессор, ректор
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 42-00-24
E-mail: pilipenkoo@rambler.ru

Зомитева Галина Михайловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной работе
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-53-43
E-mail: gz63@mail.ru

Зомитев Владислав Юрьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Химия и биотехнология»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. 8-985-134-46-74
E-mail: vzbossss@mail.ru

O.V. PILIPENKO, G.M. ZOMITEVA, V.YU. ZOMITEV

THE ANALYSIS OF CURRENT LEVEL OF INNOVATION ACTIVITY OF FOOD INDUSTRY ENTERPRISES IN RUSSIA

The article presents an analysis of the existing level of innovative activity of domestic enterprises in the food industry. Motivational mechanisms of innovation considered. Examines the factors that negatively affect innovative activity.

Keywords: innovation activity, food industry.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Strategija innovacionnogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 08.12.2011 g. №2227-р // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Elektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus».
2. Zomiteva, G.M. Sostojanie i problemy povyshenija innovacionnoj aktivnosti predpriyatij pishhevoj promyshlennosti / G.M. Zomiteva, V.Ju. Zomitev // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov. – 2012. – №3. – S. 106-112.
3. Ob utverzhenii statisticheskogo instrumentarija dlja organizacii federal'nogo statisticheskogo nabljudenija za dejatel'nost'ju, osushhestvljaemoj v sfere nauki i innovacij: prikaz Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki ot 30.10.2009 g. №237 // Spravochno-pravovaja sistema «Garant»: [Elektronnyj resurs] / NPP «Garant». – Poslednee obnovlenie 19.08.2011.
4. Rossiya v cifrah. 2013: kratkij statisticheskij sbornik / Rosstat. – M., 2013. – 573 s.
5. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2013: statisticheskij sbornik / Rosstat. – M., 2013. – 717 s.
6. Indikatory innovacionnoj dejatel'nosti: 2013: statisticheskij sbornik. – Moskva: Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaja shkola jekonomiki», 2013. – 472 s.
7. Nacional'naja innovacionnaja sistema i gosudarstvennaja innovacionnaja politika Rossijskoj Federacii: bazovyj doklad k obzoru OJeSR nacional'noj innovacionnoj sistemy Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs] / Nauka i tehnologii Rossii – STRF.ru. – Rezhim dostupa: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=25035

Pilipenko Olga Vasilyevna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, rector
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 42-00-24
E-mail: pilipenkoo@rambler.ru

Zomiteva Galina Mikhailovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of economic science, assistant professor, vice rector on educational work
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41-53-43
E-mail: gz63@mail.ru

Zomitev Vladislav Yuryevich

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Chemistry and biotechnology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. 8-985-134-46-74
E-mail: vzbosss@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО БАЛАНСА МЕЖДУ ЦЕНОЙ И КАЧЕСТВОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Известно, что качество товара является одной из его основополагающих характеристик, оказывающих решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности плодово-ягодной продукции. В данной работе разработан алгоритм определения оптимального баланса между ценой и качеством хлебного кваса с добавлением ягод семейства вересковых. Алгоритм находит свое применение при формировании цены, привлекательной для покупателей, и в маркетинговом продвижении товара.

Ключевые слова: качество, цена, потребители, продовольственный товар, алгоритм, квас, зависимость, уравнение.

В основе определения потребительской и ценовой привлекательности продовольственных товаров, прежде всего, лежит определение качества пищевого продукта.

Система показателей качества продовольственных товаров необходима для отражения экономической сущности качества через потребительские свойства.

Повышение качества продукции осуществляется по двум направлениям: совершенствование качества выпускаемой продукции без ее принципиального изменения и создание новых видов продукции, основанной на использовании новых конструктивных идей и рабочих процессов, применении новых материалов. Для поиска новых товаров разработаны различные системы, однако для поиска новых свойств для «старых» товаров специалисты разрабатывают много систем. Новые свойства товара определяются «новыми» или будущими запросами потребителя. Это означает, что товар должен иметь такие свойства, при которых потребитель обязательно удовлетворяет основные потребности, а также те, о которых он еще не предполагает, но они могут стать для него определяющими при дальнейшем использовании (употреблении) товара [3].

Целью настоящей работы является определение оптимального баланса между ценой и качеством разработанных нами технологий хлебных квасов с добавлением ягод семейства вересковых.

Для реализации данной цели необходимо построить алгоритм на основе следующих действий:

1. Ввод исходных данных:

Q – уровень качества продовольственного товара (кваса) ($0 \leq Q \leq 1$);

Q_{\min} – минимально приемлемый уровень качества продовольственного товара;

P – цена продовольственного товара (кваса);

P_{\min} – минимальная цена продовольственного товара, определяемая его себестоимостью при минимально приемлемом уровне качества;

P_{\max} – максимально возможная цена продовольственного товара при максимальном уровне качества $Q = 1$;

A – ценовая привлекательность продовольственного товара, определяемая как отношение спроса на товар (при данной цене) к единице цены;

$A_{P_{\min}}$ – ценовая привлекательность продовольственного товара при его минимальной цене;

$A_{P_{\max}}$ – ценовая привлекательность продовольственного товара при его максимальной цене.

Ценовая привлекательность продовольственного товара полностью определяется покупательной способностью населения.

2. Построение модели.

Считаем, что зависимость цены кваса от его качества определяется его качеством и описывается линейной моделью $P = \alpha + \beta Q$, а зависимость привлекательности продовольственного товара от его цены определяется квадратичной моделью:

$$A = \gamma + \eta P + \theta P^2. \tag{1}$$

После этого, на основании введённых обозначений, рассчитаем параметры приведённых моделей, исходя из уравнений:

$$\begin{aligned} P_{\min} &= \alpha + \beta Q_{\min}, \\ P_{\max} &= \alpha + \beta Q_{\max} = \alpha + \beta, \\ A_{P_{\min}} &= \gamma + \eta P_{\min} + \theta P_{\min}^2, \\ A_{P_{\max}} &= \gamma + \eta P_{\max} + \theta P_{\max}^2, \\ 1 &= \int_{P_{\min}}^{P_{\max}} A(P) dP = \gamma(P_{\max} - P_{\min}) + \frac{\eta}{2}(P_{\max}^2 - P_{\min}^2) + \frac{\theta}{3}(P_{\max}^3 - P_{\min}^3). \\ 1 &= \gamma(P_{\max} - P_{\min}) + \frac{\eta(P_{\max}^2 - P_{\min}^2)}{2} + \frac{\theta(P_{\max}^3 - P_{\min}^3)}{3}. \end{aligned} \tag{2}$$

3. Расчёт привлекательной цены.

В результате получаем следующие зависимости для цены и качества продовольственного товара:

$$\begin{aligned} P &= P_{\max} - \frac{(1-Q)}{(1-Q_{\min})} (P_{\max} - P_{\min}), \\ Q &= 1 - (1-Q_{\min}) \frac{(P_{\min} - P)}{(P_{\max} - P_{\min})}. \end{aligned} \tag{3}$$

4. Расчёт привлекательной цены.

Рассчитаем на основании (1) уравнение $\frac{\partial A}{\partial P} = 0$, определим оптимальную или наиболее привлекательную цену продукта:

$$P^* = -\frac{1-\eta}{2\theta} = \frac{(A_{P_{\min}} P_{\max}^2 - A_{P_{\max}} P_{\min}^2) - \frac{1}{3}(A_{P_{\min}} - A_{P_{\max}}) (P_{\max}^3 - P_{\min}^3)}{(A_{P_{\min}} + A_{P_{\max}})(P_{\max} - P_{\min}) - 2}.$$

Для значений $A_{P_{\min}} \cong A_{P_{\max}}$ и $A_{P_{\max}} (P_{\max} - P_{\min}) < 1$ справедливо приближение:

$$P^* \cong \frac{1}{2}(P_{\max} + P_{\min}) + (1 - (A_{P_{\min}} - A_{P_{\max}})) \frac{P_{\max}^2}{(P_{\max} - P_{\min})}. \tag{4}$$

5. Расчёт зависимости уровня качества от привлекательной цены.

Подставив (4) в (3), определяем зависимость уровня качества товара от его наиболее привлекательной цены:

$$Q^* = 1 - (1 - Q_{\min}) \frac{(P_{\max} - P^*)}{(P_{\max} - P_{\min})}. \tag{5}$$

Данный алгоритм позволяет определить оптимальный баланс между ценой и качеством продовольственных товаров с учётом существующей ценовой привлекательности, определяемой в данной модели уровнями $A_{P_{\min}}$ и $A_{P_{\max}}$, т. е. возможностями наиболее состоятельных и менее состоятельных потребителей, что позволяет оценить результативность маркетинговых действий товароведов по продвижению товаров [2].

При минимальной цене продукции $P=25$ рублей уровень качества составляет $Q=0,5$, а при максимальной цене кваса $P=45$ рублей уровень качества $Q=1$.

При реальном распределении доходов $A_{Pmin} > A_{Pmax}$ получаем наиболее привлекательную цену и уровень качества.

Можно констатировать: разработанный алгоритм обоснованно показывает, что при снижении покупательской способности населения нелинейным образом снижается и уровень привлекательного (требуемого) качества.

Для численной оптимизации баланса между ценой и качеством продовольственных товаров с учётом задаваемой ценовой привлекательности средствами программы Excel выполнено численное решение уравнений (2) и смоделировано соотношение между показателями ценовой привлекательности, ценой и уровнем качества в данном случае разработанных квасов.

На рисунке 1 представлен графический пример максимально возможной покупательской способности потребителей, при которой наиболее привлекательной ценой кваса (с минимальной ценой 25 рублей и максимальной ценой 45 рублей) является цена $P=32,5$ рубля при сравнительно высоком уровне качества $Q=0,65$.

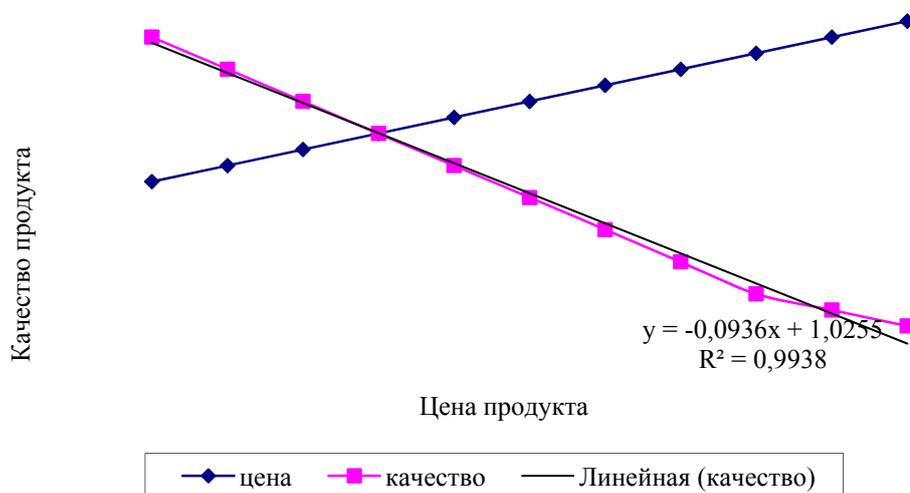


Рисунок 1 – Оптимальное соотношение цены и качества разработанного продукта

На основании проведенных экспериментальных исследований построен алгоритм, с помощью которого определен баланс между ценой и качеством хлебного кваса с добавлением ягод семейства вересковых. Установлено, что наиболее привлекательной для покупателей является цена 32 рубля 50 копеек при достаточно высоком уровне качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – СПб.: Питер, 2001. – 151 с.
2. Краснова, Н.А. Разработка моделей оценки качества продовольственных товаров (на примере водок и виноградных вин): дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18, 05.18.15 / Наталия Андреевна Краснова. – Москва, 2006. – 152 с.
3. Лунина, Л.В. Разработка способов оценки качества и идентификации виноградных вин и винных напитков: «05.18.15 Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания»; 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореф. дисс. канд. тех. наук / Людмила Викторовна Лунина; [Кубанский государственный технологический университет]. – Краснодар: МГТУ, 2005.

Бибик Ирина Васильевна

Дальневосточный государственный аграрный университет
Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел. (4162) 52-62-00
E-mail: bibik7irina@mail.ru

I.V. BIBIK

DETERMINATION OF OPTIMUM BALANCE BETWEEN FOOD PRICE AND QUALITY

It is known that foodstuff quality is one of the fundamental characteristics having a decisive influence on the consumer preferences creation and the formation of the fruit and berries goods competitiveness. In this paper was developed an algorithm for determining the optimal balance between price and quality of kvass with the addition of heather berries. The algorithm finds its application in pricing, attractive to buyers, and marketing promotion of the product.

Keywords: *quality, price, consumers, foodstuff, algorithm, kvass, dependence, equation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Karpova, T.S. Bazy dannyh: modeli, razrabotka, realizacija / T.S. Karpova. – SPb.: Piter, 2001. – 151 s.
2. Krasnova, N.A. Razrabotka modelej ocenki kachestva prodovol'stvennyh tovarov (na primere vodok i vinogradnyh vin): dis. ... kand. tehn. nauk: 05.13.18, 05.18.15 / Natalija Andreevna Krasnova. – Moskva, 2006. – 152 s.
3. Lunina, L.V. Razrabotka sposobov ocenki kachestva i identifikacii vinogradnyh vin i vinnyh napitkov: «05.18.15 Tovarovedenie pishhevyh produktov i tehnologija produktov obshhestvennogo pitaniya»; 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hraneniya i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva»: avtoref. diss. kand. teh. nauk / Ljudmila Viktorovna Lunina; [Kubanskiy gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet]. – Krasnodar: MGTU, 2005.

Bibik Irina Vasilyevna

Far Eastern State Agrarian University

Candidate of technical science, assistant professor,

head of the department «Safety of vital activity»

675005, Blagoveshchensk, ul. Politekhnikeskaya, 86

Tel. (4162) 52-62-00

E-mail: bibik7irina@mail.ru

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

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу 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 14.12.2014 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № 144/14П1

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