

Содержание

Научные основы пищевых технологий

| | |
|--|----|
| <i>Бондарева Е.И., Ломакина Н.П., Безбородов Н.В., Безбородов П.Н. Способ обогащения творожной запеканки для школьного питания каротин-содержащими ингредиентами</i> | 3 |
| <i>Климова Е.В. Исследование влияния пребиотиков на процесс сквашивания в технологии синбиотических продуктов</i> | 14 |
| <i>Наумова Н.Л., Лукин А.А., Новикова С.В. О возможности использования янтарной кислоты в производстве майонеза повышенной хранимоспособности</i> | 21 |
| <i>Второва М.В., Мижужева С.А. Разработка рецептуры безглютенового хлеба</i> | 29 |
| <i>Татарченко И.И., Пуздурова Н.В., Славянский А.А., Макарова С.А. Технохимический контроль кофейного производства</i> | 33 |
| <i>Осипова Л.А., Бурдо А.К., Иовчева И.А. Использование СВЧ-энергии для извлечения экстрактивных веществ из листьев черной смородины</i> | 45 |

Продукты функционального и специализированного назначения

| | |
|--|----|
| <i>Евдокимова О.В., Колесникова А.Ф. Влияние порошка из шрота крапивы на хлебопекарные свойства пшеничной муки</i> | 51 |
| <i>Корячкин В.П., Корячкина С.Я., Микаелян А.В., Жуков А.Г. Исследование влияния фитопорошков из экстрактов лекарственных растений на реологические свойства теста из пшеничной муки высшего сорта</i> | 58 |
| <i>Яркина М.В., Мамаев А.В., Симоненкова А.П. Творог функционального назначения с антиоксидантной композицией природного происхождения – «Белое наслаждение»</i> | 66 |
| <i>Пахомова О.Н., Кобзева С.Ю., [Литвинова Е.В.] Применение ферментативного гидролиза при получении биомодифицированного продукта жмыха рапсового с низким содержанием антипитательных соединений</i> | 74 |

Товароведение пищевых продуктов

| | |
|---|----|
| <i>Резниченко И.Ю., Рязанова О.А., Тихонова О.Ю. Разработка алгоритма оценки конкурентоспособности маркировки пищевых продуктов</i> | 81 |
| <i>Еремина О.Ю., Кочкарев В.Р. Потребительские свойства кисломолочных напитков с натуральными наполнителями</i> | 93 |

Экология и безопасность пищевых продуктов

| | |
|---|----|
| <i>Оскотская Э.Р., Евдокимова О.В. Снижение экологической нагрузки на организм человека за счет функциональных пищевых ингредиентов БАД</i> | 97 |
|---|----|

Исследование рынка продовольственных товаров

| | |
|--|-----|
| <i>Завалишина К.Н. Формирование потребительского рынка продовольственных товаров на основании социологических исследований</i> | 102 |
|--|-----|

Экономические аспекты производства продуктов питания

| | |
|---|-----|
| <i>Прокопина О.В., Зомитева Г.М., Гусарова Н.А. Национальная инновационная система. Современные проблемы управления взаимодействием</i> | 113 |
|---|-----|

Редакционный совет:

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

Редколлегия:

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

Заместители главного редактора:

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

Члены редколлегии:

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Держаносова Н.М. д-р техн. наук,
проф.
Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.
Елисева Л.Г. д-р техн. наук, проф.
Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.
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

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

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications.
The certificate of registration
ПН № ФС77-47349 from 03.11.2011

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

© State University-ESPC, 2014

Contents

Scientific basis of food technologies

| | |
|---|----|
| Bondareva E.I., Lomakina N.P., Bezborodov N.V., Bezborodov P.N. The approach of enrichment of baked curd pudding for schools with carotenous ingredients ... | 3 |
| Klimova E.V. Influence research prebiotics on souring process in technology symbiotic products | 14 |
| Naumova N.L., Lukin A.A., Novikova S.V. The possible use of succinic acid in the production of mayonnaise long term storage | 21 |
| Vtorova M.V., Mizhueva S.A. Development of gluten-free bread formulations | 29 |
| Tatarchenko I.I., Puzdrova N.V., Slavyanskiy A.A., Makarova S.A. Technical and chemical control over coffee production | 33 |
| Osipova L.A., Burdo A.K., Iovcheva I.A. Use of microwave energy to retrieve the extractives from leaves of blacks currants | 45 |

Products of functional and specialized purpose

| | |
|--|----|
| Evdokimova O.V., Kolesnikova A.F. Effect of nettle oilcake powder on wheat flour baking properties | 51 |
| Koryachkin V.P., Koryachkina S.Ya., Mikaelyan A.V., Zhykov A.G. Study of food powder from herbal extract on rheological properties of dough from wheat flour | 58 |
| Yarkina M.V., Mamaev A.V., Simonenkova A.P. Curd functional purpose with antioxidant composition of natural origin – «White delight» | 66 |
| Pakhomova O.N., Kobzeva S.Yu., Litvinova E.V. Application of fermentativny hydrolysis when receiving the biomodified product of cake rape with the low content of anti-nutritious connections | 74 |

The study of merchandise of foodstuffs

| | |
|--|----|
| Reznitchenko I.Yu., Ryazanova O.A., Tikhonova O.Yu. Developing competitiveness estimation algorithm food labeling | 81 |
| Eremina O.Yu., Kochkaryov V.R. Consumer properties fermented drinks with natural fillers | 93 |

Ecology and safety of foodstuffs

| | |
|--|----|
| Oskotskaya E.R., Evdokimova O.V. Reducing of environmental pressure on the human body using BAA (functional food ingredients) | 97 |
|--|----|

Market study of foodstuffs

| | |
|---|-----|
| Zavalishina K.N. Consumer market formation of beer on the basis of social research | 102 |
|---|-----|

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

| | |
|--|-----|
| Prokonina O.V., Zomiteva G.M. Gusarova N.A. National innovation system. modern problems of interaction management | 113 |
|--|-----|

УДК 642.58:637.146.3

Е.И. БОНДАРЕВА, Н.П. ЛОМАКИНА, Н.В. БЕЗБОРОДОВ, П.Н. БЕЗБОРОДОВ

СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ ТВОРОЖНОЙ ЗАПЕКАНКИ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ КАРОТИН-СОДЕРЖАЩИМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Проведены исследования по определению энергетической ценности и химического состава различных вариантов блюда запеканка творожная, обогащенных бета-каротином. Установлен наиболее оптимальный вариант технологии приготовления блюда: с сырой морковью для учащихся старших классов, с отварной морковью – для младших классов.

Ключевые слова: запеканка творожная, школьное питание, бета-каротин, энергетическая ценность, химический состав, кулинарная продукция, общественное питание.

Введение

Обеспечение рационального полноценного питания в школах рассматривается как приоритетная социально-экономическая задача. Рационы обследованных часто болеющих подростков в 98% случаев обеднены витаминами, белком, микро-, макроэлементами, что может быть причиной клинических признаков полигиповитаминоза (вялость, быстрая утомляемость, сухость кожных покровов, ломкость ногтей, сухость волос, кровоточивость дёсен, нарушение зрения) и снижения иммунного гомеостаза [1, 3-7, 9, 10, 31, 32]. В этой связи предложено немало технологий и рецептур приготовления различных обогащенных микро-, макронутриентами блюд для школьного питания, но вопрос остается актуальным и требует дальнейшего изучения [2, 8, 11-14, 19, 21-30]. На федеральном уровне, в «Доктрине продовольственной безопасности России» указано, что для формирования здорового типа питания требуется «...наращивание производства новых обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов» [33], что, несомненно, относится и к кулинарной продукции [15-17]. При организации трехразового питания в образовательных учреждениях предусматривается уплотненный полдник, содержащий в своем составе более калорийное блюдо, рекомендуемое для широкого использования в питании детей и подростков – например, запеканка, обладающая высокой пищевой ценностью, блюдо из творога, яиц [17].

Цели и задачи исследований

Целью исследований было выявление оптимальных вариантов технологии приготовления творожной запеканки для обогащения ее состава бета-каротином. В задачи исследований входило: сравнительное изучение химического состава, пищевой и энергетической ценности творожных запеканок с припущенной морковью, с морковным пюре, с сырой протертой морковью, с отварной морковью.

Материал и методы исследований

Исследования были проведены на базе школьной столовой МБОУ СОШ №4 г. Белгорода, лаборатории биохимических исследований учебно-научного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА» и лаборатории кафедры технологии и организации общественного питания АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права». Для проведения лабораторных исследований по определению химического состава обогащенного бета-каротином блюда – запеканка из творога, путем применения различных технологических приемов обработки ингредиента моркови красной, при соблюдении требований СанПиН 2.3.2.1078-01, СанПиН 2.3.2.1940-05 [36, 37] было приготовлено четыре варианта блюд (каждого по пять образцов, n=5): 1-й вариант – творожная запеканка с припущенной морковью; 2-й – с морковным пюре; 3-й – с сырой протертой морковью; 4-й – с отварной морковью. В качестве контроля использовали творожную запеканку без морковной добавки

– 5-й вариант, согласно рецептуре [14] и свежееотжатый неосветленный морковный сок из плодов моркови красной 1-го сорта, без внесения добавок – 6-й вариант [34]. Масса готового блюда 150/25 г.

Технология приготовления запеканки творожной: творог (м.д.ж. 9%) протирают, добавляют яйцо, сахар, манную крупу, предварительно заваренную в воде из расчета 10 мл на порцию, хорошо вымешивают. Выкладывают слоем 3-4 см на противень, смазанный маргарином, разравнивают, сверху смазывают сметаной (м.д.ж. 15%) и запекают в жарочном шкафу 20-30 мин при $t=220-280^{\circ}\text{C}$. При приготовлении запеканки 1-го варианта манную крупу вводили в процессе припускания моркови. При приготовлении запеканки 3-го варианта (с сырой протертой морковью) закладку манной крупы снижали на 20% по сравнению с 1-м вариантом для высвобождения большего количества жидкости, необходимой для перехода протопектина моркови в растворимый пектин, способный снижать уровень холестерина в крови. При приготовлении запеканки 4-го варианта для обеспечения сохранности витаминов в блюде предварительную заготовку и хранение очищенной моркови, замачиваемой в холодной воде более 2 ч, не использовали [35].

Требования к готовому блюду: поверхность ровная, без трещин, консистенция однородная. Цвет золотисто-желтый; вкус и запах, свойственные творогу и входящим ингредиентам, доведенным до полной кулинарной готовности.

В каждом варианте готовых блюд согласно методикам ГОСТ по первоначальной влажности исследовали следующие показатели: массовую долю влаги (ГОСТ 3626), сухого вещества (ГОСТ 3626), золы (ГОСТ 13496.16), кальция (ГОСТ 26570), фосфора (ГОСТ 26657), каротина (ГОСТ 13496.17), витамина А (ГОСТ 7047), витамина Е (ГОСТ 7047), витамина С (ГОСТ 25555.3), сахара (ГОСТ 26176), железа (ГОСТ 30178). Расчет пищевой и энергетической ценности проводили согласно общепринятым методикам (ГОСТ Р 53996-2010). Исследуемые показатели №№ 9-13 таблиц определяли расчетным путем согласно общепринятой методике и справочным табличным данным [18].

Результаты исследований

Результаты подсчета пищевой и энергетической ценности исследуемых блюд представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1 – Пищевой состав и энергетическая ценность запеканки творожной с припущенной морковью

| Наименование показателя | Нетто: 1 порция | Белки | Жиры | Углеводы | В том числе мдс |
|--|--------------------|---------|---------|----------|--------------------|
| 1 Творог 9%, г | 122,9 | 22,1 | 11,6 | 3,7 | 3,7 |
| 2 Морковь припущенная, г | 18,4 | 0,26 | 0,29 | 1,4 | 1,3 |
| 3 Крупа манная, г | 10,0 | 1,0 | 0,1 | 7,0 | 0,1 |
| 4 Сахар, г | 10,0 | – | – | 9,9 | 9,9 |
| 5 Яйцо, г | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,03 | 0,03 |
| 6 Маргарин, г | 1,0 | 0,03 | 0,8 | 1,01 | 0,01 |
| 7 Сухари, г | 3,0 | 0,3 | 0,06 | 1,6 | 0,06 |
| 8 Сметана 15%, г | 5,0 | 0,1 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| 9 Содержание пищевых веществ в полуфабрикатах, г | 174,3 | 24,3 | 13,4 | 24,8 | 15,3 |
| 10 Сохранность пищевых веществ при тепловой обработке, %/г | 86/150 | 94/22,8 | 88/11,8 | 91/22,6 | 91/13,9 |
| 11 Сметана 15%, г | 25 | 0,65 | 3,4 | 0,9 | 0,9 |
| 12 Содержание пищевых веществ в готовом блюде, г | 150/25 | 23,5 | 15,2 | 23,5 | 14,8 |
| 13 Энергетическая ценность блюда, ккал | 325 | 94 | 137 | 94 | – |

В первом варианте творожной запеканки (таблица 1) соотношение белков, жиров и углеводов в полуфабрикатах изделия составило 1,8:1:1,8, а в готовом блюде – 1,5:1:1,5. Раз-

ница в содержании пищевых веществ в полуфабрикate и готовом блюде была 24,3 г (13,9%). Добавка моркови припущенной по массе от содержания пищевых веществ в полуфабрикate соответствовала 18,4 граммам (10,5%). Общая энергетическая ценность блюда составила 325 ккал, при этом наибольшее количество калорий получено от жиров, имеющихс я в готовом изделии, которое превышало одинаковую калорийность белков и углеводов на 31,4%.

Во втором варианте творожной запеканки (таблица 2) расчет наличия пищевых ингредиентов в блюде и их энергетическая ценность показал, что соотношение белков, жиров и углеводов в полуфабрикатах блюда составило 1,6:1:1,7, а в готовом блюде – 1,4:1:1,4. Количество пищевых веществ в готовом блюде было на 22,8 грамма (13,1%) меньше, чем в полуфабрикate. Количество морковного пюре, добавленного к набору полуфабрикатов в изделии, было равно 25,6 г (14,8%). Во втором варианте творожной запеканки энергетическая ценность блюда составила 321 ккал. Количество калорий, полученных от жиров, имеющихс я в готовом блюде, превышало энергетический показатель белков на 38,1, а углеводов – на 36,0%.

Таблица 2 – Пищевой состав и энергетическая ценность запеканки творожной с морковным пюре

| Наименование показателя | Нетто: 1 порция | Белки | Жиры | Углеводы | В том числе мдс |
|--|--------------------|---------|---------|----------|--------------------|
| 1 Творог 9%, г | 114,2 | 20,5 | 10,3 | 3,4 | 3,4 |
| 2 Морковное пюре, г (консервированное) | 25,6 | 0,5 | 1,4 | 2,0 | 1,3 |
| 3 Крупа манная, г | 10,0 | 1,0 | 0,1 | 7,0 | 0,1 |
| 4 Сахар, г | 10,0 | – | – | 9,9 | 9,9 |
| 5 Яйцо, г | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,03 | 0,03 |
| 6 Маргарин, г | 1,0 | 0,03 | 0,8 | 0,01 | 0,01 |
| 7 Сухари, г | 3,0 | 0,3 | 0,06 | 1,6 | 0,06 |
| 8 Сметана 15%, г | 5,0 | 0,1 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| 9 Содержание пищевых веществ в полуфабрикатах, г | 172,8 | 22,9 | 13,7 | 24,0 | 14,9 |
| 10 Сохранность пищевых веществ при тепловой обработке, %/г | 86,8/150 | 94/21,5 | 88/12,1 | 91/21,8 | 91/13,5 |
| 11 Сметана 15%, г | 25,0 | 0,65 | 3,7 | 0,9 | 0,9 |
| 12 Содержание пищевых веществ в готовом блюде, г | 150/25 | 22,1 | 15,8 | 22,7 | 14,5 |
| 13 Энергетическая ценность блюда, ккал | 321 | 88 | 142 | 91 | – |

В третьем варианте блюда – творожная запеканка с сырой протертой морковью (таблица 3), было отмечено, что соотношение основных пищевых веществ – белков, жиров и углеводов в полуфабрикатах изделия составило 1,8:1:1,7, а в готовом блюде – 1,5:1:1,4. Количество пищевых веществ уменьшилось в готовом изделии на 16,7 г (10,1%) по сравнению с полуфабрикatom. В третьем варианте творожной запеканки энергетическая ценность изделия составила 306 ккал, где количество калорий, полученных от имеющихс я в блюде жиров, превышало полученные калории от белков и углеводов на 32,4 и 36,9% соответственно.

В четвертом варианте блюда – творожная запеканка с отварной морковью (таблица 4), соотношение белков, жиров и углеводов в полуфабрикатах блюда было 1,8:1:1,8, а в готовом блюде – 1,5:1:1,4. Содержание пищевых веществ в готовом изделии было меньше на 22,8 г (13,2%) по сравнению с их количеством в полуфабрикатах. В четвертом варианте творожной запеканки энергетическая ценность готового изделия составила 316 ккал, где на долю жиров приходилось на 31,2 и 34,9% больше, чем от белков и углеводов соответственно.

В пятом варианте (таблица 5) творожная запеканка была приготовлена согласно рекомендуемого рецепта без добавления моркови. Соотношение белков, жиров и углеводов в полуфабрикатах составило 1,8:1:1, а в готовом блюде было на 23 г (13,3%) меньше, чем в по-

луфабрикатах. Энергетическая ценность блюда составила 340,6 ккал, где на долю жиров приходилось на 30,4 и 42,0% энергии больше, чем от белков и углеводов соответственно.

Таблица 3 – Пищевой состав и энергетическая ценность запеканки творожной с сырой протертой морковью

| Наименование показателя | Нетто: 1 порция | Белки | Жиры | Углеводы | В том числе мдс |
|--|--------------------|---------|---------|----------|-----------------|
| 1 Творог 9%, г | 122,2 | 22,01 | 11,0 | 3,6 | 3,6 |
| 2 Морковь сырая, г | 17,5 | 0,2 | 0,02 | 1,2 | 1,17 |
| 3 Крупа манная, г | 8,0 | 0,8 | 0,08 | 5,6 | 0,08 |
| 4 Сахар, г | 10,0 | – | – | 9,9 | 9,9 |
| 5 Яйцо, г | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,03 | 0,03 |
| 6 Маргарин, г | 1,0 | 0,03 | 0,8 | 0,01 | 0,01 |
| 7 Сухари, г | 3,0 | 0,3 | 0,06 | 1,6 | 0,06 |
| 8 Сметана 15%, г | 5,0 | 0,1 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| 9 Содержание пищевых веществ в полуфабрикатах, г | 169,7 | 23,4 | 12,6 | 22,0 | 15,0 |
| 10 Сохранность пищевых веществ при тепловой обработке, %/г | 88,3/150 | 94/21,9 | 88/11,1 | 91/20,0 | 91/13,6 |
| 11 Сметана 15%, г | 25,0 | 0,65 | 3,7 | 0,9 | 0,9 |
| 12 Содержание пищевых веществ в готовом блюде, г | 150/25 | 22,6 | 14,8 | 20,9 | 14,5 |
| 13 Энергетическая ценность блюда, ккал | 306 | 90 | 133 | 84 | – |

Таблица 4 – Пищевой состав и энергетическая ценность запеканки творожной с отварной морковью

| Наименование показателя | Нетто: 1 порция | Белки | Жиры | Углеводы | В том числе мдс |
|--|--------------------|---------|---------|----------|-----------------|
| 1 Творог 9%, г | 122,2 | 22,0 | 11,0 | 3,6 | 3,6 |
| 2 Морковь отварная, г | 17,6 | 0,2 | 0,02 | 1,1 | 1,09 |
| 3 Крупа манная, г | 10,0 | 1,0 | 0,1 | 7,0 | 0,1 |
| 4 Сахар, г | 10,0 | – | – | 9,9 | 9,9 |
| 5 Яйцо, г | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,03 | 0,03 |
| 6 Маргарин, г | 1,0 | 0,03 | 0,8 | 0,01 | 0,01 |
| 7 Сухари, г | 3,0 | 0,3 | 0,06 | 1,6 | 0,06 |
| 8 Сметана 15%, г | 5,0 | 0,1 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| 9 Содержание пищевых веществ в полуфабрикатах, г | 172,8 | 24,13 | 13,0 | 23,4 | 14,97 |
| 10 Сохранность пищевых веществ при тепловой обработке, %/г | 86,8/150 | 94/22,6 | 88/11,4 | 91/21,3 | 91/13,6 |
| 11 Сметана 15%, г | 25,0 | 0,65 | 3,7 | 0,9 | 0,9 |
| 12 Содержание пищевых веществ в готовом блюде, г | 150/25 | 23,3 | 15,0 | 22,0 | 14,5 |
| 13 Энергетическая ценность блюда, ккал | 316 | 93 | 135 | 88 | – |

Проведенные исследования биохимического состава готовых изделий творожной запеканки, обогащенных бета-каротином в различных вариантах, показали (таблица 6), что наибольшее количество влаги в готовом изделии было отмечено в первом варианте творожных запеканок. Количество сухого вещества было наибольшим в третьем варианте блюд. По количеству золы особых отличий не отмечено.

Количество кальция в третьем и четвертом варианте творожных запеканок превышало данный показатель в других вариантах блюд на 5,0-20,0%. При этом наименьший уровень по кальцию ($0,16 \pm 0,001$) отмечен в пятом (контроль) варианте изделий. Количество фосфора в

готовых блюдах также было наибольшим в третьем и четвертом вариантах изделий. А наименьшее количество фосфора было в пятом варианте творожных запеканок ($0,10 \pm 0,001\%$). Наибольшее количество бета-каротина в готовых изделиях зафиксировано в третьем и четвертом вариантах. Его содержание в этих изделиях превышало значения показателя в остальных вариантах блюд на 17,8-80,4%. Изменения по витамину А были в наибольшей степени выражены в изделиях второго и третьего вариантов. Превышение его уровня по сравнению с другими вариантами готовых блюд составило 23,7-74,6%. Количество витамина Е в блюдах второго варианта было наибольшим – $6,0 \pm 0,001$ мг/%, что превышало этот показатель в третьем варианте на 21,7%.

Таблица 5 – Пищевой состав и энергетическая ценность запеканки творожной (контроль)

| Наименование показателя | Нетто: 1 порция | Белки | Жиры | Углеводы | В том числе мдс |
|---|--------------------|---------|---------|----------|--------------------|
| 1 Творог 9%, г | 140,0 | 25,2 | 12,6 | 4,2 | 4,2 |
| 2 Крупа манная, г | 10,0 | 1,0 | 0,1 | 7,0 | 0,1 |
| 3 Сахар, г | 10,0 | – | – | 9,9 | 9,9 |
| 4 Яйцо, г | 4,0 | 0,5 | 0,4 | 0,03 | 0,03 |
| 5 Маргарин, г | 1,0 | 0,03 | 0,8 | 0,01 | 0,01 |
| 6 Сухари, г | 3,0 | 0,3 | 0,06 | 1,6 | 0,06 |
| 7 Сметана 15%, г | 5,0 | 0,1 | 0,7 | 0,18 | 0,18 |
| 8 Содержание пищевых веществ в полуфабрикатах, г | 173 | 27,1 | 14,7 | 22,9 | 14,5 |
| 9 Сохранность пищевых веществ при тепловой обработке, %/г | 86,7/150 | 94/25,5 | 88/12,9 | 91/20,8 | 91/13,2 |
| 10 Сметана 15%, г | 25,0 | 0,65 | 3,7 | 0,9 | 0,9 |
| 11 Содержание пищевых веществ в готовом блюде, г | 150/25 | 26,1 | 16,6 | 21,7 | 14,1 |
| 12 Энергетическая ценность блюда, ккал | 340,6 | 104 | 149,4 | 86,8 | – |

Таблица 6 – Химический состав творожных запеканок и морковного сока

| Наименование показателя | Вариант (n=5) | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | 1 припущенная морковь | 2 морковное пюре | 3 сырая протертая морковь | 4 отварная морковь | 5 сок морковный |
| Влага, % | 61,2±0,07 | 59,5±0,02 | 56,2±0,01 | 59,8±0,01 | 89,5±0,01 |
| Сухое вещество, % | 38,6±0,07 | 40,3±0,01 | 43,7±0,001 | 40,1±0,01 | 10,4±0,01 |
| Зола, % | 0,61±0,01 | 0,7±0,001 | 0,7±0,001 | 0,7±0,001 | 0,55±0,01 |
| Кальций, % | 0,17±0,001 | 0,17±0,001 | 0,19±0,001 | 0,2±0,001 | 0,05±0,001 |
| Фосфор, % | 0,12±0,001 | 0,12±0,001 | 0,16±0,001 | 0,13±0,001 | 0,55±0,001 |
| Каротин, мг/кг | 20,6±0,04 | 26,2±0,001 | 31,6±0,001 | 29,1±0,001 | 95,4±0,001 |
| Витамин А, мкг/г | 3,4±0,02 | 5,4±0,001 | 5,5±0,001 | 4,2±0,01 | 18,5±0,07 |
| Витамин Е, мг/% | 2,86±0,01 | 6,0±0,001 | 4,7±0,001 | 3,5±0,01 | 18,5±0,05 |
| Витамин С, мг/% | 3,53±0,01 | 3,17±0,001 | 3,34±0,01 | 2,8±0,01 | 9,1±0,01 |
| Сахар, % | 5,87±0,01 | 5,9±0,001 | 4,3±0,001 | 6,0±0,001 | 14,5±0,01 |
| Железо, мкг/кг | 12,3±0,001 | 6,47±0,01 | 13,3±0,01 | 12,4±0,001 | 3,2±0,01 |

Наименьшее значение витамина А установлено в изделиях пятого варианта (контроль) – $1,86 \pm 0,01$ мг/%, которое было меньше от показателя во втором варианте на 69,0%. Содержание витамина С в блюдах третьего варианта было наибольшим – $3,34 \pm 0,01$ мг/%, что превышало данный показатель в остальных вариантах изделий на 5,1-54,2%. Содержание сахара в готовых блюдах имело наименьшие отличия по вариантам приготовления творожных запе-

канок. Наибольшие его показатели были во втором ($5,9 \pm 0,001\%$) и четвертом ($6,0 \pm 0,001\%$) вариантах блюд, а наименьшие в пятом. Превышение количества сахара в данном случае составило 33,4%. Показатель содержания железа в готовых изделиях был наибольшим в третьем варианте ($13,3 \pm 0,01 \text{ мкг/кг}$), а наименьшим в пятом ($3,4 \pm 0,01 \text{ мкг/кг}$). Разница в данном случае составила 9,9 мкг/кг (74,5%).

Заключение

На основании результатов исследования химического состава пищевых ингредиентов, входящих в состав блюда запеканка творожная, было установлено, что третий (с сырой протертой морковью) и четвертый (с отварной морковью) варианты приготовления творожной запеканки по совокупности наиболее высоких значений исследуемых показателей являются более приемлемыми по своим физиологическим свойствам для организма учащихся. Питание обучающихся должно соответствовать принципам щадящего питания, предусматривающим использование определенных способов приготовления блюд, таких как варка, приготовление на пару, тушение, запекание [35]. Содержание фосфора, каротина, витамина А, усвояемой формы железа в третьем варианте готовых блюд (масса 150/25 г) было наибольшим, а содержание кальция, витаминов Е и С приближалось к наиболее высоким значениям в других вариантах. При тепловой обработке (4-й вариант) входящие в состав продукта пищевые вещества претерпевают глубокие изменения, в результате чего продукт приобретает лучшие вкусовые качества, более мягкую консистенцию и аппетитный внешний вид. При варке моркови ее клетчатка практически не изменяется. Волокна гемицеллюлоз набухают, но сохраняются. Размягчение ткани обусловлено распадом протопектина и экстенсина. Протопектин распадается, образуется растворимый в воде пектин, и овощная ткань размягчается. Данная реакция обратима. Каротиноиды достаточно устойчивы к тепловой обработке, они нерастворимы в воде. Термическая обработка, разрушающая витамины, почти никак не сказывается на содержании каротинов в моркови. Исследованиями доказано, например, что после варки количество каротина в моркови увеличивается до 14% по сравнению с сырой. Существует две формы поступления витамина А в организм: в форме ретинола или провитамина А, известной формой которого является каротиноид бета-каротин, в стенках кишечника, в печени в ходе метаболизма он преобразуется в витамин. Известно, что пища животного происхождения содержит ретинол, а овощи оранжевого, желтого и темно-зеленого цветов – провитамин А. Бета-каротин не обладает токсичностью, имеет антиоксидантные свойства, активизирует и улучшает функцию иммунной системы (повышает количество В- и Т-лимфоцитов и фагоцитов; защищает макрофаги).

Кроме того, при варке моркови в ней увеличивается количество полезного вещества лютеина (на 11%), да и усваивается он вместе с каротином в организме почти в пять раз лучше. Лютеин чрезвычайно важен для зрения учащихся, так как он является одним из основных веществ, содержащихся в сетчатке глаза. У лютеина две основные функции: увеличение остроты зрения, а также защита глаза от попадания избыточного ультрафиолетового излучения. Кроме того, при варке в моркови увеличивается количество антиоксидантов – веществ, которые нейтрализуют действие свободных радикалов на клетки организма, тем самым предотвращая многие болезни. А из сырых овощей каротин извлекается организмом только в малой степени – чтобы сделать его доступным, овощи должны пройти хотя бы минимальную тепловую обработку. Кроме того, следует учитывать, что клетчатка и пектин сырой моркови дополнительно «напрягают» неокрепшую поджелудочную железу детей младших классов.

Малое количество железа в блюде (вариант с морковным пюре) не способствует насыщению мозга кислородом и соответственно снижает активность процессов метаболизма в организме учащихся.

Статистическая проверка различия величин изучаемых показателей (по Стьюденту) по отношению к контролю показала высокую достоверность различия ($p < 0,01-0,001$).

Таким образом, на основании полученных результатов исследований и сопоставления расчетной энергетической ценности, химического анализа различных вариантов готовых

блюд запеканки творожной, обогащенной морковью красной, а также физиологической потребности и влияния на организм, рекомендуется применение в системе школьного питания запеканки творожной массой 150/25 г: для учащихся младших классов – с добавлением отварной моркови массой 17,5 г на порцию; для школьников старших классов – с добавлением сырой протертой моркови в аналогичном количестве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгополова, С.В. Актуальные проблемы организации школьного питания и пути их решения / С.В. Долгополова // Инновационное развитие социально-экономических отношений в России: материалы всероссийской научно-практической конференции (29 мая 2010 г.). – Дзержинск, 2010. – С. 49-54.
2. Дунец, Е.Г. Свойства пектинсодержащих систем / Е.Г. Дунец, Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко // Наука Кубани. – 2005. – №5. – С. 22-25.
3. Горелова, Ж.Ю. Эффективность использования обогащенных продуктов серии «Био-Макс» в питании подростков / Ж.Ю. Горелова, Н.Н. Беляева, С.Б. Александровский, А.Н. Колдобенко // Фармакотерапия в педиатрии: материалы научно-практической конференции педиатров России. – Москва, 2003. – С. 39-40.
4. Горелова, Ж.Ю. Эффективность применения растительного экстракта «Бэби Вит» у часто болеющих детей / Ж.Ю. Горелова, О.И. Орлова, О.А. Кизенко, А.Н. Колдобенко // Политика здорового питания в России: материалы 7-го всероссийского конгресса. – Москва, 2003. – С. 131-132.
5. Горелова, Ж.Ю. Эффективность применения аминокислотно-витаминно-минеральных комплексов в питании часто болеющих подростков / Ж.Ю. Горелова, Т.Б. Сенцова, А.Н. Колдобенко // Фармакотерапия в педиатрии: сборник материалов научно-практической конференции педиатров России. – 2004. – т. 3. – №3. – С. 27-28.
6. Жилова, Р.М. Разработка технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки дикорастущей ежевики: 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Рита Мухамедовна Жилова; [Санкт-Петербургский торгово-экономический институт]. – СПб, 2006. – 18 с.
7. Жилова, Р.М. Перспективы использования дикорастущего сырья при производстве функциональных продуктов / Р.М. Жилова, А.С. Джабоева, Г.Г. Дубцов // Высокоэффективные пищевые технологии и средства их реализации: сборник докладов 3-й юбилейной Международной выставки-конференции. – М.: МГУПП. – 2005. – С. 205-209.
8. Захарова, И.Н. Коррекция дефицита витаминов и микроэлементов у детей дошкольного и школьного возраста / И.Н. Захарова // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Т. 8. – №5. – С. 106-110.
9. Завьялова, А.Н. Роль фактора питания в формировании хронической патологии желудочно-кишечного тракта у школьников: 14.00.09 «Педиатрия»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук / Анна Никитична Завьялова; [Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия]. – СПб, 2008. – 18 с.
10. Корочкина, Р.С. Сырьевое обеспечение и состояние отечественного производства продуктов детского питания / Р.С. Корочкина, В.В. Кузнецов, С.В. Симоненко и др. // Пищевая промышленность. – 2012. – №3. – С.16-20.
11. Кургузова, К.С. Комплексное использование столовой свеклы в специализированных продуктах питания для профилактики железодефицитной анемии и оценка их потребительских свойств: 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Ксения Сергеевна Кургузова; [Кубанский государственный технологический университет]. – Краснодар, 2013. – 19 с.
12. Ладодо, К.С. Продукты и блюда в детском питании / К.С. Ладодо, Л.В. Дружинина. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 190 с.
13. Ладодо, К.С. Роль витаминов в питании школьников / К.С. Ладодо // Справочник руководителя образовательного учреждения. – 2007. – №9. – С. 21-23.
14. Новейший сборник рецептов, блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / под ред. М.В. Климовой. – М.: Славянский Дом Книги, 2012. – 576 с.
15. Примерные меню горячих школьных завтраков и обедов для организации питания детей 7-11 и 11-18 лет в государственных образовательных учреждениях. Методические рекомендации №0100/8605-07-34: утв. Роспотребнадзором 24 августа 2007 г.
16. Рекомендуемый ассортимент пищевых продуктов для реализации в школьных буфетах. Методические рекомендации №0100/8606-07-34: утв. Роспотребнадзором 24 августа 2007 г.
17. Гигиеническая оценка рационов питания обучающихся (воспитанников). Методические рекомендации: утв. Роспотребнадзором по г. Москве 25 февраля 2008 г.
18. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
19. Сборник нормативных и технических документов, регламентирующих производство кулинарной продукции / под общ. ред. В.Т. Лапиной. – 3-е изд., изм. и доп. – М.: Хлебпродинформ, 2006. – 783 с.

20. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2000. – №7. – С. 98-100.
21. Харитоновна, И.Б. Разработка состава функциональных кисломолочных продуктов с растительными наполнителями, обладающими лечебно-профилактическими свойствами: 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Ирина Борисовна Кургузова; [Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики]. – СПб, 2013. – 19 с.
22. Харитоновна, И.Б. Возможность использования добавок растительного происхождения при производстве кисломолочных продуктов / И.Б. Харитоновна, Л.А. Силантьева // Электронный научный журнал «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2011. – №1. – С.30-36.
23. Шамкова, Н.Т. Научные принципы создания технологий и формирования качества специализированной кулинарной продукции для детей школьного возраста: 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Наталья Тимофеевна Шамкова; [Кубанский государственный технологический университет]. – Краснодар, 2011. – 18 с.
24. Шамкова, Н.Т. Школьное питание / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, В.И. Подлозная. – Краснодар: Изд-во «Р.Г. Суть», 2005. – 70 с.
25. Шамкова, Н.Т. Питание детей школьного возраста / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, В.И. Подлозная, М.Ю. Тамова. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2006. – 181 с.
26. Шамкова, Н.Т. Научно-практические основы организации питания учащихся в общеобразовательных учреждениях / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, М.Ю. Тамова, В.И. Подлозная. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2007. – 208 с.
27. Шамкова, Н.Т. Современные подходы к организации школьного питания / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, В.И. Подлозная, М.Ю. Тамова. – Краснодар: Изд-во «Издательский дом-Юг», 2009. – 159 с.
28. Яковлева, Т.В. Разработка технологии формованных овощекрупяных кулинарных изделий для детей школьного возраста: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства», 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Татьяна Викторовна Яковлева; [Кубанский государственный технологический университет]. – Краснодар, 2009. – 18 с.
29. Stephensen, Charles B. Vitamin A, Infection, immune function. Annual Review of Nutrition. Vol. 21. Palo Alto (Calif.), 2001. – P. 167-192.
30. Zhang, Peng Effects of ascorbic acid and a-tocopherol / Peng Zhang, Stanley Omaye // Toxicology. – 2000. – №1. – P. 37-47.
31. Jeffrey, Whitehead Macular Pigment. A Review of Current Knowledge / Jeffrey Whitehead., Julie A. Mares, Ronald P. Danis // Archives of Ophthalmology. – 2006. – Vol. 124. – P. 1038-1045.
32. Zaripteh, S. Factors that influence the bioavailability of xanthophylls / Zaripteh S, Erdman JW Jr. // J Nutr. – 2002. – P. 531-534.
33. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года №120 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 09.01.2014.
34. О принятии технического регламента таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»: решение комиссии таможенного союза ЕврАзЭС от 9 декабря 2011 г. №882 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 09.01.2014.
35. Об утверждении СанПиН 2.4.5.2409-08 (вместе с «СанПиН 2.4.5.2409-08. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 23.07.2008 № 45 (зарегистрировано в Минюсте РФ 07.08.2008 № 12085) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 09.01.2014.
36. О введении в действие Санитарных правил (вместе с «СанПиН 2.3.2.1078-01. 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14.11.2001 № 36 (ред. от 06.07.2011), утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2001) (зарегистрировано в Минюсте РФ 22.03.2002 № 3326) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 09.01.2014.
37. О введении в действие СанПиН 2.3.2.1940-05» (вместе с «СанПиН 2.3.2.1940-05. 2.3.2. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Организация детского питания. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19.01.2005 № 3 (ред. от 27.06.2008), утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 17.01.2005) (зарегистрировано в Минюсте РФ 03.02.2005 № 6295) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 09.01.2014.

Бондарева Елена Ивановна

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Студент направления 260800.62 «Технология продукции и организация общественного питания»
308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116а
Тел. 8-908-784-44-35
E-mail: kaf-top@buker.ru

Ломакина Нина Павловна

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Старший преподаватель кафедры «Технологии и организации общественного питания»
308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116а
Тел. 8-920-583-39-07
E-mail: kaf-top@buker.ru

Безбородов Николай Васильевич

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Доктор биологических наук, профессор кафедры
«Технологии и организации общественного питания»
308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116а
Тел. 8-903-886-51-41
E-mail: kaf-top@buker.ru

Безбородов Павел Николаевич

Белгородский университет кооперации, экономики и права
Кандидат биологических наук, доцент кафедры
«Технологии и организации общественного питания»
308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116а
Тел. 8-920-555-45-95
E-mail: pavel-bezborodov@mail.ru

E.I. BONDAREVA, N.P. LOMAKINA, N.V. BEZBORODOV, P.N. BEZBORODOV

**THE APPROACH OF ENRICHMENT OF BAKED CURD PUDDING
FOR SCHOOLS WITH CAROTENOUS INGREDIENTS**

Studies for determining both energy value and chemical composition of different options of β -carotene enriched baked curd pudding: with raw carrots for high school pupils and with boiled carrots for junior pupils have been conducted.

Keywords: *baked curd pudding, school meals, β -carotene, energy value, chemical composition, culinary products, catering.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Dolgoplova, S.V. Aktual'nye problemy organizacii shkol'nogo pitaniya i puti ih resheniya / S.V. Dolgoplova // Innovacionnoe razvitie social'no-jekonomicheskikh otnoshenij v Rossii: materialy vserosijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii (29 maja 2010 g.). – Dzerzhinsk, 2010. – S. 49-54.
2. Dunec, E.G. Svoystva pektinsoderzhashhijh sistem / E.G. Dunec, N.T. Shamkova, G.M. Zajko // Nauka Kubani. – 2005. – №5. – S. 22-25.
3. Gorelova, Zh.Ju. Jefferektivnost' ispol'zovanija obogashennyh produktov serii «Bio-Maks» v pitanii podrostkov / Zh.Ju. Gorelova, N.N. Beljaeva, S.B. Aleksandrovskij, A.N. Koldobenko // Farmakoterapija v pediatrii: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii pediatrov Rossii. – Moskva, 2003. – S. 39-40.
4. Gorelova, Zh.Ju. Jefferektivnost' primenenija rastitel'nogo jekstrakta «Bjebi Vit» u chasto bolejujshhijh detej / Zh.Ju. Gorelova, O.I. Orlova, O.A. Kizenko, A.N. Koldobenko // Politika zdorovogo pitaniya v Rossii: materialy 7-go vserosijskogo kongressa. – Moskva, 2003. – S. 131-132.
5. Gorelova, Zh.Ju. Jefferektivnost' primenenija aminokislотно-vitaminno-mineral'nyh kompleksov v pitanii chasto bolejujshhijh podrostkov / Zh.Ju. Gorelova, T.B. Sencova, A.N. Koldobenko // Farmakoterapija v pediatrii: sbornik materialov nauchno-prakticheskoj konferencii pediatrov Rossii. – 2004. – t. 3. – №3. – S. 27-28.
6. Zhilova, R.M. Razrabotka tehnologii hlebobulochnyh i muchnyh konditerskih izdelij profilakticheskogo naznachenija s ispol'zovaniem produktov pererabotki dikorastushhej ezheviki: 05.18.15 «Tovarovedenie pishhevijh produktov i tehnologija produktov obshhestvennogo pitaniya»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Rita Muhamedovna Zhilova; [Sankt-Peterburgskij torgovo-jekonomicheskij institut]. – SPb, 2006. – 18 s.

7. Zhilova, R.M. Perspektivy ispol'zovaniya dikorastushhego syr'ja pri proizvodstve funkcional'nyh produktov / R.M. Zhilova, A.S. Dzhaboeva, G.G. Dubcov // *Vysokoeffektivnye pishhevye tehnologii i sredstva ih realizacii: sbornik dokladov 3-j jubilejnoy Mezhdunarodnoy vystavki-konferencii*. – M.: MGUPP. – 2005. – S. 205-209.
8. Zaharova, I.N. Korrekciya deficita vitaminov i mikroelementov u detej doskol'nogo i shkol'nogo vozrasta / I.N. Zaharova // *Voprosy sovremennoj pediatrii*. – 2009. – T. 8. – №5. – S. 106-110.
9. Zav'jalova, A.N. Rol' faktora pitaniya v formirovanii hronicheskoy patologii zheludochno-kishechnogo trakta u shkol'nikov: 14.00.09 «Pediatrija»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. med. nauk / Anna Nikitichna Zav'jalova; [Sankt-Peterburgskaja gosudarstvennaja pediatricheskaja medicinskaja akademija]. – SPb, 2008. – 18 s.
10. Korochkina, R.S. Syr'evoe obespechenie i sostojanie otechestvennogo proizvodstva produktov detskogo pitaniya / R.S. Korochkina, V.V. Kuznecov, S.V. Simonenko i dr. // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2012. – №3. – S.16-20.
11. Kurguzova, K.S. Kompleksnoe ispol'zovanie stolovoj svekly v specializirovannyh produktah pitaniya dlja profilaktiki zhelezodeficitnoj anemii i ocenka ih potrebitel'skih svojstv: 05.18.15 «Tehnologija i tovarovedenie pishhevyh produktov i funkcional'nogo i specializirovannogo naznachenija i obshhestvennogo pitaniya: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Ksenija Sergeevna Kurguzova; [Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet]. – Krasnodar, 2013. – 19 s.
12. Ladodo, K.S. Produkty i bljuda v detskom pitanii / K.S. Ladodo, L.V. Druzhinina. – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 190 s.
13. Ladodo, K.S. Rol' vitaminov v pitanii shkol'nikov / K.S. Ladodo // *Spravochnik rukovoditelja obrazovatel'nogo uchrezhdenija*. – 2007. – №9. – S. 21-23.
14. Novejsij sbornik receptur, bljud i kulinarnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya / pod red. M.V. Klimovoj. – M.: Slavjanskij Dom Knigi, 2012. – 576 s.
15. Primernye menju gorjachih shkol'nyh zavtrakov i obedov dlja organizacii pitaniya detej 7-11 i 11-18 let v gosudarstvennyh obrazovatel'nyh uchrezhdenijah. Metodicheskie rekomendacii №0100/8605-07-34: utv. Rospotrebnadzorom 24 avgusta 2007 g.
16. Rekomenduemyj assortiment pishhevyh produktov dlja realizacii v shkol'nyh bufetah. Metodicheskie rekomendacii №0100/8606-07-34: utv. Rospotrebnadzorom 24 avgusta 2007 g.
17. Gigienicheskaja ocenka racionov pitaniya obuchajushhihsja (vospitannikov). Metodicheskie rekomendacii: utv. Rospotrebnadzorom po g. Moskve 25 fevralja 2008 g.
18. Skurihin, I.M. Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya: spravochnik / I.M. Skurihin, V.A. Tutel'jan. – M.: DeLi print, 2007. – 276 c.
19. Sbornik normativnyh i tehniceskikh dokumentov, reglamentirujushhih proizvodstvo kulinarnoj produkcii / pod obshh. red. V.T. Lapshinnoj. – 3-e izd., izm. i dop. – M.: Hlebproinform, 2006. – 783 s.
20. Spirichev, V.B. Obogashhenie pishhevyh produktov mikronutrientami: sovremennye medikobiologicheskie aspekty / V.B. Spirichev, L.N. Shatnjuk // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2000. – №7. – S. 98-100.
21. Haritonova, I.B. Razrabotka sostava funkcional'nyh kislomolochnyh produktov s rastitel'nymi napolniteljami, obladajushhimi lechebno-profilakticheskimi svojstvami: 05.18.04 «Tehnologija mjasnyh, molochnyh i rybnyh produktov i holodil'nyh proizvodstv: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Irina Borisovna Kurguzova; [Sankt-Peterburgskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki]. – SPb, 2013. – 19 s.
22. Haritonova, I.B. Vozmozhnost' ispol'zovaniya dobavok rastitel'nogo proishozhdenija pri proizvodstve kislomolochnyh produktov / I.B. Haritonova, L.A. Silant'eva // *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv»*. – 2011. – №1. – S.30-36.
23. Shamkova, N.T. Nauchnye principy sozdaniya tehnologij i formirovanija kachestva specializirovannoj kulinarnoj produkcii dlja detej shkol'nogo vozrasta: 05.18.15 «Tehnologija i tovarovedenie pishhevyh produktov i funkcional'nogo i specializirovannogo naznachenija i obshhestvennogo pitaniya: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Natal'ja Timofeevna Shamkova; [Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet]. – Krasnodar, 2011. – 18 s.
24. Shamkova, N.T. Shkol'noe pitanie / N.T. Shamkova, G.M. Zajko, V.I. Podloznaja. – Krasnodar: Izd-vo «R.G. Sut'», 2005. – 70 s.
25. Shamkova, N.T. Pitanie detej shkol'nogo vozrasta / N.T. Shamkova, G.M. Zajko, V.I. Podloznaja, M.Ju. Tamova. – Krasnodar: Izd-vo KubGTU, 2006. – 181 s.
26. Shamkova, N.T. Nauchno-prakticheskie osnovy organizacii pitaniya uchashhihsja v obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenijah / N.T. Shamkova, G.M. Zajko, M.Ju. Tamova, V.I. Podloznaja. – Krasnodar: Izd-vo KubGTU, 2007. – 208 s.
27. Shamkova, N.T. Sovremennye podhody k organizacii shkol'nogo pitaniya / N.T. Shamkova, G.M. Zajko, V.I. Podloznaja, M.Ju. Tamova. – Krasnodar: Izd-vo «Izdatel'skij dom-Jug», 2009. – 159 s.
28. Jakovleva, T.V. Razrabotka tehnologij formovannyh ovoshhekrupjanyh kulinarnyh izdelij dlja detej shkol'nogo vozrasta: 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hranenija i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva», 05.18.15 «Tovarovedenie pishhevyh produktov i tehnologija produktov obshhestvennogo pitaniya»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Tat'jana Viktorovna Jakovleva; [Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet]. – Krasnodar, 2009. – 18 s.
29. Stephensen, Charles B. Vitamin A, Infection, immune function. *Annual Review of Nutrition*. Vol. 21. Palo Alto (Calif.), 2001. – P. 167-192.

30. Zhang, Peng Effects of ascorbic acid and atocopherol / Peng Zhang, Stanley Omaye // Toxicology. – 2000. – №1. – P. 37-47.
31. Jeffrey, Whitehead Macular Pigment. A Review of Current Knowledge / Jeffrey Whitehead., Julie A. Mares, Ronald P. Danis // Archives of Ophthalmology. – 2006. – Vol. 124. – P. 1038-1045.
32. Zaripheh, S. Factors that influence the bioavailability of xanthophylls / Zaripheh S, Erdman JW Jr. // J Nutr. – 2002. – P. 531-534.
33. Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 30 janvarja 2010 goda №120 // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Rezhim dostupa: lokal'nyj. – Data obnovlenija 09.01.2014.
34. O prinjatii tehničeskogo reglamenta tamozhennogo sojuza «Tehničeskij reglament na sokovuju produkciju iz fruktov i ovoshhej»: reshenie komissii tamozhennogo sojuza EvrAzJeS ot 9 dekabnja 2011 g. №882 // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Rezhim dostupa: lokal'nyj. – Data obnovlenija 09.01.2014.
35. Ob utverzhdenii SanPiN 2.4.5.2409-08 (vmeste s «SanPiN 2.4.5.2409-08. Sanitarno-jepidemiologičeskie trebovanija k organizacii pitaniya obučajushhihsja v obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenijah, uchrezhdenijah načal'nogo i srednego professional'nogo obrazovanija. Sanitarno-jepidemiologičeskie pravila i normativy: postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 23.07.2008 № 45 (zaregistrirvano v Minjuste RF 07.08.2008 № 12085) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Rezhim dostupa: lokal'nyj. – Data obnovlenija 09.01.2014.
36. O vvedenii v dejstvie Sanitarnyh pravil (vmeste s «SanPiN 2.3.2.1078-01. 2.3.2. Prodovol'stvennoe syr'e i pishhevyje produkty. Gigieničeskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevych produktov. Sanitarno-jepidemiologičeskie pravila i normativy: postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 14.11.2001 № 36 (red. ot 06.07.2011), utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 06.11.2001) (zaregistrirvano v Minjuste RF 22.03.2002 № 3326) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Rezhim dostupa: lokal'nyj. – Data obnovlenija 09.01.2014.
37. O vvedenii v dejstvie SanPiN 2.3.2.1940-05» (vmeste s «SanPiN 2.3.2.1940-05. 2.3.2. Prodovol'stvennoe syr'e i pishhevyje produkty. Organizacija detskogo pitaniya. Sanitarno-jepidemiologičeskie pravila i normativy: postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 19.01.2005 № 3 (red. ot 27.06.2008), utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 17.01.2005) (zaregistrirvano v Minjuste RF 03.02.2005 № 6295) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Rezhim dostupa: lokal'nyj. – Data obnovlenija 09.01.2014.

Bondareva Elena Ivanovna

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
The student of training 260800.68 «Technology of production and the arrangement of public catering»
308004, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a
Tel. 8-908-784-44-35
E-mail: kaf-top@bukep.ru

Lomakina Nina Pavlovna

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
Senior lecturer at the department of «Technology and catering»
308004, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a
Tel. 8-920-583-39-07
E-mail: kaf-top@bukep.ru

Bezborodov Nikolai Wasiljewitch

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
Doctor of biological sciences, professor at the department of «Technology and catering»
308004, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a
Tel. 8-903-886-51-41
E-mail: kaf-top@bukep.ru

Bezborodov Pavel Nikolaewitch

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law
Candidate of biological science, assistant professor at the department of «Technology and catering»
308004, Belgorod, ul. Sadovaya, 116 a
Tel. 8-920-555-45-95
E-mail: pavel-bezborodov@mail.ru

УДК 637.146.34

Е.В. КЛИМОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕБИОТИКОВ НА ПРОЦЕСС СКВАШИВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ СИНБИОТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

При производстве синбиотических кисломолочных продуктов на основе комплексных заквасок требуется дополнительно учитывать влияние на рост и размножение стартерных культур и синтез ими биологически активных веществ пребиотических субстанций, селективно стимулирующих рост одних и негативно влияющих на жизнедеятельность других бактерий в процессе культивирования. Определено влияние пребиотических добавок «Лактусан-1» и цикория на микрофлору бактериального концентрата «Эвиталия».

Ключевые слова: пробиотик, пребиотик, синбиотический продукт.

На сегодняшний день во всём мире наблюдается устойчивая тенденция увеличения объёмов производства кисломолочных продуктов функционального питания, что является одной из актуальных задач современной биотехнологии. Разработка новых видов функциональных кисломолочных продуктов проводится в нескольких направлениях. Так разрабатываются пробиотические, пребиотические молочные продукты; продукты, обогащенные биологически активными веществами, растительными белками, минеральными веществами, витаминами, пищевыми волокнами, растительными маслами [1].

Представляют интерес продукты смешанного состава – комплексы пробиотиков и пребиотических веществ. Такие продукты называются синбиотиками. Комбинация кисломолочного продукта (источника кальция и белка) с полисахаридами растительного происхождения, стимулирующими рост и активацию полезной микрофлоры организма человека, предполагает усиление благоприятного эффекта на микрофлору, всасывание кальция, а также на состояние ЖКТ в целом [2].

С учетом того, что данные виды продуктов играют важную роль в жизнедеятельности человека, необходимо целенаправленно подходить к их разработке и производству.

На кафедре «Химия и биотехнология» разработаны технологии и рецептуры синбиотических продуктов, осуществлен подбор пробиотических и пребиотических компонентов и доказано положительное влияние пребиотиков на развитие полезной микрофлоры в модельных системах.

В качестве пробиотика использовался бакконцентрат «Эвиталия» – комплекс живых микроорганизмов-пробиотиков нового поколения, представляет собой лиофильно высушенные, но сохранившие способность размножаться в пищеварительном тракте пять штаммов микроорганизмов: *Str. thermophilus*, *Lac. lactis*, *Lb. acidophilus*, *Propionibacterium freudenreichi* subsp. *shermanii*, *Lb. helveticus*, в количестве не менее $1 \cdot 10^9$ КОЕ/см³.

Главной особенностью данного комплекса микроорганизмов является его способность сбраживать углеводы без образования газа, но с образованием кислот – молочной, уксусной, пропионовой, которые закисляют содержимое кишечника и тем самым подавляют рост гнилостных и условно-патогенных микроорганизмов. В этом процессе подавления нежелательных групп микроорганизмов участвуют также и специфические вещества – бактериоцины, вырабатываемые штаммами микроорганизмов, входящих в закваску «Эвиталия».

В качестве пребиотических ингредиентов при производстве синбиотических кисломолочных продуктов были использованы концентрат лактулозы «Лактусан-1» и цикорий порошкообразный.

Лактулоза – синтетический дисахарид, не встречающийся в природе, состоящий из остатков молекул галактозы и фруктозы, соединенных β -1,4-связью.

Обогащение кисломолочных продуктов лактулозой представляется наиболее эффективным подходом в производстве функциональных кисломолочных продуктов и является

наиболее логичным: произведенная из молочного сахара, лактулоза «возвращается» в молочные продукты, придавая им новые целебные свойства.

Кисломолочные продукты, обогащенные лактулозой, открывают класс принципиально нового поколения кисломолочных продуктов и привлекают внимание покупателей своими уникальными потребительскими качествами. При обогащении лактулозой кисломолочные продукты приобретают лечебно-профилактические свойства, то есть оказывают на организм оздоровляющее воздействие.

Лактулоза предупреждает послеоперационные осложнения, связанные с закупоркой желчного пузыря, активизирует иммунную систему и предотвращает инфекционные заболевания, включая инфекции мочепускающей системы, респираторные заболевания, а также препятствует появлению рецидивов аденомы толстой кишки.

Лактулоза – мощный бифидогенный фактор. В составе кисломолочных продуктов активизирует рост полезной микрофлоры толстого кишечника человека, которая угнетает деятельность гнилостных и патогенных бактерий, обеспечивает защиту от кишечной инфекции; активизирует локальный иммунитет, стимулирует синтез витаминов, сокращает поступление в кровь нейротоксинов, способствует усвоению кальция и прочих минеральных веществ, активизирует функции ЖКТ и печени.

Наибольшее распространение при производстве кисломолочных продуктов получили препараты, содержащие лактулозу, выпускаемые под торговыми марками «Лактофан», «Лактусан-1», «Лактовит», «Лаэль».

Установлено, что «Лактофан» снижает интенсивность развития популяции *S.aureus*, микроорганизмов рода *Proteus*, грибов рода *Candida*. «Лаэль» существенно уменьшает интенсивность роста грибов рода *Candida*, стафилококков и протей. «Лактовит» снижает рост стафилококков, микроорганизмов рода *Proteus*.

Концентрированный сироп лактулозы «Лактусан-1» – это сироп с содержанием сухих веществ 55%, с массовой долей лактулозы 35-40%, используется в молочной промышленности в качестве пребиотика для производства функциональных пищевых продуктов.

Активным началом «Лактусана-1» является лактулоза – кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, в два раза менее сладкое, чем сахароза.

Концентрат лактулозы «Лактусан-1» производится из молочного сахара (лактозы) фармацевтического качества и представляет собой сироп светло-желтого цвета, сладко-кислый на вкус. Норма внесения в функциональные продукты питания изделия составляет 5-75 кг на тонну готовой продукции. В составе продуктов питания и при контакте с иными пищевыми ингредиентами (витамины, минералы), а также после стерилизации, пастеризации, фильтрации «Лактусан-1» не теряет своих лечебно-профилактических свойств [4].

Кисломолочные продукты, обогащенные лактулозой, необходимы:

- детям, так как их организм наиболее уязвим для дисбактериоза;
- людям, работающим на предприятиях с неблагоприятной экологической обстановкой (металлургическая, химическая промышленность), так как их микрофлора подавляется внешними экологическими факторами;
- людям, прошедшим лечение антибиотиками, так как под их воздействием подавляется не только патогенная, но и нормальная микрофлора толстого кишечника;
- пожилым людям, так как стареющий организм теряет способность к сопротивлению неблагоприятным воздействиям и нуждается во внешней поддержке.

Цикорий – высокополисахаридное инулинсодержащее сырье. В мировой практике его применяют не только для производства пищевых продуктов, но и как лечебно-профилактическое средство, обладающее антидиабетическими, радиопротекторными и другими полезными свойствами.

По многочисленным данным отечественных и зарубежных ученых-медиков, цикорий облегчает работу сердца, улучшает пищеварение, способствует удалению токсинов из организма, усиливает обмен веществ, повышает активность желчи, печени, почек.

Физиологическая ценность корней цикория обусловлена богатым сочетанием разно-

образных фармакологически активных соединений – сахаров, в том числе инулина, витаминов, органических кислот, макро- и микроэлементов, белков, пектинов, и других жизненно необходимых организму веществ. Поэтому использование цикория для получения продуктов функционального назначения – одно из важнейших направлений биотехнологии.

Инулин – органическое вещество из группы полисахаридов, полимер D-фруктозы. Химическая формула инулина $C_{6n}H_{10n+2}O_{5n+1}$.

Практически весь промышленный инулин получают из корнеплодов цикория. Цикорий содержит порядка 40-60% полезного инулина, а в пик сезона сушеный корень может содержать и до 75% инулина.

Инулин – самое исследованное вещество из пребиотиков на сегодняшний день. Изучено множество аспектов воздействия инулина на человеческий организм. И в каждом случае доказан пребиотический эффект [5].

При попадании в пищеварительный тракт инулин проходит в неизменном виде желудок, тонкий кишечник, а в толстом кишечнике ферментируется при помощи микрофлоры. Инулин считается растворимым диетическим волокном. Благодаря тому, что инулин не абсорбируется в желудке и тонком кишечнике и ферментируется микрофлорой толстой кишки, регулярное употребление инулина в пищу обеспечивает следующие оздоровительные эффекты на организм:

- модификация фекальной микрофлоры (бифидогенный эффект);
- изменение метаболизма желчных кислот;
- снижение количества токсичных метаболитов, холестерина;
- нормализация количества глюкозы и липидов крови;
- улучшение минеральной абсорбции (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , PO_4^{3-}).

Инулин может использоваться при производстве большинства продуктов питания и напитков. В нашей стране самые известные содержащие инулин продукты: кефир «Витах эффективный» компании «Вимм-Билль-Данн» и линейка вязких и питьевых йогуртов «Эрмигурт prebiotic» компании «Эрманн».

Исследования многочисленных ученых показали, что ежедневное употребление кисломолочных продуктов, содержащих инулин, значительно повышает количество бифидобактерий в кишечнике и снижает количество патогенных бактерий, таких как *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria*, *Campilobacter*, *Bacteroides*, *Proteus*, *Staphylococci*, *Veillonellae*, *Enterococci*, *Streptococci* spp. и энтеропатогенных *E.coli*, *Clostridium perfringens* и *Vibrio cholerae*.

Применение в производстве кисломолочных продуктов пребиотических веществ, обладающих бифидогенными свойствами и высоким содержанием макро- и микроэлементов, витаминов, АК и ЖК, позволяет выполнять современные задачи молочной промышленности [3].

Исследование влияния пребиотиков на процесс сквашивания проводилось в двух направлениях:

- 1) по способности пребиотиков усиливать рост молочнокислых микроорганизмов.

Для проведения исследования было подготовлено два вида сред: агар с гидролизованым молоком (используется для инкубирования молочнокислых микроорганизмов согласно ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов») и агар с гидролизованным молоком с добавлением пребиотиков. Для достижения пребиотического эффекта цикорий добавлялся в состав среды в количестве 1,67%, «Лактусан-1» – в количестве 0,75% (10% и 13% удовлетворения суточной потребности).

Для посева закваски было выбрано разведение 10^{-6} . Посевы производились глубинным методом в объеме 1 см^3 в пустые стерильные чашки Петри, которые заливали 15 см^3 расплавленной и охлажденной до $45-50^\circ\text{C}$ среды. Чашки с посевами помещали в термостат и инкубировали в течение 72 ч при температуре $(32\pm 1)^\circ\text{C}$.

Каждые 24 ч происходило наблюдение за ростом молочнокислых микроорганизмов. Результат эксперимента представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Исследование пребиотических свойств цикория










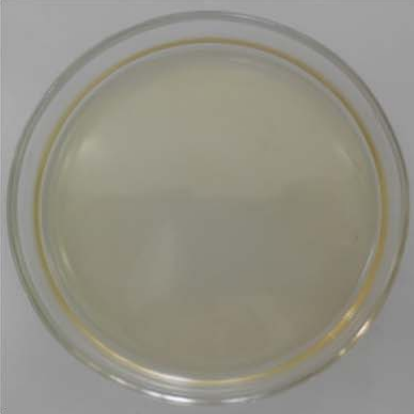
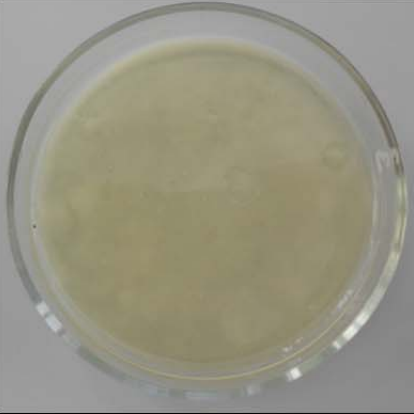


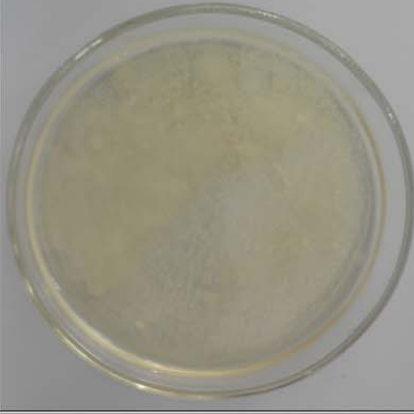
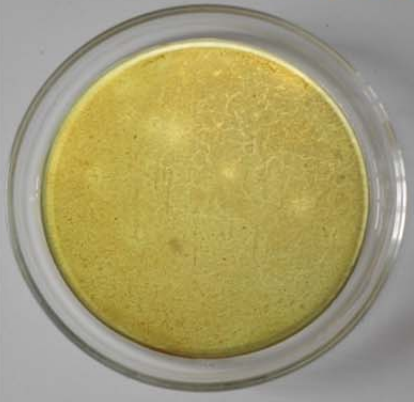
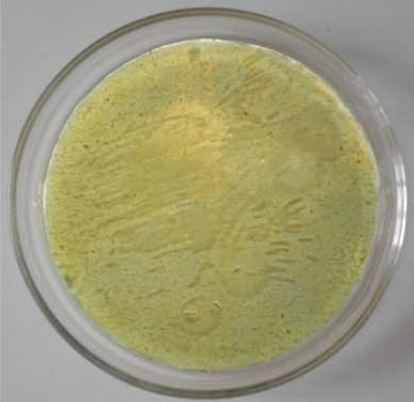
| Время инкубации, сут. | Колонии молочнокислых микроорганизмов | |
|-----------------------|---|--|
| | инкубированных на агаре с гидролизанным молоком (контрольный образец) | инкубированных на агаре с гидролизанным молоком с добавлением цикория |
| 0 |  |  |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

Таблица 2 – Исследование пребиотических свойств «Лактусана-1»

| Время инкубации, сут. | Колонии молочнокислых микроорганизмов | |
|-----------------------|---|--|
| | инкубированных на агаре с гидролизванным молоком (контрольный образец) | инкубированных на агаре с гидролизванным молоком с добавлением «Лактусан-1» |
| 0 |  |  |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

Экспериментальные данные свидетельствуют о различии характера роста молочнокислых микроорганизмов в контрольном образце и в образцах с добавлением пребиотиков. Эллипсоидные, вытянутые колонии молочнокислых микроорганизмов, вокруг которых наблюдаются зоны просветления, интенсивнее образуются на средах с добавлением пребиотиков. Различия в их развитии наблюдаются уже после 24 ч инкубирования (особенно на среде с добавлением «Лактусан-1») и наиболее явно выявлены по истечении 72 ч.

Таким образом, цикорий в количестве 1,67% и «Лактусан-1» в количестве 0,75% значительно усиливают рост молочнокислых микроорганизмов и обладают выраженными пребиотическими свойствами.

2) по исследованию зависимости нарастания кислотности сгустка от времени сквашивания. Нарастание кислотности в процессе сквашивания определялось каждый час в контрольном образце (молоко+закваска) и образцах с добавлением пребиотиков. Сквашивание молока осуществлялось при температуре 40-42°С.

Качественные характеристики сгустка в зависимости от времени сквашивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные характеристики сгустка в зависимости от времени сквашивания

| Время сквашивания, ч | Характеристика сгустка |
|----------------------|------------------------------|
| 1 | – |
| 2 | – |
| 3 | излишне жидкий, хлопьевидный |
| 4 | жидкий, сметанообразный |
| 5 | плотный |

Определение кислотности осуществлялось арбитражным методом по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Изменение показателя кислотности сгустка в процессе сквашивания представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Изменение показателя кислотности сгустка в процессе сквашивания

| Время сквашивания, ч | Кислотность, °Т | | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | контрольный образец | образец с добавлением цикория | образец с добавлением «Лактусан-1» |
| 1 | 38,0 | 39,0 | 40,0 |
| 2 | 52,0 | 55,0 | 58,0 |
| 3 | 62,0 | 65,0 | 68,0 |
| 4 | 73,0 | 80,0 | 83,0 |
| 5 | 82,0 | 87,0 | 89,0 |

Таким образом, с увеличением продолжительности сквашивания кислотность возрастает. Причем кислотность в образцах с добавлением пребиотических ингредиентов нарастает быстрее, чем в контрольном образце. Оптимальное время сквашивания составляет 5 ч, при котором образуется плотный сгусток и значения кислотности находятся в норме, установленной ГОСТ 52095-2003 «Простокваша. Технические условия» (85-130°Т).

Проведенные исследования доказывают положительное влияние пребиотических добавок «Лактусан-1» и цикория на микрофлору бакконцентрата «Эвиталия». Так же необходимо отметить, что пребиотики целесообразно вводить перед процессом сквашивания, при этом время сквашивания уменьшается на 20%, позволяя экономить энергетические ресурсы и сокращается технологический процесс. С учетом данных экспериментов были разработаны синбиотические продукты с различными плодоовощными наполнителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсентьева, Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсентьева // Пищевая промышленность. – 2007. – №1. – С. 6-8.
2. Евдокимов, И.А. Синбиотические молочные продукты / И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. – 2004. – №4. – С. 41-42.
3. Климова, Е.В. Теоретические аспекты применения биотехнологических приемов для создания продуктов функциональной направленности / Е.В. Климова, Ю.А. Жиманова, Ю.С. Пряжникова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2010. №2. – С. 38-43.
4. Харитонов, В.Д. Лактулоза, функциональное питание и перспектива пищевого рынка России / В.Д. Харитонов, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов // Пищевая промышленность. – 2002. – №9. – С. 64-65.
5. Шендеров, Б.А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы / Б.А. Шендеров // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – №2. – С. 23-25.

Климова Елена Валерьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия и биотехнология»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 41-98-92

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

E.V. KLIMOVA

INFLUENCE RESEARCH PREBIOTICS ON SOURING PROCESS IN TECHNOLOGY SYMBIOTIC PRODUCTS

By production symbiotic sour-milk products on the basis of complex sours it is required to consider follow-up influence on growth and reproduction of launching cultures and synthesis by them biologically active materials of prebiotics the substances selectively stimulating growth of other bacteria one and negatively influencing ability to live in the course of cultivation. Influence prebiotics additives of «Laktusan-1» and chicory on a microflora of a bacterial concentrate of «Evi-talija» is defined.

Keywords: probiotics, prebiotic, symbiotic.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Arsent'eva, T.P. Osnovnye veshhestva dlja obogashhenija produktov pitaniya / T.P. Arsent'eva // Pishhevaja promyshlennost'. – 2007. – №1. – S. 6-8.
2. Evdokimov, I.A. Sinbioticheskie molochnye produkty / I.A. Evdokimov // Molochnaja promyshlennost'. – 2004. – №4. – S. 41-42.
3. Klimova, E.V. Teoreticheskie aspekty primeneniya biotehnologicheskikh priemov dlja sozdaniya produktov funkcional'noj napravlennosti / E.V. Klimova, Ju.A. Zhimanova, Ju.S. Prjazhnikova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov. – 2010. №2. – S. 38-43.
4. Haritonov, V.D. Laktuloza, funkcional'noe pitanie i perspektiva pishhevogo rynka Rossii / V.D. Haritonov, A.G. Hramcov, I.A. Evdokimov // Pishhevaja promyshlennost'. – 2002. – №9. – S. 64-65.
5. Shenderov, B.A. Probiotiki, prebiotiki i sinbiotiki. Obshhie i izbrannye razdely problemy / B.A. Shenderov // Pishhevyje ingredijenty. Syr'e i dobavki. – 2005. – №2. – S. 23-25.

Klimova Elena Valerevna

State University-Education-Science-Production Complex

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

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

(4862) 41-98-92

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

УДК 665.35

Н.Л. НАУМОВА, А.А. ЛУКИН, С.В. НОВИКОВА

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАЙОНЕЗА ПОВЫШЕННОЙ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ

В статье представлены результаты исследования влияния янтарной кислоты на органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества модельных образцов майонеза при хранении в условиях повышенной температурной нагрузки. Установлена максимальная скорость окислительной и микробиологической порчи контрольных образцов (на 7 сутки хранения), что нашло свое отражение в результатах исследования органолептических показателей продукции. Использование янтарной кислоты позволяет сохранить первоначальное качество масложировой эмульсии путем стабилизации окислительной и микробиологической порчи продукции на фоне проявления антиоксидантных свойств изучаемой пищевой добавки, тем самым продлевая сроки годности майонеза.

Ключевые слова: майонез, эмульсионные продукты, антиоксиданты, янтарная кислота, срок годности.

Масложировые эмульсионные продукты (майонез и соусы майонезные) в питании населения России активно стали использоваться относительно недавно, но, несмотря на это, они уже завоевали внимание как продукты, способные придавать высокие вкусовые качества пище, так как основная их функция – улучшение вкуса и усвояемости.

В период с 2008 по 2012 г.г. спрос на майонез в России увеличился на 54,1 тыс. т. В 2013-2017 г.г. темпы роста рынка будут постепенно снижаться. Рынок майонеза вплотную подошел к фазе насыщения. Майонез является массовым продуктом, поэтому начало процесса стагнации будет связано с достижением высокого порога проникновения продукции на рынке. Потребителями майонеза в 2017 г. станут 87,5% населения.

Майонезы являются дисперсными продуктами, относящимися к категории пищевых продуктов, подверженных быстрой порче из-за высокого содержания полиненасыщенных жирных кислот. Однако липиды, входящие в состав майонезов, являются источниками энергетического и пластического материала, а также поставщиками незаменимых физиологически функциональных ингредиентов, таких как непредельные жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины, стерины. Наличие в майонезе макронутриентов, воды, микроэлементов обуславливает возможность интенсивного протекания гидролитических, микробиологических, окислительных процессов, что приводит к ухудшению органолептических свойств, накоплению вредных и опасных для здоровья человека соединений: токсинов, свободных радикалов. Одним из критериев безопасности жировых продуктов, в том числе эмульгированных, является отсутствие окислительных изменений их жирового компонента.

Характер и степень изменения жировой фазы майонеза при хранении зависят от воздействия на них воздуха и воды, температуры и продолжительности хранения, а также от наличия веществ, способных вступать в химическое взаимодействие с жирами. Жиры могут претерпевать различные изменения – от инактивации содержащихся в них биологически активных веществ до образования токсичных соединений.

Скорость окисления жиров зависит от их химической природы и количественного соотношения жирных кислот, присутствия катализаторов, природных антиоксидантов, а также от условий их производства и хранения. Для предотвращения порчи жиров необходимо по возможности уменьшить или исключить его соприкосновение с кислородом воздуха и источником энергии – светом, теплом.

Формирование качества масложировой эмульсионной продукции остается одним из основных приоритетных направлений в развитии рынка данных продуктов. В настоящее время в отечественной масложировой отрасли можно выделить одну из основных тенденций – увеличение сроков годности пищевых продуктов с максимальным соответствием первоначальным требованиям.

чальному качеству. Поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния янтарной кислоты на окислительную порчу жировой фазы майонеза.

Янтарная (бутандиовая) кислота, ее соли и эфиры – сукцинаты, представляют собой универсальный внутриклеточный метаболит, широко участвующий в обменных реакциях в организме человека. Кроме того, янтарная кислота обладает и такими эффектами, как актопротекторный и противовирусный [3]. Абсолютно доказано ее универсальное антигипоксическое, гепатотропное и антистрессорное действие. Установлено адаптогенное действие янтарной кислоты при тяжелых физических нагрузках, имеются данные о стимулирующем действии янтарной кислоты на синтез белка, гемоглобина, усвоение глюкозы и синтез гликогена в печени. Соли янтарной кислоты применяют для лечения и профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Получен выраженный положительный эффект при атеросклеротических поражениях сосудов за счет участия сукцинатов в окислении жирных кислот, что снижает образование избыточных количеств холестерина. Соли янтарной кислоты предотвращают потерю кальция клетками [1, 2].

Янтарная кислота обладает выраженной способностью связывать свободные радикалы, ингибировать процессы перекисного окисления липидов биомембран и, таким образом, уменьшать интенсивность окислительных процессов в организме, защищать аппарат клеток и структуру их мембран от разрушительных воздействий.

Учитывая выраженное физиологическое воздействие янтарной кислоты на организм человека, представляется актуальным расширить спектр ее использования в различных пищевых системах. Янтарная кислота и ее соли разрешены для использования в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем (пищевая добавка E363). Так, в соответствии с п. 3.2.29 СанПиН 2.3.2.1293-03 разрешено применение янтарной кислоты в производстве десертов (сухих смесей) в количестве 6 г/кг, концентратов супов и бульонов – 5 г/кг, порошкообразных смесей для приготовления безалкогольных напитков в домашних условиях – 3 г/кг, а также в водке (комплексный алкопротекторный эффект) – 100 мг/дм³ [5].

Расчет закладки янтарной кислоты в рецептуру майонеза проводили исходя из следующих данных:

– в настоящее время янтарная кислота официально признана минорным компонентом пищи (парафармацевтиком), установлены ее адекватный и верхний допустимый уровни потребления: 200 мг/сутки и 500 мг/сутки соответственно [4];

– по рекомендации НИИ питания РАМН количество микронутриента для обогащения пищевых продуктов должно составлять 30-50% от суточной нормы (ГОСТ 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные»: физиологически функциональный пищевой ингредиент – 10-50% от суточной потребности).

С учетом вышесказанного расчет закладки производили исходя из предполагаемого содержания янтарной кислоты: 100 мг/100 г продукта (50% от рекомендуемой суточной нормы).

Подлинность и безопасность янтарной кислоты категории «химически чистая» соответствовали ГОСТ 6341-75 и СанПиН 2.3.2.1293-03 [5, 6]. Массовая доля янтарной кислоты в добавке составляла 99,9%.

При повышении в разрабатываемых продуктах пищевой плотности путем дополнительного внесения заданных компонентов необходимо балансировать между удовлетворением потребностей в них организма человека и обеспечением заданных потребительских характеристик нового продукта. Поэтому оптимизацию рецептуры майонеза (таблица 1) осуществляли по принципу пищевой комбинаторики с применением количественного подбора основного, вспомогательного сырья и янтарной кислоты, которые обеспечивают комплекс заданных органолептических, физико-химических свойств, химического состава, показателей безопасности.

В настоящее время общепринято, что каталитическое влияние температуры и других факторов в отношении окисления жиров приводит к ускорению процесса, но не изменяет существенно его механизма, поэтому для усиления процессов окислительной порчи жировой

фазы разрабатываемого майонеза и усиления эффективности антиоксидантных свойств янтарной кислоты модельные образцы (контрольный и опытный) майонеза хранили при температуре 40°C, ОВВ 75%.

Таблица 1 – Рецепттура майонеза «Провансаль»

| Ингредиенты | Количество на 100 кг |
|---|----------------------|
| 1 Масло подсолнечное рафинированное, кг | 65,5 |
| 2 Яичный порошок, кг | 5 |
| 3 Горчица, кг | 1 |
| 4 Сухое молоко, кг | 12 |
| 5 Уксус 9%, кг | 1 |
| 6 Соль поваренная, кг | 1,5 |
| 7 Сахар песок, кг | 4 |
| 8 Вода, л | 10 |

В качестве контрольного использовали образцы майонеза, приготовленного по традиционной рецептуре (таблица 1), в качестве опытного образца – с дополнительным внесением янтарной кислоты.

В результате протекания окислительных процессов в жиросодержащих продуктах в процессе хранения накапливаются соединения, действие которых условно можно разделить на 3 группы: влияющие на органолептические характеристики (накопление веществ с неприятным вкусом и запахом); влияющие на биологическую ценность (в результате снижения содержания незаменимых жирных кислот, окислительного распада белков); влияющие на безвредность (накопление окисленного холестерина, перекисей жирных кислот).

При хранении майонез под влиянием кислорода воздуха, света, ферментов и т.д. постепенно меняет свои, присущие только ему свойства, в первую очередь органолептические. Характер изменений вкуса и запаха зависит от вида жира, особенностей протекающих в нем процессов и связан с преимущественным накоплением в продукте тех или иных химических веществ, имеющих разную природу. Сохранение первоначального качества, внешнего вида, вкуса и запаха продукта на фоне увеличения срока годности, заявленного производителем, а также повышение безопасности майонезов является актуальной проблемой и имеет важное практическое значение (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели качества майонеза (согласно ГОСТ Р 53590-2009)

| Наименование показателя | Характеристика продукта |
|---------------------------|--|
| Внешний вид, консистенция | Майонез – однородный кремообразный продукт, допускаются единичные пузырьки воздуха. Цвет от белого до желтовато-кремового, однородный по всей массе или обусловленный внесенными добавками |
| Вкус и запах | Вкус слегка острый, кисловатый с запахом и привкусом внесённых ароматических добавок в соответствии с техническим документом на эмульсионный продукт конкретного наименования |

В связи с этим на первом этапе исследований было изучено влияние янтарной кислоты на органолептические показатели качества модельных образцов майонеза в процессе хранения. Результаты исследований представлены в таблице 3.

По результатам органолептических исследований установлено, что первые признаки, снижающие потребительские характеристики майонеза (неоднородность цвета и консистенции, слегка кислые и прогорклые вкус и запах), проявились на 7 сутки хранения и только усиливались на протяжении всего эксперимента в контрольных образцах продукции. В опытных образцах начальная стадия порчи была отмечена на 14 сутки хранения. Таким образом, установлено положительное действие янтарной кислоты на сохранение органолептические

ских показателей качества высокожирных эмульсионных продуктов в условиях повышенной температурной нагрузки.

Таблица 3 – Органолептическая оценка качества модельных образцов майонеза

| Наименование показателя | Результаты исследований | |
|---------------------------------------|---|---|
| | контрольный образец | опытный образец |
| Свежесыработанный продукт | | |
| Внешний вид и консистенция | Однородный кремообразный продукт с соломенно-желтым оттенком, без посторонних включений | |
| Вкус и запах | Вкус слегка острый, кисловатый с запахом и привкусом уксусной эссенции | |
| В процессе хранения (3 суток) | | |
| Внешний вид и консистенция | Однородный кремообразный продукт с соломенно-желтым оттенком, без посторонних включений | |
| Вкус и запах | Вкус слегка острый, кисловатый с запахом и привкусом уксусной эссенции | |
| В процессе хранения (7 суток) | | |
| Внешний вид и консистенция | Кремообразный продукт неоднородного желтого цвета с незначительным расслоением эмульсии на водную и жировую фракции | Однородный кремообразный продукт с желтым оттенком, без посторонних включений |
| Вкус и запах | Вкус и запах – кислые, слегка прогорклые, несвойственные | Вкус и запах слегка острые, кисловатые |
| В процессе хранения (10 суток) | | |
| Внешний вид и консистенция | Кремообразный продукт неоднородного желтого цвета с расслоением эмульсии на водную и жировую фракции, с наличием небольшого количества пузырьков на поверхности | Однородный кремообразный продукт с желтым оттенком, без посторонних включений |
| Вкус и запах | Вкус и запах – кислые, слегка осалившиеся, несвойственные | Вкус и запах слегка острые, кисловатые |
| В процессе хранения (14 суток) | | |
| Внешний вид и консистенция | Кремообразный продукт неоднородного желтого цвета со значительным расслоением эмульсии на водную и жировую фракции, с наличием большого количества пузырьков на поверхности | Кремообразный продукт однородного желтого цвета с незначительным расслоением эмульсии на водную и жировую фракции, без пузырьков на поверхности |
| Вкус и запах | Вкус и запах – кислые, с горечью, несвойственные | Вкус и запах – кислые, без горечи |

Несмотря на известность положительных эффектов янтарной кислоты на организм человека как симулятора ферментных антиоксидантных систем, нет сведений о собственном антиоксидантном потенциале сукцинатов. В качестве критериев оценки, изменения потребительских свойств, исследуемых образцов майонеза с точки зрения протекающих в них физико-химических процессов, рассматриваются тенденции изменения показателей перекисного и кислотного чисел. Наблюдение изменений данных показателей дает картину протекания окислительных процессов, происходящих в одном из основных компонентов масложировой эмульсии – в растительном масле.

Первичными продуктами окисления являются перекиси, которые затем превращаются во вторичные продукты – альдегиды, кетоны, кислоты. Содержание первичных продуктов окисления выражают перекисным числом (ПЧ). Величина перекисного числа включена в комплекс нормируемых показателей безопасности многих масел, жиров и продуктов, их содержащих. Значение перекисного числа является количественной характеристикой содержания продуктов окисления в пробе и не должно превышать 10 ммоль акт. O₂/кг (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Значение кислотного числа (КЧ) также является количественной характеристикой содержания продуктов окисления в пробе, значение которого не должно превышать 0,6 мг КОН/г продукта (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Результаты исследований количественных характеристик окислительной порчи жировой фазы модельных образцов майонеза представлены на рисунках 1 и 2.

Анализируя динамику изменения значений показателей перекисного и кислотного чисел модельных образцов майонеза в процессе хранения, установлено стабилизирующее действие применяемой пищевой добавки на процесс окислительной порчи жировой фазы продукции. Так, уже на 7 сутки хранения значение перекисного числа в контрольном образце оказалось в 1,7 раза выше, чем в опытном; значение кислотного числа – соответственно в 2 раза выше. При этом количественные характеристики окислительной порчи контрольных образцов вышли за рамки нормы.

По истечении периода эксперимента (на 14 сутки) скорость накопления продуктов окислительной порчи усилилась и в опытных образцах, но очевидно была в 2 раза ниже скорости окислительной порчи контрольных образцов майонеза, о чем свидетельствуют значения перекисного и кислотного чисел. Только к концу эксперимента концентрации продуктов окисления жировой фазы опытных образцов майонеза позволили идентифицировать уровень качества продукции как несоответствующий предъявляемым требованиям (перекисное и кислотное числа превысили допустимый уровень).

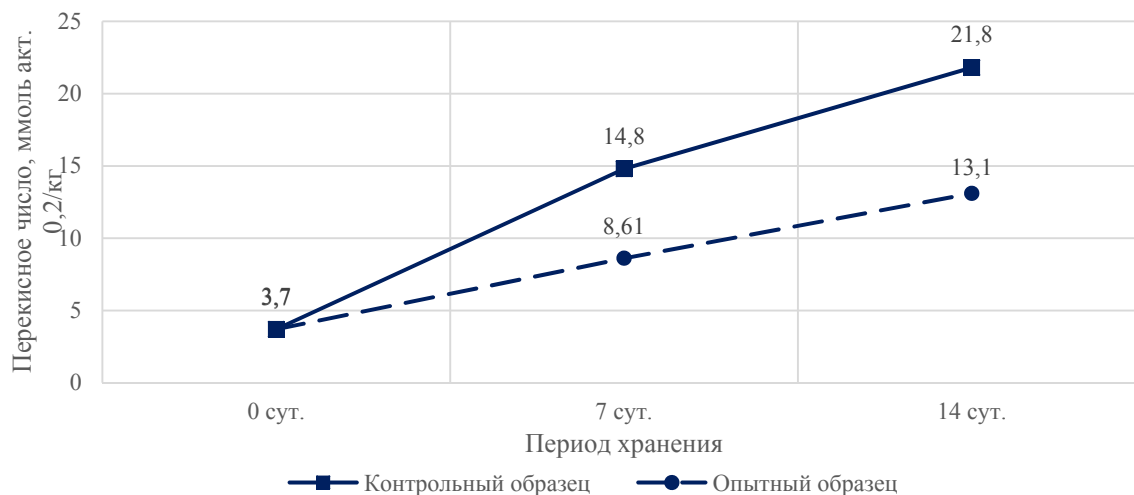


Рисунок 1 – Динамика изменения ПЧ модельных образцов майонеза

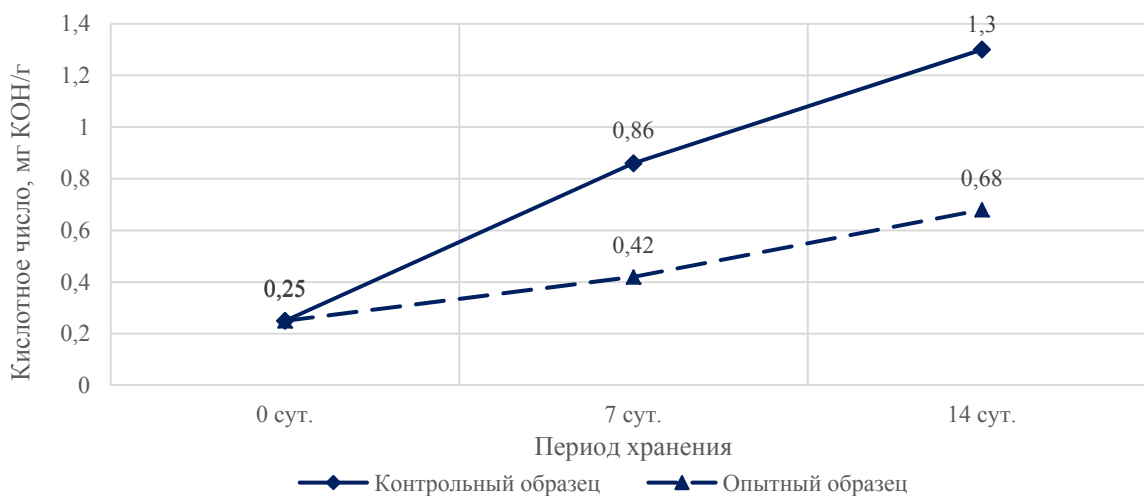


Рисунок 2 – Динамика изменения КЧ модельных образцов майонеза

Известно, что некоторые химические вещества могут задерживать развитие микроорганизмов, вызывать их гибель или наоборот – способствовать росту. Поэтому целью наших исследований было изучение влияния янтарной кислоты на развитие микрофлоры модельных образцов майонеза в процессе хранения.

Наиболее распространенный микробиологический тест, используемый в пищевой микробиологии во всех странах, – критерий количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), по числовому значению которого оценивают воздействие температурных режимов, санитарное состояние сырья, производства и др. Этот показатель включает содержание основных групп микроорганизмов, бактерий, дрожжей, плесневых грибов, которые вырастают при температуре 30°C в течении 72 часов в аэробных условиях культивирования.

Результаты микробиологических исследований представлены на рисунке 3.

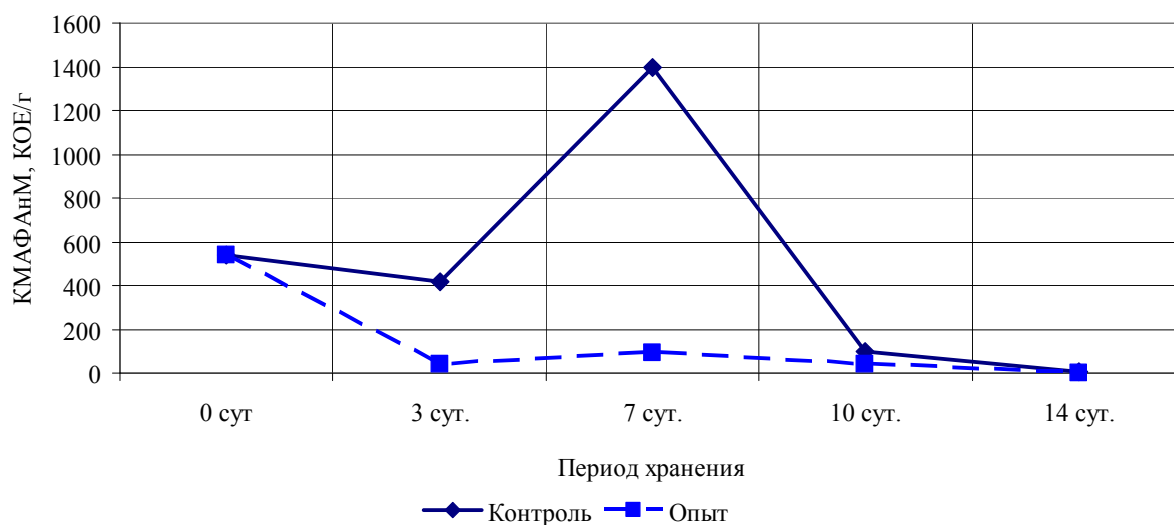


Рисунок 3 – Динамика изменения численности КМАФАнМ модельных образцов майонеза

Анализируя динамику и количественные изменения численности КМАФАнМ модельных образцов майонеза в процессе хранения, необходимо отметить, что в опыте величина исследуемого микробиологического показателя на протяжении всего периода исследований была значительно ниже, чем в контроле. Это, по-видимому, обусловлено способностью антиоксиданта перехватывать свободные радикалы кислорода и создавать более благоприятные условия для роста только факультативно-анаэробных микроорганизмов, способных развиваться без доступа кислорода, что нашло свое отражение в достоверном снижении количества КМАФАнМ в образцах майонеза, содержащих янтарную кислоту, уже на 3 суток хранения. Максимальная численность мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов была зафиксирована на 7 сутки хранения в контрольных образцах майонеза, что превысило количество КМАФАнМ в опытных образцах в 14 раз. Наличие янтарной кислоты способствовало подавлению роста и развития отдельной микрофлоры майонеза.

Таким образом, результаты комплексной оценки качества модельных образцов майонеза при хранении в условиях повышенной температурной нагрузки позволили установить максимальную скорость окислительной и микробиологической порчи контрольных образцов, приходящуюся на 7 сутки хранения, что нашло свое отражение в результатах исследования органолептических показателей продукции. Использование янтарной кислоты в рассчитанной нами дозировке позволяет сохранить первоначальное качество масложировой эмульсии путем стабилизации окислительной и микробиологической порчи продукции на фоне проявления антиоксидантных свойств изучаемой пищевой добавки, тем самым, продлевая сроки годности майонеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивницкий, Ю.Ю. Янтарная кислота в системе средств метаболической коррекции функционального состояния и резистентности организма / Ю.Ю. Ивницкий, А.И. Головкин, Г.А. Софронов. – СПб.: Лань, 1998. – 82 с.
2. Коваленко, А.Л. Янтарная кислота: фармакологическая активность и лекарственные формы / А.Л. Коваленко, Н.В. Белякова // Фармация. – 2000. – №5-6. – С. 40-43.
3. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности / Э. Люк, Р. Ягер. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 236 с.
4. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – Введ. 2004-07-02. – М.: ФЦГСЭН Минздрава России, 2004. – 36 с.
5. СанПиН 2.3.2.1293-03. Гигиенические требования по применению пищевых добавок. – Введ. 2003-06-15. – М.: Омега-Л, 2007. – 274 с.
6. ГОСТ 6341-75. Реактивы. Кислота янтарная. Технические условия. – Введ. 1975-08-29. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 9 с.

Наумова Наталья Леонидовна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и организации питания»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел. (351) 267-99-53
E-mail: n.naumova@inbox.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

Новикова Светлана Валерьевна

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
Студент направления подготовки 260800.62
«Технология продукции и организация общественного питания»
454080, г. Челябинск, проспект им. В. И. Ленина, 78-б
Тел: (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

N.L. NAUMOVA, A.A. LUKIN, S.V. NOVIKOVA

THE POSSIBLE USE OF SUCCINIC ACID IN THE PRODUCTION OF MAYONNAISE LONG TERM STORAGE

The article presents the results of studies of the effect of succinic acid on the organoleptic, physico-chemical, microbiological quality indicators model mayonnaise samples during storage at elevated temperature load. Set the maximum rate of oxidative damage and microbiological control samples (7 days of storage), as reflected in the results of studies of organoleptic characteristics of the product. Using succinic acid preserves the original quality of fat and oil emulsion by oxidative stabilization and microbiological spoilage on the background displays antioxidant properties studied food additive, thereby prolonging the shelf life of mayonnaise.

Keywords: mayonnaise, emulsion products, antioxidants, succinic acid, shelf life.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ivnickij, Ju.Ju. Jantarnaja kislota v sisteme sredstv metabolicheskoy korrekcii funkcional'nogo sostojanija i rezistentnosti organizma / Ju.Ju. Ivnickij, A.I. Golovko, G.A. Sofronov. – СПб.: Lan', 1998. – 82 s.
2. Kovalenko, A.L. Jantarnaja kislota: farmakologicheskaja aktivnost' i lekarstvennyye formy / A.L. Kovalenko, N.V. Beljakova // Farmacija. – 2000. – №5-6. – S. 40-43.
3. Ljuk, Je. Konservanty v pishhevoj promyshlennosti / Je. Ljuk, R. Jager. – СПб.: GIORD, 2000. – 236 s.

4. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.1915-04 Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyh i biologicheski aktivnyh veshhestv. – Vved. 2004-07-02. – M.: FC GSJeN Minzdrava Rossii, 2004. – 36 s.
5. SanPiN 2.3.2.1293-03. Gigienicheskie trebovaniya po primeneniju pishhevyh dobavok. – Vved. 2003-06-15. – M.: Omega-L, 2007. – 274 s.
6. GOST 6341-75. Reaktivy. Kislota jantarnaja. Tehnicheskie uslovija. – Vved. 1975-08-29. – M.: Izd-vo standartov, 1989. – 9 s.

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, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: n.naumova@inbox.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

Novikova Svetlana Valerevna

South Ural State University (National Research University)
The student of training areas 260800.62
«Technology of production and the arrangement of public catering»
454080, Chelyabinsk, prospekt V.I. Lenina, 78-b
Tel. (351) 267-99-53
E-mail: lukin321@rambler.ru

УДК 664.665:[664.641.15/.18:664.641.22](083.12)

М.В. ВТОРОВА, С.А. МИЖУЕВА

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

В статье представлены результаты исследований по разработке безглютенового хлеба. Изучалось влияние рецептуры хлеба из рисовой, гречневой, кукурузной муки на его качество. По результатам проведенных экспериментов разработана рецептура безглютенового хлеба, которая апробирована в производственных условиях.

Ключевые слова: хлеб, рисовая мука, гречневая мука, кукурузная мука, безглютеновые продукты.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время во многих странах мира одной из актуальных социальных проблем является целиакия, что обусловлено ее мировой распространенностью, трудностями диагностики и отсутствием опыта профилактики и лечения. Согласно научным представлениям, которые сложились в XX столетии, целиакия – это хроническое генетически детерминированное заболевание, возникающее вследствие повреждения слизистой оболочки тонкого кишечника глютеном, белком, содержащимся в злаковых культурах (пшеница, рожь, ячмень и овес) и протекающее с поражением практически всех органов и систем организма, с последующими многообразными нарушениями ассимиляции пищи и обмена веществ.

В России насчитывается один больной целиакией на 2000 человек, в то время как в Западной Европе зарегистрирован один больной на 200-300 человек. Существует мнение, что статистика больных целиакией в России не вполне достоверна, поскольку данное заболевание диагностируется в России только последние 5-6 лет, а в Западной Европе и США – более 30 лет. Внедрение современных методов диагностирования позволит определить число больных целиакией за счет выявления латентных, т.е. скрытых форм заболевания.

В основе лечения целиакии лежит элиминационная диетотерапия – строгая пожизненная безглютеновая диета, которая предполагает полное исключение из питания не только всех основных продуктов из указанных злаков, содержащих явный глютен, но также продуктов питания, которые могут содержать определенные, даже следовые количества глютена – скрытый глютен.

В соответствии с международными стандартами, регламентирующими качество продуктов питания, к «безглютеновым» продуктам могут быть отнесены продукты, содержащие не более чем 200 мг глютена на 1 кг продукта в пересчете на сухой образец. В настоящее время в литературе активно обсуждается возможность снижения допустимого уровня глютена в продуктах до 20 мг/кг.

Анализ рынка продуктов, не содержащих глютен, показал, что они в основном представлены дорогой импортной продукцией. В то же время безглютеновых продуктов отечественного производства на рынке явно недостаточно и представлены они кондитерскими изделиями или смесями для выпечки в домашних условиях [2, 3]. Вместе с тем во всем мире рынок безглютеновых продуктов – один из наиболее быстро развивающихся: за последние пять лет продажи увеличились на 29%. В нашей стране увеличение спроса на безглютеновую продукцию объясняется развитием методов диагностирования целиакии.

Перспективным направлением является использование рисовой, кукурузной, гречневой муки в технологии хлебобулочных изделий. На основании вышеизложенного разработка безглютеновых продуктов, имеющих высокое качество и приемлемую цену, является весьма актуальной задачей.

Цель работы: разработка рецептуры безглютенового хлеба на основе рисовой, гречневой и кукурузной муки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования служили образцы теста и готового хлеба из рисо-

вой, гречневой и кукурузной муки. Оценку качества хлеба проводили стандартными методами по следующим показателям: органолептическим (ГОСТ 5667-65), влажности мякиша (ГОСТ 21094-75), кислотности (ГОСТ 5670-96), пористости (ГОСТ 5669-96), удельному объему (ГОСТ 27669-88).

Контролем служили образцы безглютенового хлеба из рисовой (образец 1), кукурузной (образец 2) и гречневой муки (образец 3), приготовленные по следующим рецептурам: масса муки – 100 г; дрожжей хлебопекарных прессованных – 7,5 г; соли поваренной пищевой – 1,9 г; масла растительного – 5,0 г; воды – 60 г [1].

Приготовление теста осуществляли следующим образом: муку рисовую, гречневую и кукурузную просеивали, дрожжи вносили в виде дрожжевой суспензии, а соль – в виде солевого раствора. После замеса тесто оставляли в термостате при температуре 32°C в течение 60 минут. Полученное тесто формовали и помещали в смазанную маслом форму, оставляли в шкафу для расстойки при температуре 40-45° и относительной влажности воздуха 70-80% на 30 минут.

Приготовление теста для опытных образцов безглютенового хлеба из рисовой (образец 4), кукурузной (образец 5) и гречневой муки (образец 6) проводили в два этапа. На первом этапе готовили эмульсию следующим образом: взбивали белки до плотной пены, затем добавляли сахар – взбивали до растворения сахара, добавляли желтки, соль, маргарин и дрожжевую суспензию и далее полученную массу взбивали в течение трех минут. На втором этапе к эмульсии медленно добавляли муку, по возможности не прекращая взбивания.

После замеса тесто, приготовленное для контрольных и опытных образцов, оставляли в термостате при температуре 32°C в течение 60 минут, полученное тесто формовали и помещали в смазанную маслом форму, оставляли в шкафу для расстойки при температуре 40-45° и относительной влажности 70-80% в течение 30 минут. Выпечку хлеба проводили в увлажненной камере в течение 20-30 минут при температуре 220-230°C.

Результаты органолептической оценки качества контрольных образцов 1, 2, 3 безглютенового хлеба показали, что на поверхности корки были крупные трещины, мякиш крошится, характер пористости – мелкопористая структура. Оценка контрольных образцов 1, 2, 3 в баллах соответственно составляла 5,4; 4,8; 4,3. Полученные нами результаты объясняются тем, что тесто из рисовой, гречневой и кукурузной муки, полученное для контрольных образцов, имело плотную консистенцию, на его поверхности появлялись неглубокие трещины, после его выпечки на поверхности хлеба образовывались крупные трещины и надрывы, что не соответствует требованиям нормативных документов.

Результаты органолептической оценки качества опытных образцов 4, 5, 6 безглютенового хлеба показали, что образцы имели правильную форму, гладкую поверхность без трещин, мякиш эластичный и не крошится во время нарезки, вкус и аромат соответствуют данному виду изделия. В образце 4 из рисовой муки цвет мякиша белого цвета; в образце 5 из кукурузной муки – желтого цвета; в образце 6 из гречневой муки – коричневого цвета, что соответствует данным видам изделия. Оценка опытных образцов 4, 5, 6 в баллах соответственно составляла 8,1; 7,2; 9,8. По результатам проведенных нами исследований установлено, что органолептические показатели качества опытных образцов безглютенового хлеба, приготовленного по предлагаемым рецептурам, выше, чем контрольных. Улучшение качества опытных образцов безглютенового хлеба по сравнению с контрольными объясняется добавлением в рецептуру яиц, сахара и заменой масла растительного на маргарин столовый. Добавление яиц способствует улучшению консистенции, частично восполняя отсутствие клейковинных белков в рисовой, гречневой и кукурузной муке и выполняя в некоторой мере роль каркаса теста, введение сахара в рецептуру способствует интенсификации брожения, замена растительного масла маргарином – уменьшению количества трещин на корочке хлеба.

Результаты проведенных нами исследований позволили предложить три рецептуры безглютенового хлеба: рецептура 1 включала 80 г рисовой муки; рецептура 2 – 70 г гречневой муки и 30 г крахмала; рецептура 3 – 80 г кукурузной муки и 20 г крахмала. Масса других компонентов во всех рецептурах была следующая: масса дрожжей хлебопекарных – 7,5 г;

соли поваренной пищевой – 1,9 г; сахара-песка – 3,8 г; яйцо – 60,0 г; маргарина столового с содержанием жира не менее 82 % – 5,0 г; вода – 200 г.

Результаты оценки качества опытных образцов безглютенового хлеба по следующим физико-химическим показателям: массовой доли влаги; пористости; кислотности; удельному объему, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели опытных образцов безглютенового хлеба

| Наименование образца | Показатели качества | | | |
|-------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| | массовая доля влаги мякиша, % | пористость, % | кислотность, °Т | удельный объем, см ³ /100г |
| Хлеб из рисовой муки | 45,0 | 61,2 | 3,0 | 2,60 |
| Хлеб из кукурузной муки | 45,0 | 74,0 | 4,0 | 2,66 |
| Хлеб из гречневой муки | 45,0 | 62,8 | 4,0 | 2,47 |

Анализ физико-химических показателей опытных образцов 4, 5, 6 безглютенового хлеба показал, что массовая доля влаги мякиша составляет 45,0%, а пористость изменяется от 61,2 до 74,0%; кислотность – от 3,0 до 4,0°Т; удельный объем – от 2,47 до 2,66 см³/100 г. Это свидетельствует о том, что физико-химические показатели безглютенового хлеба, приготовленного по разработанным рецептурам, соответствуют требованиям нормативных документов на белый хлеб из пшеничной муки. Результаты оценки пористости безглютенового хлеба, приготовленного из кукурузной муки, выше, чем значения этого показателя для хлеба из рисовой и гречневой муки.

Разработанные рецептуры безглютенового хлеба из рисовой, кукурузной и гречневой муки были апробированы в производственных условиях. Хлеб, произведенный по предложенным рецептурам, имеет высокое качество и приемлемую стоимость. По результатам проведенных нами исследований разработан проект нормативной документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершов, П.С. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия / П.С Ершов. – СПб., 1998. – 190 с.
2. Состав для приготовления мучного кондитерского изделия: пат. 2285417 Российская Федерация: МПК А 21 D 13/08 / Красильников В.Н., Леонтьева Н.А., Кузнецова Л.И., Синявская Н.Д.; заявитель и патентообладатель ООО «Протеин». – №2005107086/13; заявл. 11.03.2005; опубл. 20.10.2006.
3. Способ приготовления безглютенового мучного кондитерского изделия на основе крахмалсодержащего теста: пат. 2295244 Российская Федерация: МПК А 21 D 13/08 / Красильников В.Н., Леонтьева Н.А., Барсукова Н.В., Кузнецова Л.И., Синявская Н.Д.; заявитель и патентообладатель ООО «Протеин». – №2005123588/13; заявл. 25.07.2005; опубл. 20.03.2007. Бюл. №8.

Второва Маргарита Владимировна

Астраханский государственный технический университет
Студент направления подготовки
260800.68 «Технология продукции и организация общественного питания»
414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
Тел. (8512) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

Мижужева Светлана Александровна

Астраханский государственный технический университет
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Технология товаров и товароведение»
414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
Тел. (8512) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

M.V. VTOROVA, S.A. MIZHUEVA

DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE BREAD FORMULATIONS

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. Ershov, P.S. Sbornik receptur na hleb i hlebobulochnye izdelija / P.S Ershov. – SPb., 1998. – 190 s.
2. Sostav dlja prigotovlenija muchnogo konditerskogo izdelija: pat. 2285417 Rossijskaja Federacija: MPK A 21 D 13/08 / Krasil'nikov V.N., Leont'eva N.A., Kuznecova L.I., Sinjavskaja N.D.; zajavitel' i patentoobladatel' OOO «Protein». – №2005107086/13; zajavl. 11.03.2005; opubl. 20.10.2006.
3. Sposob prigotovlenija bezgljutenovogo muchnogo konditerskogo izdelija na osnove krahmalsoderzhashhego testa: pat. 2295244 Rossijskaja Federacija: MPK A 21 D 13/08 / Krasil'nikov V.N., Leont'eva N.A., Barsukova N.V., Kuznecova L.I., Sinjavskaja N.D.; zajavitel' i patentoobladatel' OOO «Protein». – №2005123588/13; zajavl. 25.07.2005; opubl. 20.03.2007. Bjul. №8.

Vtorova Margarita Vladimirovna

Astrakhan State Technical University
The student of training 260800.68 «Technology of production
and the arrangement of public catering»
414025, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16
Tel. (8512) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

Mizhueva Svetlana Aleksandrovna

Astrakhan State Technical University
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology of the goods and commodity»
414025, Astrakhan, ul. Tatishcheva, 16
Tel. (8512) 61-42-55
E-mail: n.dolganova@astu.org

УДК 663.95

И.И. ТАТАРЧЕНКО, Н.В. ПУЗДРОВА, А.А. СЛАВЯНСКИЙ, С.А. МАКАРОВА

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОФЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Процесс обжаривания кофейного сырья характеризуется превращениями органических кислот и уменьшением содержания дубильных веществ. Белковые вещества и углеводы играют главную роль в окончательном формировании вкуса, цвета и аромата обжаренного кофе. Рассмотрены изменения, происходящие с алкалоидами и липидами кофе при обжаривании, а также роль минеральных веществ в реакциях пиролиза. Важное значение имеет контроль процессов экстрагирования и сушки экстракта как обжаренного кофе, так и кофепродуктов. Технохимический контроль осуществляется в процессе производства натурального кофе, сухих растворимых кофейных напитков и пастообразных растворимых кофейных напитков.

Ключевые слова: кофейное сырье, органические кислоты, дубильные вещества, алкалоиды, минеральные вещества, экстрагирование, сушка экстракта.

Контроль процесса обжаривания кофейного сырья

В основе производства кофепродуктов лежат сложные биохимические и физико-химические процессы, сопровождающиеся окислительными, неферментативными и пирогенетическими изменениями одних веществ, взаимопревращениями и распадом других и полным исчезновением третьих. При этом образуется более сотни новых компонентов, обуславливающих органолептические и физико-химические показатели готовой продукции. Эти изменения являются результатом воздействия на сырье комплекса физических, термодинамических, гидродинамических и теплофизических процессов, происходящих при обжаривании и экстракции сырья и сушке экстракта.

Учитывая, что используемые для производства кофепродуктов виды и сорта сырья резко различаются по анатомо-морфологической структуре и химическому составу, влияние технологических процессов на сырье разное. Это в свою очередь вызывает необходимость создания технологических режимов с учетом особенностей конкретного сырья и применения методов контроля, способствующих оптимизации всего технологического цикла производства того или иного кофепродукта. Знание биохимических и физико-химических основ производства кофепродуктов позволяет глубже проникать в механизм технологических процессов и тем самым влиять на качество конечного продукта.

Вода является самым сильным активатором всех биохимических и физико-химических процессов, протекающих при обжаривании кофе, цикория и других видов сырья. Все изменения в составе продукта при термическом воздействии на него начинаются с изменения состояния и формы нахождения и передвижения воды во внутриклеточном пространстве, а также с отрыва молекул воды от твердого тела.

Все виды сырья в процессе обжаривания проходят три стадии: начальная – подсушка сырья; средняя – собственно обжаривание; конечная – выдерживание обжаренного сырья (стадия ароматизации). В начальной стадии в первую очередь удаляется механически связанная (капиллярная) влага, испаряющаяся с поверхности и изнутри капилляров. Это свободная влага, испарение которой подчиняется закону испарения жидкости с открытой поверхности. На средней и конечной стадиях из тканей удаляется абсорбционная, осмотически связанная и наиболее прочно связанная с материалом часть влаги, т.е. химически связанная форма воды, которая для испарения требует значительно больше тепла (200-225°C).

Методом термогравиметрического анализа на дериватографе определяют характер изменения общего физического состояния сырья под влиянием нарастающей температуры обжаривания.

Первая стадия обжаривания характеризуется увеличением скорости изменения массы вещества в единицу времени, при этом масса кофе снижается на 5% (уменьшение массы в данном случае связано с потерей влаги).

Вторая стадия обжаривания характеризуется уменьшением скорости изменения массы сырья. Масса кофе при этой стадии обжаривания снижается на 10%, наблюдается образование темноокрашенных пигментов и ароматических веществ.

На третьей стадии обжаривания происходит резкое увеличение скорости изменения массы сырья. Масса кофе уменьшается до 25%, при этом наблюдается образование черного слоя на поверхности сырья и постепенное его обугливание.

В процессе термической обработки ферментные системы сырья играют активную роль в превращении тех или иных компонентов. Установлено, что полифенолоксидаза и пероксидаза сохраняют почти 20% своей активности в течение 8 мин нагревания при 125°C и полностью инактивируются только при 187°C; фосфатаза и β-глюкозидаза инактивируются через 2-3 мин при температуре 155-165°C, а β-галактозидаза – только на 12-й минуте при температуре 225°C. Через 5 мин обжаривания при 170°C кофе фактически не имеет ароматических веществ, при 187°C на 8-й минуте начинается формирование летучих ароматических веществ, вкуса и цвета, которые интенсивно усиливаются к 12-15-й минуте.

Следовательно, промежуток между 5-й и 8-й минутами обжаривания является той стадией, когда происходят распад и превращение наиболее лабильных компонентов сырья (свободных аминокислот, пептидов, моносахаридов, тригонеллина и фенольных соединений).

В дальнейшем по мере повышения температуры и продолжения обжаривания начинаются процессы разложения белка, полисахаридов, липидов и других веществ сырья.

Учеными исследовано влияние различных режимов обжаривания кофе и цикория на углеводы, белки, фенольные соединения и на формирование основных качественных показателей готовой продукции. Объектами исследований были виды кофе и сорта цикория, используемые в промышленности. Режимы лабораторного обжаривания сравнивали с режимами, установленными в производственных условиях на промышленных аппаратах различных конструкций.

В процессе обжаривания кофе при 180-200°C происходит постепенное накопление кислот. Максимум кислотности (7,5%) достигается при температуре 210-215°C на 13-й минуте. Дальнейшее обжаривание при более высокой температуре (230-240°C) вызывает понижение кислотности. Это связано с разложением органических кислот, особенно хлорогеновых.

Понижение кислотности обусловливается также образованием на последних стадиях обжаривания летучих и нелетучих кислот (муравьиной, уксусной, молочной, гликолевой, щавелевой, лимонной, янтарной и др.). Но все же считается, что летучие кислоты не играют существенной роли в изменении pH и кислотности кофе в процессе обжаривания. Большое влияние на эти показатели оказывают хлорогеновая, изохлорогеновая, неохлорогеновая кислоты и нелетучие кислоты (лимонная, яблочная, фумаровая, молочная, винная, пировиноградная, щавелевая, молонная, янтарная, глутаровая и малеиновая). Муравьиная кислота появляется в кофе только во время обжаривания, и по мере протекания процесса ее количество возрастает. Содержание хлорогеновой кислоты уменьшается на 65-67%, криптохлорогеновой – в 2 раза, изохлорогеновых кислот – в 2,5-3 раза, лимонной кислоты на 33-56% и яблочной – на 16-40%. Содержание неохлорогеновой кислоты во время обжаривания увеличивается с 0,88 до 1,02%.

Превращения органических кислот в процессе обжаривания отражаются на величине pH в напитках. В начале обжаривания кофе pH снижается, достигает минимума (pH 5-5,1) через 13-14 мин при 210-215°C, а затем несколько увеличивается.

Содержание хлорогеновой кислоты резко уменьшается в начале обжаривания, затем несколько стабилизируется. Аналогично изменяется и цветность порошков. Это свидетельствует о том, что наиболее глубокие изменения состава кофе происходят на первой и второй стадиях обжаривания, когда формируется цвет и вкус продукта. Возможно, что часть хлорогеновой кислоты превращается в неохлорогеновую, содержание которой вначале при термической обработке возрастает примерно в 2 раза, а затем при повышении температуры начинает уменьшаться.

При обжаривании кофейных зерен продукты термического разложения хлорогеновой кислоты могут связываться с белками, образуя темноокрашенные соединения, которые группируются в гуминовые кислоты. Частично хлорогеновая кислота при обжаривании распадается на хинную и кофейную кислоты. Тот факт, что концентрация кофейной кислоты в кофе в процессе обжаривания заметно возрастает, видимо, этим и объясняется. Накопление хинной кислоты при обжаривании кофе также доказано.

Содержание дубильных веществ в процессе обжаривания (особенно при температуре 175-205°C) резко уменьшается, и в готовом продукте их остается 0,5-1%, так как они – весьма лабильные компоненты кофе и интенсивно окисляются за 5-8 мин термической обработки при температуре 80-125°C. На этой стадии активно действует полифенолоксидаза, которая способствует окислению дубильных веществ. В дальнейшем протекает неферментативное превращение дубильных веществ, в результате чего образуются продукты их вторичного превращения – темнокоричневые пигменты.

Окислительные и неферментативные превращения дубильных веществ в процессе обжаривания не считаются отрицательным фактором. Наоборот, они в определенной степени способствуют формированию цвета и вкуса кофе. Однако при чрезмерном обжаривании они полностью разлагаются. Иногда пустой, или плоский, вкус обжаренного кофе, очевидно, можно частично объяснить исчезновением этих веществ. Поэтому, учитывая разложение и хлорогеновой кислоты, важно сохранять в кофе хотя бы часть фенольных соединений.

Белковые вещества и углеводы играют главную роль в окончательном формировании вкуса, цвета и аромата обжаренного кофе. Из белковых веществ кофе наибольшее значение имеют аминокислоты, которые, как известно, участвуют в реакциях с моносахарами, образуя темноокрашенные соединения (меланоидины).

С помощью жидкостной ионообменной хроматографии установлено, что при обжаривании различных сортов кофе ощутимо уменьшается содержание серина, глицина, цистина, лизина, аргинина, аспарагиновой кислоты, лейцина, изолейцина и треонина. Другие аминокислоты подвергаются изменению в меньшей степени. Общее содержание аминокислот в процессе обжаривания кофе снизилось на 15% по сравнению с первоначальным содержанием их в исходном сырье.

Свободные аминокислоты в процессе обжаривания фактически полностью исчезают и обнаруживаются только следы аспарагиновой и глутаминовой кислот, треонина, серина, валина. Они в первую очередь вступают в сахароаминные реакции и участвуют в образовании аромата меланоидинов кофе. Это подтверждается еще и тем, что содержание аминокислот, связанных в белках, за весь период обжаривания (16 мин при 80-215°C) уменьшается только на 11% по сравнению с исходным сырьем. Следовательно, в продукте сохраняются биологически ценные вещества – как заменимые, так и незаменимые аминокислоты.

В процессе обжаривания происходит глубокий обмен углеводного состава кофе. Сахароза, которая является основным компонентом сахарной фракции сырья (около 65-70%), почти полностью разлагается. Пиролиз моно-, ди- и полисахаридов ведет к образованию большого количества продуктов с низкой молекулярной массой, таких как карбоксильные кислоты, кетоны, дикетоны, альдегиды и др.

В процессе обжаривания кофе суммарное содержание как редуцирующих сахаров, так и моносахаров сначала (при 155-185°C) резко уменьшается, а затем вновь возрастает. Так, к концу обжаривания кофе количественно найдено 2,22% редуцирующих сахаров, 0,56% сахарозы, 1,25% глюкозы, 1,1% фруктозы, 0,15% арабинозы и 0,1% галактозы. Колебания в составе и содержании моносахаров в кофе при его термической обработке объясняются расходом некоторого их количества на процессы карамелизации и меланоидинообразования (в начальной и средней стадиях обжаривания), а затем увеличения их концентрации за счет гидролиза клетчатки, галактоманиана и других полисахаридов при достижении температуры 205-220°C.

Алкалоиды кофе при обжаривании ведут себя по-разному. Кофеин теряется на 10-20% в зависимости от применяемого температурного режима. Снижение содержания кофеина в

ходе обжаривания происходит исключительно в результате распада без химических превращений.

Если кофеин термостабилен, то тригонеллин по мере повышения температуры и продолжительности обжаривания постепенно разлагается и при 230°C на 16-й минуте исчезает, образуя никотиновую кислоту, N-метилникотинамид, N-метилпиррол и 29 летучих соединений. Основным продуктом превращения тригонеллина – никотиновая кислота (провитамин РР) легко растворима в воде и почти полностью переходит в экстракт, так что количество никотиновой кислоты в обычной чашке кофе обеспечивает десятую часть суточной потребности человека в витамине РР.

Липиды в процессе термической обработки в количественном отношении не меняются, а лишь подвергаются качественным изменениям. На ранней стадии обжаривания благодаря активности липолитических ферментов содержание свободных жирных кислот возрастает на 30-40%; при обжаривании заметно снижается йодное число кофейного масла, уменьшается перекисное число, а тиобарбитуровое число увеличивается.

Минеральные вещества играют роль катализаторов в реакциях пиролиза. Примерно 85-90% солей растворимо в воде и составляет 5-7% массы сухого вещества кофе. При термической обработке сырья ряд минеральных элементов отделяется от органических соединений и ферментных систем, содержащих медь, железо и другие катализаторы, что приводит к увеличению их содержания в обжаренном продукте.

Одним из важных показателей в производстве кофе является его экстрактивность. Содержание экстрактивных веществ в сырье в первые минуты обжаривания несколько уменьшается, а затем интенсивно возрастает и достигает максимума на 14-й минуте при 210-215°C. При дальнейшем повышении температуры экстрактивность обжаренного кофе снижается.

В то же время некоторое количество водорастворимых веществ в результате превращений теряется. В связи с этим часто на практике делают попытки улучшить аромат и цвет кофе натурального, ужесточив режимы обжаривания. Но это сопровождается снижением экстрактивности обжаренного кофе и соответствующим увеличением расхода исходного сырья на единицу готовой продукции.

Природа коричневых пигментов, образующихся в кофе при обжаривании, различна. Различия в физических свойствах коричневых пигментов обжаренного кофе объясняются характером превращения прежде всего фенольных соединений, углеводов и белковых веществ.

Контроль процесса экстрагирования обжаренного кофе

Экстрагирование – это извлечение из смеси жидких или твердых веществ основных компонентов с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов).

Рассматривая массообменные процессы в зависимости от агрегативного состояния фаз, можно выделить два этапа экстрагирования: в системе твердое тело – жидкость, когда одна из фаз представляет собой твердое вещество, и в системе жидкость – жидкость, когда обе фазы находятся в жидком состоянии.

Измельченный кофе, подвергаемый экстрагированию, представляет собой систему твердое тело – жидкость. Экстракция в такой системе проходит четыре стадии: проникновение растворителя в поры частиц растительного сырья, растворение целевого компонента или компонентов в экстрагенте, перенос экстрагируемых веществ из частицы растительного сырья к поверхности раздела фаз и, наконец, перенос экстрагируемого вещества в жидкой фазе от поверхности раздела фаз во всю массу экстрагента.

При экстрагировании измельченного кофе протекают три процесса: замачивание, собственно экстракция водорастворимых веществ и гидролиз.

На стадии замачивания при температуре 75-80°C измельченные частицы кофе избирательно абсорбируют воду (экстрагент) в количестве, приблизительно вдвое превышающем их сухую массу. При этом повышается концентрация растворимых веществ в частицах. Одновременно из частиц выводится диоксид углерода. Мелкоизмельченные частицы диаметром 1-1,5 мм удерживают больше абсорбированной воды, чем частицы более 2 мм.

На стадии экстракции водорастворимые вещества измельченных частиц кофе диффундируют в экстрагент (воду). Концентрация их в воде становится намного выше, чем в экстракте, окружающем измельченные частицы. Максимальная интенсивность экстракции достигается при противоточном ведении процесса, когда постоянно имеется разница между концентрацией веществ в абсорбированной селективной воде и экстрагенте, окружающем частицы кофе, т.е. когда для растворимых веществ существует наибольшая движущая сила. Любое перемешивание экстрактов или частиц кофе приводит к снижению эффективности экстракции. Колебания или изменения скорости движения фаз также уменьшает эффективность процесса экстракции. Выход экстрактивных веществ на данном этапе процесса экстракции, который протекает при 95-100°C, составляет 28-30%.

Последняя стадия экстракции – гидролиз, когда при температуре порядка 170-180°C и соответствующем давлении насыщенного пара происходит разложение нерастворимых в воде высокомолекулярных углеводов и образование растворимых в воде редуцирующих сахаров, пентоз и других углеводов, а также переход белковых веществ в растворимые формы. При этом благодаря гидролизу гемицеллюлозы клетчатки и других нерастворимых в воде веществ выход водорастворимых экстрактивных веществ достигает максимального уровня – 40-45%.

Эффективность диффузии, и в первую очередь коэффициент диффузии, зависит от целого ряда факторов: рода диффундирующего вещества, температуры диффузии, давления насыщенного пара, площади поверхности, размера и массы частиц, скорости перемещения частиц и т.д. При экстракции кофе основными факторами являются температура и pH среды, а также открытая поверхность клеточной системы, образованная в результате воздействия теплового агента при обжаривании зерен и механического повреждения их при измельчении.

Первостепенную роль в процессе экстракции для выхода растворимых веществ играют размеры частиц измельченного кофе и температуры воды. Так, из частиц, измельченных до размеров 0,5, 1,0, 1,5 мм, больше половины растворимых веществ диффундирует в экстрагент за 35-40 мин при температуре до 100°C.

На последующих этапах, когда экстрагирование идет при повышенных температуре и давлении насыщенного пара, вновь нарастает перенос массы растворимых веществ, образованных в результате гидролитических процессов. На этом этапе максимальный выход экстрактивных веществ из мелкоизмельченных фракций достигается значительно раньше, чем из частиц размером 2 мм. Для крупных частиц характерен равномерный и медленный массообмен. Частицы размером менее 1 мм при экстрагировании быстро теряют ароматические вещества. Кроме того, они выделяют много коллоидной фракции, которая затем переходит в экстракт, что во всех отношениях – технологическом и качественном, является отрицательным явлением.

Контроль процесса сушки экстракта кофе

Кофейный экстракт – это коллоидная жидкость, содержащая 20-28% растворимых (сухих) веществ. Для обезвоживания экстракта его высушивают. При этом содержание сухих веществ повышается до 95,5-96%. Сушка помимо удаления влаги способствует получению порошка соответствующей агломерации с максимальным количеством питательных и ароматических веществ.

Сушка – это термический процесс удаления влаги вследствие ее испарения и диффузии. Для отвода испаряемой влаги с поверхности экстракта главным сушильным агентом является нагретый воздух, который поглощает ее и уносит из сушилки.

Механизм сушки экстракта на распылительной сушилке состоит в распылении жидкого или пастообразного материала в теплоносителе, т.е. получении аэрозоля для максимального увеличения площади поверхности высушиваемого материала, а также достижения требуемой конвективной кривизны испарительной поверхности; теплообмене между влажными частицами материала и сушильным агентом; испарении и улетучивании влаги и других летучих веществ из частиц материала; структурообразовании при переходе аэрозоля в ксерозоль; разделении ксерозоля на порошок и сушильный агент.

Важнейшим условием для правильного проведения процесса сушки является распыление материала с целью получения частиц, максимально одинаковых по размеру.

В первом периоде сушки важнейшими являются внешние условия, поскольку унос влаги с поверхности капелек через пограничный слой не превышает количества диффундирующей из них жидкости. При контакте в башне капелек материала с теплым воздухом их температура повышается и начинается испарение влаги. Испарение интенсифицируется по мере нагревания капелек. При этом повышение температуры капелек происходит до тех пор, пока она не сравняется с температурой сушильного агента (период нагрева). Эта температура постоянна в первом периоде сушки.

Второй период отличается убывающей скоростью сушки. С увеличением концентрации нелетучих веществ в капельках последние приобретают капиллярно-пористую структуру. Влага движется по капиллярам к наружной поверхности капелек в виде жидкости или же термодиффундирует в виде пара. В зависимости от условий перемещения влаги внутри капелек могут образовываться шаровидные полости или сплюснутые пористые плотные шарики. Во втором периоде сушки температура капелек значительно повышается и достигает температуры теплоносителя. После этого обезвоживание материала практически прекращается.

Режим сушки зависит от свойств высушиваемого материала, а также от технологических факторов. Для установления хорошего технологического режима должны быть оптимизированы температура сушки, способ подвода воздуха, скорость воздуха в башне, концентрация распыляемого экстракта, способ распыления, величина капелек, конечная влажность и растворимость получаемого порошка.

Для сушки экстракта кофе установлены следующие режимы: температура воздуха на входе в сушильную башню – 230-280°C, температура воздуха на выходе из сушильной башни – 95-120°C.

Растворимый кофе вырабатывают также методом сублимационной сушки. Хороший эффект дает сублимирование экстракта, предварительно сконцентрированного до содержания сухих веществ 50%. Предварительное замораживание кофейного экстракта (криоконцентрирование) и последующая сублимационная сушка его способствует получению частиц красивой формы, цвета и однородных размеров. Растворимый кофе сублимационной сушки – сыпучий агломерированный порошок с частицами диаметром 1,5-2,5 мм, светло-коричневого цвета, со стабильным ароматом натурального кофе.

При сублимационной сушке составные компоненты экстракта кофе благодаря низкой температуре и вакууму не подвергаются существенным изменениям. Особенно благоприятны условия для сохранения летучих ароматических веществ кофе.

Контроль процесса обжаривания кофепродуктов

Нерастворимые кофейные напитки представляют собой продукт, изготовленный из хлебных злаков, цикория, кофе, семян бобовых, желудей, орехоплодных, плодовых косточек, какаоеллы, шиповника и других видов растительного сырья путем их предварительной очистки от посторонних примесей, обжаривания, размола, смешивания некоторых компонентов и фасовки в различные виды тары.

Нерастворимые кофейные напитки отличаются от кофе натурального жареного молотого наличием в своем составе различных белково-сахаристых, таннин- и витаминсодержащих видов растительного сырья и относительно небольшим содержанием или же полным отсутствием кофеина и других алкалоидов, а также глюкозидов.

Кофейные напитки из цикория, злаковых, орехоплодных и других видов растительного сырья твердо вошли в состав кофепродуктов с начала XX века. До сих пор их еще называли суррогатами, хотя такое название не соответствует действительной природе этих напитков, так как вырабатываются они из натурального растительного сырья и отличаются от кофе только тем, что не содержат кофеина, зато они богаты углеводами, белками, дубильными веществами, минеральными элементами, органическими кислотами и др.

Нерастворимые кофейные напитки – это не заменители натурального кофе, как их тоже называют, это – самостоятельный продукт, по вкусу, запаху и цвету напоминающий нату-

ральный кофе. Большое развитие получило производство кофейных напитков на основе цикория.

Для производства нерастворимых кофейных напитков большое значение имеет подбор смеси. Различные виды сырья могут дать неодинаковые результаты, поэтому смеси подбирают очень тщательно.

Основные стадии процесса обжаривания (подсушка, собственно обжаривание и выдержка) в разных обжарочных аппаратах у каждого вида сырья протекают по-разному, так как используемые виды сырья настолько разнохарактерны, и обжарочные аппараты конструктивно так сильно отличаются друг от друга, что процессы изменения состава ячменя, ржи, овса, кофе, цикория и др. происходят самыми разными путями.

Изменение состава этого сырья при обжаривании происходит аналогично превращениям таких компонентов в кофе и цикории.

Растворимые кофейные напитки представляют собой высушенные до порошкообразного состояния экстракты, полученные из обжаренного растительного сырья.

Растворимые кофейные напитки по внешнему виду, цвету, вкусу и консистенции близки к растворимому кофе, но ввиду наличия в них кроме натурального кофе и других видов сырья [хлебных злаков (ячмень, рожь), цикория, семян винограда и др.] в порошках проявляются характерные особенности, свойственные использованному сырью.

Растворимые кофейные напитки предназначаются для быстрого приготовления напитка, а также для использования в качестве вкусовой добавки при производстве кофе с молоком, некоторых видов ликеро-водочных, кондитерских и других изделий.

Растворимые кофейные напитки выпускают с добавлением натурального кофе и без него. Напитки, вырабатываемые с добавлением кофе, содержат незначительное количество (не более 0,8 %) кофеина, а благодаря наличию в них высокосахаристых и высокобелковых видов сырья они богаты сахарами, белковыми веществами, минеральными элементами и дубильными веществами.

В процессе обжаривания компонентов сырья происходят глубокие изменения состава. Увеличению содержания растворимых (экстрактивных) веществ способствует деструкция крахмала и клетчатки с образованием моносахаридов и декстринов. Снижение их концентрации при чрезмерном обжаривании объясняется пирогенетическим распадом, что подтверждается повышением количества коричневых и темноокрашенных пигментов.

Оптимальная область обжаривания ячменя находится при температуре 225-235°C на 20-22 мин, а ржи соответственно при 190-200°C на 17-18 мин. На этой стадии сырье имеет максимальное количество водорастворимых (экстрактивных) веществ, минимальные потери массы (угар) – 13-15% и приемлемые органолептические показатели.

Механизм пирогенетических процессов в семенах винограда при их обжаривании близок к механизму этих процессов при обжаривании натурального кофе. Обжаривание семян винограда происходит за 9-11 мин при температуре не более 170°C, оптимальная степень обжаривания достигается на десятой минуте при 160-165°C.

При обжаривании семян винограда на начальном этапе активную роль играют фенольные вещества, а затем сахароаминные реакции, тогда как при обжаривании высокосахаристых видов сырья (злаковых и цикория) вначале активнее происходят процессы карамелизации, а затем сахароаминные реакции. Сахароаминные реакции играют существенную роль в образовании ароматических веществ, а также целого ряда пиррольных альдегидов, гидропиранонов и фуранонов.

Контроль процесса экстрагирования кофепродуктов

Поступающий на экстракцию цикорий, измельченный кофе и семена винограда характеризуются сильной шероховатостью, зазубренностью краев и выпуклостью, некоторые частицы круглые, а большинство – бесформенные. Высокое содержание крахмала (24-30%), декстринов (35-40%), белка (9-15%), слизистых веществ (5-7%), полисахаридов и других высокомолекулярных соединений в обжаренном злаковом сырье оказывают существенное вли-

яние на процесс экстракции. Экстрагируемая масса комкуется, возникает резкий перепад давления в батареях, возрастает вязкость, снижается фильтрующая способность экстракта.

Цикорий из-за высокого содержания углеводов (инулин, фруктоза) может быть экстрагирован при совершенно иных режимах, чем кофе и злаковое сырье.

Для улучшения гидродинамических условий процесса экстракции разработан и внедрен в производство способ, который предусматривает добавление в экстрагируемое сырье таннинного экстракта. Таннин, действуя на клеточную структуру злаковых и цикория, повышает их проницаемость и тем самым ускоряет выход водорастворимых веществ. Эти вещества частично связываются с функциональными группами белка и, видоизменяя их коллоидное состояние, снижают его набухаемость, что сопровождается изменением консистенции и увеличением фильтрующей способности экстракта из злаковых и цикория.

Экстракт танина не только снижает вязкость экстрактов злаковых и цикория, что важно для последующего процесса сушки, но и обогащает готовый продукт биологически ценными Р-активными веществами.

Для усиления гидролиза крахмала и снижения вязкости экстракта злакового сырья при производстве растворимых кофейных напитков применяют ферментные препараты. Дозу ферментных препаратов устанавливают с таким расчетом, чтобы крахмал, содержащийся в экстракте, гидролизовался почти полностью, а вязкость экстракта была минимальной.

После ферментации ячменный экстракт купажируют с экстрактом кофе и сушат на распылительной сушилке.

Ферментация экстракта способствует значительному улучшению физико-химических и органолептических показателей готовой продукции. Напиток из порошка, выработанного из ферментированного экстракта, не содержит хлопьев или сгустков, характерных для напитков, получаемых без применения ферментных препаратов.

Учитывая разнохарактерность сырья, в производстве при приготовлении растворимых кофейных напитков применяют отдельное экстрагирование обжаренных измельченных или неизмельченных компонентов и совместное экстрагирование.

Контроль процесса сушки экстракта кофепродуктов

Для увеличения производительности распылительной сушилки экстракты концентрируют, причем экстракты из злакового сырья и цикория концентрируют отдельно или в смеси с экстрактом кофе. После этого экстракт направляют на сушку.

Известно, что подвижность дисперсных материалов зависит от сил сцепления между частицами, размеров и формы частиц, состояния их поверхности, пластичности материала, его адгезии и т.д. Подвижность сыпучих материалов обычно определяют по углу естественного откоса и коэффициенту подвижности.

Порошкам присущи также некоторые физико-химические свойства. Установлено, что растворимые кофейные напитки, высушенные на дисковых распылительных сушилках, по гранулометрическому составу и интенсивности растворения в холодной и горячей воде не отвечают требованиям, предъявляемым к данным видам продукции. Порошки отличаются мелкодисперсной структурой, быстрым комкованием и образованием крупных хлопьев в воде. Наряду с этим порошки обладают слабой сыпучестью и большой объемной массой.

Сухие растворимые кофейные напитки, полученные на вихревой распылительной сушилке, в зависимости от размера гранул сильно отличались друг от друга скоростью растворения в горячей и холодной воде. Кофейные напитки, имеющие гранулы диаметром 0,1-0,3 мм, быстро комковались, образовывали крупные хлопья в холодной и горячей воде. Следовательно, для предупреждения комкования растворимых кофейных напитков сушку экстрактов необходимо вести с одновременной агломерацией частиц, что становится возможным при использовании вихревой распылительной сушилки.

В отличие от экстрактов кофе и злакового сырья экстракт чистого цикория целесообразно сушить при содержании сухих веществ не более 25%.

В промышленности для сушки смесей экстрактов злакового сырья, цикория и кофе на распылительных сушилках применяют следующие режимы: температура воздуха на входе в

сушильную башню 230-270°C; температура воздуха на выходе из башни 95-120°C; разрежение в конусе башни 0,04-0,08 МПа; давление в форсунках 2,5-6,0 МПа.

Контроль процесса производства натурального кофе

Технохимический контроль кофейного производства начинается с контроля каждой партии сырья и тары.

При подготовке и очистке сырья на сепараторах контролируют наличие посторонних примесей (не реже одного раза в сутки), массовую долю влаги (по мере поступления новых партий, но не реже одного раза в сутки) и наличие металлических примесей (по усмотрению заведующего лабораторией).

При дозировании сырья в обжарочный барабан периодически контролируют массу сырья с целью проверки точности работы весоизмерительных устройств.

Основными контролируемыми параметрами процесса обжаривания кофе являются температура и продолжительность обжаривания, влажность зерна кофе, рН и потеря массы, массовая доля влаги и экстрактивность. Температуру и продолжительность процесса контролируют для каждой партии, а другие показатели – дважды в смену. При контроле потери массы производят не менее трех обжарок соответствующего вида или сорта кофе. Влажность обжаренного полуфабриката определяют общепринятыми, стандартными методами.

В готовом обжаренном кофе не допускается постороннего запаха, в частности запаха продуктов сгорания топлива, рН должен находиться в пределах 5,2-5,4.

Температура обжаривания регистрируется датчиком электронного потенциометра. Во время обжаривания необходимо строго следить за ходом процесса, систематически отбирать пробы полуфабриката специальным пробоотборником и тщательно контролировать параметры процесса.

При измельчении обжаренного кофе контролируют не реже двух раз в смену гранулометрический состав измельченных частиц. В процессе экстракции следят за жесткостью воды (два раза в смену), расходом воды (постоянно, но не реже одного раза в час), температурой воды и давлением в экстракторах (постоянно), содержанием сухих веществ в экстракте (не менее трех раз в середине каждого отбора), массой отбираемого экстракта (постоянно) и массовой долей экстрактивных (растворимых) веществ в шламе (не реже двух раз в неделю).

В процессе сушки экстракта на распылительной сушилке контролируют температуру воздуха на входе в сушилку и выходе из нее, давление в форсунке и разрежение в конусе башни (постоянно), содержание сухих веществ в экстракте перед сушкой (2-3 раза в смену), проверяют объемную массу порошка и влажность (в каждой партии и в контейнере).

При фасовке, упаковке и маркировке контролируют массу нетто и качество упаковки и маркировки (не реже одного раза в час и 2-3 раза в смену контролером ОТК).

При приемочном контроле готовой продукции проверяют каждую партию выпускаемого из цеха кофе.

Контроль процесса производства сухих растворимых кофейных напитков

Контроль производства растворимых кофейных напитков начинается с проверки качества каждой партии сырья и тары, поступающих на предприятие.

При подготовке сырья и очистке его на сепараторах по мере поступления новых партий сырья, но не реже 1 раза в сутки определяют массовую долю влаги и наличие посторонних примесей, плесеней, видимых невооруженным глазом.

В процессе обжаривания непрерывно контролируют температуру и время обжаривания каждой партии сырья, не менее 2 раз в смену определяют массовую долю влаги, рН, а также не менее 1 раза – экстрактивные вещества обжаренного полуфабриката. Потери массы определяют в каждом новом виде или сорте сырья.

При измельчении обжаренных кофе и семян винограда контролируют гранулометрический состав измельченных частиц не реже 2 раз в смену.

При дозировании компонентов периодически контролируют массу полуфабриката, загружаемого в экстракционную батарею или экстрактор непрерывного действия.

В процессе экстракции обжаренных полуфабрикатов контролируют: жесткость воды для экстрагирования два раза в смену; расход питающей воды не реже одного раза в час; температуру и давление в экстракторах постоянно; массовую долю сухих веществ в экстракте не менее трех раз в середине каждого отбора экстракта или через каждые 25-30 мин при непрерывном способе экстрагирования; массовую долю сухих веществ в шламе не менее двух раз в неделю.

В процессе ферментации экстракта контролируют: дозу ферментных препаратов с учетом их активности и осахаривающей способности; время ферментации не реже одного раза для каждой партии экстракта; температуру ферментации через каждые 15 мин; вязкость и рН ферментируемого экстракта не менее двух раз в каждой партии; массовую долю сухих веществ до ферментации, не менее двух раз в процессе выдерживания с ферментным препаратом и в конце процесса.

При смешивании (купажировании) экстрактов определяют массовую долю сухих веществ в них не менее двух раз в смену и в соответствии с этим по массе и согласно рецептуре производят смешивание двух или трех компонентов.

В процессе концентрирования экстракта контролируют: разрежение в аппарате непрерывно или не реже одного раза в течение 10 мин; температуру непрерывно или не реже трех раз в час; вязкость концентрируемого экстракта периодически, но не реже трех раз в час; массовую долю сухих веществ концентрируемого экстракта в каждой партии и в ходе ведения процесса.

В процессе сушки экстракта контролируют: температуру воздуха на входе и выходе из сушильной установки, разрежение в конусе башни и давление на форсунке постоянно, но не реже двух-трех раз в час; массовую долю сухих веществ в экстракте перед подачей на сушилку два-три раза в смену; объемную массу и массовую долю влаги в выходящем из сушилки порошке постоянно в течение смены и в каждой партии.

При фасовке, упаковке и маркировке контролируют массу нетто и качество упаковки не реже одного раза в час и два-три раза в смену для контролера ОТК. При приемочном контроле выборочно проверяют каждую партию выпускаемой из цеха готовой продукции в соответствии с требованиями действующего стандарта.

Контроль процесса производства пастообразных растворимых кофейных напитков

Технический контроль производства пастообразных растворимых кофейных напитков включает в себя:

- контроль за приемкой и очисткой сырья, при котором фиксируют количество и качество поступающего сырья;
- контроль процесса обжаривания, в ходе которого определяют влажность сырья до и после обжаривания, экстрактивность обжаренного полуфабриката, потери массы, температуру и продолжительность обжаривания;
- контроль процесса экстракции предусматривает контроль количества загрузки обжаренного сырья в диффузоры, скорости подачи и температуры воды, содержания растворимых веществ в экстракте, количества потерь растворимых веществ со шламом, температуры и продолжительности экстракции, выхода общего количества экстракта; концентрирование экстракта требует контроля за разрежением в аппарате, за давлением пара, температурой и плотностью экстракта;
- контроль процесса фасовки предусматривает подготовку тары (мойка стеклянных банок или обдувка сжатым воздухом или паром алюминиевых туб) и розлив концентрированного продукта в тару;
- контроль режимов стерилизации, пастеризации или метода горячего розлива фасованной продукции осуществляется систематически;
- приемочный контроль готовой продукции проводят представители производственной лаборатории согласно общепринятым правилам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татарченко, И.И. Химия субтропических и пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначёв, Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Татарченко, И.И. Технохимический контроль производства пищевкусовых продуктов / И.И. Татарченко, Л.Н. Воробьёва, И.И. Дьячкин. – Ростов-на-Дону: Издательство ОАО «Донской табак», 2005. – 264 с.

Татарченко Ирина Игоревна

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

Пуздрова Надежда Викторовна

ООО «Манчестер Интерпрайз»
 Кандидат технических наук, генеральный директор
 152385, Ярославская область, Большесельский район, пос. Варегого, ул. Новый путь, 36
 Тел. (985) 643-48-81
 E-mail: N.puzdrova@yahoo.com

Славянский Анатолий Анатольевич

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
 Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
 «Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
 127411, г. Москва, ул. Софьи Ковалевской, 8-199
 Тел. 8-903-542-81-23
 E-mail: anatolij4455@yandex.ru

Макарова Светлана Альбертовна

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
 Кандидат химических наук, доцент кафедры
 «Технологии продуктов из растительного сырья и парфюмерно-косметических изделий»
 123060, г. Москва, ул. Народного ополчения, 49, корп.1, кв. 43
 Тел. 8-903-622-33-47
 E-mail: instituttp@yandex.ru

I.I. TATARCHENKO, N.V. PUZDROVA, A.A. SLAVYANSKIY, S.A. MAKAROVA

TECHNICAL AND CHEMICAL CONTROL OVER COFFEE PRODUCTION

Process of frying of coffee raw materials is characterized by transformation of organic acids and reduction of tannins concentration. Albumens and carbohydrates play a major role in final formation of taste, color and aroma of the fried coffee. The work considers the changes happening to alkaloids and lipids of coffee during frying, as well as the role of mineral substances in pyrolysis reactions. Processes control of extraction and extract drying as fried coffee and coffee products is important. Technical and chemical control is executed in the course of production of natural coffee, dry soluble coffee drinks and pastelike soluble coffee drinks.

Keywords: raw coffee, organic acids, albumens, alkaloids, mineral substances, extraction, extract drying.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tatarchenko, I.I. Himija subtropicheskikh i pishhevkusovykh produktov / I.I. Tatarchenko, I.G. Mohnachjov, G.I. Kas'janov. – М.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2003. – 256 s.
2. Tatarchenko, I.I. Tehnohimicheskij kontrol' proizvodstva pishhevkusovykh produktov / I.I. Tatarchenko, L.N. Vorob'jova, I.I. D'jachkin. – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo ОАО «Donskoj tabak», 2005. – 264 s.

Tatarchenko Irina Igorevna

Kuban State Technological University
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology of sugary foods, tea, coffee, tobacco»
350015, Krasnodar, ul. Krasnaya, 158-40
Tel. 8-961-500-10-87
E-mail: i.tatarchenko@mail.ru

Puzdrova Nadezhda Viktorovna

ООО «Manchester Interprise»
Candidate of technical science, general director
152385, Jaroslavskaja oblast', Bolsheselsky rajon, pos. Varegogo, ul. Novyj put', 36
Tel. (985) 643-48-81
E-mail: N.puzdrova@yahoo.com

Slavjanskiy Anatolij Anatolyevich

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

Makarova Svetlana Al'bertovna

Razumovsky Moscow State University of technology and management
Candidate of chemical science, assistant professor at the department of
«Technology of herbal products and perfumes-cosmetic products»
123060, Moscow, ul. Narodnogo Opolcheniya, 49, korp.1, apt. 43
Tel. 8-903-622-33-47
E-mail: instituttp@yandex.ru

Л.А. ОСИПОВА, А.К. БУРДО, И.А. ИОВЧЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЧ-ЭНЕРГИИ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛИСТЬЕВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Исследовано влияние обработки листьев черной смородины токами СВЧ на извлечение водорастворимых экстрактивных веществ. Установлено, что применение СВЧ-энергии приводит к повышению выхода экстрактивных веществ, в частности, фенольных, а также позволяет значительно сократить продолжительность процесса экстрагирования. Уменьшение продолжительности теплового воздействия на исследуемое сырье способствует сохранению термолабильных ароматических соединений и повышению органолептических показателей экстрактов.

Ключевые слова: листья черной смородины, экстрагирование, токи СВЧ, водорастворимые сухие вещества, фенольные соединения.

В настоящее время в Украине подавляющее большинство напитков различных классификационных категорий производят на основе импортных концентратов, экстрактов, содержащих синтетические красители, ароматизаторы и другие соединения. Как показывают результаты современных исследований, синтетические имитаторы цвета, аромата и вкуса вызывают различные отклонения в организме человека: аллергические, гематологические, невралгические, цитогенетические, действие которых усиливают консерванты, применяемые для обеспечения микробиальной стойкости концентратов [1].

По этой причине в инновационных проектах пищевой индустрии все большую значимость приобретают термины «натуральность» и «обогащение». Потребление продуктов, обогащенных натуральными ингредиентами, в развитых странах опережает потребление биологически активных добавок (БАД) в 1,5 раза.

Одним из источников обогащения различных продуктов, в том числе напитков, биологически активными веществами (БАВ) природного происхождения является пряно-ароматическое растительное сырье (ПАРС) [2]. Анализ его химического состава показывает, что среди прочих важных для организма соединений, таких как витамины, минеральные вещества и др. наибольший удельный вес имеют фенольные соединения. Как подтверждают многочисленные литературные источники, эти соединения активно влияют на работу сердца, печени, почек, поджелудочной железы, желудка, кишечника, а также иммунной, сердечно-сосудистой, бронхо-легочной, центральной нервной систем. Им присуща высокая антиоксидантная активность, конечным результатом действия которой является регуляция иммунных процессов, в частности, увеличение лимфоцитов Т-супрессоров и их предшественников. Важнейшим свойством фенольных соединений пряно-ароматических растений является их способность содействовать сохранению аскорбиновой кислоты в продуктах питания и в организме. Полифенолы и аскорбиновая кислота дополняют и потенцируют влияние друг друга на организм, поэтому часто в лекарственных формах они содержатся вместе.

Экстракты, получаемые из ПАРС, содержат натуральные ингредиенты, находящиеся в физиологически близких организму человека сбалансированных соотношениях. Экстракты ПАРС несут ту или иную «функциональную нагрузку»: способствуют релаксации, стимулируют энергетический подъем и деятельность мозга (память), повышают адаптивные возможности нервной системы и эндокринных желез, устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, активность антиоксидантной защиты организма.

В качестве объекта исследования использовали воздушно-сухие листья черной смородины, являющиеся богатым источником аскорбиновой кислоты, витаминов Р, В, К, Е, каротиноидов, флавоноидов, дубильных веществ, эфирного масла. Экстракты на их основе обладают поливитаминным, антиоксидантным, противовоспалительным действием [3].

Цель исследования – обоснование параметров процесса водного извлечения экстрактивных веществ из листьев черной смородины под воздействием токов СВЧ.

Из литературных источников [4] известно, что к положительным характеристикам СВЧ-воздействия относят: однородный прогрев продукта, небольшое время выхода на режим, высокая скорость процесса, сохраняемость пищевой ценности продукта.

Исследования проводили в несколько этапов. Сырье измельчали до размера частиц, составляющего 2-5 мм. В качестве экстрагента использовали воду. Соотношение твердой и жидкой фазы составляло 1:20. Процесс экстрагирования проводили в термостате (контроль) и под воздействием токов СВЧ (опыт) в диапазоне температур 40-80°C.

Об эффективности процесса экстрагирования судили по изменению в получаемых экстрактах концентрации водорастворимых сухих веществ (по рефрактометру). Полученные экспериментальные данные при конвективном нагреве приведены в таблице 1. Более наглядно кинетику процесса экстрагирования демонстрируют данные, приведенные на рисунке 1.

Таблица 1 – Влияние температуры и продолжительности экстрагирования на извлечение водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины при конвективном нагреве (массовая доля, %)

| Продолжительность экстрагирования, мин | Температура, °C | | | | |
|--|-----------------|------|------|------|------|
| | 40,0 | 50,0 | 60,0 | 70,0 | 80,0 |
| 15 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 |
| 30 | 1,13 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,4 |
| 45 | 1,26 | 1,33 | 1,47 | 1,52 | 1,52 |
| 60 | 1,4 | 1,45 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 75 | 1,5 | 1,55 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 90 | 1,5 | 1,55 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |

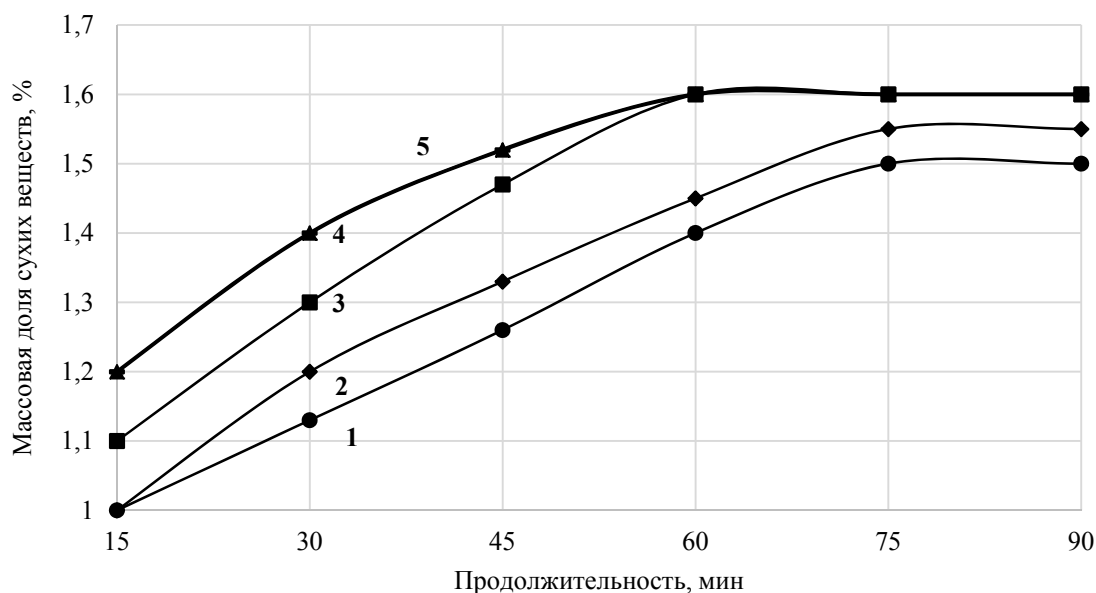


Рисунок 1 – Кинетика экстрагирования водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины при конвективном нагреве

1 – температура экстрагирования 40°C; 2 – температура экстрагирования 50°C;
 3 – температура экстрагирования 60°C; 4 – температура экстрагирования 70°C;
 5 – температура экстрагирования 80°C

Из данных, приведенных в таблице 1 и на рисунке 1, следует, что максимальное количество водорастворимых сухих веществ из сырья извлекается при температурах 40 и 50°C за 75 мин (массовая доля сухих веществ в экстракте составляет 1,5 и 1,55% соответственно).

Повышение температуры до 60-80°C приводит к увеличению извлечения водорастворимых сухих веществ из сырья (массовая доля сухих веществ в экстракте составляет 1,6%) и сокращает продолжительность процесса экстрагирования до 60 мин.

Экспериментальные данные по извлечению водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины под воздействием токов СВЧ приведены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 – Влияние СВЧ-воздействия на извлечение водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины (массовая доля, %)

| Продолжительность СВЧ-воздействия, мин | Температура, °C | | | | |
|--|-----------------|------|------|------|------|
| | 40,0 | 50,0 | 60,0 | 70,0 | 80,0 |
| 5 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,5 |
| 10 | 1,34 | 1,36 | 1,4 | 1,5 | 1,63 |
| 15 | 1,48 | 1,52 | 1,6 | 1,7 | 1,75 |
| 20 | 1,6 | 1,68 | 1,75 | 1,8 | 1,8 |
| 25 | 1,6 | 1,68 | 1,75 | 1,8 | 1,8 |
| 30 | 1,6 | 1,68 | 1,75 | 1,8 | 1,8 |

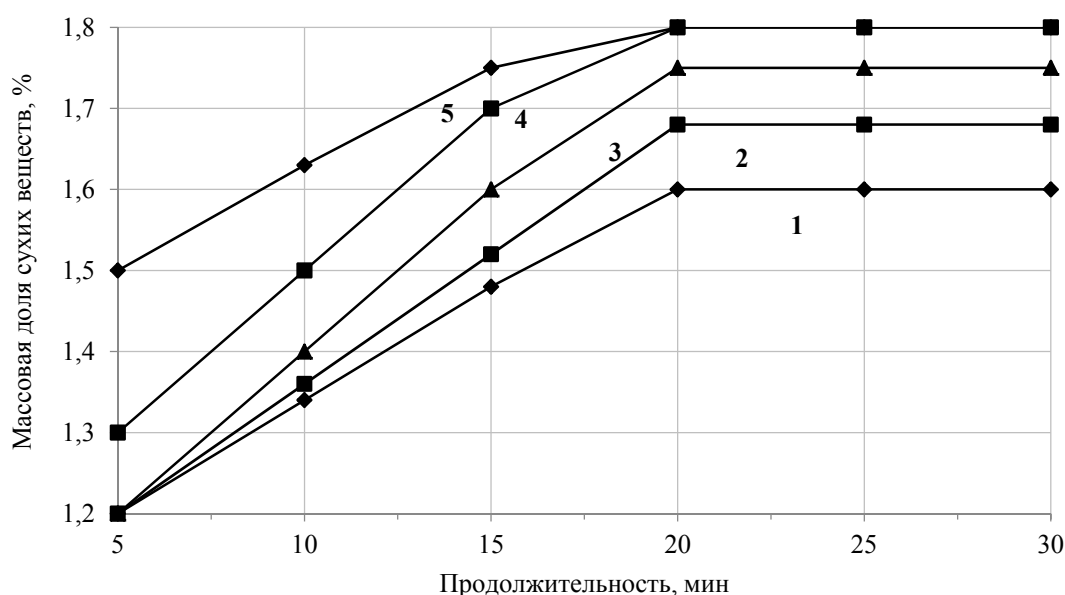


Рисунок 2 – Кинетика экстрагирования водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины под воздействием токов СВЧ

- 1 – температура экстрагирования 40°C; 2 – температура экстрагирования 50°C;
 3 – температура экстрагирования 60°C; 4 – температура экстрагирования 70°C;
 5 – температура экстрагирования 80°C

Из данных, приведенных в таблице 2 и на рисунке 2, следует, что максимальное количество водорастворимых сухих веществ под воздействием токов СВЧ извлекается в диапазоне температур 40-80°C за 20 мин.

Для оценки влияния установленных параметров интенсификации экстрагирования на выход водорастворимых фенольных соединений из листьев черной смородины были проведены дополнительные исследования, результаты которых приведены в таблице 3.

Из данных, приведенных в таблице 3, следует, что под воздействием токов СВЧ процесс экстрагирования сопровождается повышением концентрации водорастворимых сухих веществ и фенольных соединений, а также значительным уменьшением продолжительности экстрагирования от 75,0 до 20 мин.

По полученным экспериментальным данным построены графические зависимости, характеризующие закономерность извлечения водорастворимых сухих веществ и фенольных соединений (рисунки 3-4).

Таблица 3 – Зависимость содержания водорастворимых веществ в экстрактах из листьев черной смородины от условий экстрагирования

| Температура, °С | Продолжительность, мин | Массовая доля сухих веществ, % | Массовая концентрация фенольных соединений, мг/дм ³ |
|--|------------------------|--------------------------------|--|
| Экстрагирование при конвективном нагреве | | | |
| 40,0 | 75,0 | 1,5 | 800,0 |
| 50,0 | 75,0 | 1,55 | 910,0 |
| 60,0 | 75,0 | 1,6 | 1030,0 |
| 70,0 | 75,0 | 1,6 | 1160,0 |
| 80,0 | 75,0 | 1,6 | 1260,0 |
| Экстрагирование под воздействием токов СВЧ | | | |
| 40,0 | 20,0 | 1,6 | 900,0 |
| 50,0 | 20,0 | 1,68 | 1040,0 |
| 60,0 | 20,0 | 1,75 | 1160,0 |
| 70,0 | 20,0 | 1,8 | 1260,0 |
| 80,0 | 20,0 | 1,8 | 1360,0 |

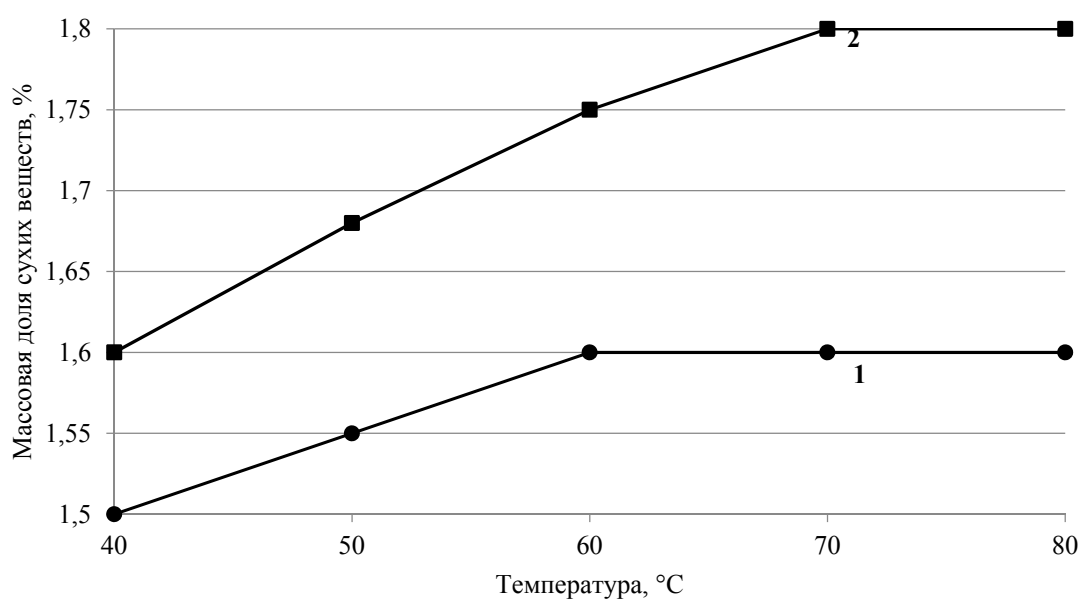


Рисунок 3 – Зависимость извлечения водорастворимых сухих веществ из листьев черной смородины от способа экстрагирования
 1 – экстрагирование при конвективном нагреве;
 2 – экстрагирование под воздействием токов СВЧ

Из данных, приведенных на рисунках 3 и 4, следует, что зависимость экстрагирования водорастворимых сухих веществ от температуры (в диапазоне 40-80°C) имеет логарифмический характер, а зависимость экстрагирования водорастворимых фенольных соединений от температуры – линейный.

Органолептические исследования контрольных и опытных образцов показали, что при нагреве выше 50°C (конвективном подводе тепла) экстракты приобретают уваренные тона, не свойственные исходному сырью. При воздействии токов СВЧ экстракты, полученные в температурном диапазоне 40-60°C, обладали приятным и типичным ароматом и вкусом.

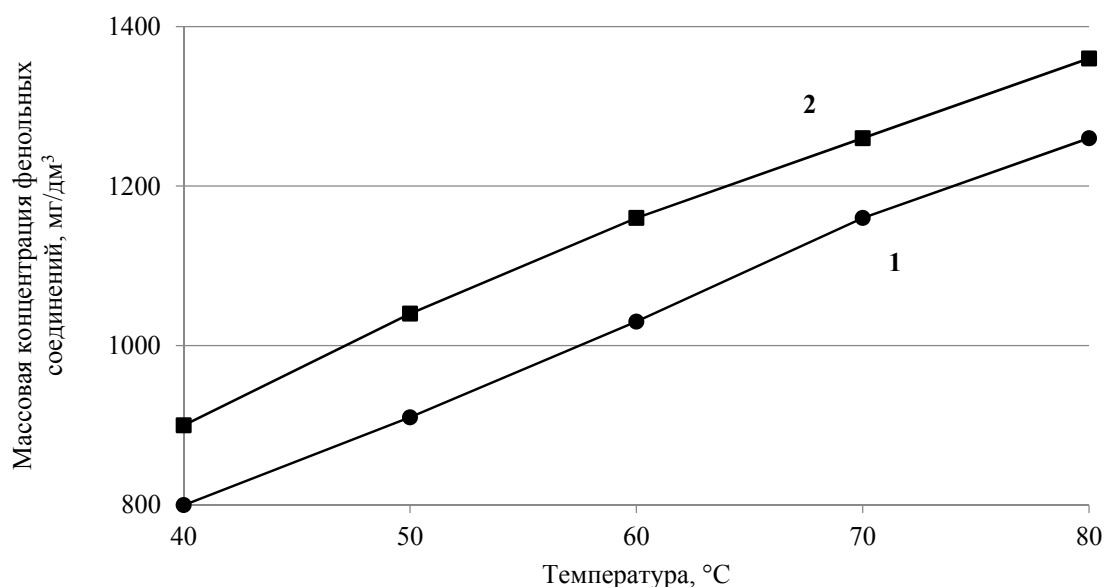


Рисунок 4 – Зависимость выхода водорастворимых фенольных соединений из листьев черной смородины от способа экстрагирования

1 – экстрагирование при конвективном нагреве;
2 – экстрагирование под воздействием токов СВЧ

ВЫВОДЫ

Из проведенных исследований следует, что применение СВЧ-энергии при экстрагировании листьев черной смородины увеличивает выход водорастворимых экстрактивных веществ, позволяет сократить продолжительность теплового воздействия, что положительно влияет на органолептическую оценку экстрактов. Полученные экстракты можно использовать для обогащения пищевых продуктов, в том числе напитков, природными антиоксидантами, обуславливающими широкий спектр профилактических свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипова, Л.А. Функциональные напитки: монография / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц, О.Г. Бурдо. – Одеса: «Друк», 2007. – 288 с.
2. Палагина, М.В. Обоснование использования дальневосточных растений в качестве функциональных ингредиентов в технологии пищевых продуктов / М.В. Палагина, Ю.В. Приходько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – №4. – С. 24-26.
3. Серeda, П.И. Лекарственное растительное сырье и фитосредства: учебное пособие / П.И. Серeda, Н.П. Максютинa, Е.Н. Струменская и др.; под ред. П.И. Серeda. – К.: ВСИ «Медицина», 2010. – 272 с.
4. Бурдо, О.Г. Экстрагирование в системе «кофе – вода» / О.Г. Бурдо, Г.М. Ряшко. – Одесса, 2007. – 176 с.

Осипова Лариса Анатольевна

Одесская национальная академия пищевых технологий
Доктор технических наук, заведующая кафедрой «Технологии вина и энологии»
65039, Украина, г. Одесса, ул. Канатная, 112
Тел. (38048) 712-40-44
E-mail: lora.osipova@yandex.ru

Бурдо Алла Константиновна

Одесская национальная академия пищевых технологий
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология ресторанного и оздоровительного питания»
65039, Украина, г. Одесса, ул. Канатная, 112
Тел. (38048) 712-40-78
E-mail: alenushka-9@mail.ru

Иовчева Инна Александровна

Одесская национальная академия пищевых технологий
Аспирант кафедры «Технология вина и энологии»
65039, Украина, г. Одесса, ул. Канатная, 112
Тел. (38048) 712-40-44
E-mail: innaiovtcheva@mail.ru

L.A. OSIPOVA, A.K. BURDO, I.A. IOVCHEVA

**USE OF MICROWAVE ENERGY TO RETRIEVE THE EXTRACTIVES
FROM LEAVES OF BLACKS CURRANTS**

The parameters of the processing of leaves black currant have been investigated with the aim to extract the extractable compounds. It is found that the microwave energy' utilization can reduce the extraction process's duration. The reduction of the heat exposure's duration on the investigated raw material promotes the rise of extractives specifically phenolic, and it also promotes the conservation of thermo labile aromatic compounds and it increases the organoleptic characteristics of extracts.

Keywords: leaves of currants black, extracting, microwave currents, water-soluble dry substance, phenolic compounds.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Osipova, L.A. Funkcional'nye napitki: monografija / L.A. Osipova, L.V. Kaprel'janc, O.G. Burdo. – Odesa: «Druk», 2007. – 288 s.
2. Palagina, M.V. Obosnovanie ispol'zovanija dal'nevostochnyh rastenij v kachestve funkcional'nyh ingredi-entov v tehnologii pishhevyyh produktov / M.V. Palagina, Ju.V. Prihod'ko // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2010. – №4. – S. 24-26.
3. Sereda, P.I. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e i fitosredstva: uchebnoe posobie / P.I. Sereda, N.P. Maksjutina, E.N. Strumenskaja i dr.; pod red. P.I. Sereda. – K.: VSI «Medicina», 2010. – 272 s.
4. Burdo, O.G. Jekstragirovanie v sisteme «kofe – voda» / O.G. Burdo, G.M. Rjashko. – Odessa, 2007. – 176 s.

Osipova Larisa Anatolyevna

Odessa National Academy of Food Technologies
Doctor of technical science, head of the department «Technology of wine and oenology»
65039, Odessa, Ukraine, ul. Kanatnaya, 112
Tel. (38048) 712-40-44
E-mail: lora.osipova@yandex.ru

Burdo Alla Kostantinovna

Odessa National Academy of Food Technologies
Candidate of technical science, assistant professor
at the department of «Restaurant and Sanitary foodstuff technologies»
65039, Odessa, Ukraine, ul. Kanatnaya, 112
Tel. (38048) 712-40-78
E-mail: alenushka-9@mail.ru

Iovcheva Inna Alexandrovna

Odessa National Academy of Food Technologies
Post-graduate student at the department of «Technology of wine and oenology»
65039, Odessa, Ukraine, ul. Kanatnaya, 112
Tel. (38048) 712-40-44
E-mail: innaiovtcheva@mail.ru

УДК 664.66:613.263-053.88

О.В. ЕВДОКИМОВА, А.Ф. КОЛЕСНИКОВА

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ ШРОТА КРАПИВЫ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

В статье приводятся результаты исследований влияния дозировок порошков из шротов крапивы на хлебопекарные свойства муки («число падения») и реологические характеристики полуфабрикатов хлеба (вязкость теста). Использование порошка из шрота крапивы, обладающего способностью нормализовать в организме обмен веществ, увеличивать содержание гемоглобина в крови за счет содержания витаминов С, Р и К, β-каротина и минеральных веществ, позволит расширить ассортимент хлебобулочных изделий функционального назначения. Результаты физико-химических и органолептических исследований образцов хлеба с различной дозировкой порошка из шротов крапивы использовались для определения оптимального количества внесения обогатителя в рецептуру нового вида хлеба, обуславливающего его функциональные свойства.

Ключевые слова: шрот крапивы, хлебопекарные свойства, структурно-механические свойства, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Хлебопекарные свойства пшеничной муки обуславливают способность образовывать тесто, обладающее определенными физическими свойствами, что в сочетании с другими хлебопекарными достоинствами (количество, состав и свойства углеводов, белков, липидов, активность ферментов и др.) обеспечивает получение хлеба хорошего качества [1]. Эти показатели зависят от состояния белково-протеиназного, углеводно-амилазного и липидно-липоксигеназного комплекса муки. С целью повышения пищевой ценности в рецептуру пшеничного хлеба вводили порошок из шрота крапивы, богатой β-каротином и витаминами С, Р и К, минеральными веществами (железом, кальцием, магнием), обладающей способностью нормализовать в организме обмен веществ, увеличивать содержание гемоглобина в крови [2, 3, 4].

Целью работы является определение влияния количества вносимого порошка из шрота крапивы на амилитическую активность муки и вязкость теста; изучение влияния порошка на физико-химические показатели качества теста и готовых изделий, структурно-механические свойства хлеба; расчет степени удовлетворения суточной потребности в физиологически функциональных пищевых ингредиентах при потреблении 100 г хлеба.

Объектами исследования явились тесто из цельносмолотого зерна пшеницы с введением 1, 3 и 5% порошка из шрота крапивы; хлеб из цельносмолотого зерна пшеницы с введением 1, 3 и 5% порошка из шрота крапивы.

Тесто для хлеба зернового обогатленного готовили безопасным способом. Приготовление теста включало подогрев воды до 35°C, растворение в ней дрожжей, соли, введение в раствор муки и порошка из шрота крапивы, смешивание в течение 10 минут. После замеса тесто оставляли для брожения в расстойном шкафу при температуре 30-32°C. Конец брожения определяли измерением титруемой кислотности. Расстойка продолжалась 35-40 минут. Выпечку разделанных тестовых заготовок проводили при 220°C.

В работе использовались следующие методы исследования:

- определение числа падения проводили стандартным методом по ГОСТ 27676-88;
- определение предельного напряжения сдвига теста проводили по методике, приведенной в методических указаниях по выполнению лабораторных работ Осиповой Г.А. «Современные методы исследования пищевых продуктов»;
- органолептическую оценку готовых изделий проводили согласно шкале балловой оценки хлебобулочных изделий, разработанной на кафедре «Технологии хлебопекарного

производства» МТИПП совместно с контрольно-производственной лабораторией хлебопекарной промышленности г. Москвы;

– влажность теста определяют методом высушивания в сушильном электрическом шкафу СЭШ-3М;

– кислотность теста определяли стандартным методом;

– определение влажности мякиша проводили по стандартной методике по ГОСТ 21094-75;

– определение кислотности мякиша проводили стандартным методом по ГОСТ 5670-96;

– определение структурно-механических свойств мякиша проводили по методике, приведенной в учебно-методическом пособии «Технохимический контроль хлебопекарного производства» авторов С.Я. Корячкиной, Н.А. Березиной;

– определение удельного объема хлеба проводили по стандартной методике по ГОСТ 27669-88;

– определение пористости проводили стандартным методом по ГОСТ 5669-96.

Для определения влияния порошка из шрота крапивы на амилолитическую активность муки определяли число падения, которое является показателем активности α -амилазы муки и суммарной автолитической активности. Наряду с α -амилазой в разжижении подогреваемой водно-мучной суспензии существенную роль играют и другие гидролитические и дезагрегирующие ферменты, в частности протеиназы [5]. Рецепт для изготовления суспензии испытуемых образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт для изготовления образцов

| Компонент | Контроль, г | 1% крапивы, г | 3% крапивы, г | 5% крапивы, г |
|-----------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| Мука | 7 | 6,93 | 6,79 | 6,65 |
| Вода | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Крапива | – | 0,07 | 0,210 | 0,350 |

Результаты проведенного эксперимента приведены на рисунке 1.

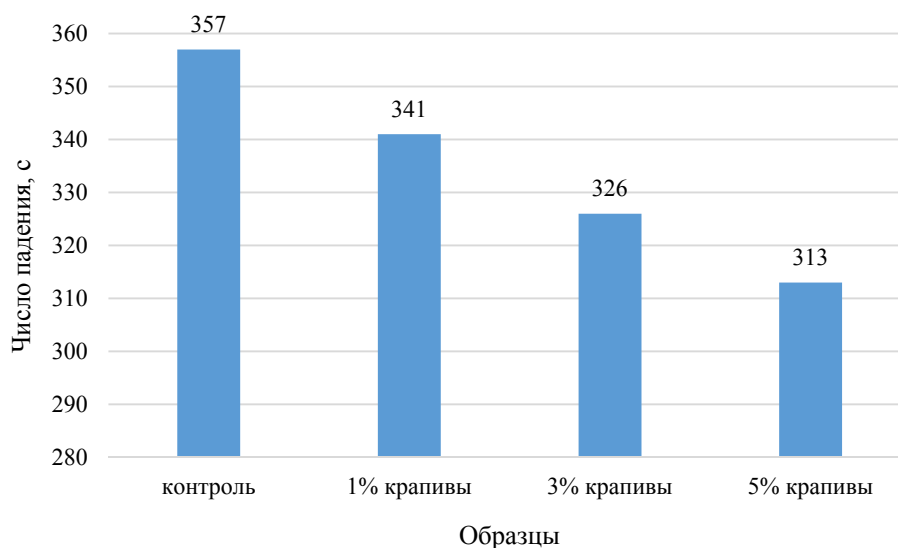


Рисунок 1 – Влияние внесения порошка из шрота крапивы на показатель «число падения»

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что при внесении 1, 3 и 5% порошка крапивы происходило снижение доли крахмала опытных образцов по сравнению с контролем, о чем свидетельствует снижение показателя «число падения» на 4,48; 8,68 и 12,32% соответственно.

Определение реологических характеристик теста проводилось на ротационном вискозиметре «Реотест-2», результаты исследований влияние порошка шрота крапивы на вязкость теста приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние внесения порошка из шрота крапивы на вязкость теста при нагрузке

| $\gamma, \text{с}^{-1}$ | Контроль | Дозировка крапивы, % | | |
|-------------------------|--|--|--|--|
| | | 1% | 3% | 5% |
| | $\eta, \text{Па}\cdot\text{С}$, при $T=29,5^\circ\text{C}$; $W_T=42,4$ град. | $\eta, \text{Па}\cdot\text{С}$, при $T=29,9^\circ\text{C}$; $W_T=42,2$ град. | $\eta, \text{Па}\cdot\text{С}$, при $T=30,2^\circ\text{C}$; $W_T=42,4$ град. | $\eta, \text{Па}\cdot\text{С}$, при $T=29,5^\circ\text{C}$; $W_T=42,6$ град. |
| 3,33 | 177,52 | 312,77 | 338,13 | 388,85 |
| 6 | 136,05 | 211,12 | 229,89 | 267,42 |
| 10 | 95,71 | 140,75 | 154,82 | 149,19 |
| 18 | 54,73 | 70,37 | 96,96 | 93,83 |
| 30 | 38,47 | 51,60 | 63,80 | 67,56 |
| 54 | 26,58 | 35,96 | 44,83 | 47,95 |

Из представленной таблицы видно, что с увеличением дозировки порошков из шротов крапивы вязкость теста увеличивается на 26,1; 40,7; 44,56% соответственно по сравнению с контролем. Погрешность в измерении вязкости могла произойти вследствие небольшой разницы в температуре и влажности между образцами.

Физико-химические и органолептические исследования показателей качества готовых изделий проводились с использованием модельных образцов выпечек. При проведении органолептических исследований оценивали правильность формы, окраску корок, состояние мякиша, структуру пористости, структурно-механические свойства мякиша, аромат, вкус, разжевываемость.

Органолептическая оценка качества модельных образцов показала, что во всех вариантах изделия были правильной формы, нерасплывчатые. Поверхность изделий была гладкой, без крупных трещин и подрывов, без заметных включений растительного сырья. Цвет изделий и мякиша приобретал зеленоватый несвойственный хлебу оттенок. Пористость с увеличением дозировки ухудшалась, при внесении 5% крапивы мякиш становится липким, заминаемым. Чувствовался аромат хорошо пропеченного хлеба с выраженным травяным (крапивным) запахом. Изделия имели вкус с оттенком растительного сырья, разжевывались хорошо.

Для определения оптимального количества порошка из шрота крапивы была проведена физико-химическая оценка качества по следующим общим показателям: влажность теста, кислотность теста, влажность хлеба, кислотность хлеба. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние внесения порошка из шрота крапивы на технологические параметры и физико-химические показатели полуфабриката и готовых изделий

| Наименование показателя | Контроль | Дозировка порошка из шрота крапивы, % | | |
|-----------------------------------|----------|---------------------------------------|------|------|
| | | 1 | 3 | 5 |
| Продолжительность брожения, мин. | 60 | 63 | 60 | 62 |
| Продолжительность расстойки, мин. | 47 | 47 | 45 | 43 |
| Влажность теста, % | 42,4 | 42,2 | 42,4 | 42,6 |
| Кислотность теста, град. | 2,0 | 2,2 | 2,1 | 1,9 |
| Влажность хлеба, % | 42,0 | 41,6 | 41,8 | 42,0 |
| Кислотность, град. | 2,6 | 2,6 | 2,4 | 1,8 |

При проведении анализа общих физико-химических показателей качества полуфабриката и готового изделия было выяснено, что добавление в рецептуру порошка из шрота крапивы не оказало существенного влияния на продолжительность брожения и расстойки, влажность изделий оказалась на уровне контроля. Кислотность хлеба с добавлением растительного сырья несколько снизилась по сравнению с контролем. Так, у контроля и изделий с

добавлением 1% порошка из шрота крапивы к массе муки кислотность одинаковая; с внесением 3 и 5% порошка крапивы уменьшилась на 0,2 и 0,4 град.

Также было исследовано влияние внесения порошка из шрота крапивы на специфические физико-химические показатели качества готовых изделий: структурно-механические свойства мякиша, удельный объем и пористость хлеба.

Введение в рецептуру хлеба порошка из шрота крапивы привело к изменению структурно-механических свойств мякиша, результаты исследований представлены на рисунке 2.

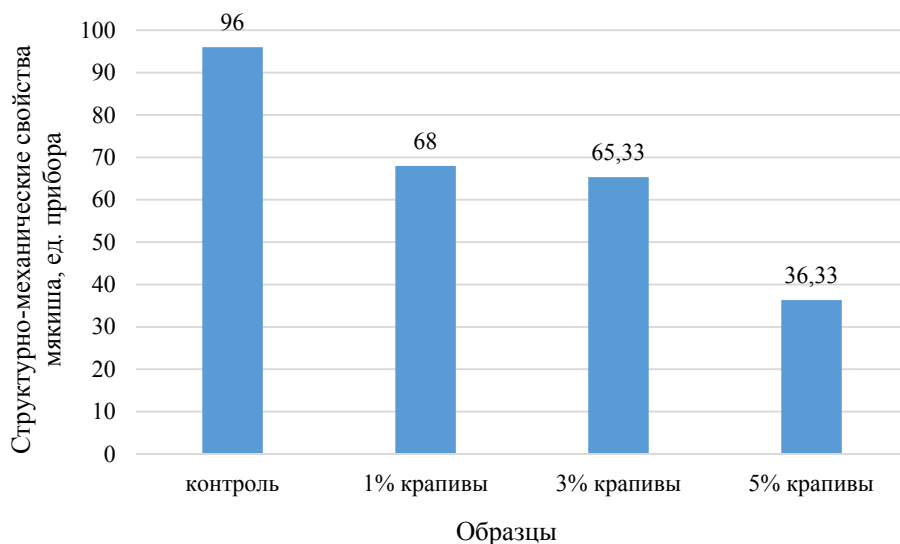


Рисунок 2 – Влияние внесения порошка из шрота крапивы на структурно-механические свойства мякиша

Из представленной диаграммы видно, что при внесении порошка из шрота крапивы общая деформация мякиша хлеба уменьшается с увеличением дозировки порошка на 29,17; 31,95; 62,00% соответственно. Следовательно, можно сделать вывод о нецелесообразности внесения 5% порошка крапивы.

Определение удельного объема хлеба проводилось с использованием автоматизированного пенетрометра АП-4/2. Результаты исследований влияния порошка из шрота крапивы на удельный объем хлеба приведены на рисунке 3.

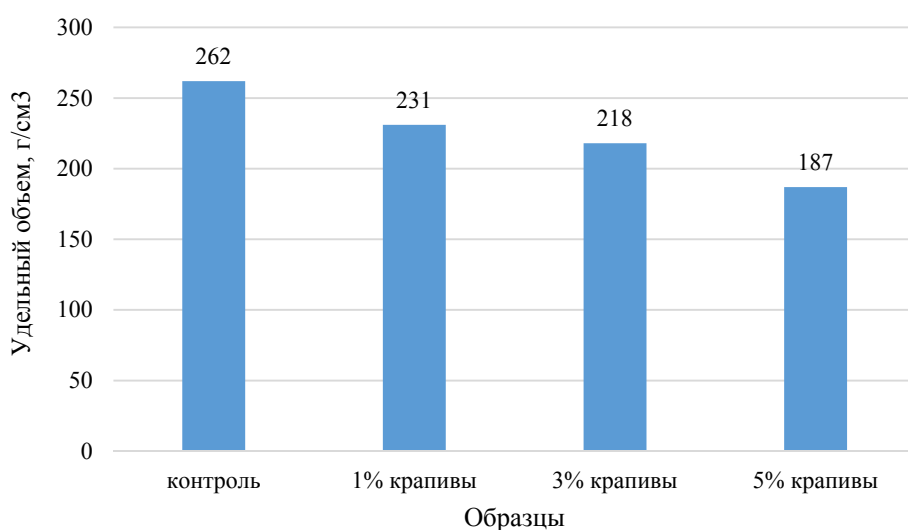


Рисунок 3 – Влияние внесения порошка из шрота крапивы на удельный объем хлеба

Данные рисунка показывают, что при внесении 1, 3 и 5% порошка из шрота крапивы удельный объем мякиша хлеба уменьшается на 11,83; 16,79 и 28,63% соответственно, по-

скольку в крапиве содержатся пищевые волокна, клетчатка, которые приводят к уменьшению показателя.

Под пористостью хлеба подразумевается объем пор, находящихся в донном объеме мякиша, выраженный в процентах. Пористость хлеба с учетом ее структуры (величины пор, однородности, толщины стенок) характеризует важное свойство хлеба – его большую или меньшую усвояемость. Определение пористости хлеба проводилось по стандартной методике, результаты исследований влияния порошка шрота крапивы на пористость хлеба приведены на рисунке 4.

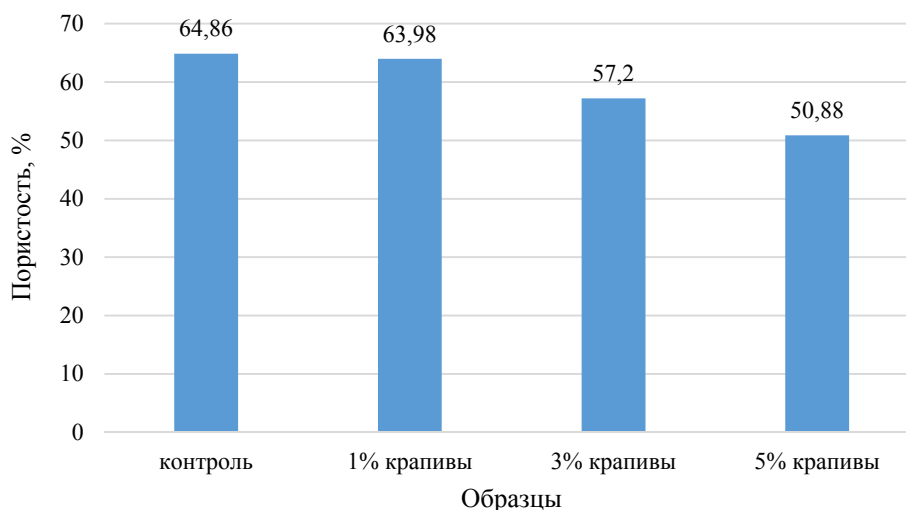


Рисунок 4 – Влияние порошка из шрота крапивы на пористость хлеба

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что при внесении 1, 3 и 5% порошка из шрота крапивы пористость уменьшается на 1,36; 11,81 и 21,55% соответственно, следовательно, усвояемость хлеба ниже, чем у контроля. Это объясняется тем, что в крапиве содержится на 23,6% больше пищевых волокон, которые имеют большую механическую прочность, не растворяются в воде и не усваиваются организмом.

Анализируя физико-химические показатели качества хлеба с внесением порошка из шрота крапивы с показателями качества контрольного образца, выявили, что при использовании 1 и 3% порошка из шрота крапивы физико-химические показатели качества полуфабриката и готового хлеба незначительно отличаются от контрольного образца, а при внесении 5% порошка из шрота крапивы показатели качества хлеба значительно уступает контролю. Однако внесение порошка из шрота крапивы повышает физиологическую ценность хлеба (рисунок 5).

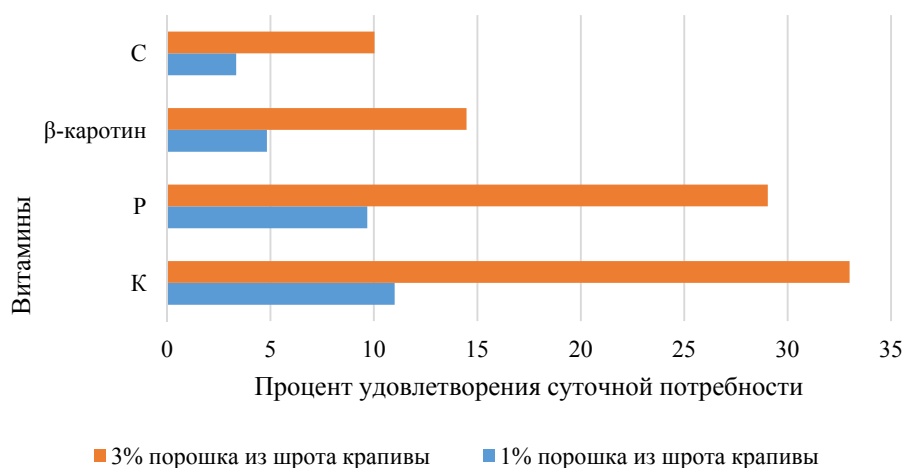


Рисунок 5 – Удовлетворение суточной потребности в ФФПИ при потреблении 100г хлеба с различной дозировкой порошков из шротов крапивы

Как видно из данных рисунка, при употреблении 100 г хлеба с внесением 1% порошка шрота крапивы процент удовлетворения суточной потребности в ФФПИ составляет не более 10%, за исключением витамина К, поэтому использование такого количества порошка из шрота крапивы в технологии функционального хлеба не представляет интереса.

Таким образом, оптимальное внесение порошка из шрота крапивы в рецептуру пшеничного хлеба составляет 3%, обеспечивающие хорошие хлебопекарные свойства пшеничной муки, функционально-технологические свойства полуфабриката, показатели качества готового продукта и высокий уровень функциональности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман. – Изд. 9-е, перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2002. – 416 с.
2. Артемова, А. Крапива исцеляющая и омолаживающая / А. Артемова. – СПб: «Дила», 2001. – 160 с.
3. Турищев, С.Н. Лекарственные растения в профилактике старения / С.Н. Турищев // Фармация. – 2003. – №6. – С. 44-45.
4. Регистр лекарственных средств России. РЛС. Энциклопедия лекарств. – 9-е изд., перераб. и доп. / гл. ред. Ю.Ф. Крылов; редкол. Г.Л. Вышковский (зам. гл. ред.) и др. – М.: РЛС, 2002. – 1440 с.
5. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства / Л.И. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.

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

Колесникова Аделина Фроловна

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

O.V. EVDOKIMOVA, A.F. KOLESNIKOVA

EFFECT OF NETTLE OILCAKE POWDER ON WHEAT FLOUR BAKING PROPERTIES

The article contains results of the nettle oilcake powder dosage effect on the baking properties of flour («falling number») study and rheology characteristics of semi-finished bread (dough viscosity). Usage of a nettle oilcake powder having the ability to normalize metabolism in the body, increase the hemoglobin content of blood through the content of vitamins C, P, K, β -carotene and minerals, will expand the functional bakery products range. The results of physico-chemical and organoleptic studies of bread samples with various dosage of nettle oilcake powder were used to estimate the optimal amount of fortifier in recipe of new bread type, which determine its functional properties.

Keywords: nettle oilcake, baking properties, structural and mechanical properties, organoleptic characteristic, physico-chemical parameters.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aujerman, L.Ja. Tehnologija hlebopekarnoga proizvodstva / L.Ja. Aujerman. – Izd. 9-e, peperab. i dop. – SPb.: Professija, 2002. – 416 s.
2. Artemova, A. Krapiva isceljajushhaja i omolazhivajushhaja / A. Artemova. – SPb: «Dila», 2001. – 160 s.

3. Turishhev, S.N. Lekarstvennye rasteniya v profilaktike starenija / S.N. Turishhev // Farmacija. – 2003. – №6. – S. 44-45.
4. Registr lekarstvennyh sredstv Rossii. RLS. Jenciklopedija lekarstv. – 9-e izd., pererab. i dop. / gl. red. Ju.F. Krylov; redkol. G.L. Vyshkovskij (zam. gl. red.) i dr. – M.: RLS, 2002. – 1440 s.
5. Puchkova, L.I. Laboratornyj praktikum po tehnologii hlebopekarnogo proizvodstva / L.I. Puchkova. – 4-e izd., pererab. i dop.– SPb.: GIORD, 2004.– 264 s.

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

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 664.661.016:633.88-021.632]:613.2

В.П. КОРЯЧКИН, С.Я. КОРЯЧКИНА, А.В. МИКАЕЛЯН, А.Г. ЖУКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИТОПОРОШКОВ ИЗ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА

Исследована возможность применения фитопорошка экстрактов лекарственных растений в технологии хлебобулочных изделий. Изучено влияние данных добавок на реологические свойства теста.

Ключевые слова: пшеничное тесто, антиоксиданты, реологические свойства, фитопорошок.

К наиболее распространенным видам хлебобулочных изделий относится хлеб из пшеничной муки высшего сорта. Актуальной задачей в хлебопекарной отрасли является обогащение хлебобулочных изделий биологически активными компонентами, позволяющими придать хлебу функциональные свойства.

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

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

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

Целью работы являлось исследование влияния различных дозировок фитопорошка, полученного из сухих экстрактов лекарственных трав, на реологические свойства теста из пшеничной муки высшего сорта.

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

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

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

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

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

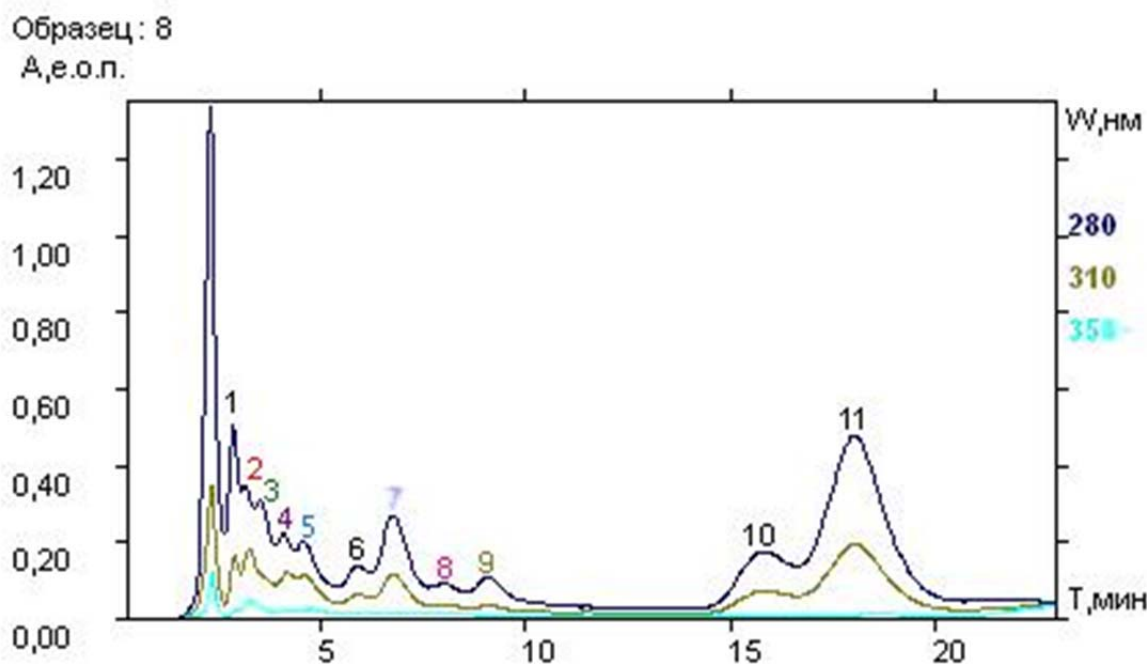


Рисунок 1 – Хроматограмма спиртовой вытяжки из фитопорошка (ацетонитрил:0,03% ТФУК)

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

Для разработки перспективной технологии пшеничного хлеба с добавлением фитоэкстракта, позволяющей получить готовый продукт высокого качества, считали необходимым изучить физико-механические параметры теста, которые характеризуют поведение пищевых масс под действием механических нагрузок со стороны рабочих органов технологического оборудования, то есть влияние технологии приготовления теста с использованием фитоэкстракта на его реологические свойства.

К основным реологическим свойствам материалов, в том числе и хлебобулочных изделий, относятся: упругость, пластичность, вязкость и прочность. У одного и того же материала в зависимости от его состояния, свойств и условий нагружения проявляются в разной степени те или иные реологические свойства. Реологические свойства материалов можно использовать в качестве контролируемых параметров для характеристики их качества.

При производстве хлебобулочных изделий такие технологические процессы, как замес теста, деление теста на тестовые заготовки, формование тестовых заготовок, связаны с механическим воздействием на продукт, находящийся в упругопластичном или в вязкопластичном состоянии. При этом определение режимов работы технологического оборудования и корректировка производственной рецептуры обуславливается физико-механическими, то есть реологическими свойствами перерабатываемых или транспортируемых пищевых масс, полуфабрикатов и готовых изделий [4].

Определение реологических свойств теста проводили методом капиллярной вискозиметрии. Реологические свойства исследовали в образцах теста сразу после замеса и после брожения, происходящего в течение 150 минут при температуре 30-32°C.

В качестве контроля служил образец без фитопорошков. Экспериментальные образцы готовили с добавлением 3, 5 и 7% порошка фитозэкстракта к массе муки.

На основании полученных экспериментальных данных были построены кривые течения образцов теста до и после брожения в логарифмических координатах – графики зависимости скорости сдвига от напряжения сдвига $\lg \theta = \lg \theta(\lg D)$ (рисунок 2 и 3).

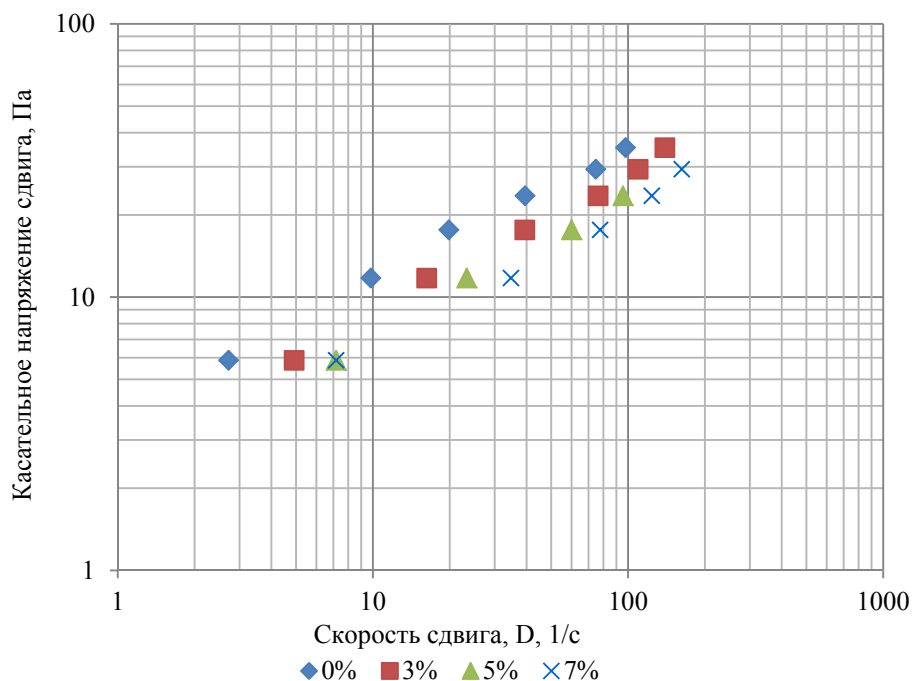


Рисунок 2 – Кривые течения образцов теста с содержанием порошка фитозэкстракта 0% (контроль), 3%, 5% и 7% до брожения

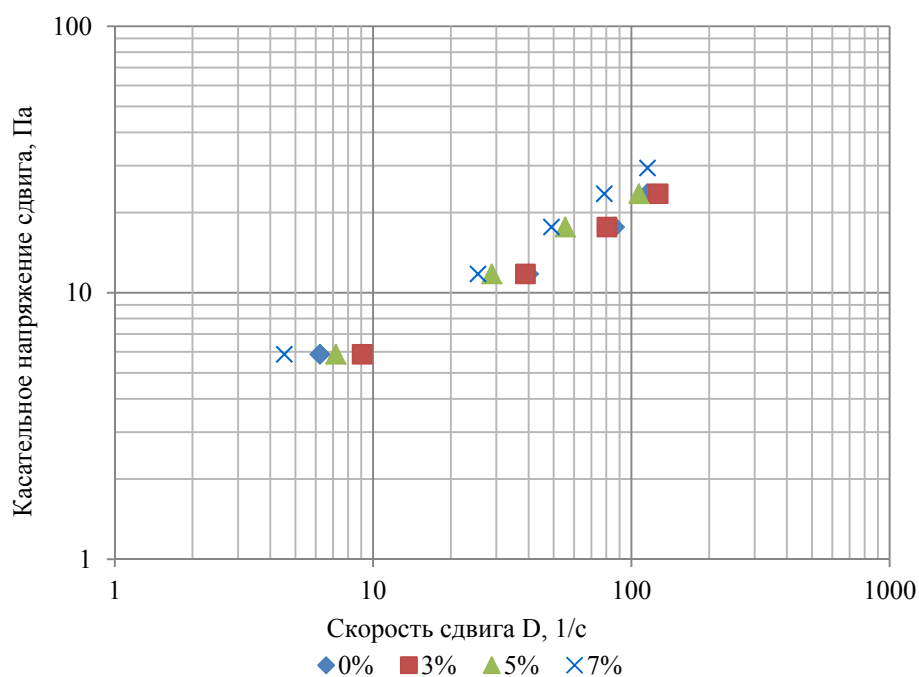


Рисунок 3 – Кривые течения образцов теста с содержанием порошка фитозэкстракта 0% (контроль), 3%, 5% и 7% после брожения

Анализ кривых течения показал, что образцы теста с содержанием фитопорошка 0% (контроль), 3% и 5%, не прошедшие брожения, могут быть описаны реологическим уравнением состояния:

$$\theta = -\frac{\theta_0^2}{\theta} + kD^n. \quad (1)$$

При этом образец теста с содержанием фитопорошка 7% (до брожения) и образцы 0% (контроль), 3%, 5% и 7%, прошедшие брожение в течение 150 минут, могут быть описаны реологическим уравнением состояния вида:

$$\theta = +\frac{\theta_0^2}{\theta} + kD^n, \quad (2)$$

где θ – касательное напряжение сдвига;

θ_0 – предельное напряжение сдвига;

k – коэффициент консистенции;

D – скорость сдвига, c^{-1} ;

n – индекс течения.

Различие реологических уравнений состояния образцов теста поясняется разнонаправленной кривизной графиков $\lg\theta = \lg\theta_0 + \lg k + n \lg D$ – образцы теста до брожения с содержанием фитопорошка 0% (контроль), 3% и 5% имеют выпуклость графиков в направлении к оси касательных напряжений, а образец теста с содержанием фитопорошка 7% (до брожения) и образцы 0% (контроль), 3%, 5% и 7%, прошедшие брожение, имеют выпуклость графиков кривых течения в направлении к оси скорости сдвига.

На основании математической обработки получены зависимости влияния содержания порошка из фитоэкстрактов на параметры реологических уравнений состояния (1) и (2) образцов теста до брожения (таблица 1, рисунок 4) и после брожения (таблица 2, рисунок 5).

Таблица 1 – Влияние содержания фитопорошка на параметры реологического уравнения состояния образцов теста до брожения

| Содержание фитопорошка С, % | Параметры реологического уравнения состояния | | |
|-----------------------------|--|------------------------------|--------------------|
| | Предельное напряжение сдвига θ_0 | Коэффициент консистенции k | Индекс течения n |
| Образец 1 С=0% (контроль) | -2,6 | 4,9 | 0,469 |
| Образец 2 С=3% | -1,4 | 3,7 | 0,442 |
| Образец 2 С=5% | -0,5 | 2,6 | 0,485 |
| Образец 2 С=7% | 0,7 | 1,3 | 0,592 |

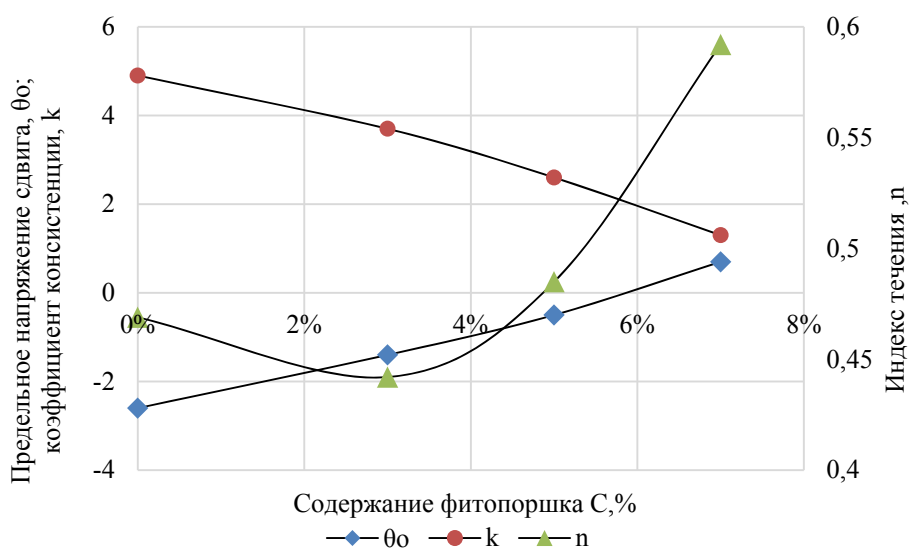


Рисунок 4 – Влияние содержания фитопорошка на предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции и индекс течения образцов теста до брожения

Из таблицы 1 и рисунка 4 видно, что с увеличением содержания фитопорошка в образцах теста происходит повышение предельного напряжения сдвига и снижение коэффициента консистенции образцов теста по сравнению с контролем, а индекс течения у образца с 3% фитопорошка имеет значение ниже контрольного образца и при дальнейшем увеличении фитопорошка до 5-7% – увеличивается. При этом предельное напряжение сдвига у контроля и образцов теста с 3% и 5% порошка характеризует превышение упругих свойств образцов теста над пластичными свойствами. Образец же теста с 7% фитопорошка имеет обратное соотношение – у него пластичные свойства превышают упругие, что позволяет полагать о чрезмерном влиянии фитопорошка с содержанием 7% на физико-механические свойства теста.

Таблица 2 – Влияние содержания фитопорошка на параметры реологического уравнения состояния образцов теста после брожения

| Содержание фитопорошка С, % | Параметры реологического уравнения состояния | | |
|-----------------------------|--|----------------------------|------------------|
| | Предельное напряжение сдвига θ_0 | Коэффициент консистенции k | Индекс течения n |
| Образец 1 С=0% (контроль) | 1,2 | 1,8 | 0,511 |
| Образец 2 С=3% | 1,1 | 1,5 | 0,549 |
| Образец 2 С=5% | 1,3 | 1,6 | 0,567 |
| Образец 2 С=7% | 1,5 | 1,8 | 0,581 |

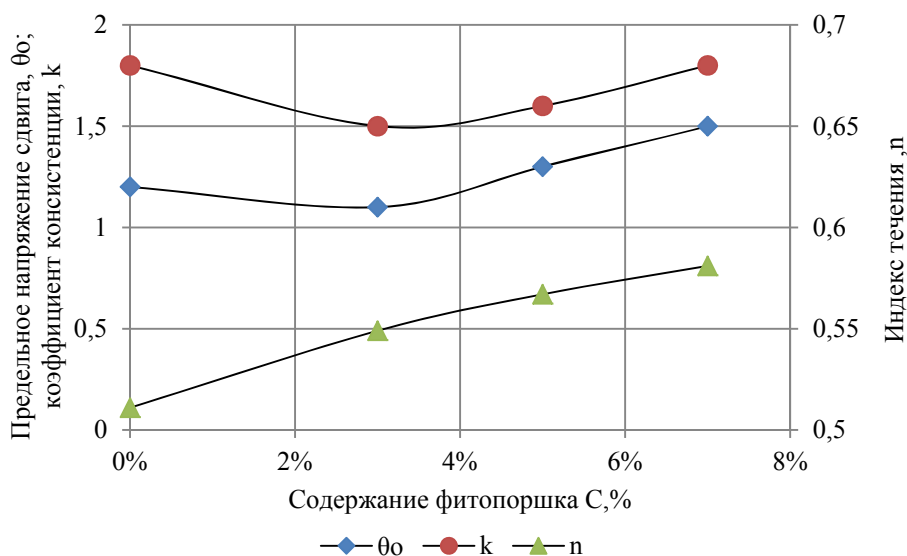


Рисунок 5 – Влияние содержания фитопорошка на предельное напряжение сдвига, коэффициент консистенции и индекс течения образцов теста после брожения

В образцах теста, прошедших брожение, в сравнении с не бродившими образцами снижаются упругие и увеличиваются пластические свойства теста при снижении его вязкостных свойств. В этих образцах предельное напряжение сдвига и коэффициент консистенции имеют минимальные экстремальные значения в области 4%-ного содержания фитопорошка, а индекс течения образцов теста увеличивается с повышением содержания фитопорошка от 0% (контроль) до 7%.

Сравнительная характеристика вязкостных свойств теста контрольного образца и теста с фитоекстрактом до и после брожения представлена на графиках, представленных на рисунках 6 и 7.

Из данных, приведенных на рисунках, видно, что непосредственно после замеса теста при одинаковых значениях касательного напряжения сдвига происходит увеличение скорости течения в опытных образцах по сравнению с контролем, что говорит о разжижении теста (рисунок 6).

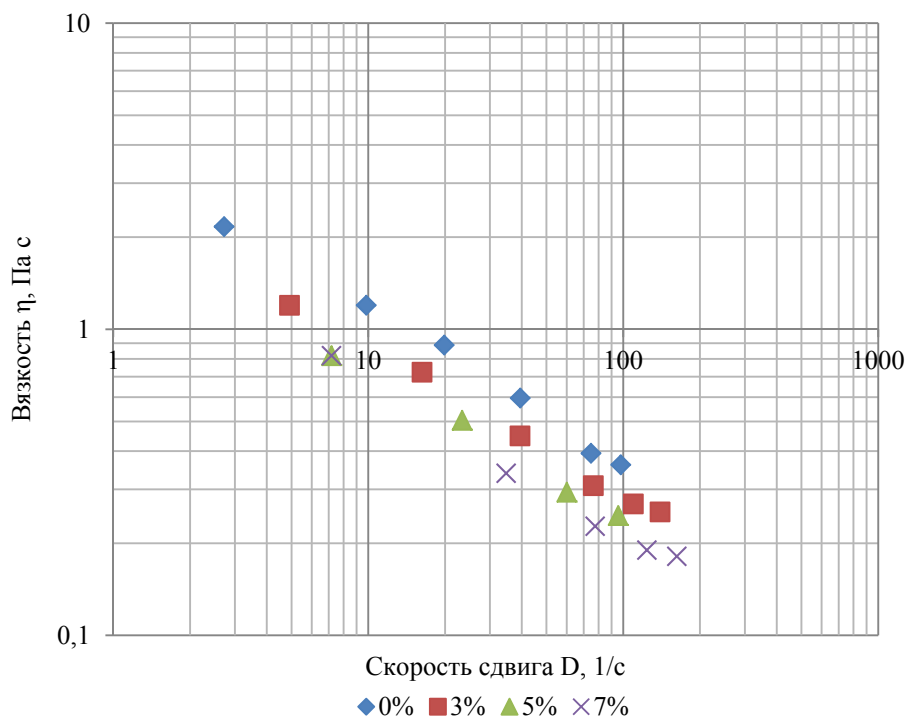


Рисунок 6 – Зависимости вязкости образцов теста с содержанием порошка фитоэкстракта 0% (контроль), 3%, 5% и 7% до брожения

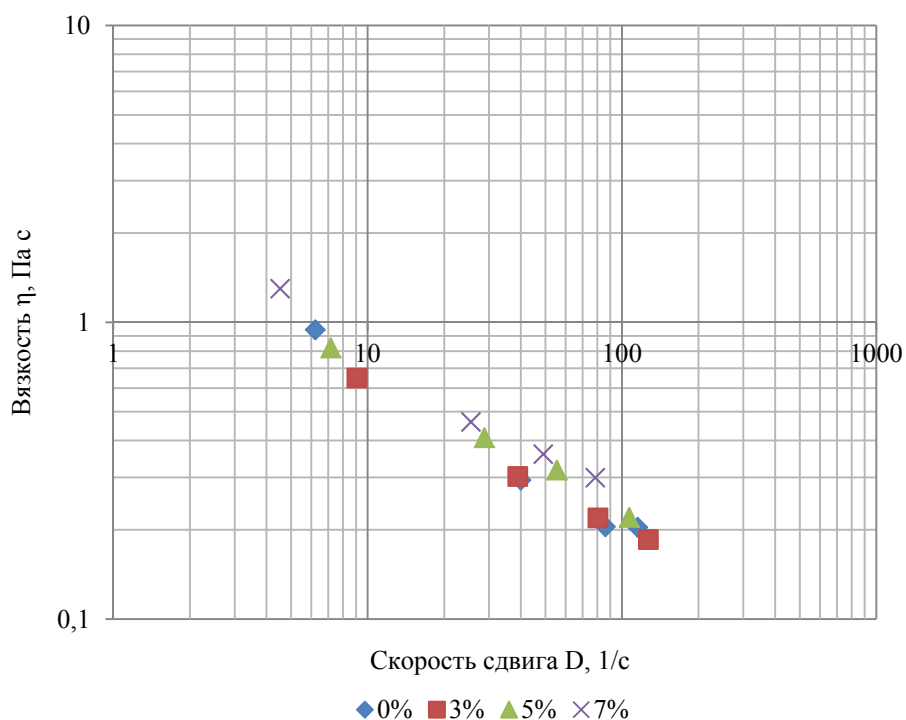


Рисунок 7 – Зависимости вязкости образцов теста с содержанием порошка фитоэкстракта 0% (контроль), 3% и 5% и 7%, после брожения

После выбраживания теста наблюдается обратная зависимость, т.е. происходит снижение скорости течения (соответственно, увеличение вязкости) в опытных образцах по сравнению с контрольным образцом. При этом чем больше дозировка фитоэкстракта, тем больше вязкость теста (рисунок 7). Возможно, это связано с тем, что в процессе брожения фитоэкстракт связывает часть воды, пошедшей на замес. Это и приводит к повышению вязкости и снижению скорости сдвига при соответствующих касательных напряжениях (рисунок 7).

Таким образом, на основании изучения влияния фитопорошка на физико-механические свойства теста следует рекомендовать его содержание в пределах 3-5%, что обеспечивает у образцов теста с фитопорошком практически одинаковые значения предельного напряжения сдвига и коэффициента консистенции с контролем при увеличении индекса течения в среднем на 8%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Турова, Л.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / Л.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: Изд-во «ТрансЛит», 2009. – 212 с.
3. Гольдберг, Э.Д. Фитохимия и фармакологические свойства / Э.Д. Гольдберг, А.И. Дыгай, В.И. Литвиненко. – Томск: Изд-во ТУ, 1994. – 224 с.
4. Максимов, А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. – 163 с.
5. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – М.: Изд-во «ДЕЛИ», 2012. – 496 с.

Корячкин Владимир Петрович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Машины и аппараты пищевых производств»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55-11-87
Email: mapp@ostu.ru

Корячкина Светлана Яковлевна

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

Микаелян Алина Вагановна

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
Email: hleb@ostu.ru

Жуков Александр Геннадьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Студент направления 151000.68 «Технологические машины и оборудование»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55-11-87
Email: mapp@ostu.ru

V.P. KORYACHKIN, S.YA. KORYACHKINA, A.V. MIKAELIAN, A.G. ZHYKOV

STUDY OF FOOD POWDER FROM HERBAL EXTRACT ON RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH FROM WHEAT FLOUR

The possibility of using medicinal plants in phytopowders technology wheat dough. The effect of these additives on the structural and mechanical properties of dough.

Keywords: wheat dough, rheological properties, phytopowders.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Turova, L.D. Lekarstvennye rastenija SSSR i ih primenenie / L.D. Turova, Je.N. Sapozhnikova. – M.: Medicina, 1982. – 304 s.
2. Jashin, Ja.I. Prirodnye antioksidanty. Soderzhanie v pishhevyyh produktah i ih vlijanie na zdorov'e i starenie cheloveka / Ja.I. Jashin, V.Ju. Ryzhnev, A.Ja. Jashin, N.I. Chernousova. – M.: Izd.-vo «TransLit», 2009. – 212 s.
3. Gol'dberg, Je.D. Fitohimija i farmakologicheskie svojstva / Je.D. Gol'dberg, A.I. Dygaj, V.I. Litvinenko. – Tomsk: Izd-vo TU, 1994. – 224 s.
4. Maksimov, A.S. Laboratornyj praktikum po reologii syr'ja, polufabrikatov i gotovyh izdelij hlebopekarnogo, makaronnogo i konditerskogo proizvodstv / A.S. Maksimov, V.Ja. Chernyh. – M.: Izdatel'skij kompleks MGUPP, 2004. – 163 s.
5. Korjachkina, S.Ja. Kontrol' kachestva syr'ja, polufabrikatov i hlebobulochnyh izdelij / S.Ja. Korjachkina, N.V. Labutina, N.A. Berezina, E.V. Hmeleva. – M.: Izd-vo «DELI», 2012. – 496 s.

Koryachkin Vladimir Petrovich

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical sciences, professor, head of the department
«Machinery and equipment for food industries»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55-11-87
E-mail: mapp@ostu.ru

Koryachkina Svetlana Yakovlevna

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

Mikaelyan Alina Vaganovna

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: hleb@ostu.ru

Zhykov Alexandr Gennad'evich

State University-Education-Science-Production Complex
The student of training 151000.68 «Technological machines and equipment»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55-11-87
E-mail: mapp@ostu.ru

УДК 637.146:637.131.8

М.В. ЯРКИНА, А.В. МАМАЕВ, А.П. СИМОНЕНКОВА

ТВОРОГ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С АНТИОКСИДАНТНОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ – «БЕЛОЕ НАСЛАЖДЕНИЕ»

Обосновано количество вносимых экстрактов бересты, дигидрокверцетина и аскорбиновой кислоты для производства творога. Дана оценка органолептических и физико-химических показателей и антиоксидантной активности творога. Проведены микроструктурные исследования. Определены сроки хранения готового продукта.

Ключевые слова: антиоксиданты, творог, технология, микроструктура, функциональная направленность, экстракт бересты, дигидрокверцетин (ДКВ) и аскорбиновая кислота.

В последнее время рынок пищевых продуктов увеличился за счет появления товаров с заданными свойствами, длительным сроком хранения, низким содержанием жира, обладающих функциональными свойствами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма человека. Исследование предпочтений потребителей продуктов питания нового поколения показали, что покупатель все чаще делает выбор в сторону этих товаров, так как все большее внимание уделяет качеству своего питания и более осознанно относится к своему здоровью. Создание продуктов нового поколения невозможно без использования натуральных ингредиентов, обладающих функциональными свойствами. Главное при этом особое внимание уделять качеству нового продукта и его безопасности для потребителя и окружающей среды. Среди функциональных ингредиентов особое место занимают антиоксиданты – большая группа биологически активных соединений, спектр действия которых направлен на замедление процесса окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха, прерывающая реакцию окисления или разрушая уже образовавшиеся перекиси [4, 5]. Абсолютная безопасность в сочетании с высокой эффективностью использования позволяют применять антиоксиданты природного происхождения в пищевой промышленности.

На основании результатов проведенных Российским государственным медицинским университетом, Московской медицинской академией им. И.М. Сеченова и Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности перспективными антиоксидантами выступают дигидрокверцетин (известный также, как таксифолин) и экстракт бересты [1, 5].

Дигидрокверцетин эффективно защищает липиды молока от индуцированной перекисидации, обладает высокой степенью биологической активности. Наиболее целесообразно использовать его совместно с аскорбиновой кислотой, которая выступает в качестве синергиста.

Дигидрокверцетин (ДКВ) является активным комплексообразователем, соединяясь с белками молока, придает им радиопротекторные свойства и значительно улучшает воздействие ДКВ, поступающего в организм в комплексе с белками [5].

Экстракт бересты представляет собой сочетание различных целебных природных соединений – бетулина, бетулиновой кислоты, лупеола и др. Именно бетулин является основным действующим биологически активным веществом экстракта. Исследования, проведенные в ведущих институтах страны, показали, что бетулин обладает эмульгирующими и структурообразующими свойствами, привлекательными технологическими характеристиками – инертностью и высокой температурой плавления. Это позволит создавать продукты с традиционными вкусовыми характеристиками и подвергать продукцию высокой термической обработке [1].

На основании вышесказанного специалистами Орел ГАУ при участии Госуниверситета – УНПК был разработан принципиально новый продукт – творог функционального назна-

чения пролонгированного срока хранения. Для производства творога функционального назначения пролонгированного срока хранения использовали сухой экстракт бересты ТУ 9369-004-58059245-03 «Сырье для производства биологически активных добавок к пище «Бересты экстракт сухой» производства ООО «Береста-ЭкоДом», дигидрокверцетин ТУ 9197-001-99964074-09. «Дигидрокверцетин (Таксифолин)» производства ООО «Таксифолия» и аскорбиновая кислота (порошок) ТУ 9197-013-95152190-2011 – ОАО «Марбиофарм».

Целью работы было установление допустимых концентраций сухих экстрактов (экстракт бересты: дигидрокверцетин: аскорбиновая кислота) для производства творога функционального назначения пролонгированного срока хранения.

Все исследования проводились в лаборатории кафедры «Технологии производства и переработки молока» при участии специалистов инновационного научно-исследовательского испытательного центра (ИНИИЦ) Орел ГАУ, отдела технологии консервирования и продуктов детского питания ГНУ ВНИИКОП (Московская обл.). Выработку образцов творога производили традиционным способом методом кислотно-сычужной коагуляции белков молока.

В качестве объектов исследования были выбраны 9 образцов (в том числе контрольный) творога с массовой долей жира 9% с внесением предварительно подготовленных экстрактов бересты, дигидрокверцетина (ДКВ) и аскорбиновой кислоты (АК) в виде растворов. Исследования, направленные на подбор оптимальных количеств вносимых антиоксидантов, проводили в три этапа (таблица 1).

Таблица 1 – Алгоритм проведения исследований

| Серия исследований | Композиционные сочетания | Доля внесения антиоксидантов, % от массы сухих веществ молока в продукте |
|-------------------------|-------------------------------------|--|
| 1-ая серия исследований | молоко : экстракт бересты | образец №1 – 0,012 |
| | | образец №2 – 0,031 |
| | | образец №3 – 0,054 |
| 2-ая серия исследований | молоко : ДКВ и АК | образец №4 – 0,005 |
| | | образец №5 – 0,05 |
| | | образец №6 – 0,5 |
| 3-ая серия исследований | молоко : экстракт бересты: ДКВ и АК | образец №7 – 0,012: 0,005 |
| | | образец №8 – 0,012: 0,05 |

Первые две серии исследований были направлены на подбор оптимальных количеств вносимых антиоксидантов и технологических параметров производства творога функционального назначения для третьей серии. В качестве технологических режимов были выбраны режимы пастеризации (температура и время выдержки) и условия сквашивания (температура и продолжительность).

По мнению многих отечественных исследователей, установление оптимальной температуры пастеризации является важным технологическим этапом, так как именно пастеризация влияет на физико-химические свойства сгустка (в том числе синергетические), что, в свою очередь, отражается на качестве готового продукта [2, 6, 7]. Высокая температура пастеризации приводит к повышению прочности сгустка, но при этом снижается способность к синерезису, что объясняется повышением содержания в сгустке денатурированных сывороточных белков, увеличивающих жесткость пространственной структуры и влагоудерживающую способность казеина. При низких температурах пастеризации напротив сгусток получается недостаточно плотным, так как сывороточные белки практически полностью отходят в сыворотку [2, 6, 7].

Влияние режимов пастеризации на качество сгустка для образцов первых двух серий исследований представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика сгустка в зависимости от режимов пастеризации (время выдержки 15-30 секунд)

| Образец творога | Характеристика качества сгустка* | | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--|--|-----------------|
| | Режимы пастеризации, °С | | | | |
| | 70 | 74 | 76 | 78 | 82 |
| Контроль | Дряблый, хлопьевидный + | Плотный, упругий ++ | Плотный, эластичный +++ | Плотный, упругий, но со слабым синерезисом ++ | Резинистый + |
| Образец №1 | Дряблый + | Плотный, упругий ++ | Плотный с глянце- вой поверхностью, хорошо отделяю- щий сыворотку +++ | Колющийся + | Резинистый + |
| Образец №2 | Дряблый + | Плотный, упругий ++ | Плотный, колю- щийся при механи- ческом воздействии с глянцевой по- верхностью, хоро- шо отделяющий сыворотку +++ | Колющийся излишне упругий ++ | Резинистый + |
| Образец №3 | Дряблый, хлопьевидный + | Плотный, упругий ++ | Плотный, эластич- ный, хорошо отде- ляющий сыворотку +++ | Плотный, упругий, но со слабым синерезисом ++ | Резинистый + |
| Образец №4 | Дряблый + | Плотный, упругий ++ | Плотный с глянце- вой поверхностью, хорошо отделяю- щий сыворотку +++ | Колющийся излишне упругий ++ | Резинистый + |
| Образец №5 | Дряблый + | Плотный, упругий ++ | Плотный с глянце- вой поверхностью, хорошо отделяю- щий сыворотку +++ | Колющийся излишне упругий ++ | Резинистый + |
| Образец №6 | Дряблый + | Плотный, упругий ++ | Плотный, эластич- ный, хорошо отде- ляющий сыворотку +++ | Плотный, упругий, но со слабым синерезисом ++ | Резинистый + |

* +++ – сгусток хорошего качества;

++ – сгусток удовлетворительного качества;

+ – сгусток неудовлетворительного качества.

В ходе эксперимента установлено, что температура пастеризации оказывает заметное влияние на качество получаемого сгустка, а, следовательно, на структуру и консистенцию творога. Так, при температуре пастеризации 70°С сгусток имел неудовлетворительные качественные характеристики. С повышением температуры пастеризации до 74-78°С сгусток приобретал характерную плотность, становясь упругим, хорошо отделяющим сыворотку. Дальнейшее увеличение температуры до 82°С привело к ухудшению отделения сыворотки от сгустка за счет денатурации сывороточных белков, увеличивающих жесткость пространственной структуры. Таким образом, оптимальной температурой пастеризации смеси целесообразно считать температуру – 76±2°С с выдержкой 15-30 секунд.

При оценке органолептических показателей исследуемых образцов первых двух серий исследований установлено, что контроль и образцы №1, №4 и №5 характеризовались лучшими органолептическими показателями: по внешнему виду – однородная масса с неровной поверхностью; структура и консистенция – однородная мажущаяся, нежная; чистый кисло-молочный вкус без посторонних привкусов и запахов. Образцы №2-3 имели посторонний

привкус и запах (добавляемого экстракта бересты), что недопустимо при производстве творога. Образец №6 имел излишне мажущуюся консистенцию, с наличием мягкой крупитчатости вследствие излишнего обезвоживания и уплотнения сгустка (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели исследуемых образцов

| Показатель | Внешний вид | Структура и консистенция | Вкус и запах | Цвет |
|------------|--|--|--|---------------------------|
| Контроль | Однородная масса с неровной поверхностью | Однородная мажущаяся | Чистый кисломолочный без посторонних привкусов и запахов | Светло-желтый |
| Образец №1 | | | | Слабо кремовый оттенок |
| Образец №2 | | Однородная, рассыпчатая | Кисломолочный, слабовыраженный вкус и запах бересты | Кремовый оттенок |
| Образец №3 | | Мягкая, мажущаяся | Выраженный вкус бересты | Кремовый оттенок |
| Образец №4 | | Однородная мажущаяся, нежная | Кисломолочный без посторонних привкусов и запахов | Белый с кремовым оттенком |
| Образец №5 | | | | |
| Образец №6 | | Мягкая, излишне мажущаяся, присутствует мягкая крупитчатость | Чистый кисломолочный без посторонних привкусов и запахов | |

Таким образом, в результате первых двух серий исследований были подобраны оптимальные количества вносимых антиоксидантов (экстракт бересты 0,012% от массы сухих веществ молока в продукте, ДКВ и АК в количестве 0,005% и 0,05% от массы сухих веществ молока в продукте). На основании полученных данных на третьем этапе были проведены исследования по изучению влияния комплекса антиоксидантов природного происхождения на продолжительность сквашивания по изменению активной кислотности сгустка (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика изменения активной кислотности сгустка в зависимости от времени сквашивания

| Время сквашивания, час | Активная кислотность (pH) | | |
|------------------------|---------------------------|------------|------------|
| | Контрольный образец | Образец №7 | Образец №8 |
| 3 | 5,74 | 5,53 | 5,45 |
| 3,5 | 5,25 | 5,02 | 5,00 |
| 4 | 5,06 | 4,92 | 4,89 |
| 4,2 | 4,85 | 4,77 | 4,78 |
| 4,5 | 4,66 | 4,62 | 4,60 |
| 5,0 | 4,59 | 4,44 | 4,41 |
| 5,5 | 4,49 | 4,36 | 4,33 |
| 6,0 | 4,38 | – | – |

Установлено, что готовность сгустка к дальнейшей обработке напрямую зависит от показателя активной кислотности. Из таблицы 4 видно, что комплексное использование выбранных нами антиоксидантов приводит к ускорению времени сквашивания на 30 минут по сравнению с контрольным образцом, а, следовательно, сокращает технологический процесс.

Таким образом, оптимальными технологическими режимами производства творога функционального назначения являются: температура пастеризации $76 \pm 2^\circ\text{C}$ с выдержкой 15-30 секунд, продолжительность сквашивания 5,5 часов (pH сгустка 4,3-4,5).

Органолептические характеристики и физико-химические показатели исследуемых образцов третьей серии исследований приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели качества творога

| Показатель | Контрольный образец | Образец №7 | Образец №8 |
|----------------------------------|--|------------|------------|
| Внешний вид | Однородная масса с неровной поверхностью | | |
| Структура и консистенция | Однородная рассыпчатая | | |
| Вкус и запах | Чистый кисломолочный без посторонних привкусов и запахов | | |
| Цвет | Белый с кремовым оттенком | | |
| Массовая доля жира, % | 9 | 9 | 9 |
| Массовая доля влаги, % | 73 | 71 | 70 |
| Массовая доля белка, % | 16,5 | 18 | 19 |
| Массовая доля сухого вещества, % | 27 | 29 | 29 |
| Кислотность, °Т | 187 | 171 | 167 |

Образцы №7 и №8, в состав которых входит комплекс антиоксидантов, характеризовались традиционными органолептическими показателями, приближенными к контролю. При этом установлено, что внесение антиоксидантов природного происхождения меняет биологическую схему интенсивности синтеза белка и способствует нарастанию массы полезной микрофлоры за счет создания более благоприятной среды роста и развития микроорганизмов, а также способствует снижению титруемой кислотности. Соответственно можно заключить, что количество вносимых антиоксидантов выбрано правильно в допустимых значениях без оказания отрицательного влияния на органолептические характеристики готового продукта.

Установление сроков годности исследуемых образцов проводили по изменению органолептических показателей и кислотности готового продукта в процессе его хранения в течение 14 суток при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ согласно МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» (Приложение 1. Рекомендуемые схемы исследований продуктов в зависимости от предполагаемых сроков годности, таблица 3 – Молоко и молочные продукты) [3]. Динамика изменения кислотности творога в процессе его хранения приведена на рисунке 1.

Негативные изменения органолептических показателей контрольного образца начали наблюдаться уже на 5 сутки хранения. Творог приобрел нечистый вкус и запах, а на 9 сутки хранения – старый, дрожжевой и горький вкус и запах. При этом следует отметить, что появление недостаточно чистого вкуса и запаха у образцов №7 и №8 (с комплексом антиоксидантов) началось только на 14 сутки хранения. Следовательно можно заключить, что срок хранения опытных образцов с комплексом антиоксидантов по сравнению с контрольным увеличился в 3 раза без учета резерва. Титруемая кислотность всех образцов была в пределах нормы (до 240°T) на протяжении всего срока хранения.

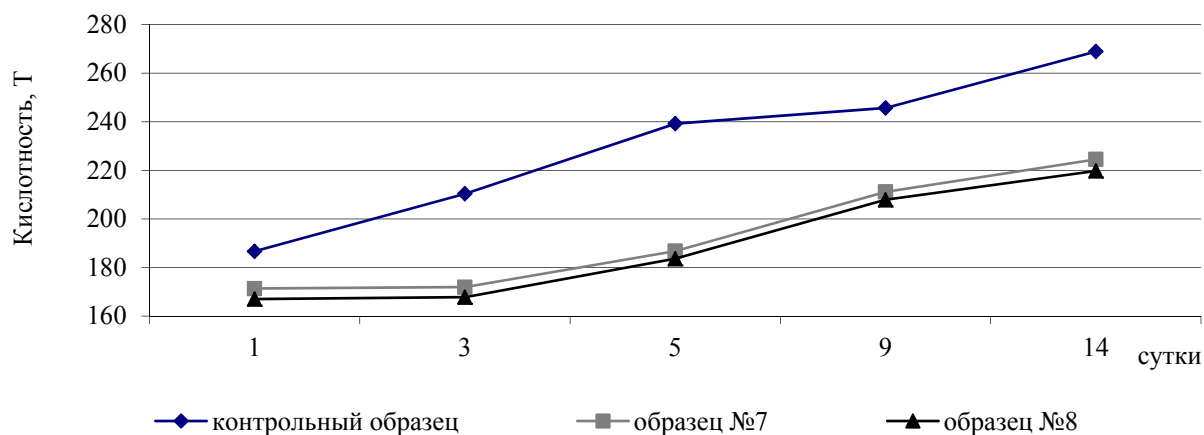


Рисунок 1 – Изменение кислотности творога в процессе его хранения, °Т

Исходя из проведенных анализов по изучению органолептических и физико-химических показателей опытных образцов третьей серии исследований установлено, что оптимальные количества вносимых антиоксидантов для создания продукта функционального назначения пролонгированного срока хранения – экстракт бересты 0,012% от массы сухих веществ молока в продукте, ДКВ и АК в количестве 0,005% и 0,05% от массы сухих веществ молока в продукте. Однако с экономической точки зрения целесообразнее вносить дигидро-кверцетин и аскорбиновую кислоту в количестве 0,005% (образец №7) для производства нового продукта. Поэтому дальнейшие исследования проводили с образцом №7.

Микроструктура творога (рисунок 2), обуславливающая органолептическое восприятие его структуры и консистенции, представляет собой конгломераты жира (7,2-33,6 мкм), микропустоты неправильной формы (117х73) и участки с уплотненной белковой структурой (493х377).

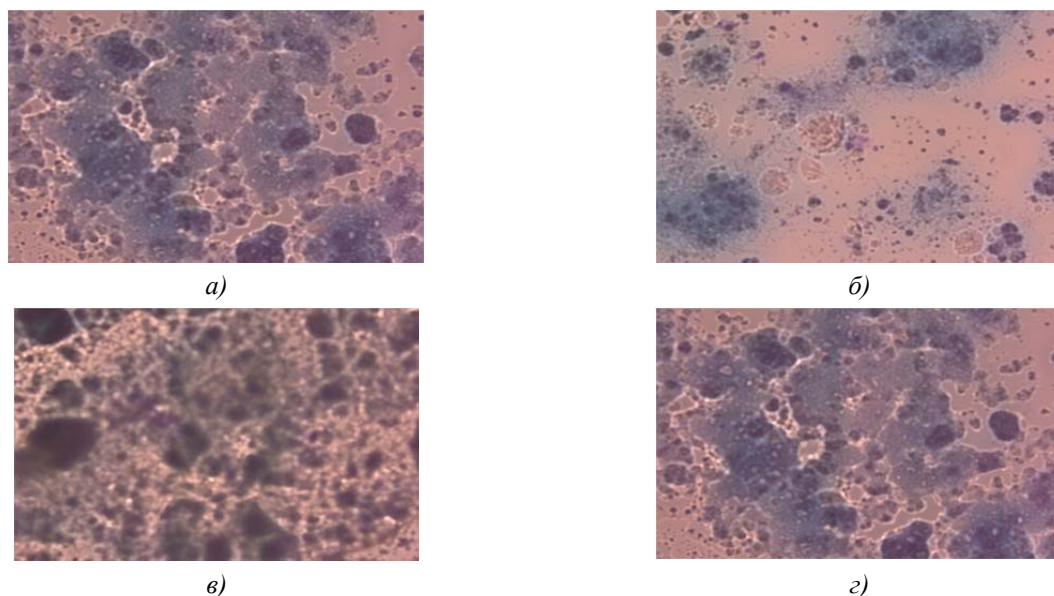


Рисунок 2 – Микроструктура творога при увеличении в 200 раз
 а) контрольный образец; б) опытный образец №7; в) контрольный образец в процессе хранения;
 г) опытный образец №7 в процессе хранения)

В результате микроструктурных исследований контрольного образца творога (рисунок 2а) было выявлено, что структура творога однородная, рыхлая, жировая фаза состоит из мелких и большей частью крупных микрозерен неправильной формы 5-10 мкм в ширину и 5-30 мкм в длину. Белковая фаза представлена частицами белка неправильной формы, между которыми располагаются пустоты размером 18-20 мкм.

Для микроструктуры творога, выработанного с добавлением антиоксидантного комплекса (рисунок 2б), характерны крупные белковые кристаллы, объединенные в сплошные белковые агрегаты. Встречаются и еще более сложные белковые кристаллы в виде клиновидных листочков, перекрещенных по диагоналям сложными линиями и сывороточно-белковые вещества. Во всех образцах творога прослеживается тенденция увеличения размера жировых шариков и уменьшения их общего количества.

Изучена антиоксидантная активность опытных образцов третьей серии исследований (таблица 6).

Таблица 6 – Антиоксидантная активность опытных образцов третьей серии исследований

| Наименование продукта | АОА, мг/100г, (стандарт кверцетин) |
|-----------------------|------------------------------------|
| Контрольный образец | 3,9 |
| Образец №7 | 6,1 |
| Образец №8 | 12,9 |

На основании полученных результатов установлены допустимые концентрации сухих экстрактов (экстракт бересты 0,012% от массы сухих веществ молока в продукте + дигидрокверцетин и аскорбиновая кислота в количестве 0,005% и 0,05% от массы сухих веществ молока в продукте) для производства творога функционального назначения пролонгированного срока хранения.

Полученные результаты легли в основу разработки комплекта технической документации на новый продукт – ТУ 9222-002-05013607-2013 «Творог функционального назначения с антиоксидантной композицией природного происхождения (экстракт бересты, дигидрокверцетин (ДКВ) и аскорбиновая кислота) «Белое наслаждение», 9%».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Забодалова, Л.А. Исследование влияния препарата бетулина на процесс сквашивания молока / Л.А. Забодалова, Ю.Д. Белевитина // Кисломолочные продукты – технологии и питание: региональная конференция Международной Молочной Федерации (17 мая 2007). – М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2007. – 402 с.
2. Крूस, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крूस, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.
3. Методические указания. МУК 4.2.1847-04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. – Введ. 2004-06-20 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2004) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания Консультант Плюс.
4. Способ консервирования молока и молочных продуктов с использованием в качестве консерванта бетулина: пат. №2308837 Российская Федерация: МПК А23С 3/08 / Ткаченко Ю.А., Клабукова И.Н., Кислицы А.Н., Трофимов, А.Н.; заявитель и патентообладатель: ООО «Береста-ЭкоДом». – №2005128527/13; заявл. 14.09.2005; опубл. 20.03.2007. Бюл. №30.
5. Способ производства молочного концентрата и способ контроля содержания в нем дигидрокверцетина: пат. №2043030 Российская Федерация: МПК А23С 9/00 / Радаева И.А., Тюкавкина Н.А., Соколов С.Я., Шулькина С.П., Руленко И.А., Бабкин В.А.; заявитель ВНИИМИ, патентообладатели Радаева И.А.; Калугин В.В.; Селиванов Н.П. – №92014711/13; заявл. 28.12.1992; опубл. 10.09.1995. Бюл. №15.
6. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаева, Г.Г. Шилер. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2000. – 280 с.

Яркина Марина Васильевна

Орловский государственный аграрный университет
Младший научный сотрудник
Инновационного научно-исследовательского испытательного центра
302019, г. Орел, Генерала Родина, 69
Тел. (4862) 47-51-71
E-mail: yarkina.marina@yandex.ru

Мамаев Андрей Валентинович

Орловский государственный аграрный университет
Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технология производства и переработки молока»
302019, г. Орел, Генерала Родина, 69
Тел. 8-910-300-78-29
E-mail: shatone@mail.ru

Симоненкова Анна Павловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99
E-mail: Simonenkova1@mail.ru

M.V. YARKINA, A.V. MAMAEV, A.P. SIMONENKOVA

CURD FUNCTIONAL PURPOSE WITH ANTIOXIDANT COMPOSITION OF NATURAL ORIGIN – «WHITE DELIGHT»

The amount of applied extracts is proved of birch bark extract, dihydroquercetin (DHQ) and ascorbic acid for the production of curd. The estimation of the organoleptic and physico-chemical parameters and antioxidant activity of curd is done. Microstructural studies were conducted. The terms of the final product storage are determined.

Keywords: antioxidants, curd, technology, microstructure, functional direction, birch bark extract, dihydroquercetin (DHQ) and ascorbic acid.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zabodalova, L.A. Issledovanie vlijaniya preparata betulina na process skvashivaniya moloka / L.A. Zabodalova, Ju.D. Belevitina // Kislomolochnye produkty – tehnologii i pitanie: regional'naja konferencija Mezhdunarodnoj Molochnoj Federacii (17 maja 2007). – M: NOU «Obrazovatel'nyj nauchno-tehnicheskij centr molochnoj promyshlennosti», 2007. – 402 s.
2. Krus', G.N. Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G.N. Krus', A.G. Hramcov, Z.V. Volokitina, S.V. Karpychev. – M.: KolosS, 2006. – 455 s.
3. Metodicheskie ukazaniya. MUK 4.2.1847-04. Sanitarno-jepidemiologicheskaja ocenka obosnovaniya srokov godnosti i uslovij hranenija pishhevnyh produktov. – Vved. 2004-06-20 (utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 06.03.2004) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Elektronnyj resurs] / Kompanija Konsul'tant Pljus.
4. Sposob konservirovaniya moloka i molochnyh produktov s ispol'zovaniem v kachestve konservanta betulina: pat. №2308837 Rossijskaja Federacija: MPK A23C 3/08 / Tkachenko Ju.A., Klabukova I.N., Kislicyn A.N., Trofimov, A.N.; zajavitel' i patentoobladatel': OOO «Beresta-JekoDom». – №2005128527/13; zajavl.14.09.2005; opubl. 20.03.2007. Bjul. №30.
5. Sposob proizvodstva molochnogo koncentrata i sposob kontrolja sodержaniya v nem digidrokvercetina: pat. №2043030 Rossijskaja Federacija: MPK A23C 9/00 / Radaeva I.A., Tjukavkina N.A., Sokolov S.Ja., Shul'kina S.P., Rulenko I.A., Babkin V.A.; zajavitel' VNIIMI, patentoobladateli Radaeva I.A.; Kalugin V.V.; Selivanov N.P. – №92014711/13; zajavl. 28.12.1992; opubl. 10.09.1995. Bjul. №15.
6. Tverдохлеб, G.V. Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G.V. Tverдохлеб, Z.H. Dilanjan, L.V. Chekulaeva, G.G. Shiler. – M.: Agropromizdat, 1991. – 463 s.
7. Shidlovskaja, V.P. Organolepticheskie svojstva moloka i molochnyh produktov: spravochnik / V.P. Shidlovskaja. – M.: Kolos, 2000. – 280 s.

Yarkina Marina Vasilyevna

Orel State Agrarian University
Junior researcher of Innovative Research and Test Center
302019, Orel, Generala Rodina, 69
Tel. (4862) 47-51-71
E-mail: yarkina.marina@yandex.ru

Mamayev Andrey Valentinovich

Orel State Agrarian University
Doctor of biological sciences, professor, head of the department
«Production technologies and milk processings»
302019, Orel, Generala Rodina, 69
Tel. 8-910-300-78-29
E-mail: shatone@mail.ru

Simonenkova Anna Pavlovna

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

УДК [665.117:633.853.494]

О.Н. ПАХОМОВА, С.Ю. КОБЗЕВА, Е.В. ЛИТВИНОВА

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БИМОДИФИЦИРОВАННОГО ПРОДУКТА ЖМЫХА РАПСОВОГО С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В статье рассмотрены проблемы использования биомодифицированного продукта жмыха рапсового в качестве функциональной добавки в пищевых продуктах. Практический интерес представляет переработка жмыха рапсового ферментным препаратом с целлюлазной и фитазной активностями. Приведены данные результатов определения рациональных режимов ферментативного гидролиза жмыха рапсового. Установлено, что в результате ферментативного гидролиза происходит снижение антипитательных веществ, что позволяет рекомендовать продукт переработки жмыха рапсового для нужд пищевой промышленности.

Ключевые слова: биомодифицированный продукт жмыха рапсового, ферментативный гидролиз, ферментный препарат, клетчатка, фитин.

Одним из путей повышения качества продуктов питания и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья, содержащих в своем составе сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов.

Потенциальным источником физиологически функциональных ингредиентов для пищевой промышленности служат продукты переработки семян крестоцветных масличных культур, в частности, жмых рапсовый. Интерес к нему связан с достижениями в области семеноводства по созданию низкоэруковых и низкоглюкозинолатных сортов.

В настоящее время жмых рапсовый используются в основном в кормопроизводстве в качестве добавки для кормления сельскохозяйственных животных. В то же время жмых рапсовый характеризуются наличием таких пищевых функциональных веществ, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с преобладающим содержанием линоленовой (ω -3) кислоты, пищевые волокна, значительное количество холина, ниацина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамин, минеральных веществ – кальция, фосфора, магния, меди и марганца, что свидетельствует о перспективности его использования в пищевой промышленности [4].

Однако, ограничивающим фактором использования жмыха рапсового в качестве функционального добавки в пищевых продуктах является наличие большого количества клетчатки, которая придает продукту особую прочность.

Наряду с высоким содержанием клетчатки антипитательным фактором жмыха рапсового является наличие фитиновых соединений. Из общего фосфора жмыхов рапсовых от 40 до 70% связано с фитином. Фитиновые кислоты жмыхов связывают не только фосфор, они удерживают кальций, они блокируют усвоение наиболее ценных белков и аминокислот, затрудняют доступ пищеварительных ферментов к своим субстратам и тем самым существенно снижают переваримость [3].

Бесспорно перспективным направлением переработки жмыха рапсового является применение целлюлолитических ферментных препаратов в сочетании с фитазной активностью с целью частичной биотрансформации, приводящей к уменьшению и размягчению семенных оболочек, и высвобождению свободного фосфора из фитина, что облегчает более рациональное использование сырья, улучшает качество и пищевую ценность получаемых продуктов питания.

Цель работы – разработка технологии получения биомодифицированного продукта жмыха рапсового с низким содержанием антипитательных соединений. В соответствии с по-

ставленной целью были определены следующие задачи работы: рациональное использование ферментного препарата путем исследований влияния параметров ферментации на степень гидролиза жмыха рапсового.

Гидролиз жмыха рапсового проводили при помощи полиферментного препарата Ровабио™ Макс AP (производство – Франция, поставщик – компания «Адиссео Евразия»), представляющего собой натуральную комбинацию 20 ферментов, вырабатываемых штаммами *Penicillium Funiculosum* и *Schizosaccharomyces pombe*. Основные группы ферментов: ксиланаза, β-глюканаза, фитаза, целлюлазы, протеазы, пектиназы. Данный полиферментный препарат гидролизует некрахмалистые полисахариды и фитаты растительного происхождения. Минимальная ферментная активность препарата Ровабио™ Макс AP: Endo-1,4-β-xylanase-14000 АХС-ед./г; Endo-1,3(4)-β-glucanase-2000 АGL-ед./г; 6-Phytase – 10000 FTU-ед./г.

Чтобы рационально использовать ферментный препарат и установить рациональные режимы ферментации, а также повысить экономичность технологического процесса исследовали влияние различных значений гидромодуля, pH среды, температуры, длительности гидролиза и дозировки ферментного препарата на степень гидролиза жмыха рапсового, об оптимальности ферментации судили по изменению содержания сырой клетчатки, общей деформации сжатия и изменению содержания свободного фосфора [1, 2].

На первом этапе исследовали влияние гидромодуля на степень ферментативного гидролиза жмыха рапсового. Данное исследование проводили при изменении соотношения жмыха рапсового и воды 1:2, 1:3, 1:4 при pH=5,0, температуре замачивания 50°C, длительности замачивания 180 мин и дозировке ферментного препарата 0,05% к массе жмыха рапсового по сухому веществу. В качестве контроля использовали жмых рапсовый, замоченный без ферментного препарата с добавлением цитратного буфера для поддержания требуемого pH раствора. Результаты эксперимента представлены на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 – Влияние гидромодуля на изменение содержания сырой клетчатки жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза



Рисунок 2 – Влияние гидромодуля на изменение общей деформации сжатия жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

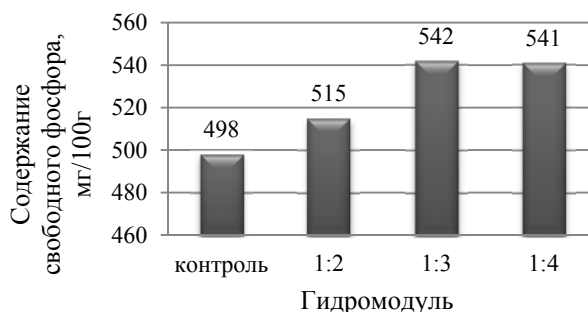


Рисунок 3 – Влияние гидромодуля на изменение содержания свободного фосфора жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

Как видно из представленных данных, наименьшей массовой доли клетчатки и максимальных значений общей деформации сжатия и свободного фосфора жмых рапсовый достигает при гидромодуле 1:3, дальнейшее увеличение гидромодуля считали нецелесообраз-

ным. На втором этапе определяли оптимальные значения рН среды. Данное исследование проводили при изменении рН=4,5, 5,0 и 5,5, гидромодуле 1:3, температуре замачивания 50°С, длительности замачивания 180 мин и дозировке ферментного препарата 0,05% по отношению к сухому веществу жмыха рапсового. Активную кислотность изменяли с помощью лимонной кислоты, а поддерживали цитратным буфером. Полученные экспериментальные данные представлены на рисунках 4, 5, 6.

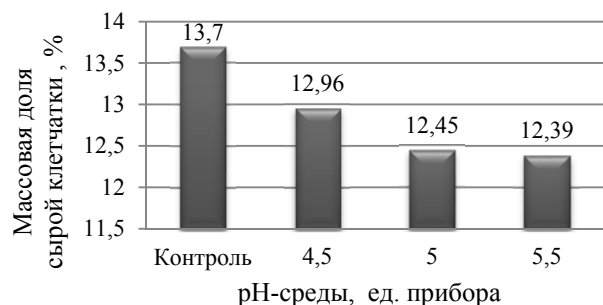


Рисунок 4 – Влияние рН на изменение содержания сырой клетчатки жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

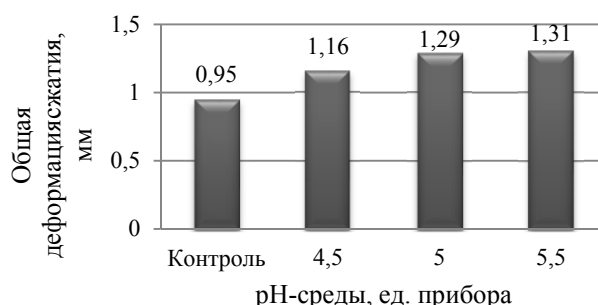


Рисунок 5 – Влияние рН на изменение общей деформации сжатия жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

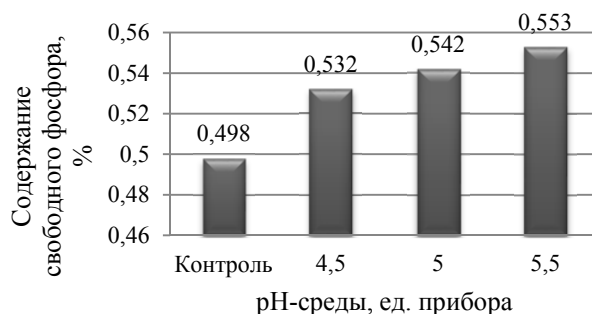


Рисунок 6 – Влияние рН на изменение содержания свободного фосфора жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

Как видно из представленных экспериментальных данных, наибольшую активность ферментный препарат Ровабио™ Макс АР проявляет при рН=5,5, так при данной активности наблюдается максимальное снижение массовой доли сырой клетчатки, увеличение общей деформации сжатия и содержания свободного фосфора жмыха рапсового.

Исследование влияния температуры проводили при изменении температуры замачивания 45, 50 и 55°С, гидромодуле 1:3, рН=5,5, длительности замачивания 180 мин и дозировке ферментного препарата 0,05% по отношению к сухому веществу жмыха рапсового. Результаты эксперимента представлены на рисунках 7, 8 и 9.

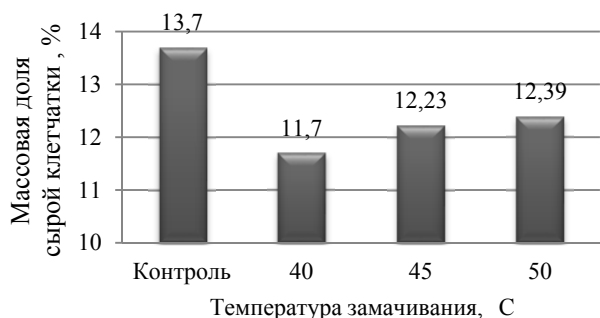


Рисунок 7 – Влияние температуры на изменение содержания сырой клетчатки жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

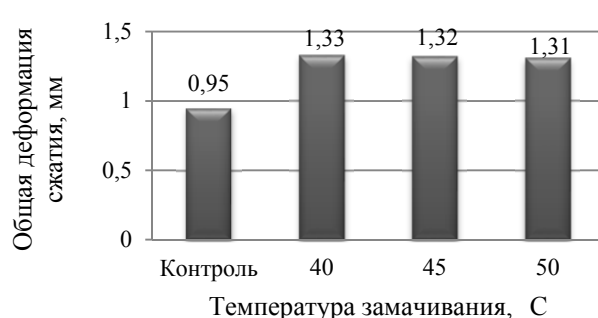


Рисунок 8 – Влияние температуры на изменение общей деформации сжатия жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

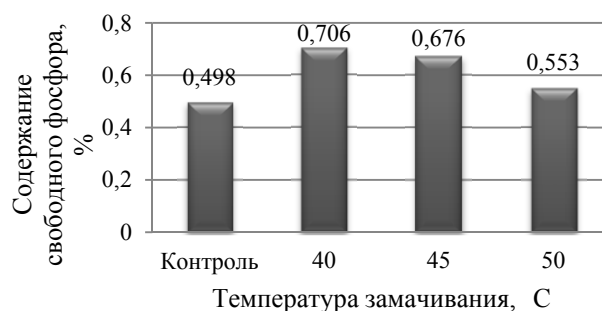


Рисунок 9 – Влияние температуры замачивания на изменение содержания свободного фосфора жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

По результатам исследований установили оптимальную температуру гидролиза жмыха рапсового 40°C.

Исследование влияния длительности гидролиза проводили при длительности замачивания 120, 180 и 240 мин при гидромодуле 1:3, рН=5,5, температуре замачивания 40°C, дозировке ферментного препарата 0,05% по отношению к сухому веществу жмыха рапсового. Результаты эксперимента представлены на рисунках 10, 11 и 12.



Рисунок 10 – Влияние длительности замачивания на изменение содержания сырой клетчатки жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

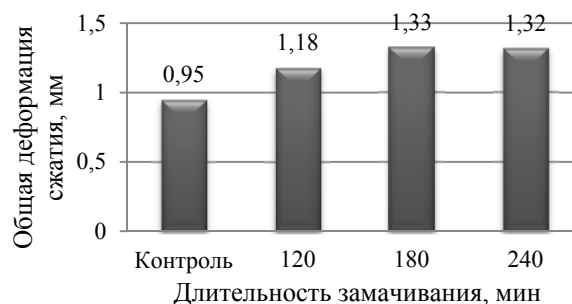


Рисунок 11 – Влияние длительности замачивания на изменение общей деформации сжатия жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

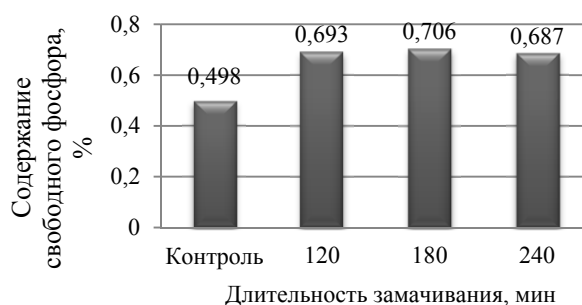


Рисунок 12 – Влияние длительности замачивания на изменение содержания свободного фосфора жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

По результатам экспериментальных данных установили, что минимальную массовую долю сырой клетчатки и максимальные значения общей деформации сжатия и содержания свободного фосфора жмыха рапсового достигаем через 180 мин с ферментным препаратом Ровабио™ Макс AP.

Исследование влияния дозировки проводили при изменении количества ферментного препарата 0,025%, 0,05% и 0,075% к массе сухого вещества, гидромодуле 1:3, рН=5,5, температуре замачивания 40°C, длительности замачивания 180 мин. Результаты эксперимента представлены на рисунках 13, 14 и 15.

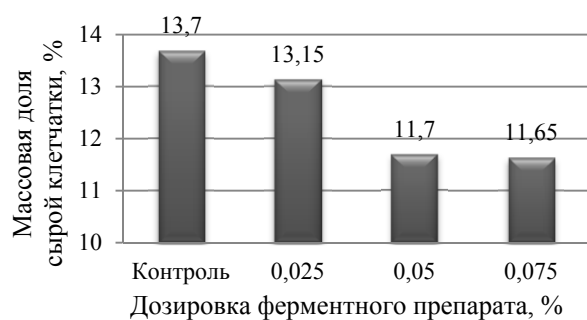


Рисунок 13 – Влияние дозировки ферментного препарата на изменение содержания сырой клетчатки жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

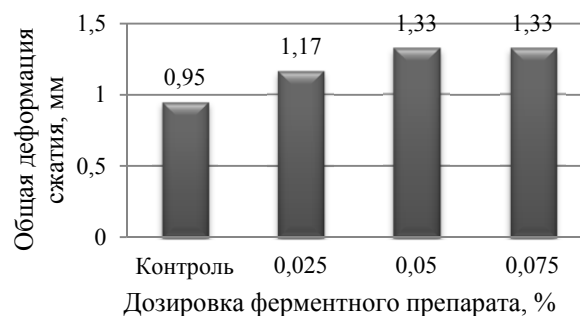


Рисунок 14– Влияние дозировки ферментного препарата на изменение общей деформации сжатия жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

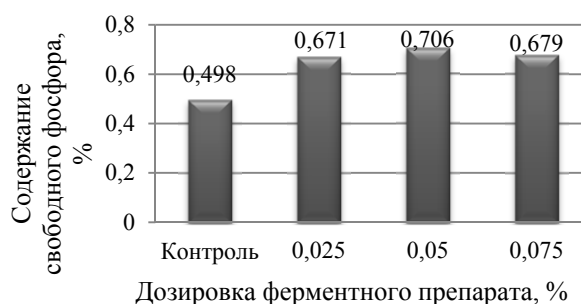


Рисунок 15 – Влияние дозировки ферментного препарата на изменение содержания свободного фосфора жмыха рапсового в процессе ферментативного гидролиза

По результатам исследований рациональной выбрали дозировку 0,05% к массе сухого вещества.

На основании проведенных исследований были определены оптимальные параметры ферментативного гидролиза жмыха рапсового ферментным препаратом Ровабио™ Макс АР: температура 40°C; гидромодуль 1:3; время выдерживания 180 минут; рН воды=5,5; дозировка 0,05% к массе сухого вещества.

В результате применения разработанной технологии ферментативного гидролиза жмыха рапсового снизилось содержание сырой клетчатки на 15%, увеличились общая деформация сжатия на 40% и содержание свободного фосфора на 42% за счет того, что под действием ферментного препарата Ровабио™ Макс АР с целлюлазной и фитазной активностями происходит гидролиз целлюлозы, гемицеллюлозы и изменение структуры целлюлозы, т.е. переход из кристаллического в аморфное, а также гидролиз фитина и высвобождение свободного фосфора, связанного в фитате. Это позволяет рекомендовать полученный биомодифицированный продукт, названный в дальнейшем «Крупка рапсовая» (ТУ 633.853.494 – 026-02537419-13), в пищевой промышленности в качестве добавки функционального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Датунашвили, Е.Н. Ферментные препараты в пищевой промышленности / Е.Н. Датунашвили. – М., 1975. – 345 с.
2. Кислухина, О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов / О.В. Кислухина. –М.: ДеЛи принт, 2002. – 336 с.
3. Труфанов, О.В. Фитаза в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / О.В. Труфанов. – Киев: ПолиграфИнко, 2011. – 112 с.

4. Трухман, С.В. Использование жмыха семян рапса в технологии производства мучных кондитерских изделий функционального назначения: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореф. дис...канд. сельскохозяйственных наук / Сергей Викторович Трухман; [Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки]. – Мичуринск, 2010. – 24 с.

Пахомова Ольга Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Технологический институт имени Н.Н. Поликарпова
Преподаватель кафедры «Легкая и пищевая промышленность»
302030, г. Орел, ул. Московская, 34
Тел. 8-953-477-98-29
E-mail: O.pahomova87@mail.ru

Кобзева Светлана Юрьевна

Орловский государственный институт экономики и торговли
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры
«Технология, организация и гигиена питания»
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12
Тел. 8-920-814-95-15
E-mail: cv-08@mail.ru

Литвинова Елена Викторовна

Орловский государственный институт экономики и торговли
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии, организации и гигиены питания»
302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12
Тел. (4862) 43-32-88
E-mail: cv-08@mail.ru

O.N. PAKHOMOVA, S.YU. KOBZEVA, E.V. LITVINOVA

**APPLICATION OF FERMENTATIVNY HYDROLYSIS WHEN RECEIVING
THE BIOMODIFIED PRODUCT OF CAKE RAPE WITH
THE LOW CONTENT OF ANTI-NUTRITIOUS CONNECTIONS**

In article problems of use of the biomodified product of cake rape as a functional additive in foodstuff are considered. Practical interest is represented by processing of cake rape a fermental preparation with cellulose and fitazny activities. The definitions of rational modes of fermentativny hydrolysis of cake given results rape are given. It is established that fermentativny hydrolysis is resulted by decrease in anti-nutrients that allows to recommend a product of processing of cake rape for needs of the food industry.

Keywords: *the biomodified product of cake rape, fermentativny hydrolysis, a fermental preparation, cellulose, phytin.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Datunashvili, E.N. Fermentnye preparaty v pishhevoj promyshlennosti / E.N. Datunashvili. – М., 1975. – 345 s.
2. Kisluhina, O.V. Fermenty v proizvodstve pishhi i kormov / O.V. Kisluhina. –М.: DeLi print, 2002. – 336 s.
3. Trufanov, O.V. Fitaza v kormlenii sel'skhozajstvennyh zhivotnyh i pticy / O.V. Trufanov. – Kiev: PoligrafInko, 2011. – 112 s.
4. Truhman, S.V. Ispol'zovanie zhmyha semjan rapsa v tehnologii proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij funkcional'nogo naznachenija: 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hranenija i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovoshhnoj produkcii i vinogradarstva»: avtoref. dis...kand. sel'skhozajstvennyh nauk / Sergej Viktorovich Truhman; [Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. K.D. Glinki]. – Michurinsk, 2010. – 24 s.

Pakhomova Olga Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex,
Institute of technology of a name of N.N. Polikarpov
Lecturer at the department of «Light and food industry»
302030, Orel, ul. Moskovskaya, 34
Tel. 8-953-477-98-29
E-mail: O.pahomova87@mail.ru

Kobzeva Svetlana Yurievna

Oryol State Institute of Economy and Trade
Candidate of technical science, senior lecturer at the department of
«Technology and organization of food hygiene»
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12
Tel. 8-920-814-95-15
E-mail: cv-08@mail.ru

Litvinova Elena Viktorovna

Oryol State Institute of Economy and Trade
Doctor of technical science, professor at the department of
«Technology and organization of food hygiene»
302030, Orel, ul. Oktyubrskaya, 12
Tel. (4862) 43-32-88
E-mail: cv-08@mail.ru

УДК 339.10:366.64

И.Ю. РЕЗНИЧЕНКО, О.А. РЯЗАНОВА, О.Ю. ТИХОНОВА

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАРКИРОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В современных условиях маркировка товаров выступает как критерий качества, при этом она сама как составляющий элемент должна быть конкурентоспособной. На сегодняшний день производители не всегда соблюдают требования к информационной достаточности маркировки, устанавливая соответствующие приоритеты самостоятельно, порой игнорируя требования к доступности и эстетическому оформлению основополагающей информации, имеющей для потребителя первостепенное значение. В этой связи изучение конкурентоспособности маркировки представляется актуальным, поскольку она напрямую связана с конкурентоспособностью самого товара. Оценка конкурентоспособности маркировки позволит установить ее класс, который впоследствии может быть переведен в баллы, в соответствии с которыми – внесен в соответствующую балльную шкалу потребительских критериев, необходимых для оценки конкурентоспособности товара.

Ключевые слова: маркировка, конкурентоспособность, критерий оценки, качество, класс конкурентоспособности.

Проблема качества и конкурентоспособности продукции в современном мире является достаточно актуальной, поскольку от ее уровня зависят не только объемы и качество пищевой продукции, но и удовлетворение всех возрастных потребностей потребителей, а в конечном итоге – повышение уровня качества жизни населения.

Согласно ФЗ РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (№ 29-ФЗ от 2.01.2000, в ред. от 19.07.2011), качество пищевых продуктов – совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования [1].

Конкурентоспособность – способность чего-либо конкурировать с себе подобным; быть на одном уровне в части функциональных возможностей [3].

Целью настоящих исследований явилась разработка алгоритма конкурентоспособности маркировки на примере кофе жареного натурального.

Согласно разработанного нами алгоритма оценки конкурентоспособности маркировки пищевой продукции, *новизна* которого подтверждена Авторским свидетельством №19099 (15.04.2013), проведена оценка конкурентоспособности маркировки некоторых видов вкусовых товаров.

Объектом исследований явились данные маркировки кофе жареного натурального, выносимые товаропроизводителем на этикетку.

Конкурентоспособность маркировки можно представить, как относительную и обобщенную характеристику маркировки товара, отражающую ее положительные отличия среди аналогов (маркировка товаров-аналогов) в отношении потребительских свойств маркировки; как средство, повышающее узнаваемость самого товара («известность товара»), а также с точки зрения затрат на исполнение маркировки.

В оценке конкурентоспособности участвует только маркировка, отвечающая требованиям действующих нормативных документов в отношении наличия необходимой и регламентированной информации. Маркировка, не отвечающая требованиям нормативных документов в отношении наличия основополагающей информации, дальнейшей оценке не подлежит и отсеивается на первом этапе. Для оценки отбираются товары однородной группы, находящиеся в одном ценовом диапазоне. Это необходимо для объективности расчета потребительских и экономических критериев, поскольку эти критерии имеют основное влияние

на полученный результат. Для оценки конкурентоспособности маркировки нами были предложены балльные шкалы потребительских критериев, такие как критерий «известность товара» и экономические критерии (таблицы 1, 2 и 3).

Таблица 1 – Потребительские критерии для оценки конкурентоспособности [4]

| Показатель | Характеристика уровня качества | | | |
|--|---|---|---|---|
| | отлично (5) | хорошо (4) | удовлетворительно (3) | неудовлетворительно (2) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Свойства назначения (30 баллов) | | | | |
| 1.1 Наличие соответствующей информации (с требованиями нормативных документов) | отлично (5) | | удовлетворительно (3) | неудовлетворительно (2) |
| | Полное содержание основополагающей информации в соответствии с требованиями нормативной документации, наличие специальной информации для продуктов функционального и специализированного назначения | | Несоответствие требованиям нормативной документации, отсутствие одного или нескольких показателей, отсутствие специальной информации для продуктов функционального и специализированного назначения | |
| 1.2 Наличие дублирующей информации | Не имеет дублирующей информации | Количество повторов до 2 раз (включительно), если продублированы несколько элементов оценивается максимально продублированный | Количество повторов 3-4 раза | Количество повторов 5 и более |
| 1.3 Наличие излишней информации | Не имеет | До 20% | От 21 до 35% | Более 35% |
| 1.4 Однозначное толкование информации | отлично (5) | | удовлетворительно (3) | неудовлетворительно (2) |
| | Текст истолковывается однозначно | | Вводит в заблуждение в отношении некоторых сведений о потребительских свойствах товара | Вводит в заблуждение в отношении самого товара, его наименования и потребительских характеристик |
| 2 Свойства надежности (10 баллов) | | | | |
| 2.1 Сохраняемость маркировки | Полная сохраняемость в процессе транспортирования, хранения и утилизации | Незначительные недостатки внешнего вида (небольшое истирание, надрывы, небольшие блеклые участки от растекания краски, загрязнения) | Значительные недостатки внешнего вида, (существенное истирание, отслоение краски, разрывы, загрязнения) | Существенная либо полная утрата информации |
| 3 Эргономические свойства (25 баллов) | | | | |
| 3.1 Доступность размещения | Доступная, удобна для прочтения | Недостаточно доступная, неудобная для прочтения | Плохо доступны фрагменты маркировки, неудобная для прочтения, не позволяющая получить полную информацию об отдельных потребительских свойствах товара | Недоступная, не позволяющая получить информацию о товаре |
| 3.2 Восприятие маркировки (цвет фона и шрифта) | Контрастное сочетание фона с цветом шрифта, хорошо различимый шрифт | Шрифт различим при дополнительных усилиях (другое освещение) | Шрифт различим удовлетворительно при дополнительных усилиях (другое освещение) | Шрифт едва различим либо совсем неразличим, цвет основного фона сливается с цветом основного шрифта |
| 3.3 Размер шрифта | Более 1,5 мм | От 1,1 мм до 1,5 мм | 1 мм | Менее 1 мм |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|---|---|
| 4 Эстетические свойства (15 баллов) | | | | |
| 4.1 Свойственность оформления | отлично (5) | | неудовлетворительно (2) | |
| | Свойственный для данного вида продукции (свойственность рисунков и графических рисунков природе продукта, соответствие степени оформления статусу продукта) | | Несвойственный для данного вида продукции | |
| | отлично (5) | хорошо (4) | неудовлетворительно (2) | |
| 4.2 Однозначность исполнения оформительских элементов (рисунков, графических изображений) | Свойственная ценовой категории товара, не вводящая в заблуждение в отношении состава продукта, его назначения | Не свойственная ценовой категории товара, не вводящая в заблуждение в отношении состава продукта, его назначения | Не свойственная ценовой категории товара, вводящая в заблуждение в отношении состава продукта, его назначения | |
| 4.3 Оформление | Красочная, художественно-выразительная, с использованием рисунков | Блеклые цвета, художественно-выразительная, с использованием рисунков | Неяркие цвета, невыразительная, с использованием рисунков | Невыразительная, без использования каких-либо украшений |
| 5 Свойства безопасности (20 баллов) | | | | |
| 5.1 Безопасность, в том числе гипоаллергенность | Полностью прописан состав, с указанием класса, индекса и наименования пищевых добавок, полная информация о пищевой ценности продукта, указание на наличие специальных ингредиентов | Состав прописан с незначительными недостатками, отсутствуют некоторые элементы (указан класс, индекс, отсутствует наименование пищевой добавки) | Состав прописан со значительными недостатками, отсутствуют некоторые элементы, (указан класс, отсутствует индекс, наименование пищевой добавки) | Значительные пробелы в составе, нет указаний на наличие специальных ингредиентов, отсутствуют указания на наличие пищевых добавок |
| 5.2 Безопасность самой маркировки для товара | отлично (5) | | удовлетворительно (3) | неудовлетворительно (2) |
| | Отсутствие загрязненности продукта, обусловленной потеками краски на маркировке, отсутствие в продукте посторонних привкусов, запахов, обусловленных материалом маркировки и качеством краски для нанесения информации | | Наличие загрязненности продукта, обусловленной потеками краски на маркировке, отсутствие в продукте посторонних привкусов, запахов, обусловленных материалом маркировки | Наличие загрязненности продукта, обусловленной потеками краски в маркировке, присутствие в продукте посторонних привкусов, запахов, обусловленных материалом маркировки |

Таблица 2 – Шкала балльной оценки показателя маркировки «известность товара»

| Наименование показателя | Характеристика и оценка | | |
|------------------------------------|---|--|--|
| | отлично «5» | хорошо «4» | удовлетворительно «3» |
| 1 характеристика маркировки товара | Хорошо известный бренд, наличие узнаваемой эмблемы, стилизованного рисунка или графического изображения в качественном исполнении, наличие отличительных особенностей в выборе цветового решения, написания текста, нанесения оформительских элементов по отношению с другими товарами одной группы | Известный, наличие узнаваемой эмблемы или рисунка, схожесть с другими торговыми марками товаров однородной группы в выборе цвета, способа написания, нанесения оформительских элементов, достаточно хорошее исполнение стилизованного рисунка, эмблемы, каких-либо других оформительских элементов | Отсутствие эмблемы торговой марки товара, неузнаваемая |
| 2 значение показателя I_m | 1,0-0,81 | 0,80-0,61 | 0,60 и менее |

Таблица 3 – Единичные экономические критерии

| Наименование показателя | Коэффициент весомости | Характеристика и оценка | | |
|---|-----------------------|---|--|--|
| | | отлично «5» | хорошо «4» | удовлетворительно «3» |
| 1 Использование материалов, способствующих сохранению маркировки | 0,30 | Качественные, хорошо сохраняемые, не подверженные воздействию внешних факторов и самого продукта, защищенные дополнительными средствами (покрытие) | Качественные, хорошо сохраняемые, не подверженные воздействию внешних факторов и самого продукта, без дополнительного покрытия | Подверженные воздействиям внешних факторов и самого продукта |
| 2 Художественная выразительность и исполнение композиции маркировки | 0,25 | Использование декоративных элементов, графических изображений, рисунков, яркое и красочное исполнение эмблемы или символа торговой марки товара (при наличии) | Использование декоративных элементов, графических изображений, без использования рисунков, недостаточно яркое исполнение эмблемы или символа торговой марки товара (при наличии) | Без использования декоративных элементов, графических изображений, рисунков |
| 3 Соответствие размера носителя маркировки упаковке продукта | 0,20 | Соответствующий размеру упаковки продукта, позволяющий разместить полную информацию в условиях абсолютной доступности и читаемости без дополнительных усилий | Не соответствующий размеру упаковки продукта, обеспечивающий доступность, но с уменьшением размера шрифта, затрудняющим читаемость | Не соответствующий размеру упаковки продукта, не позволяющий разместить соответствующую информацию надлежащим (различимым) размером шрифта, нечитаемый |
| 4 Соответствие маркировки цене и статусу продукта | 0,15 | Соответствующий | Соответствующий статусу, не соответствующий цене | Не соответствующий цене и статусу продукта |
| 5 Использование элементов рекламы | 0,10 | Красочное исполнение рекламных изображений и текста, выразительность и своеобразие исполнения | Наличие рекламного текста без использования изображений и графических элементов | Отсутствие элементов рекламы |

После выделения всех необходимых критериев (потребительского, известности товара, экономического) и разработки балльных шкал с соответствующими характеристиками, отражающими направление того или иного критерия для оценки маркировки был составлен алгоритм, представленный на рисунке 1.

Для проведения оценки конкурентоспособности маркировки в розничной торговой сети были приобретены пять образцов кофе жареного, находящихся в одном ценовом диапазоне, оценка которых проводилась отдельно по каждому выделенному критерию, в дальнейшем использовались общие группы свойств, величина которых является средним значением внутригрупповых оценок.

После того, как база сравнения была сформирована, проводилась непосредственная оценка. Результаты оценки по потребительским критериям представлены в таблице 4.

Из данных таблицы 5 следует, что наибольшее количество баллов набрала маркировка образца «Паулиг Мокка» (23,50), наименьшее – образец «Черная карта» (19,25), результаты остальных образцов занимают по этому критерию промежуточное положение.

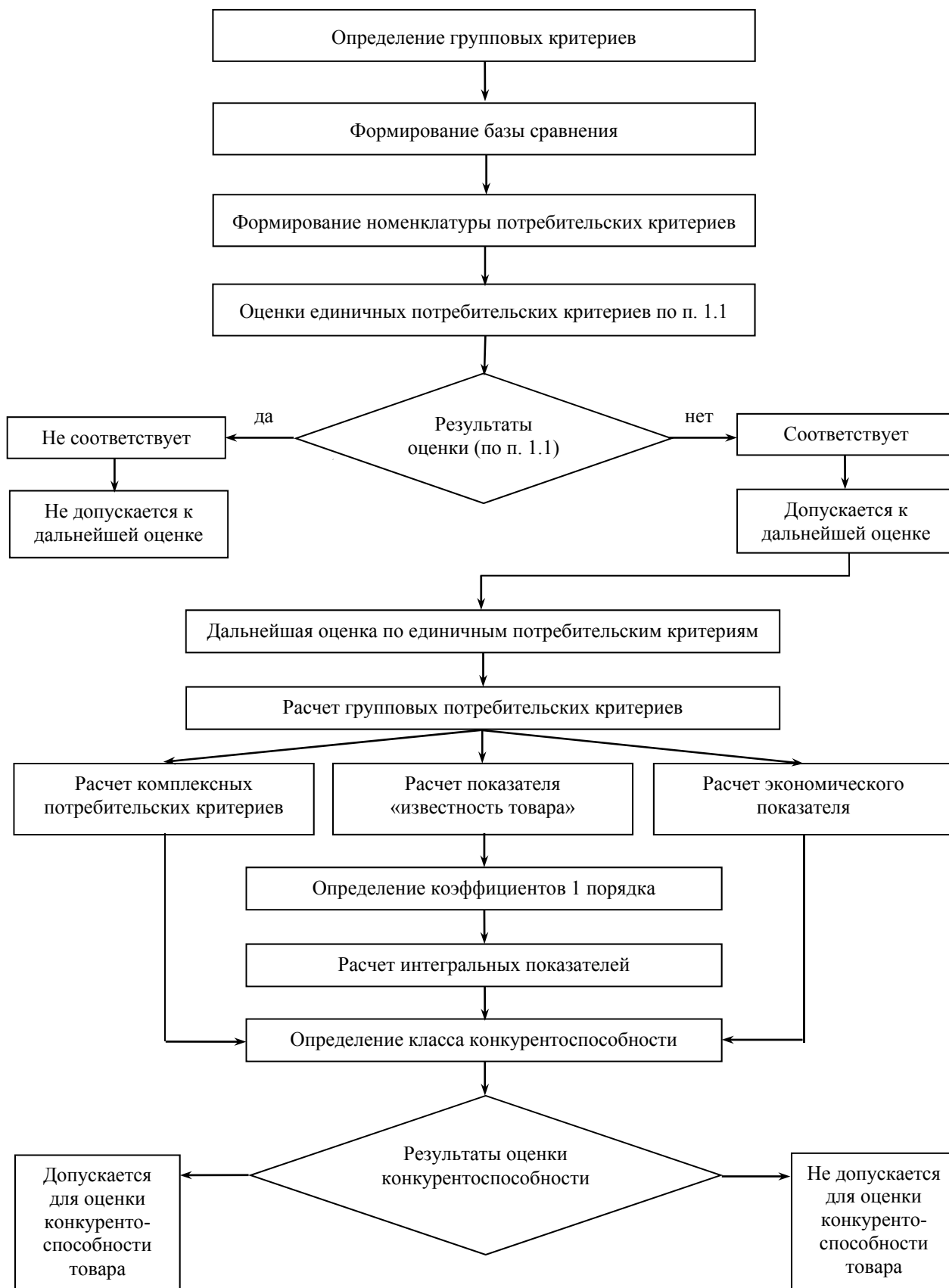


Рисунок 1 – Алгоритм оценки конкурентоспособности маркировки

Таблица 4 – Оценка маркировки кофе натурального жареного по потребительским критериям

| Показатель | Наименование образца | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Кофе натуральный жареный «Жардин» | Кофе натуральный жареный «Паулиг Мокка» | Кофе натуральный жареный «Черная карта» | Кофе натуральный жареный «Жоккей» | Кофе натуральный жареный «Якобс» |
| 1 Свойства назначения | | | | | |
| 1.1 Наличие соответствующей информации (с требованиями НД) | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 1.2 Наличие дублирующей информации | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 4,0 |
| 1.3 Наличие излишней информации | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 |
| 1.4 Однозначность информации | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Средний балл | 4,75 | 4,5 | 4,25 | 4,25 | 4,0 |
| 2 Свойства надежности | | | | | |
| 2.1 Сохраняемость маркировки | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| 3 Эргономические свойства | | | | | |
| 3.1 Доступность расположения | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 |
| 3.2 Восприятие маркировки (цвет фона и шрифта) | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 |
| 3.3 Размер шрифта | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 |
| Средний балл | 4,33 | 4,0 | 4,0 | 3,66 | 4,33 |
| 4 Эстетические свойства | | | | | |
| 4.1 Свойственность оформления | 2,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 |
| 4.2 Однозначность исполнения оформительских элементов (рисунков, графических изображений) | 4,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 |
| 4.3 Оформление | 4,0 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 |
| Средний балл | 3,33 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 |
| 5 Свойства безопасности | | | | | |
| 5.1 Безопасность, в т.ч. гипоаллергенность | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 5.2 Безопасность самой маркировки для товара | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Средний балл | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Для проведения дальнейшей оценки был выбран образец-эталон (образец маркировки, набравший максимальную оценку по группам выделенных потребительских критериев) – это маркировка кофе «Паулиг Мокка».

Таблица 5 – Оценка потребительских критериев маркировки по выделенным группам

| Наименование показателя | Коэффициент весомости | Наименование образцов | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Кофе натуральный жареный «Жардин» | Кофе натуральный жареный «Паулиг Мокка» | Кофе натуральный жареный «Черная карта» | Кофе натуральный жареный «Жокей» | Кофе натуральный жареный «Якобс» |
| Свойства назначения | 0,30 | 4,75 | 4,5 | 4,25 | 4,25 | 4,0 |
| Эргономические свойства | 0,25 | 4,33 | 4,0 | 4,0 | 3,66 | 4,33 |
| Свойства безопасности | 0,20 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Эстетические свойства | 0,15 | 3,33 | 5,0 | 2,0 | 5,0 | 5,0 |
| Свойства надежности | 0,10 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| Всего | 1,0 | 22,41 | 23,50 | 19,25 | 22,91 | 23,33 |
| Показатель «известность товара», P_{mi} | – | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |

Расчет единичных критериев g_i проводится по формуле (1), как отношение величины i -го показателя анализируемого товара (P_i) к величине i -го показателя товара, принятого за эталон (P_{i0}):

$$g_i = \frac{P_i}{P_{i0}}. \quad (1)$$

Расчет комплексного потребительского критерия Ink проводится по формуле (2):

$$Ink = \sum_{i=1}^n g_i \times a_i, \quad (2)$$

где a_i – коэффициент весомости второго порядка i -го критерия;
 n – число оцениваемых критериев.

Показатель известности товара среди товаров однородной группы оценивается с точки зрения узнаваемости и исполнения маркировки: стилизованных изображений (рисунков), эмблем, графических символов, наличия бренда, а также цветовых решений в отношении той или иной торговой марки. Рассчитывали известность товара (P_{mi}) по формуле (3) как отношение единичного показателя известности товара исследуемого образца маркировки P_{mi} к аналогичному показателю товара, принятого за эталон (P_{m0}). Результаты расчета единичных, комплексных потребительских критериев, а также критерия «известность товара» представлены в таблице 6.

Установлено, что маркировка всех исследуемых образцов кофе не является конкурентоспособной по потребительским критериям (кроме образца-эталона «Паулиг Мокка»), поскольку их результаты <1 . По критерию «известность товара» сложились следующие результаты: три образца маркировки кофе («Жардин», «Жокей», «Якобс») по данному показателю получили значение 1,25, что превышает результат образца-эталона (1,0) и свидетельствует о наличии отличительных особенностей в отношении исполнения маркировки и степени узнаваемости самого товара.

Таблица 6 – Расчет единичных и комплексных показателей

| Наименование критерия | Наименование образца | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| | Кофе натуральный жареный «Жардин» | Кофе натуральный жареный «Паулиг Мокка» | Кофе натуральный жареный «Черная карта» | Кофе натуральный жареный «Жокей» | Кофе натуральный жареный «Якобс» |
| 1 Свойства назначения | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 0,88 |
| 2 Эргономические свойства | 1,08 | 1,00 | 1,00 | 0,91 | 1,08 |
| 3 Свойства безопасности | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 4 Эстетические свойства | 0,66 | 1,00 | 0,40 | 1,00 | 1,00 |
| 5 Свойства надежности | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 1,00 |
| Комплексный потребительский критерий | 0,975 | 1,00 | 0,872 | 0,959 | 0,984 |
| Критерий «известность товара» | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 1,25 | 1,25 |
| Ранг образца | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 |

Оценка маркировки по экономическому критерию проводили по разработанной нами шкале (таблица 3), результаты оценки приведены в таблице 7. Коэффициент весомости, предложенный нами, может быть выявлен как социологическим, так и экспертным методом.

Таблица 7 – Результаты оценки маркировки образцов кофе (по единичным и комплексным показателям)

| Наименование показателя | Коэффициент весомости | Наименование товара | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Кофе натуральный жареный «Жардин» | Кофе натуральный жареный «Паулиг Мокка» | Кофе натуральный жареный «Черная карта» | Кофе натуральный жареный «Жокей» | Кофе натуральный жареный «Якобс» |
| Используемые материалы | 0,30 | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| Использование оформительных элементов | 0,25 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| Размер носителя маркировки | 0,20 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,0 |
| Соответствие цене и статусу продукта | 0,15 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 5,0 |
| Использование элементов рекламы | 0,10 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Всего | 1,00 | 22,0 | 24,0 | 19,0 | 23,0 | 23,0 |
| Комплексный экономический критерий, $I_{эж}$ | - | 1,099 | 1,000 | 1,341 | 1,062 | 1,050 |

Исходя из данных таблицы 7 видно, что наибольшее количество получила маркировка образца кофе натурального жареного «Паулиг Мокка», поскольку она нанесена на материал с дополнительным покрытием для наилучшего ее сохранения; в маркировке использованы оформительские элементы, а шрифт нанесен с учетом соответствующего размера для удобства чтения. При нанесении маркировки товаропроизводителем была также учтена цветовая контрастность основного фона (бежевый) и основного текста (черный), что также благоприятно сказывается на восприятии информации. Наихудший результат получила маркировка образца «Черная карта», поскольку материал, на который она нанесена, выполнен из картона, без дополнительного защитного слоя и подвержен намокаемости и загрязнению, что может

отрицательно сказаться на сохраняемости маркировки при транспортировке или хранении товара. Маркировка выполнена без использования каких-либо оформительских элементов (рисунков), скудная, неяркая, выполнена в черном цвете.

При оценке экономического показателя используется обратная зависимость (в сравнении с оценкой товара), поскольку товар с данной маркировкой уже имеет установленную цену, а сравниваемые товары находятся в приблизительно одинаковом ценовом диапазоне. В этом случае значение *i*-го экономического критерия образца-эталона делится на значение *i*-го экономического критерия исследуемого образца.

Из данных таблицы 7 видно, что все исследуемые образцы маркировки кофе по экономическому показателю являются неконкурентоспособными, поскольку все полученные значения выше 1 (кроме образца-эталона), а, следовательно, более дешевыми в исполнении.

Коэффициенты весомости первого порядка были взяты из методики оценки конкурентоспособности товаров [5], однако они также могут быть определены экспертным методом. В данном случае были использованы следующие их значения: $k_{нк}=0,49$; $k_{т}=0,20$; $k_{эк}=0,31$ (где *k* – коэффициенты весомости, характеризующие значимость критериев: комплексного потребительского, «известность товара», экономического соответственно). Уровень конкурентоспособности *K* исследуемых товаров рассчитывается по формуле (3):

$$K = \frac{IK_i}{IK_0}, \quad (3)$$

где IK_i – значение интегрального показателя конкурентоспособности сравниваемого товара; IK_0 – максимальное значение интегрального показателя конкурентоспособности товара из исследуемой базы сравнения.

Результаты оценки конкурентоспособности маркировки кофе в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты оценки конкурентоспособности маркировки кофе

| Наименование исследуемых образцов | Показатели конкурентоспособности | | | | | Класс конкурентоспособности |
|---|----------------------------------|---------|----------|-------|-------|-----------------------------|
| | $I_{нк}$ | $I_{т}$ | $I_{эк}$ | IK | K | |
| Кофе натуральный жареный «Жардин» | 0,975 | 1,25 | 1,099 | 0,351 | 0,946 | 1 |
| Кофе натуральный жареный «Паулиг Мокка» | 1,000 | 1,00 | 1,000 | 0,316 | 0,852 | 2 |
| Кофе натуральный жареный «Черная карта» | 0,872 | 1,00 | 1,341 | 0,206 | 0,555 | 5 |
| Кофе натуральный жареный «Жокей» | 0,959 | 1,25 | 1,062 | 0,357 | 0,962 | 1 |
| Кофе натуральный жареный «Якобс» | 0,984 | 1,25 | 1,050 | 0,371 | 1,000 | 1 |

Условия включения маркировки в оценку конкурентоспособности товара:

1 класс конкурентоспособности – учитывается 100% отведенных ей в данной оценочной шкале баллов;

2 класс конкурентоспособности – учитывается 75% отведенных ей в данной оценочной шкале баллов;

3 класс конкурентоспособности – учитывается 50% отведенных ей в данной оценочной шкале баллов.

4 класс конкурентоспособности – к дальнейшей оценке допускается только после обязательной доработки и повторной оценки по той же схеме;

5 класс конкурентоспособности – к дальнейшей оценке допускается только при условии основательной и обязательной доработки или разработки новой маркировки и оценке ее по той же схеме.

Как видно из данных таблицы 8, образцам маркировки кофе «Якобс», «Жокей», «Жардин» присвоен 1 класс конкурентоспособности. Данные образцы имели высокие ре-

зультаты по потребительским критериям (0,984, 0,959 и 0,975 соответственно), самые высокие результаты по критерию «известность товара» (у всех 1,25) и средние результаты по экономическому критерию (1,050, 1,062 и 1,099 соответственно). Маркировка данных образцов кофе обладает высокой конкурентоспособностью в сравниваемом классе товаров однородной группы и отвечает любым запросам потребителя в отношении информации о товаре, а также обладает высокими показателями по всем исследуемым параметрам, что характеризует сами образцы товаров как конкурентоспособные по показателю маркировки, рекомендована для использования в оценке конкурентоспособности самих образцов кофе, как критерий конкурентоспособности. При использовании данной маркировки в балльных шкалах оценки конкурентоспособности самого товара ее результат должен быть принят на 100%.

Образцу маркировки кофе «Паулиг Мокка» был присвоен 2 класс конкурентоспособности, несмотря на то, что в данных расчетах он являлся образцом-эталонном. Данная маркировка имела лучший результат по потребительским критериям (1,000), по показателю «известность товара» данный образец получил самый низкий результат (1,00), а по экономическому критерию данный образец имел самый низкий результат (лучший). Маркировка данного образца обладает устойчивой конкурентоспособностью среди товаров однородной группы соответствующего класса. Однако недостаточное количество баллов по изученным критериям (критерий «известность товара») определяет рекомендовать ее доработку, а именно – выбор исполнения маркировки, обеспечивающего ее узнаваемость, а соответственно и узнаваемость товара. Сам товар по показателю маркировки можно считать конкурентоспособным в сравниваемом классе товаров однородной группы, поскольку маркировка отвечает запросам потребителя в отношении информации о товаре, а также обладает хорошими показателями по всем исследуемым параметрам. Данная маркировка может быть использована при оценке как критерий конкурентоспособности самого товара. Данная маркировка в балльных шкалах для оценки товара может участвовать лишь с результатом в 75% от всех отведенных ей баллов в данных шкалах.

Образцу маркировки кофе «Черная карта» присвоен 5 класс конкурентоспособности. Данный образец получил самый низкий результат по потребительским критериям (0,872), критерию «известность товара» (1,00), а по экономическому критерию – самый худший (1,341). Маркировка данного образца не конкурентоспособна, что определяет необходимость ее существенной доработки, либо разработки новой в отношении данного товара. Для оценки конкурентоспособности самого товара данная маркировка не может быть использована как показатель его конкурентоспособности. В этом случае можно рекомендовать применять вышеуказанные критерии для повышения ее потребительских характеристик, выбрать соответствующее исполнение для повышения ее узнаваемости (соответственно и узнаваемости товара), а также использовать различные оформительские элементы, для повышения ее экономической значимости.

Таким образом, из результатов проведенной оценки следует, что при оценке конкурентоспособности кофе натурального жареного «Якобс», «Жокей», «Жардин» отведенные баллы для критерия маркировки могут быть приняты в объеме 100%. В случае с маркировкой образца кофе натуральным жареным «Паулиг Мокка» отведенное количество баллов для критерия маркировки должно быть снижено и принято только на 75%. Маркировка образца кофе натурального жареного «Черная карта» получила 5 класс конкурентоспособности, что является недопустимым для включения ее в соответствующие балльные шкалы.

В случаях, когда маркировка выступает в качестве критерия для оценки конкурентоспособности товара, ее зачастую оценивают только с точки зрения наличия или отсутствия основополагающей информации, однако этого недостаточно. Данная методика позволяет оценить маркировку более полно и всесторонне.

Разработанный алгоритм позволяет провести расчет конкурентоспособности маркировки, с установлением класса и с последующим переводом его в баллы и с последующим внесением их в соответствующие балльные шкалы, предлагаемые нами для товаров. Он может применяться при оценке конкурентоспособности товаров, как для производителей, так и

торговых организаций, а также может применяться в процессе обучения студентов вузов технологического и коммерческого профилей всех форм обучения в качестве методики оценки конкурентоспособности маркировки пищевой продукции.

В заключение отметим, что разработанный алгоритм по оценке конкурентоспособности маркировки может применяться не только для оценки конкурентоспособности маркировки вкусовых товаров, но и пищевых продуктов любых других товарных групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О качестве и безопасности пищевых продуктов: федеральный закон от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 19.07.2011.
2. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 2005-01-07. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 28 с.
3. Лифиц, И.М. Конкурентоспособность товаров и услуг: учебное пособие / И.М. Лифиц. – М.: Высшее образование, 2007. – 390 с.
4. Тихонова, О.Ю. Маркировка – элемент в системе управления качеством пищевых продуктов в условиях инновационной деятельности / О.Ю. Тихонова, И.Ю. Резниченко // Инновационные подходы к решению актуальных проблем товароведения: коллективная монография. – Кемерово: Кемеровский институт (филиал) РГТЭУ, 2012. – С. 76-114.
5. Дворецкая, Н.С. Конкурентоспособность товаров: учебное пособие / Н.С. Дворецкая, О.С. Габинская. – Кемерово: Кемеровский институт (филиал) РГТЭУ, 2010. – 272 с.

Резниченко Ирина Юрьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор технических наук, профессор кафедры
«Товароведение и управление качеством»
650003, г. Кемерово, Ленинградский проспект, 39А-53
Тел. (3842) 73-20-02
E-mail: irina.reznichenko@gmail.com

Рязанова Ольга Александровна

Российский государственный торгово-экономический университет
Кемеровский институт (филиал)
Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Товароведение и экспертиза товаров»
650003, г. Кемерово, Ленинградский проспект, 40Б-25
Тел.: (3842) 73-40-76, 8-960-922-18-78
E-mail: oliar1710@mail.ru

Тихонова Ольга Юрьевна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Аспирант кафедры «Товароведение и управление качеством»
650023, г. Кемерово, ул. Терешковой, 28А-49
Тел. 8-951-184-6228
E-mail: olga_tixonova_76@mail.ru

I.YU. REZNITCHENKO, O.A. RYAZANOVA, O.YU. TIKHONOVA

DEVELOPING COMPETITIVENESS ESTIMATION ALGORITHM FOOD LABELING

Labeling acts as a quality criterion, while she herself, as a constituent element must be competitive. To date, the producers do not always comply with the requirements for information content labeling, setting appropriate priorities independently, and sometimes ignoring the availability requirements and aesthetic design of basic information relevant to the consumer paramount. In this regard, the study of the competitiveness of labeling seems relevant, since it is directly related to the competitiveness of the product itself. Competitiveness assessment marking will install its class,

which can then be translated into points, and their score is included in the relevant consumer point scale criteria necessary for evaluation of the competitiveness of the goods.

Keywords: *labeling, competitiveness, evaluation criteria, quality, class competitiveness.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. O kachestve i bezopasnosti pishhevyh produktov: federal'nyj zakon ot 2 janvarja 2000 g. № 29-FZ // Spravochno-pravovaja sistema «Konsul'tant Pljus»: [Jelektronnyj resurs] / Kompanija «Konsul'tant Pljus». – Poslednee obnovenie 19.07.2011.
2. GOST R 51074-2003 Produkty pishhevye. Informacija dlja potrebitelja. Obshhie trebovanija. – Vved. 2005-01-07. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2004. – 28 s.
3. Lific, I.M. Konkurentosposobnost' tovarov i uslug: uchebnoe posobie / I.M. Lific. – M.: Vysshee obrazovanie, 2007. – 390 s.
4. Tihonova, O.Ju. Markirovka – jelement v sisteme upravljenija kachestvom pishhevyh produktov v uslovijah innovacionnoj dejatel'nosti / O.Ju. Tihonova, I.Ju. Reznichenko // Innovacionnye podhody k resheniju aktual'nyh problem tovarovedenija: kollektivnaja monografija. – Kemerovo: Kemerovskij institut (filial) RGTJeU, 2012. – S. 76-114.
5. Dvoreckaja, N.S. Konkurentosposobnost' tovarov: uchebnoe posobie / N.S. Dvoreckaja, O.S. Gabinskaja. – Kemerovo: Kemerovskij institut (filial) RGTJeU, 2010. – 272 s.

Reznitchenko Irina Yurievna

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Doctor of technical science, professor at the department of
«Commodity science and quality management»
650003, Kemerovo, Leningradsky prospect, 39A-53
Tel. (3842) 73-20-02
E-mail: irina.reznichenko@gmail.com

Rjazanova Olga Aleksandrovna

Russian state university of trade and economics, Institute of Kemerovo (branch)
Doctor of agricultural science, professor at the department of
«Commodity science and expert examination of goods»
650003, Kemerovo, Leningradsky prospect, 40Б-25
Tel. (3842) 73-40-76, 8-960-922-18-78
E-mail: oliar1710@mail.ru

Tikhonova Olga Yurievna

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
Post-graduate student at the department of
«Commodity science and quality management»
65023, Kemerovo, ul. Tereshkovoy, 28A-49
Tel. 8-951-184-6228
E-mail: olga_tixonova_76@mail.ru

О.Ю. ЕРЕМИНА, В.Р. КОЧКАРЕВ

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ С НАТУРАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Приведены результаты разработки научно обоснованных рецептур кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов. Разработаны рецептуры напитков на основе варенца, йогуртов, кефирные напитки. В качестве зернового сырья использованы концентраты гречневой крупы, пшена и овсяной крупы. Анализ пищевой ценности разработанных кисломолочных напитков показал, что их употребление в количестве 200 мл/сутки покрывает потребность в кальции на 30-34%, в фосфоре – на 14-20%, в магнии – на 14-16%, в калии – на 12-14%, в витаминах В₁ – на 10,5-12%, В₂ – 18-21%. Полученные результаты легли в основу технической документации на новые продукты.

Ключевые слова: кисломолочные напитки, натуральные наполнители, рецептуры, пищевая ценность.

В настоящее время потребление молочных продуктов в России неуклонно растет, что происходит, главным образом, за счет увеличения спроса на кисломолочные напитки. При этом покупатель все чаще задумывается о своем здоровье, предпочитая продукты с дополнительными позитивными характеристиками: выработанные с использованием только натуральных ингредиентов и обладающие повышенной питательной и биологической ценностью.

Анализ научно-технической литературы и состояния рынка показывает, что существуют различные направления исследований для продвижения на рынок обогащенных кисломолочных напитков.

В последние годы растет интерес к кисломолочным продуктам, содержащим микроорганизмы – пробиотики (бифидобактерии, ацидофильные палочки и другие), которые являются представителями нормальной кишечной микрофлоры человека.

Лечебный и профилактический эффект можно получить также за счет использования пребиотиков, способствующих улучшению здоровья путем избирательной стимуляции роста или метаболической активности одного вида или определенной группы полезных микроорганизмов, заселяющих толстый кишечник.

Кроме того, одним из перспективных направлений в производстве обогащенных кисломолочных напитков является применение разнообразных вкусовых добавок и наполнителей.

С этой целью могут быть использованы продукты пчеловодства (главным образом мед), биологически активные добавки (БАД) и их комбинации с другими ингредиентами, но наиболее распространенным является введение в состав кисломолочных напитков растительного сырья, среди которого немаловажная роль отводится зерновым культурам и продуктам их переработки как источникам биологически активных соединений.

Однако ассортимент кисломолочных напитков с добавлением зерновых продуктов достаточно узок, в связи с этим проведение исследований в данном направлении весьма актуально и целесообразно.

Нами разработана технология получения крупяных концентратов, включающая экстрагирование круп и последующее упаривание экстрактов до определенной массовой доли сухих веществ [1]. Исследование химического состава крупяных концентратов показало, что они содержат углеводы, аминокислоты, витамины, минеральные элементы [2-4]. Научно обосновано их использование при производстве сиропов, безалкогольных напитков, молочных коктейлей, мороженого [5-7].

Целью данной работы явилось научно обоснованное формирование рецептур кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов. В качестве объектов исследования использовали кефир, йогурт и варенец, в которых часть молочного сырья заменяли крупяными концентратами. Замена части молочного сырья растительной добавкой, использование закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, позволяют снизить содержание

жира в новых кисломолочных напитках с добавлением крупяных концентратов (в сравнении с аналогичными классическими продуктами), что весьма актуально, так как в настоящее время большое количество людей страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями и вынуждены ограничивать потребление животных жиров.

Крупяные концентраты, используемые при производстве разрабатываемых продуктов, дополнительно обогащают кисломолочные напитки тиамином (витамин В₁) и ниацином (витамин РР), которые играют важную роль в деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, добавление крупяных концентратов увеличивает содержание углеводов кисломолочных напитков (представленных, главным образом, лактозой) за счет моно- и дисахаридов, что придает продуктам незначительную сладость без дополнительного введения сахарозы или других подслащивающих веществ. В связи с вышеизложенным, введение крупяных концентратов в кисломолочные продукты является обоснованным и целесообразным.

При создании рецептур кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов были проведены опытные выработки продуктов исходя из органолептических и технологических характеристик.

В модельных опытах были апробированы концентрации растительной добавки от 1% до 10%. При введении в состав продукта менее 4% крупяного концентрата в напитках отсутствовал характерный вкус добавки, при концентрации более 8% терялся кисломолочный вкус напитка, появлялся сильно выраженный вкус растительной добавки. Оптимальные органолептические характеристики кисломолочных напитков наблюдались при добавлении 5-7% крупяного концентрата.

Оптимизацию рецептур кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов проводили с помощью программы Microsoft Excel. Основной целью оптимизации было достижение сбалансированного химического состава готового продукта. При этом учитывалось, что суммарное содержание всех компонентов в готовом продукте должно составлять 100%. Кроме указанного обязательного условия, обусловленного технологическими факторами, учитывали желательное условие – обеспечение не менее 10% суточной потребности организма в некоторых витаминах (тиамин, рибофлавин, ниацин) и минеральных веществах (кальций, фосфор, магний и др.). Выбранное требование объясняется тем, что при соблюдении принципов рационального питания рекомендуется ежедневно употреблять молочные продукты, в том числе кисломолочные напитки.

Для обеспечения доступности кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов широкому слою населения оптимизацию вели с учетом снижения себестоимости. При этом учитывались следующие параметры: себестоимость сырья (оптовые цены); химический состав сырья; физиологические нормы потребления питательных веществ (не менее 10% суточной потребности); верхний и нижний пределы содержания каждого ингредиента в готовом продукте, определенные органолептически.

На основе пробных выработок и полученных результатов оптимизации были разработаны рецептуры девяти видов кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов:

- кефирный напиток с концентратом из гречневой крупы;
- кефирный напиток с концентратом из пшеницы;
- кефирный напиток с концентратом из овсяной крупы;
- йогурт с концентратом из гречневой крупы;
- йогурт с концентратом из пшеницы;
- йогурт с концентратом из овсяной крупы;
- молочно-растительный напиток на основе варенца с концентратом из гречневой крупы;
- молочно-растительный напиток на основе варенца с концентратом из пшеницы;
- молочно-растительный напиток на основе варенца с концентратом из овсяной крупы.

Рецептуры разработанных кисломолочных напитков представлены в таблице 1.

Суточное потребление молока и молочных продуктов составляет от 500 до 800 мл, при этом взрослому населению следует отдавать предпочтение кисломолочным напиткам, минимальная физиологическая норма потребления которых составляет 200 мл.

Таблица 1 – Рецептуры кисломолочных напитков с крупяными концентратами

| Наименование сырья | Нормы расхода сырья (без учета потерь) | | |
|--|--|--------------------|--------------------|
| | концентрат гречневый | концентрат пшеница | концентрат овсяной |
| Кефирный напиток | | | |
| Нормализованная молочная смесь жирностью 3,2 %, кг | 900,0 | 890,0 | 890,0 |
| Крупяной концентрат, кг | 50,0 | 60,0 | 60,0 |
| Закваска, кг | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Итого | 1000,0 | 1000,0 | 1000,0 |
| Йогурт | | | |
| Нормализованная молочная смесь жирностью 3,2 %, кг | 722,9 | 712,9 | 712,9 |
| Молоко обезжиренное, кг | 151,8 | 152,2 | 152,2 |
| Крупяной концентрат, кг | 60,0 | 70,0 | 70,0 |
| Молоко сухое обезжиренное, кг | 15,3 | 14,9 | 14,9 |
| Закваска, кг | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Итого | 1000,0 | 1000,0 | 1000,0 |
| Варенец | | | |
| Нормализованная молочная смесь жирностью 3,2 %, кг | 890,0 | 880,0 | 880,0 |
| Крупяной концентрат, кг | 60,0 | 70,0 | 70,0 |
| Закваска, кг | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| Итого | 1000,0 | 1000,0 | 1000,0 |

При употреблении разработанных кисломолочных напитков в количестве 200 мл/сутки потребность в кальции удовлетворяется на 30-34%, в фосфоре – на 14-20%, в магнии – на 14-16%, в калии – на 12-14%, в витаминах В₁ – на 10,5-12%, В₂ – на 18-21%.

Разработанные рецептуры кисломолочных напитков с добавлением крупяных концентратов легли в основу технической документации на следующие виды продуктов:

- кефирные напитки с добавлением крупяных концентратов;
- йогурты с добавлением крупяных концентратов;
- молочно-растительные напитки на основе варенца с добавлением крупяных концентратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова, Т.Н. Разработка научно-обоснованных рецептур и технологий концентратов из крупяных экстрактов / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина // Известия ОрелГТУ. Серия «Легкая и пищевая промышленность». – 2006. – №3-4. – С.43-47.
2. Еремина, О.Ю. Миграционные свойства аминокислот зернопродуктов / О.Ю. Еремина, Т.Н. Иванова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №3. – С. 51-53.
3. Еремина, О.Ю. Исследование миграционных свойств витаминов некоторых круп / О.Ю. Еремина // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, качество и безопасность товаров и услуг: сборник научных трудов второй всероссийской научно-практической конференции (5 апреля 2007 г.). – Тюмень: ТюмГНГУ, 2007. – С. 32- 35.
4. Еремина, О.Ю. Миграция минеральных элементов в процессе экстрагирования круп / О.Ю. Еремина // Инновации и бизнес: тезисы международной научно-практической конференции (20 апреля 2007 г.). – Орел: ОрелГИЭТ, 2007. – С. 123-125.
5. Иванова, Т.Н. Крупяные экстракты как основа для безалкогольных напитков / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина // Биологически активные добавки и здоровое питание: материалы всероссийской научной молодежной конференции с международным участием. – Улан-Удэ, 2001. – С.94.

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

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

O.YU. EREMINA, V.R. KOCHKARYOV

**CONSUMER PROPERTIES FERMENTED DRINKS
WITH NATURAL FILLERS**

Brought results of the development scientifically motivated recipe milky drink with accompaniment groats concoction. Recipe drink is designed on base varenets, yogurt, yoghurt drink. As corn cheese are used concoctions buckwheat croups, millet and oat croups. The Analysis of food value designed milky drink has shown that their use in amount 200 ml/day covers need for calcium on 30-34%, in phosphorus – on 14-20%, in magnesium – on 14-16%, in potassium – on 12-14%, in vitamin B1 – on 10,5-12%, B2 – 18-21%. The Got results lay in base of technical documentation on new products.

Keywords: milk drinks, natural fillers, recipes, nutritional value.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ivanova, T.N. Razrabotka nauchno-obosnovannyh receptur i tehnologij koncentratov iz krupjanyh jekstraktov / T.N. Ivanova, O.Ju. Eremina // Izvestija OrelGTU. Serija «Legkaja i pishhevaja promyshlennost'». – 2006. – №3-4. – S.43-47.
2. Eremina, O.Ju. Migracionnye svojstva aminokislot zernoproduktov / O.Ju. Eremina, T.N. Ivanova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyra. – 2003. – №3. – S. 51-53.
3. Eremina, O.Ju. Issledovanie migracionnyh svojstv vitaminov nekotoryh krup / O.Ju. Eremina // Regional'nyj rynek potrebitel'skih tovarov: osobennosti i perspektivy razvitija, kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug: sbornik nauchnyh trudov vtoroj vsrossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii (5 aprelja 2007 g.). – Tjumen': TjumGNGU, 2007. – S. 32- 35.
4. Eremina, O.Ju. Migracija mineral'nyh jelementov v processe jekstragirovanija krup / O.Ju. Eremina // Innovacii i biznes: tezisy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii (20 aprelja 2007 g.). – Orel: OrelGIJeT, 2007. – S. 123-125.
5. Ivanova, T.N. Krupjanye jekstrakty kak osnova dlja bezalkogol'nyh napitkov / T.N. Ivanova, O.Ju. Eremina // Biologicheski aktivnye dobavki i zdorovoe pitanie: materialy vsrossijskoj nauchnoj molodezhnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Ulan-Udje, 2001. – S.94.

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

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 664.022.3-027.45:613.2

Э.Р. ОСКОТСКАЯ, О.В. ЕВДОКИМОВА

**СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ
НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ЗА СЧЕТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ БАД**

В данной статье рассматриваются причины снижения уровня здоровья населения, ухудшение демографической ситуации. Приведены рецептуры разработанных биологически активных добавок на основе растительного сырья, представлены результаты медико-биологических исследований антиоксидантных, антитоксических, иммуномоделирующих и радиопротекторных свойств БАД. Установлена эффективность разработанных БАД как средства для снижения экологической нагрузки на организм человека.

Ключевые слова: демографическая ситуация, биологически активные добавки, антиоксидантные; антитоксические; иммуномоделирующие; радиопротекторные свойства.

Снижение уровня здоровья населения и ухудшение демографической ситуации, вызванные неблагоприятной экологической обстановкой, высоким уровнем радиоактивного загрязнения в ряде регионов России, изменением образа жизни современного человека (снижением физиологической активности), привело к тому, что вопросы продовольственной безопасности стали обсуждаться не только на российском, но и на мировом уровне [2, 3].

На сегодняшний день глобализация рынка пищевой продукции привела к одной основной проблеме – обеспечению безопасности продуктов питания и уменьшению риска их негативного влияния на здоровье человека. Одним из аспектов безопасности является внедрение на потребительский рынок функциональных пищевых продуктов (ФПП) и биологически активных добавок (БАД), содержащих функциональные пищевые ингредиенты, повышающие иммунитет, сопротивляемость заболеваниям, способные улучшать многие физиологические процессы в организме человека, позволяя ему долгое время сохранять активный образ жизни [1, 4].

Безопасность пищевых продуктов является одним из основных факторов, определяющих здоровье потребителей, нации в целом и сохранение генофонда, так как 70% всех чужеродных веществ попадает в организм человека с пищей. Избежать этого практически невозможно, поэтому необходимо вводить в рацион питания ФПП, которые способствуют снижению токсикации и выведению из организма человека вредных веществ.

Основными в загрязнении окружающей среды, а, следовательно, пищевых продуктов, являются токсичные элементы и радионуклиды. Прежде всего, они воздействуют на иммунную систему, что ведет к снижению общей резистентности организма [5].

Нами разработана биологически активная добавки к пище, представляющая собой ферментированную и высушенную до влажности 10-12% смесь порошков из корня женьшеня, плодов шиповника и черного байхового чая. Каждый вид исходного сырья благодаря высокому содержанию отдельных биологически активных веществ придает смеси уникальные функциональные свойства. Для снижения экологической нагрузки на человека важно, чтобы биологически активные добавки обладали определенным набором свойств, а именно антиоксидантными, антитоксическими, иммуномоделирующими, радиопротекторными.

Нами исследованы три варианта рецептур (таблица 1).

Функциональные свойства биологически активных добавок подтверждены в опытах на белых крысах, 25% кормового рациона которых обеспечивалось биологически активной добавкой. Контрольная группа животных не получала биологически активную добавку.

Кормление проводилось по принципу «вволю» со свободным доступом к воде. Длительность опытов составляла 3 месяца.

Таблица 1 – Варианты рецептов биологически активной добавки, масс.%

| Ингредиенты | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Порошок женьшеня | 30 | 27 | 25 |
| Порошок шиповника | 55 | 60 | 70 |
| Порошок черного байхового чая | 15 | 13 | 5 |
| Всего | 100 | 100 | 100 |

При определении антиоксидантных свойств экспериментально определяемыми показателями явились содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови, который служит индикатором состояния перекисного окисления липидов в организме, а также активность супероксиддисмутазы (СОД), которая является одним из важных показателей ферментативной активности антиоксидантной защиты организма. Результаты медико-биологических испытаний антиоксидантных свойств БАД представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты медико-биологических испытаний антиоксидантных свойств БАД

| Показатели | Опытная группа (заявляемая БАД) | | | Контрольная группа |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | |
| Содержание МДА в сыворотке крови, нмоль/мл | 4,9 | 4,7 | 4,5 | 8,9 |
| Активность СОД, отн. ед./мг белка | 6,2 | 6,5 | 6,8 | 4,1 |

Таким образом, БАД к пище является физиологически ценным продуктом растительного происхождения, обладающим антиоксидантными свойствами, активность которых по сравнению с контрольной группой по содержанию МДА в сыворотке крови ниже на 45-49%, а активность СОД выше на 59-66%.

Для оценки антиоксидантных свойств БАД определяли показатели, характеризующие защитную роль организма при воздействии токсичных факторов. Животных затравливали трихотеценовым микотоксином Т-2 (вводили внутрь в 0,1%-ном водном растворе в дозе 1 мг/кг в течение 9 дней). Кормление проводили аналогично предыдущему исследованию с длительностью опытов 3 месяца. Использовались те же варианты БАД. Экспериментально определяемыми показателями явились: содержание малонового диальдегида в печени, гемоллиз эритроцитов, процент экспрессии антигена СД-95 и активность ферментов лизосом печени. Результаты медико-биологических испытаний антиоксидантных свойств БАД приведены в таблице 3.

Следовательно, БАД к пище является физиологически ценным продуктом растительного происхождения, обладающим высокими антиоксидантными свойствами, поскольку содержание малонового диальдегида в печени подопытных животных на 12-15% ниже относительно контрольной группы, процент экспрессии антигена СД-95 ниже на 33-37%, гемоллиз эритроцитов ниже на 26-30%, а активность ферментов лизосом печени выше от 18% до 45%.

Аналогичным методом исследовали иммуномоделирующие свойства БАД, при этом экспериментально определяемыми показателями явились относительная масса печени, а также массовая доля липидов и холестерина в печени у опытных и контрольных животных. Результаты медико-биологических испытаний иммуномоделирующих свойств БАД представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты медико-биологических испытаний антитоксических свойств БАД

| Показатели | Опытная группа (заявляемая БАД) | | | Контрольная группа |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | |
| Содержание малонового диальдегида в печени, нмоль/мл | 206,8 | 202,5 | 200,0 | 235,4 |
| Процент экспрессии антигена СД-95 | 10,8 | 10,5 | 10,2 | 16,2 |
| Гемолиз эритроцитов, % | 12,4 | 12,0 | 11,8 | 16,8 |
| Активность ферментов лизосом печени, % от общей: | | | | |
| арилсульфатазы | 4,65 | 4,70 | 4,95 | 3,42 |
| бета-галактидазы | 5,60 | 5,65 | 5,80 | 4,75 |

Таблица 4 – Результаты медико-биологических испытаний иммуномоделирующих свойств БАД

| Показатели | Опытная группа (заявляемая БАД) | | | Контрольная группа |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | |
| Относительная масса печени, % | 2,95 | 2,90 | 2,80 | 3,15 |
| Массовая доля в печени, %: | | | | |
| липиды | 4,97 | 4,85 | 4,75 | 6,29 |
| холестерин | 0,317 | 0,315 | 0,310 | 0,330 |

Таким образом, БАД к пище является физиологически ценным продуктом растительного происхождения, обладающим иммуномоделирующими свойствами, так как относительная масса печени у экспериментальных крыс меньше по сравнению с контрольной группой на 6-11%, массовая доля липидов и холестерина в печени снизилась на 4-6%.

Радиопротекторные свойства биологически активной добавки также определяли медико-биологическими испытаниями, экспериментально определяемыми показателями явились содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови, накопление которого катализирует ионы металлов, а также возрастание перекисной резистентности эритроцитов, выраженных в снижении проейнта, гемолиза эритроцитов под воздействием H_2O_2 . Результаты медико-биологических испытаний радиопротекторных свойств БАД представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты медико-биологических испытаний радиопротекторных свойств БАД

| Показатели | Опытная группа (заявляемая БАД) | | | Контрольная группа |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | |
| Содержание МДА в сыворотке крови, нмоль/мл | 4,9 | 4,7 | 4,5 | 8,9 |
| Процент гемолиза эритроцитов | 12,4 | 12,0 | 11,8 | 16,8 |

Из представленных в таблице данных видно, что БАД к пище является физиологически ценным продуктом растительного происхождения, обладающим радиопротекторными свойствами, поскольку у экспериментальных животных содержание МДА в сыворотке крови ниже на 45-49%, а процент гемолиза эритроцитов снизился на 26-30% по сравнению с контрольной группой.

Разработанная БАД является эффективным средством для снижения экологической нагрузки на организм человека. БАД рекомендуется для непосредственного употребления в пищу в качестве профилактики, а также для введения в рецептуры функциональных пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дурнев, А.Д. Функциональные продукты питания / А.Д. Дурнев, Л.А. Оганесянц, А.Б. Лисицин // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2007. – №9. – С. 15-20.
2. Евдокимова, О.В. Функциональные продукты питания, как фактор продовольственной безопасности / О.В. Евдокимова // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: сборник материалов второй международной научно-практической конференции (17-18 апреля 2007 г., Орел). – Орел: ОрелГТУ, 2007. – 132 с.
3. Евдокимова, О.В. Мониторинг здоровья населения, как основа планирования производства и реализации функциональных продуктов питания / О.В. Евдокимова // Безопасность питания: элемент оценки качества жизни семьи: сборник материалов международной научно-практической конференции (18 апреля 2008 г., Коломна). – Коломна: Коломенский государственный педагогический институт, 2008. – С. 47-51.
4. Литвинова, Е.В. Функциональные антимуутагенные продукты / Е.В. Литвинова, А.Б. Лисицын, Ю.Н. Зубцов, А.Д. Дурнев. – М.: ВНИИМП, 2003.
5. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качества и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – 5-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.

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

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

E.R. OSKOTSKAYA, O.V. EVDOKIMOVA

REDUCING OF ENVIRONMENTAL PRESSURE ON THE HUMAN BODY USING BAA (FUNCTIONAL FOOD INGREDIENTS)

The article discusses the causes of decline in health and deterioration of the demographic situation. Formulations of developed biologically active additives from vegetable raw materials are given, the results of biomedical research of antioxidant, antitoxic, immunity simulated and radioprotective properties of BAA are shown. The effectiveness of developed BAA as a means to reduce the environmental pressure on the human body is established.

Keywords: *demographic situation, biologically active additives, antioxidant, antitoxic, immunity simulated and radioprotective properties.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Durnev, A.D. Funkcional'nye produkty pitaniya / A.D. Durnev, L.A. Oganeshjanc, A.B. Lisicin // Hranenie i pererabotka sel'hoz syr'ja. – 2007. – №9. – S. 15-20.

2. Evdokimova, O.V. Funkcional'nyj produkty pitaniya, kak faktor prodovol'stvennoj bezopasnosti /O.V. Evdokimova // Strategija razvitija industrii gostepriimstva i turizma: sbornik materialov vtoroj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (17-18 aprelja 2007 g., Orel). – Orel: OrelGTU, 2007. – 132 s.

3. Evdokimova, O.V. Monitoring zdorov'ja naselenija, kak osnova planirovanija proizvodstva i realizacii funkcional'nyh produktov pitaniya/ O.V. Evdokimova // Bezopasnost' pitaniya: jelement ocenki kachestva zhizni sem'i: sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (18 aprelja 2008 g., Kolomna). – Kolomna: Kolomenskij gosudarstvennyj pedagogicheskij institut, 2008. – S. 47-51.

4. Litvinova, E.V. Funkcional'nye antimutagennye produkty / E.V. Litvinova, A.B. Lisicyn, Ju.N. Zubcov, A.D. Durnev. – M.: VNIIMP, 2003.

5. Poznjakovskij, V.M. Gigienicheskie osnovy pitaniya, kachestva i bezopasnost' pishhevyh produktov / V.M. Poznjakovskij. – 5-e izd. ispr. i dop. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. – 455 s.

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

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

УДК 339.13: 316-047.37-045.64

К.Н. ЗАВАЛИШИНА

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ОСНОВАНИИ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время в связи с вступлением нашей страны в ВТО перед отечественными производителями стоит задача грамотного формирования потребительского рынка качественной и конкурентоспособной продукцией, в частности продовольственными товарами. В связи с этим автором предлагается проведение предприятиями социологических исследований, позволяющих при насыщении потребительского рынка продовольственных товаров, прежде всего, ориентироваться на предпочтения и ожидания покупателей. В статье приводится социологическое исследование (опрос, проведенный на основе анкетирования респондентов) для изучения потребительских предпочтений и мотиваций при приобретении продовольственных товаров (на примере пива) в г. Курске. Целью данной публикации является изучение вопросов потребления пива. Объектами исследования выступают потребители пива, а предметом являются потребительские предпочтения и мотивации при приобретении этого продукта. Структура статьи обусловлена целью исследования, сформирована с учетом соблюдения логической последовательности, состава элементов исследуемых проблем и позволяет в наибольшей степени отразить актуальные вопросы по теме исследования.

Ключевые слова: социологические исследования, потребительские предпочтения и мотивации, качество, удовлетворенность, опрос, анкетирование респондентов, продовольственные товары, пиво, латентные переменные, маркетинг, сегментирование рынка.

Проблемы качества продукции, улучшение качества жизни являются важной составной частью программы социально-экономического развития России, предложенной Президентом РФ, Правительством РФ и поддержанной партией «Единая Россия».

В настоящее время в связи с вступлением нашей страны в ВТО [3] отечественные предприятия вынуждены конкурировать с западными компаниями, выпускающими, зачастую, высококачественную продукцию (товары, услуги, работы), имеющую мировую известность. Поэтому проблема насыщения как внутреннего, так и внешнего рынка качественной и конкурентоспособной отечественной продукцией стоит особо остро. В связи с этим актуальной становится задача грамотного формирования потребительского рынка товаров, работ, услуг.

Автор отмечает, что в связи с вступлением в ВТО и изменением условий рынка должна увеличиться требовательность и грамотность российского покупателя при выборе той или иной продукции, особенно продовольственных товаров.

Из всей продовольственной группы товаров крайней зависимостью от государственного регулирования, а также высокой социальной значимостью, по мнению автора, отличается алкогольная отрасль. Автор считает, что на сегодняшний день очень важным направлением повышения качества жизни населения является уменьшение потребления крепких алкогольных напитков. Поэтому более пристальное внимание должно уделяться производству слабоалкогольных напитков, в частности – пива [1]. В связи с этим целью данной статьи является изучение вопросов потребления этого напитка.

Автор считает, что при формировании потребительского рынка продовольственных товаров, в частности пива, необходимо ориентироваться, прежде всего, на покупателя, его предпочтения и ожидания. Поэтому объектами исследования в данной статье выступают потребители пива, а предметом являются потребительские предпочтения и мотивации при приобретении этого продукта.

Для выявления потребительских предпочтений и мотиваций при приобретении пива автором был выбран один из видов социологических исследований – опрос, проводимый в г. Курске на основании анкетирования респондентов.

Согласно действующему законодательству Российской Федерации возраст, с которого допускается продажа, а также потребление (распитие) алкогольной и спиртосодержащей продукции составляет 18 лет. Также согласно данным Курскстат в 2013 году распределение населения по основным возрастным группам, а именно трудоспособного и старше трудоспособного возраста, составило в процентном соотношении 44% мужчин и 56% женщин. Поэтому с учетом ограничения по возрасту потенциальных покупателей пива, а также исходя из процентного соотношения населения по полу и возрасту, автором для проведения данного разведывательного исследования была определена выборка, объем которой составил 200 человек (88 мужчин и 112 женщин). При этом опрос осуществлялся в местах сосредоточения объектов исследования, в частности, в барах, торговых сетях, в ассортимент которых входит пиво и т.д.

Автором был составлен план, включающий разработку модели латентных переменных, на основе которой были подготовлены опросные листы. Анкета включила 10 индикаторов (рисунок 1), что позволило получить всю необходимую для исследования информацию и не перегружать респондентов большим количеством вопросов, избегая тем самым проблемы «неответа». Анкета составлена в логической последовательности и разбита на три части: потребительские предпочтения, потребительские мотивации и социально-демографические характеристики респондентов.

При составлении анкеты особое внимание было уделено валидности, показывающей, в какой мере анкета предоставляет данные (свойства, характеристики, значения и т.п.), для оценки которых она изначально была предназначена. Для этого перед началом основного исследования было проведено пилотажное исследование, направленное на проверку логики и структуры анкеты, уточнения содержания и количества вопросов в ней. Выборка пилотажного исследования составила 50 человек, соответствующих по своим характеристикам основным объектам исследования. Анкетирование проводилось в присутствии анкетера с целью пояснения вопросов, указанных в опросных листах. В частности, вопросов, касающихся производителей пива и выпускаемых ими брендов.

Так на мировом пивном рынке существует пять основных игроков, а именно: Carlsberg Group, Anheuser Bush InBev, Heineken, EFES Beer Group и SABMiller. Более 80% российского рынка пива принадлежит этим компаниям: ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» (Carlsberg Group), ОАО «САН ИнБев» (Anheuser Bush InBev), ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен» (Heineken), EFES Rus (EFES Beer Group), ООО «САБМиллер РУС» (SABMiller).

ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» была создана в 1990 году и является частью Carlsberg Group, – датской международной пивоваренной компании, одной из крупнейших в мире. Пивоваренной компании «Балтика» принадлежат 10 заводов в городах России: Санкт-Петербурге, Ярославле, Туле, Воронеже, Ростове-на-Дону, Самаре, Челябинске, Новосибирске, Красноярске и Хабаровске. Помимо ключевого бренда «Балтика» компания производит более 30 марок пива, таких как: «Арсенальное», «Невское», «Ярпиво», Tuborg («Туборг»), Carlsberg («Карлсберг»), Holsten («Холстен»), Kronenbourg («Кроненбург»).

ОАО «САН ИнБев» является российским подразделением крупнейшего в мире пивоваренного бельгийского концерна Anheuser Bush InBev и существует на рынке уже 13 лет. «САН ИнБев» владеет сетью современных пивоваренных заводов в 7 российских городах: Клину, Волжском, Омске, Перми, Саранске, Иваново и Ангарске. Основные марки выпускаемого пива в России: BUD («Бад»), «Клинское», «Сибирская Корона», Stella Artois («Стелла Артуа»), Lowenbrau («Ловенбрау»), Brahma («Брама»), Starogramen («Старопрамен»), Hoegaarden («Хугарден») «Толстяк» и «Bagbier» («Багбир»).

**АНКЕТА ИЗУЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ И МОТИВАЦИЙ
ПРИ ПРИОБРЕТЕНИИ ПИВА**

г. Курск 2013

Уважаемые потребители!

Данное исследование проводится с целью определения потребительских предпочтений и мотиваций при приобретении пива, а также для выявления конкурентных позиций отдельных видов и производителей на рынке г. Курска. Из предложенных вариантов ответов выберите один, соответствующий Вашему мнению, и поставьте галочку на свободной строке. Если ни один из имеющихся ответов не отражает Вашу точку зрения, допишите свой вариант в специально отведенных местах. Анкетирование проводится анонимно, поэтому все полученные результаты будут использованы в обобщенном виде.

I. Потребительские предпочтения

1. Как часто Вы покупаете пиво?

- 1) никогда (переход на раздел III)
2) от одного до нескольких раз в год
3) от одного до нескольких раз в месяц
4) от одного до нескольких раз в неделю
5) каждый день

2. Какой вид пива по цвету Вы предпочитаете?

- 1) светлое
2) полутемное
3) темное

3. Какой вид пива по содержанию спирта Вы покупаете чаще всего?

- 1) безалкогольное (не более 0,4% по массе, или 0,5% по объему)
2) слабоалкогольное (1-6% по массе, или 1,5-8% по объему)
3) крепкое (6-10% по массе, или 8-11,5% по объему)

4. Пиво какого производителя Вы приобретаете?

- 1) ОАО «Пивоваренная компания Балтика» (Carlsberg Group)
2) ОАО «САН ИнБев» (Anheuser Bush InBev)
3) ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен» (Heineken)
4) EFES Rus
5) Пивоваренная компания «Очаково»
6) другого (пожалуйста, укажите, какого именно)

II. Потребительские мотивации

5. Что при выборе пива для Вас наиболее важно?

- 1) цена
2) качество
3) соотношение цены и качества
4) производитель
5) марка пива
6) другое (пожалуйста, укажите, что именно)

6. Основная причина, по которой Вы употребляете пиво?

- 1) рациональные (утолить жажду, нравится вкус, полезно для здоровья...)
2) эмоциональный фактор (поднять настроение, снять стресс, усталость...)
3) социальный фактор (способствует общению с друзьями, влияние рекламы...)
4) другая (пожалуйста, укажите, какая именно)

7. Довольны ли Вы качеством пива?

- 1) да, вполне
2) не совсем
3) нет

III. Социально-демографическая информация

8. Ваш возраст

- 1) 18-25 (включительно)
2) 25-35 (включительно)
3) 35 и выше

9. Ваш пол

- 1) женский
2) мужской

10. Ваш ежемесячный доход семьи в расчете на 1 человека (руб.)

- 1) до 3000
2) 3000-5000 (включительно)
3) 5000-10000 (включительно)
4) свыше 10000

Дата опроса

Ф.И.О. анкетера

Спасибо за участие!

Рисунок 1 – Анкета изучения потребительских предпочтений и мотиваций при приобретении пива

Нидерландская компания Heineken работает на отечественном рынке с февраля 2002 года и владеет в России 8 пивоваренными заводами: «Пивоварня Хейнекен» (Санкт-Петербург), «Сибирская Пивоварня Хейнекен» (Новосибирск), «Шихан» (Стерлитамак), «Волга» (Нижний Новгород), «Патра» (Екатеринбург), «Байкал» (Иркутск), пивоварня группы «ПИТ» (Калининград), «Амур-пиво» (Хабаровск). В портфеле компании Heineken в России на сегодняшний день 29 брендов, среди которых такие известные международные бренды как Heineken («Хейнекен»), Amstel («Амстел»), Desperados, Zlatý Bažant, Guinness, а также любимые национальные и региональные марки, такие как «Охота», «Три медведя», «Степан Разин», «Окское», «Шихан», «Седой Урал», «Амур-пиво».

Компания Efes Rus создана в 2012 году в результате альянса турецкого холдинга Anadolu Efes и британской международной пивоваренной компании SABMiller. Efes Rus объединяет 8 пивоваренных заводов и 4 солодовенных комплекса. На сегодняшний день в активах Efes Rus 6 пивоваренных заводов: в Калуге, Уфе, Казани, Новосибирске, Ульяновске и Владивостоке и 4 солодовенных комплекса. Компания производит следующие марки пива: Bavaria («Бавария»), Green Beer («Грин Бир»), Жигулевское, Gold Mine Beer («Голд Майн Бир»), Белый Медведь, Старый Мельник, Efes Pilsener («Эфес Пилсенер»), Золотая Бочка, Miller («Миллер»), Velkororovicky Kozel («Великопоповецкий Козел»), Redd's («Реддс»), Моя Калуга, Три Богатыря, Симбирское, Рыцарь Приморья, Студеное и т.д.

Единственным независимым относительно крупным российским игроком на отечественном пивном рынке является компания «Очаково». Пивоваренные заводы компании «Очаково» существуют в нескольких городах России – в Москве, Краснодаре, Тюмени, Пензе. На пивном рынке компания представлена такими брендами как «Очаково», Stolichnoe Premium («Столичное Премиум»), Stolichnoe Black («Столичное Блэк»), «Ячменный колос», Kaltenberg («Калтенберг»), а также другими марками и рядом региональных сортов. В состав холдинга «Очаково» входят 18 предприятий. Напитки компании поставляются в 60 регионов России и более чем в 30 зарубежных стран, таких как США, Канада, Япония, Германия, Греция, Израиль, страны СНГ и другие.

Анкеты математически обрабатывались, и выделялась связь между отдельными факторами (рисунок 2).

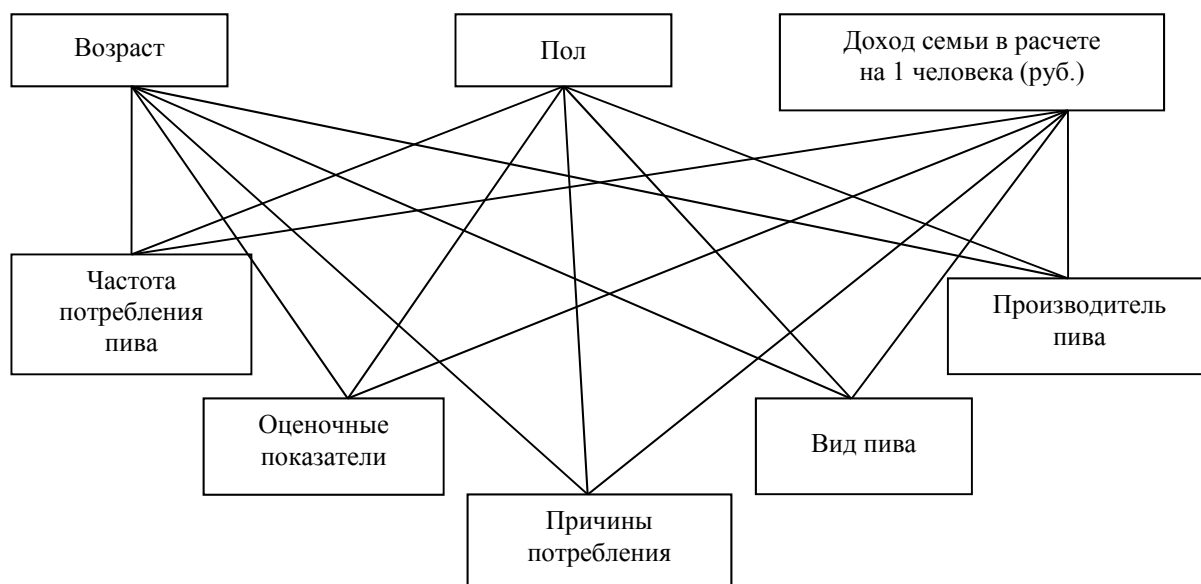


Рисунок 2 – Модель измерений латентных переменных при рассмотрении потребительских предпочтений и мотиваций при приобретении пива

Для обработки результатов исследования были составлены матрицы для выявления влияния отдельных факторов (таблицы 1 и 2). В матрицах проведена зависимость возраста мужчин и женщин и уровня их доходов на латентные переменные.

Таблица 1 – Матрица влияния возраста женщин и дохода семьи в расчете на 1 человека (руб.) на латентные переменные

| Латентные переменные | Возраст | | | Доход семьи в расчете на 1 человека (руб.) | | | |
|---|---------|-------|----------|--|------------|-------------|-------------|
| | 18-33 | 34-49 | свыше 50 | до 6000 | 6000-10000 | 10000-20000 | свыше 20000 |
| 1. Частота потребления | | | | | | | |
| 1) никогда | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 2) от одного до нескольких раз в год | 59,5% | 54,1% | 54,1% | 40,0% | 60,0% | 60,6% | 57,9% |
| 3) от одного до нескольких раз в месяц | 35,1% | 21,6% | 32,4% | 24,0% | 28,6% | 30,3% | 36,8% |
| 4) от одного до нескольких раз в неделю | 5,4% | 24,3% | 16,2% | 36,0% | 11,4% | 9,1% | 5,3% |
| 5) каждый день | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 2. Вид по цвету | | | | | | | |
| 1) светлое | 54,1% | 75,7% | 78,4% | 64,0% | 71,4% | 75,8% | 57,9% |
| 2) полутемное | 35,1% | 24,3% | 24,3% | 28,0% | 28,6% | 24,2% | 31,6% |
| 3) темное | 10,8% | 0,0% | 0,0% | 8,0% | 0,0% | 0,0% | 10,5% |
| 3. Вид по содержанию спирта | | | | | | | |
| 1) безалкогольное | 32,4% | 16,2% | 18,9% | 16,0% | 25,7% | 24,2% | 21,1% |
| 2) слабоалкогольное | 56,8% | 81,1% | 81,1% | 76,0% | 71,4% | 75,8% | 63,2% |
| 3) крепкое | 10,8% | 2,7% | 2,7% | 8,0% | 2,9% | 0,0% | 15,8% |
| 4. Производитель | | | | | | | |
| 1) ОАО «Пивоваренная компания Балтика» | 24,3% | 35,1% | 59,5% | 48,0% | 34,3% | 36,4% | 42,1% |
| 2) ОАО «САН ИнБев» | 37,8% | 21,6% | 10,8% | 20,0% | 20,0% | 24,2% | 31,6% |
| 3) Heineken | 24,3% | 10,8% | 10,8% | 8,0% | 20,0% | 18,2% | 10,5% |
| 4) EFES | 10,8% | 21,6% | 21,6% | 12,0% | 22,9% | 21,2% | 10,5% |
| 5) Пивоваренная компания «Очаково» | 2,7% | 10,8% | 0,0% | 12,0% | 2,9% | 0,0% | 5,3% |
| 5. Важные показатели | | | | | | | |
| 1) цена | 0,0% | 8,1% | 13,5% | 16,0% | 8,6% | 3,0% | 0,0% |
| 2) качество | 8,1% | 43,2% | 13,5% | 24,0% | 37,1% | 15,2% | 0,0% |
| 3) соотношение цены и качества | 73,0% | 29,7% | 48,6% | 52,0% | 48,6% | 45,5% | 57,9% |
| 4) производитель | 8,1% | 10,8% | 13,5% | 8,0% | 2,9% | 18,2% | 15,8% |
| 5) марка пива | 10,8% | 8,1% | 13,5% | 0,0% | 2,9% | 18,2% | 26,3% |
| 6. Причины употребления | | | | | | | |
| 1) рациональные | 37,8% | 24,3% | 32,4% | 40,0% | 28,6% | 27,3% | 31,6% |
| 2) эмоциональные | 62,2% | 75,7% | 64,9% | 60,0% | 68,6% | 69,7% | 68,4% |
| 3) социальные | 0,0% | 0,0% | 5,4% | 0,0% | 2,9% | 3,0% | 0,0% |
| 7. Удовлетворенность качеством пива | | | | | | | |
| 1) да, вполне | 59,5% | 75,7% | 64,9% | 60,0% | 77,1% | 66,7% | 52,6% |
| 2) не совсем | 40,5% | 24,3% | 37,8% | 40,0% | 22,9% | 33,3% | 47,4% |
| 3) нет | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

По данным анкетирования все опрошенные женщины употребляют пиво, но никто из них не выпивает пиво каждый день. Наибольший процент женщин всех возрастных категорий разного уровня дохода употребляет пиво от одного до нескольких раз в год. Самым значимым показателем при покупке пива для женщин в возрасте от 18 до 33 и свыше 50 лет разного уровня дохода оказалось соотношение цены и качества; а в возрасте от 34 до 49 лет – качество потребляемого напитка.

Основными причинами употребления пива женщинами разного возраста и различного

уровня дохода семьи были выявлены эмоциональные (поднять настроение, снять стресс, усталость...) и – рациональные (утолить жажду, нравится вкус, полезно для здоровья...), на последнем месте – социальный фактор (способствует общению с друзьями, влияние рекламы...).

Таблица 2 – Матрица влияния возраста мужчин и дохода семьи в расчете на 1 человека (руб.) на латентные переменные

| Латентные переменные | Возраст | | | Доход семьи в расчете на 1 человека, руб. | | | |
|--|---------|-------|----------|---|------------|-------------|-------------|
| | 18-33 | 34-49 | свыше 50 | до 6000 | 6000-10000 | 10000-20000 | свыше 20000 |
| 1. Частота потребления | | | | | | | |
| 1) никогда | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| 2) от одного до нескольких раз в год | 0,0% | 17,2% | 43,3% | 26,3% | 22,2% | 14,3% | 19,0% |
| 3) от одного до нескольких раз в месяц | 10,3% | 27,6% | 36,7% | 10,5% | 25,9% | 57,1% | 4,8% |
| 4) от одного до нескольких раз в неделю | 58,6% | 37,9% | 20,0% | 42,1% | 37,0% | 23,8% | 52,4% |
| 5) каждый день | 31,0% | 17,2% | 0,0% | 21,1% | 14,8% | 4,8% | 23,8% |
| 2. Вид по цвету | | | | | | | |
| 1) светлое | 13,8% | 44,8% | 53,3% | 47,4% | 51,9% | 47,6% | 0,0% |
| 2) полутемное | 55,2% | 31,0% | 26,7% | 31,6% | 22,2% | 19,0% | 81,0% |
| 3) темное | 31,0% | 24,1% | 20,0% | 21,1% | 25,9% | 33,3% | 19,0% |
| 3. Вид по содержанию спирта | | | | | | | |
| 1) безалкогольное | 0,0% | 0,0% | 20,0% | 21,1% | 7,4% | 0,0% | 0,0% |
| 2) слабоалкогольное | 41,4% | 48,3% | 46,7% | 47,4% | 51,9% | 57,1% | 23,8% |
| 3) крепкое | 58,6% | 51,7% | 33,3% | 31,6% | 40,7% | 42,9% | 76,2% |
| 4. Производитель | | | | | | | |
| 1) ОАО «Пивоваренная компания Балтика» | 13,8% | 48,3% | 50,0% | 31,6% | 40,7% | 28,6% | 47,6% |
| 2) ОАО «САН ИнБев» | 17,2% | 34,5% | 10,0% | 21,1% | 22,2% | 19,0% | 19,0% |
| 3) Heineken | 31,0% | 3,4% | 10,0% | 15,8% | 7,4% | 33,3% | 4,8% |
| 4) EFES | 31,0% | 3,4% | 16,7% | 15,8% | 11,1% | 14,3% | 28,6% |
| 5) Пивоваренная компания «Очаково» | 3,4% | 6,9% | 6,7% | 10,5% | 11,1% | 0,0% | 0,0% |
| 6) другое | 3,4% | 3,4% | 6,7% | 5,3% | 7,4% | 4,8% | 0,0% |
| 5. Важные показатели | | | | | | | |
| 1) цена | 0,0% | 17,2% | 0,0% | 15,8% | 7,4% | 0,0% | 0,0% |
| 2) качество | 13,8% | 27,6% | 3,3% | 10,5% | 3,7% | 9,5% | 38,1% |
| 3) соотношение цены и качества | 27,6% | 17,2% | 76,7% | 42,1% | 51,9% | 33,3% | 33,3% |
| 4) производитель | 31,0% | 37,9% | 0,0% | 10,5% | 29,6% | 38,1% | 9,5% |
| 5) марка пива | 27,6% | 0,0% | 20,0% | 21,1% | 7,4% | 19,0% | 19,0% |
| 6. Причины употребления | | | | | | | |
| 1) рациональные | 13,8% | 65,5% | 20,0% | 47,4% | 18,5% | 23,8% | 47,6% |
| 2) эмоциональные | 55,2% | 31,0% | 46,7% | 36,8% | 51,9% | 61,9% | 23,8% |
| 3) социальные | 31,0% | 3,4% | 33,3% | 15,8% | 29,6% | 14,3% | 28,6% |
| 7. Удовлетворенность качеством пива | | | | | | | |
| 1) да, вполне | 69,0% | 48,3% | 46,7% | 52,6% | 63,0% | 61,9% | 38,1% |
| 2) не совсем | 31,0% | 34,5% | 43,3% | 36,8% | 22,2% | 38,1% | 52,4% |
| 3) нет | 0,0% | 17,2% | 10,0% | 10,5% | 14,8% | 0,0% | 9,5% |

Больше всего женщины всех возрастных категорий разного уровня дохода предпочитают светлое пиво, на втором месте – полутемное, на последнем – темное. Больше всего

женщины всех возрастных категорий разного уровня дохода предпочитают по содержанию спирта слабоалкогольное пиво, на втором месте – безалкогольное. Женщины от 18 до 33 лет чаще приобретают пиво компании ОАО «САН ИнБев»; от 34 до 49 и свыше 50 лет – ОАО «Пивоваренной компании Балтика». Всех участвующих в опросе женщин устраивает качество пиво в той или иной степени.

По данным анкетирования все опрошенные мужчины вне зависимости от возраста и уровня дохода приобретают пиво. Наибольший процент мужчин в возрасте от 18 до 33 лет и от 34 до 49 лет употребляют пиво от одного до нескольких раз в неделю; наибольший процент мужчин свыше 50 лет – как от одного до нескольких раз в год, так и от одного до нескольких раз в месяц, причем это единственная категория, в которой ни один из опрошенных не употребляет пиво каждый день. То есть, исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что с увеличением возраста у мужчин падает частота потребления пива. Для мужчин в возрасте от 18 до 33 лет значимыми показателями при покупке пива являются производитель, соотношение цены и качества, марка пива. Для мужчин в возрасте от 34 до 49 лет значимыми являются качество и производитель. Для мужчин в возрасте свыше 50 лет – соотношение цены и качества. Для мужчин с более низким уровнем дохода в расчете на 1 человека (до 6000 руб. и от 6000-10000 руб.) самым значимым показателем при покупке пива является соотношение цены и качества. Для мужчин с более высоким уровнем дохода в расчете на 1 человека (от 10000-20000 руб.) – качество. Для мужчин с самым высоким уровнем дохода в расчете на 1 человека (свыше 20000 руб.) качество употребляемого пива явилось самой значимой характеристикой. Основными причинами употребления пива для мужчин в возрасте от 18 до 33 лет и свыше 50 лет были выявлены эмоциональные, а для мужчин в возрасте от 34 до 49 лет – рациональные. Для мужчин с доходом семьи в расчете на 1 человека до 6000 руб. и от 10000 до 20000 руб. основными причинами употребления пива были выявлены рациональные и эмоциональные; с доходом семьи в расчете на 1 человека от 6000 до 10000 руб. – эмоциональные и социальные; а свыше 20000 руб. – в основном рациональные и социальные. Мужчины в возрасте от 18 до 33 лет предпочитают темное или полутемное пиво, от 34 лет и выше – светлое и полутемное. Характерно, что мужчины с более низким уровнем дохода предпочитают светлое пиво, а с более высоким – темное и полутемное. Мужчины всех возрастных категорий разного уровня дохода предпочитают слабоалкогольное или крепкое пиво. Мужчины в возрасте от 18 до 49 лет вообще не пьют безалкогольное пиво. По данным опроса этот вид пива выпивают лишь мужчины в возрасте свыше 50 лет. В основном мужчины употребляют пиво ОАО «Пивоваренной компании Балтика», ОАО «САН ИнБев», Efes Rus, ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен». Среди мужчин больше тех, кто доволен качеством пива в той или иной степени, хотя есть и такие, которые не довольны качеством данного напитка.

Обобщив проведенное исследование, автор приводит таблицу 3.

Из таблицы видно, что среди опрошенных жителей г. Курска пиво употребляют от одного до нескольких раз в год 40%; от одного до нескольких раз в месяц – 27,5%; от одного до нескольких раз в неделю – 25,5%; каждый день – 7%. Следует отметить, что наибольший процент опрошенных женщин (55,4%) приобретают данный напиток от одного до нескольких раз в год; при этом мужчины покупают пиво гораздо чаще: 38,6% – от одного до нескольких раз в неделю; 25% – от одного до нескольких раз в месяц; 20,5% – от одного до нескольких раз в год; 15,9% – каждый день.

В результате проведения анкетирования было выявлено, что среди основных причин употребления пива жителями г. Курска, участвующими в опросе, являются эмоциональные – 57%; на втором месте – рациональные – 32%; на последнем по значимости – социальные – 11%.

Среди опрошенных курян 55% предпочитают светлое пиво; 32% – полутемное; а 13% – темное. При этом тенденция такова, что большинство опрошенных женщин (68,8%) употребляет светлое пиво, а большинство опрошенных мужчин (37,5%) – светлое и полутемное.

60,5% респондентов употребляют слабоалкогольное пиво, 24% – крепкое, а 15,5% – безалкогольное. При этом 72,3% женщин употребляют слабоалкогольное пиво, а 47,7% муж-

чин – крепкое.

Предпочтения потребителей пива в г. Курске по производителям распределились следующим образом: ОАО «Пивоваренная компания Балтика» (Carlsberg Group) – 38,5%; ОАО «САН ИнБев» (Anheuser Bush InBev) – 22%; Efes Rus – 17,5%; ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен» (Heineken) – 15%; пивоваренная компания «Очаково» – 5%; другие производители – 2%.

Таблица 3 – Потребительские предпочтения и мотивации женщин и мужчин при приобретении пива, (в %)

| Латентные переменные | Женщины, % | Мужчины, % | Всего, % |
|--|------------|------------|----------|
| 1. Частота потребления | | | |
| 1) никогда | 0,0 | 0,0 | 0 |
| 2) от одного до нескольких раз в год | 55,4 | 20,5 | 40 |
| 3) от одного до нескольких раз в месяц | 29,5 | 25,0 | 27,5 |
| 4) от одного до нескольких раз в неделю | 15,2 | 38,6 | 25,5 |
| 5) каждый день | 0,0 | 15,9 | 7 |
| 2. Вид по цвету | | | |
| 1) светлое | 68,8 | 37,5 | 55 |
| 2) полутемное | 27,7 | 37,5 | 32 |
| 3) темное | 3,6 | 25,0 | 13 |
| 3. Вид по содержанию спирта | | | |
| 1) безалкогольное | 22,3 | 6,8 | 15,5 |
| 2) слабоалкогольное | 72,3 | 45,5 | 60,5 |
| 3) крепкое | 5,4 | 47,7 | 24 |
| 4. Производитель | | | |
| 1) ОАО «Пивоваренная компания Балтика» | 39,3 | 37,5 | 38,5 |
| 2) ОАО «САН ИнБев» | 23,2 | 20,5 | 22 |
| 3) Heineken | 15,2 | 14,8 | 15 |
| 4) EFES | 17,9 | 17,0 | 17,5 |
| 5) Пивоваренная компания «Очаково» | 4,5 | 5,7 | 5 |
| 6) другое | 0,0 | 4,5 | 2 |
| 5. Важные показатели | | | |
| 1) цена | 7,1 | 5,7 | 6,5 |
| 2) качество | 21,4 | 14,8 | 18,5 |
| 3) соотношение цены и качества | 50,0 | 40,9 | 46 |
| 4) производитель | 10,7 | 22,7 | 16 |
| 5) марка пива | 10,7 | 15,9 | 13 |
| 6. Причины употребления | | | |
| 1) рациональные | 31,3 | 33,0 | 32 |
| 2) эмоциональные | 67,0 | 44,3 | 57 |
| 3) социальные | 1,8 | 22,7 | 11 |
| 7. Удовлетворенность качеством пива | | | |
| 1) да, вполне | 66,1 | 54,5 | 61 |
| 2) не совсем | 33,9 | 36,4 | 35 |
| 3) нет | 0,0 | 9,1 | 4 |

Проведенное автором исследование показало, что из всех опрошенных респондентов в г. Курске большинство (46%) при покупке пива самым значимым показателем выделяет соотношение цены и качества (50% женщин и 40,9% мужчин); а 18,5% – качество приобретаемого напитка (21,4% женщин и 14,8% мужчин) (рисунок 2).

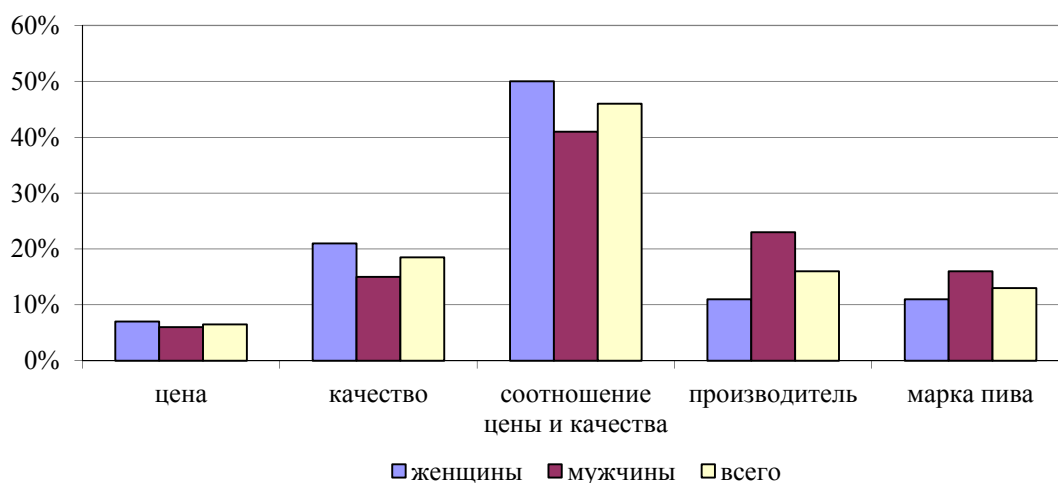


Рисунок 2 – Наиболее важные показатели при потреблении пива

На основе анкетирования также установлено, что 35% респондентов не совсем удовлетворены качеством пива, 4% и вовсе не довольны качеством данного продукта (рисунок 3).

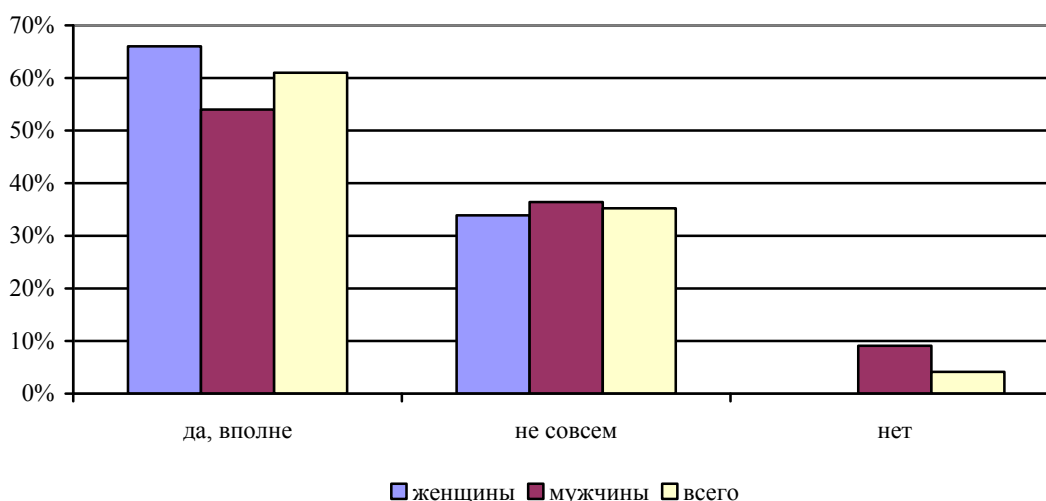


Рисунок 3 – Удовлетворенность качеством потребляемого пива

На основе данного социологического исследования установлено, что для насыщения рынка тех или иных товаров, в частности пива, производителям необходимо ориентироваться, прежде всего, на потребителя, его предпочтения и ожидания.

Проведенное исследование позволило сегментировать потребительский рынок пива и выявить специфический спрос каждой отдельной группы покупателей.

В частности, на основе анкетирования респондентов были выявлены следующие факты:

- пиво является достаточно часто употребляемым напитком, большинство опрошенных объектов исследования потребляют пиво либо от одного до нескольких раз в месяц, либо от одного до нескольких раз в неделю;
- основными значимыми характеристиками пива являются следующие: цветность, содержание спирта, производитель;
- большинство опрошенных потребителей г. Курса по цветности предпочитают светлое и полутемное пиво; по содержанию спирта – слабоалкогольное;
- лидерами среди производителей данного напитка являются ОАО «Пивоваренная компания Балтика» (Carlsberg Group) и ОАО «САН ИнБев» (Anheuser Bush InBev);
- среди основных причин потребления пива выделяются эмоциональные;
- наиболее значимыми оценочными показателями для покупателей при приобретении пива установлены следующие: соотношение цены и качества и качество данного продукта;

– более трети респондентов не совсем удовлетворены качеством покупаемого товара, а некоторые мужчины и вовсе не удовлетворены его характеристиками.

Необходимо отметить, что сегментация рынка имеет важное значение для маркетинга компании [0]. В частности на основе данных опроса можно сделать вывод о необходимости заполнения половины рынка пива светлыми сортами; на треть – полутемными; в меньшей степени – темными. Более половины рынка на основании проведенного исследования должно быть представлено слабоалкогольным пивом. При этом необходимо учитывать важность соотношения цены и качества для потребителей данного продукта.

Таким образом, автор считает, что подобные социологические исследования с определенной периодичностью необходимо проводить предприятиям-изготовителям с целью грамотного насыщения потребительского рынка и формирования своего товарного предложения.

Также, как отмечает автор, проведение социологических исследований предприятиями имеет важное значение для участия в конкурсах в области качества, так как конкурсы имеют большую практическую значимость для обеспечения и поддержания высокого уровня качества и потребительской привлекательности продукции.

Проведенное автором социологическое исследование призвано дать информацию для выработки рекомендаций, подготовки и принятия управленческих решений, способных повысить эффективность деятельности предприятий в постоянно изменяющихся условиях рынка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горшков, М.К. Прикладная социология: методология и методы: интерактивное учебное пособие / М.К. Горшков, Ф.Э. Шереги. – М.: Институт социологии РАН, 2011. – 372 с.
2. Завалишина, К.Н. Анализ потребительского рынка пива в Курской области / К.Н. Завалишина // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – №10. – С. 26-32.
3. Завалишина, К.Н. Проблемы обеспечения качества и конкурентоспособности продукции в условиях вступления России в ВТО / К.Н. Завалишина // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Таможенного Союза и ВТО: материалы I международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию кафедры товароведения и экспертизы УрГЭУ (Екатеринбург, 17-18 октября 2012 г.): [в 2 ч.]. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2012. – Ч.2. – С. 10-13.
4. Килимова, Л.В. Социологический практикум: учебно-методическое пособие / Л.В. Килимова. – Курск: Курск. гос. техн. ун-т., 2006. – 92 с.
5. Малиновская, И.Н. Маркетинг: учебное пособие / И.Н. Малиновская, О.В. Калимов. – Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2012. – 244 с.

Завалишина Кристина Николаевна

Юго-Западный государственный университет

Аспирант кафедры «Управление качеством, метрология и сертификация»

305045, г. Курск, ул. Крюкова, 18-96

Тел. 8-951-326-92-77; (4712) 24-00-40

E-mail: cris-tinka@yandex.ru

K.N. ZAVALISHINA

CONSUMER MARKET FORMATION OF BEER ON THE BASIS OF SOCIAL RESEARCH

Currently, due to the entry of our country into the WTO, to domestic producers of the task of forming a competent consumer market high quality and competitive products, particularly food-stuffs. In this regard, the author suggests the holding companies of sociological research, allowing saturation of the consumer market in manufactured products, primarily focus on the preferences and expectations of customers. The article presents a case study (a survey conducted on the basis of survey respondents) to study consumer preferences and motivations when purchasing food products (for example, beer) in Kursk. The purpose of this publication is to examine issues of beer consump-

tion. The objects of study are the consumers of beer, and are subject to consumer preferences and motivations when purchasing this product. Structure of the article due to the purpose of research, formed subject to the logical sequence of elements investigated problems and allows the greatest degree reflect topical issues relating to the study.

Keywords: *sociological research, consumer preferences and motivation, quality, satisfaction, survey, questionnaire respondents, food, beer, latent variables, marketing, market segmentation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gorshkov, M.K. Prikladnaja sociologija: metodologija i metody: interaktivnoe uchebnoe posobie / M.K. Gorshkov, F.Je. Sheregi. – M.: Institut sociologii RAN, 2011. – 372 s.
2. Zavalishina, K.N. Analiz potrebitel'skogo rynka piva v Kurskoj oblasti / K.N. Zavalishina // *Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov.* – 2011. – №10. – S. 26-32.
3. Zavalishina, K.N. Problemy obespechenija kachestva i konkurentosposobnosti produkcii v uslovijah vstuplenija Rossii v VTO / K.N. Zavalishina // *Potrebitel'skij ryok Evrazii: sovremennoe sostojanie, teorija i praktika v uslovijah Tamozhennogo Sojuza i VTO: materialy I mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 45-letiju kafedry tovarovedenija i jekspertizy UrGJeU (Ekaterinburg, 17-18 oktjabrja 2012 g.): [v 2 ch.].* – Ekaterinburg: Izd-vo UrGJeU, 2012. – Ch.2. – S. 10-13.
4. Kilimova, L.V. Sociologicheskij praktikum: uchebno-metodicheskoe posobie / L.V. Kilimova. – Kursk: Kursk. gos. tehn.un-t., 2006. – 92 s.
5. Malinovskaja, I.N. Marketing: uchebnoe posobie / I.N. Malinovskaja, O.V. Kalimov. – Kursk: Izd-vo «Delovaja poligrafija», 2012. – 244 s.

Zavalishina Christina Nikolaevna

Southwest State University

Post-graduate student at the department of

«Quality management, metrology and certification»

305045, Kursk, ul. Kryukova, 18-96

Tel. 8-951-326-92-77, (4712) 24-00-40

E-mail: cris-tinka@yandex.ru

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ

Рассмотрено понятие национальной инновационной системы и приведена ее модель. Выделены пять подсистем национальной инновационной системы, в том числе подсистема предпринимательской среды, подсистема государства, подсистема передачи знаний, подсистема инфраструктуры и подсистема генерации знаний. Отдельное внимание уделено бизнес-инкубаторам и технопаркам как участникам системы управления взаимодействием в процессе передачи знаний.

Ключевые слова: инновационное предпринимательство, национальная инновационная система, модель инновационной системы, бизнес-инкубатор, технопарк.

Во всем мире инновации являются двигателем технологического, производственного и социального прогресса. При этом направления, в которых развиваются инновации, определяются в соответствии с потребностями общества. То есть прослеживается взаимозависимость и взаимовлияние между наукой, промышленностью и обществом.

Всю совокупность субъектов (в рамках страны), заинтересованных в инновационной деятельности, осуществляющих или поддерживающих её, можно определить как национальную инновационную систему.

Национальные инновационные системы разных стран отличаются соотношением вклада государственного и частного секторов экономики и системой взаимодействия между ними.

Представители частного сектора экономики разрабатывают инновации на основе собственных исследований, самостоятельно финансируют все этапы НИОКР и несут все риски при рыночном освоении инноваций. Задача государства – создание благоприятного экономико-правового климата для инновационной деятельности частного сектора, а также создание эффективной инфраструктуры для трансфера инноваций между субъектами инновационной системы. Кроме того, государство является собственником фундаментальных знаний, накапливаемых в университетах и научных учреждениях различного профиля. Эти знания должны быть доступными для коммерциализации представителями частного сектора экономики. Следовательно, простейшая модель национальной инновационной системы должна включать три элемента: государство, научные учреждения и предприятия, активно взаимодействующие между собой.

В модели национальной инновационной системы можно выделить пять важных подсистем (рисунок 1).

1. Подсистема предпринимательской среды. Это очень гибкая подсистема, способная достаточно быстро адаптироваться к изменяющимся факторам макро и микросреды. При этом очень четко прослеживаются две большие группы: малое и среднее предпринимательство и крупное предпринимательство.

Крупные предприятия имеют более высокие доходы, поэтому они имеют возможность аккумулировать финансовые ресурсы и направить их на НИОКР. Как следствие – создание технологий, разработка новых продуктов, соответствующих стратегии развития предприятия.

Малые и средние предприятия не способны к проведению масштабных исследований и глобальных инновационных разработок из-за невозможности привлечь достаточное количество финансовых ресурсов, однако они неоспоримо более «гибкие» по отношению к изменениям внешней среды, чаще и легче идут на риск из-за возможности довольно быстро сме-

нить свою специализацию.

На государственном уровне уже давно признана важность малого и среднего бизнеса для оздоровления экономики страны в целом, поэтому применяется ряд элементов государственной помощи и поддержки малого и среднего бизнеса: налоговые льготы, беспроцентное кредитование, субсидирование на открытие бизнеса, бесплатное обучение, бесплатное консультирование и бизнес-инкубаторы.

Бизнес-инкубаторы – это многофункциональные комплексы, предоставляющие разнообразные услуги новым инновационным фирмам, находящимся на стадии возникновения и становления. В задачи бизнес-инкубатора входит предоставление помощи на таких этапах как:

- обучение основам ведения бизнеса;
- помощь в разработке бизнес-планов и подготовке документов на участие в конкурсе инновационных проектов (для получения государственного субсидирования);
- помощь в составлении отчетности и оформлении патентов;
- представление проектов на выставках и форумах в целях привлечения частных инвесторов;
- помощь в аренде и оборудовании офисных помещений и так далее.

Сейчас в каждом субъекте Российской Федерации действуют бизнес-инкубаторы, в том числе и на базе предприятий сферы образования.

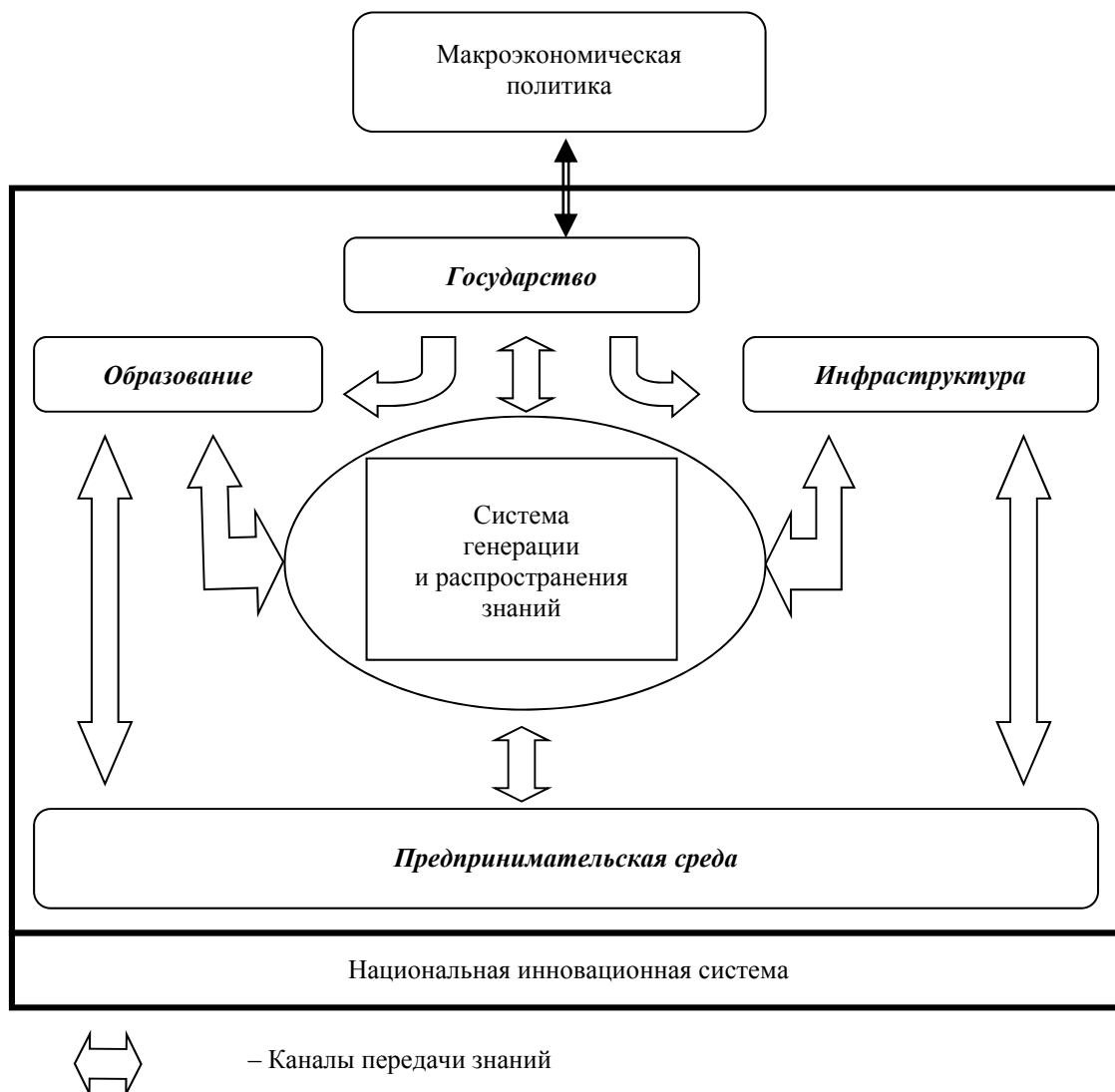


Рисунок 1 – Основные подсистемы национальной инновационной системы и взаимодействие между ними

2. Подсистема государства. Задача государства – создание и поддержание условий для эффективной деятельности всех субъектов национальной инновационной системы. Достигается это с помощью правовой системы, которая включает следующие элементы: законы по защите интеллектуальной собственности; антимонопольное законодательство; нормы государственного содействия по инновационной политике; контрактное право; акты, регулирующие деятельность инновационных структур и др.

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.

Поддержка инновационных предприятий со стороны государства необходима из-за того, что ряд фундаментальных исследований (экологические, социальные) не дают непосредственного экономического эффекта, а, следовательно, не будут проводиться частными предприятиями без соответствующего субсидирования. Кроме того, инновационные проекты характеризуются высокой степенью риска и, часто, длительным сроком окупаемости, что останавливает частных инвесторов от вложения финансовых средств в эти разработки. Следовательно, без поддержки государства и в этом случае не обойтись.

3. Подсистема передачи знаний. Ее основная цель – управление знаниями, то есть создание и накопление знаний, а также их распространение в предпринимательской среде. Подсистема отвечает также за разработку способов и методов эффективного использования знаний на производстве, в социальной сфере и т.д. Результатом применения знаний должно быть повышение эффективности любых процессов к которым эти знания были применены.

Для создания нового знания нужны соответствующие условия (научные лаборатории, исследовательские лаборатории, университеты, учебно-производственные предприятия и так далее) в зависимости от вида знания.

В процессе распространения знания необходимо найти субъект, заинтересованный в применении инновации и затем, в процессе коммерциализации знания, постепенно увеличивать масштаб использования инновации в отрасли и обществе. Скорость распространения знаний зависит от многих факторов: новизны и сложности восприятия инновации, экономических возможностей субъектов, для которых она предназначена, параметров макросреды распространения знания.

Распространенное знание для успешной коммерциализации должно интегрироваться в системы всей организации или отрасли, что может потребовать перестройки ранее сложившейся и устоявшейся системы знаний.

4. Подсистема инфраструктуры. В общем смысле инфраструктура – это совокупность отраслей, предприятий и организаций, призванных обеспечивать, создавать условия для нормального функционирования производства и обращения товаров, а также жизнедеятельности людей. Применительно к управлению знаниями необходима развитая инфраструктура поддержки инновационного предпринимательства. Потенциально отдельные, изолированные предприятия, занимающиеся разработкой и генерацией идей, должны объединиться в сети и кластеры с другими субъектами рыночной экономики, тем самым создав инфраструктуру передачи знаний. Такие объединения должны обеспечить «высокоскоростной» трансфер знаний, разработку и накопление знаний именно в той области, которая интересует участников данного конкретного кластера, что повысит долю коммерциализированных (примененных на практике) разработок в общем объеме инноваций.

Одним из вариантов создания подобной сети являются технопарки. Технопарк – это организация, основная деятельность которой непосредственно связана с разработкой и реа-

лизацией инновационных проектов или их отдельных этапов. Задачей технопарка является деятельность, связанная с коммерциализацией новшеств.

В общем случае технопарк выявляет перспективные разработки и в процессе их коммерциализации оказывает ученым, новаторам, изобретателям финансовую, юридическую, материально-техническую, консалтинговую и информационную поддержку.

Организация технопарка возможна в классической форме, когда все необходимые для разработки, трансфера и диффузии инноваций предприятия концентрируются на единой территории и выполняют задачи, связанные с венчурным бизнесом. Однако в последнее время свою жизнеспособность доказали технопарки, работающие по сетевой схеме. В сеть технопарка включаются все предприятия, заинтересованные в инновационных разработках и готовые нести ответственность за будущие риски (а также участвовать в распределении прибыли). Указанные предприятия могут находиться как в пределах одного региона, так и в пределах Российской Федерации. При этом не исключается и участие иностранных специалистов. В случае сетевой организации перед менеджерами технопарка ставятся следующие задачи: организовать информационное взаимодействие между участниками сети; координировать информационные потоки между участниками сети. В результате выполнения этих задач будет достигнуто объединение инновационного потенциала конкретного региона (или всей страны).

5. Подсистема генерации знаний. Подсистема генерации и распространения знаний предназначена для реализации государственных целей при осуществлении взаимодействий государства, науки и промышленности. В этой подсистеме применяются три основных инструмента: государственный контракт, грант и кооперативное соглашение.

Государственный контракт может быть заключен с субъектом системы образования при условии заинтересованности государства в результатах разработанных инноваций. Как правило, право на государственный контракт может быть получено по результатам конкурсного отбора. После заключения контракта государственный представитель получает право на корректировку направления исследований и разработок.

Грант имеет совершенно другую природу. Он используется для финансовой поддержки субъектов подсистемы образования. Право на получение гранта также предоставляется на конкурсной основе. При этом, результаты инновационных разработок не обязательно должны быть коммерчески выгодными или быть направлены на коммерциализацию в предпринимательском подсегменте системы управления знаниями.

Кооперативное соглашение служит важным инструментом организации экономических процессов между частным и государственным секторами. При этом государство имеет право контролировать направление и сроки разработок, а также оговаривать вклад каждого из участников в общий ход работ. Кооперативное соглашение позволяет определить формы совместного инвестирования и правила раздела полученного результата.

В заключение можно добавить, что глубинная сущность механизмов инновационной системы заключается, с одной стороны, в синтезе многообразных форм инновационной кооперации, выводящем инновационные процессы на качественно новую ступень, а с другой стороны – в консолидации инновационных ресурсов страны путем задействования потенциала практически всех областей экономики, хозяйствующих субъектов и структур, ведь сегодня знание превратилось в основу инновационной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальная инновационная система России: современное состояние и перспективы развития / М.И. Абрамова // Инновации в современном мире: материалы международной заочной научно-практической конференции (31.11.2011 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sibac.info>
2. Бизнес-инкубаторы // Агентство по инновациям и развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://innoros.ru/infrastructure/business-incubators>
3. Тормышева, Т.А. Роль бизнес-инкубаторов в инновационном развитии России / Т.А. Тормышева.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rair-info.ru/publication>

4. Дли, М.И. Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов / М.И. Дли, Т.В. Какатунова // Проблемы современной экономики. – 2010. – №2 (26).

5. Пилипенко, О.В. Анализ современного уровня инновационной активности предприятий пищевой промышленности России / О.В. Пилипенко, Г.М. Зомитева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – №1(24). – С. 108-114.

6. Прокопина, О.В. Особенности формирования инновационной инфраструктуры предпринимательской деятельности / О.В. Прокопина, Г.М. Зомитева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – №2(13). – С. 145-149.

Прокопина Оксана Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Предпринимательство и маркетинг»

302030, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 76-22-49

E-mail: market@ostu.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

Гусарова Надежда Александровна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Предпринимательство и маркетинг»

302030, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. (4862) 76-22-49

E-mail: market@ostu.ru

O.V. PROKONINA, G.M. ZOMITEVA, N.A. GUSAROVA

**NATIONAL INNOVATION SYSTEM. MODERN PROBLEMS
OF INTERACTION MANAGEMENT**

Conception of the national innovation system is highlighted as well as its model is shown. Five subsystems of the national innovation system are Identified, including entrepreneurial environment subsystem, state subsystem, knowledge transmission subsystem, Infrastructure subsystem and knowledge generation subsystem. Special attention is paid to business incubators and industrial parks as participants of interaction management system in the process of knowledge transmission.

Keywords: *innovative entrepreneurship, national innovation system, model of the innovation system, business incubator, industrial parks.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Nacional'naja innovacionnaja sistema Rossii: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija / M.I. Abramova // Innovacii v sovremennom mire: materialy mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (31.11.2011 g.) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://sibac.info>

2. Biznes-inkubatory // Agentstvo po innovacijam i razvitiju [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://innoros.ru/infrastructure/business-incubators>

3. Tormysheva, T.A. Rol' biznes-inkubatorov v innovacionnom razvitii Rossii / T.A. Tormysheva. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://rair-info.ru/publication>

4. Dli, M.I. Jekonomicheskie problemy regionov i otraslevykh kompleksov / M.I. Dli, T.V. Kakatunova // Problemy sovremennoj jekonomiki. – 2010. – №2 (26).

5. Pilipenko, O.V. Analiz sovremennogo urovnja innovacionnoj aktivnosti predpriyatij pishhevoj promyshlennosti Rossii / O.V. Pilipenko, G.M. Zomiteva // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2014. – №1(24). – S. 108-114.

6. Prokonina, O.V. Osobennosti formirovanija innovacionnoj infrastruktury predprinimatel'skoj dejatel'nosti / O.V. Prokonina, G.M. Zomiteva // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. – 2012. – №2(13). – S. 145-149.

Prokonina Oksana Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of economic science, assistant professor

at the department of «Business and marketing»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 76-22-49

E-mail: market@ostu.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

Gusarova Nadezhda Aleksandrovna

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of economic science, assistant professor

at the department of «Business and marketing»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 76-22-49

E-mail: market@ostu.ru

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

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

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.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 14.02.2014 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № 142/14П1

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