

ПРИОРИТЕТЫ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

**Материалы IV Международной научно-практической
интернет-конференции
15 ноября – 15 декабря 2015 года, г.Орел**



Электронное издание локального распространения

**Орел
Приокский государственный университет
2015**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЕВРОПЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИЯ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРИОРИТЕТЫ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

**Материалы IV Международной научно-практической
интернет-конференции**

15 ноября – 15 декабря 2015 года, г.Орел

Электронное издание локального распространения

Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. Корячкиной С.Я.,
д-ра техн. наук, доц. Осиповой Г.А.

Орел
ПГУ
2015

Сборник поставляется на одном CD-ROM диске и может быть использован в локальном режиме

Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: [Электронный ресурс]. – Материалы IV международной научно-практической интернет-конференции 15 ноября – 15 декабря 2015 г. / Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной, д-ра техн. наук, доц. Г.А. Осиповой. – Орёл: ПГУ, 2015 – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: PC Pentium – совместимый процессор 133 MHz, CD-ROM дисковод, Windows XP; Adobe Acrobat Reader; CD-ROM дисковод; мышь.

ISBN 978-5-93932-673-5

Представлены доклады ученых и специалистов научно-исследовательских институтов, профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений городов Астрахань, Воронеж, Казань, Кемерово, Краснодар, Орел, Санкт-Петербург, Тамбов, Красноярск, Челябинск, Владивосток, Омск, Иваново, Самара, Москва, Махачкала, Саратов, Екатеринбург, Архангельск, Мценск, Тимашевск, Улан-Удэ (Россия), Сумы (Украина), Бишкек (Кыргызстан), Минск (Республика Беларусь), Астана (Республика Казахстан), Улаанбаатар (Монголия) отражающие приоритетные направления реализации государственной политики здорового питания, рациональные ресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственной продукции, способы улучшения качества и повышения пищевой ценности продуктов питания, использование функциональных ингредиентов и пищевых добавок, состояние современного технологического оборудования пищевых производств, экономические аспекты реализации государственной политики здорового питания в России.

Технические требования для локального распространения:

PC Pentium – совместимый процессор 133 MHz, CD-ROM дисковод, Windows XP. Microsoft Word 2003 или Microsoft Word Viewer.

302020, ул. Наугорское шоссе, 29, г. Орел, Россия

Тел.: (4862) 55-05-81

(4862) 41-98-87

E-mail: met_lit@ostu.tu

hleb@ostu.ru

<http://www.gu-unpk.ru>

Содержание

Направление 1 РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	11
К вопросу разработки способа капсулированного холинхлорида <i>А.В. Дранников, Е.В. Костина, А.А. Дерканосова, А.В. Квасов.....</i>	11
Технологические свойства и пищевая ценность прудовой рыбы агрофирмы «турянская» сумской области <i>В.И. Тищенко, Н.В. Божко.....</i>	14
Рациональное использование сырья при переработке рыбы-сырца <i>В.И. Тищенко.....</i>	18
Исследование свойств какаоветлы, полученной различными способами измельчения <i>Л.А. Кокорева, Н.В. Заворохина, Е.В. Крюкова.....</i>	22
Определение геометрических размеров зерен некоторых сортов фасоли <i>Н. А. Кыдыралиев, К. А. Алымбеков.....</i>	26
Разработка инновационной технологии продуктов питания функционального назначения с использованием региональных сырьевых ресурсов <i>М.Т. Шульбаева, Ю.А. Лазарева.....</i>	34
Исследование процесса сквашивания кисломолочного напитка, обогащенного микропартикулятом сывороточного белка <i>А.Н. Лосев, Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская.....</i>	37
Направление 2 СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	43
Способ восстановления натурального сока <i>А.А. Емельянов.....</i>	43
Перспективы применения пектина из морской травы <i>zostera marina</i> в хлебобулочных изделиях <i>Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, В.А. Лях, К.Ф. Зинатуллина.....</i>	46
Песочно-выемное печенье повышенной пищевой ценности <i>Л.А. Лобосова, А.С. Решетнева, И.Х. Арсанукаев.....</i>	49
Способ повышения пищевой ценности мясосодержащих полуфабрикатов <i>О.Г. Чижикова, Л.О. Коршенко, К.В. Нижельская.....</i>	52
Использование молока различных пород животных в технологиях йогуртов <i>О.В. Евдокимова.....</i>	55
Способ получения улучшенных хлебных изделий <i>В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар, О.Л. Вершинина, Г.Х. Оспанкулова.....</i>	57
Производство зефира на основе использования натурального сырья. <i>И.А.Марченкова.....</i>	61
Влияние ультразвука на процесс замеса и расстойки теста <i>А.С. Комоликов, Д.К. Ахмедова.....</i>	66

Сбалансированные молочные продукты питания для беременных женщин	
<i>О.Н. Лунева, П. М. Глушкова, А.В. Заика</i>	71
Разработка безглютеновых кексов	
<i>М.В. Балашова, М.С. Свиридова, С.А. Мижусева</i>	75
Исследование ароматобразующих веществ в сухих заквасках и зерновом хлебе	
<i>Н.Н. Алехина, Е.И. Пономарева, Т.А. Кучменко, Н.В. Урывская</i>	80
Применение репы в технологии мягкого мороженого	
<i>О. Ю. Пряжникова, О. М. Пригарина</i>	85
Предпосылки образования холестерина в крови и возможности его снижения	
<i>О. Н. Лунева, В. В. Зегелева, Е.А. Зайцева, А.В. Заика</i>	89
Формирование структуры масложировых эмульсионных продуктов на основе кислотных гидролизатов из моллюсков	
<i>О.В. Табакаева, А.В. Табакаев, Лысенко Т.Е.</i>	92
Разработка технологии лимонно-горохового пудинга	
<i>Н.И. Царева, А.А. Зубова</i>	95
Использование кукурузной муки в технологии заварного полуфабриката как источника витаминов и минеральных веществ	
<i>С.Г.Ушакова</i>	99
Производство пряников сырцовых пониженной сахараемкости	
<i>Г.О. Магомедов, И.В. Плотникова, М.М. Бордунова, А.Е. Купцова, А.Л. Копытина</i>	103
Применение морковного порошка в технологии хлебобулочных изделий из пшеничной муки	
<i>Микаелян А.В.</i>	106
Способы повышения пищевой ценности кондитерских изделий	
<i>К.С. Богданова, К.И. Долгова, П.М. Смолихина</i>	114
К вопросу о влиянии пробиотиков на продуктивность и качество мяса свиней	
<i>Д.С. Учасов</i>	119
Анализ рынка мучных кондитерских изделий, обогащенных пищевыми волокнами, представленных в торговых сетях г. красноярска	
<i>Н.В. Ковалевская, Губаненко Г.А.</i>	124
Применение нетрадиционных видов растительного сырья для производства мучных кондитерских изделий	
<i>Т.Н. Лазарева, М.Н. Немцова, П.Н. Лазарев</i>	128
Разработка технологии хлебобулочных изделий с фруктово-ягодными порошками	
<i>Ладнова О.Л., Ботян А. В., Лобок И.С.</i>	134
Высокоолеиновое подсолнечное масло как компонент здорового питания	
<i>Ю.П. Голяк, Ю.И. Сидоренко, Ю.А. Султанович</i>	140
Разработка технологии мягких вафель с применением овощных и фруктово-ягодных порошков	

<i>Сергеева Ю. В.</i>	144
Разработка новых видов кофейных напитков на основе яблочных порошков	
<i>Е.А. Антохина, О.В. Евдокимова</i>	149
Увеличение срока хранения масложировых эмульсионных продуктов с использованием морского сырья	
<i>О.В. Табакаева, А.В. Табакаев, Лукошко В.Г.</i>	154
Использование овощных порошков при производстве крекера	
<i>С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, А. В. Митин</i>	157
Использование овощных порошков при производстве крекера	
актуальность и перспективы применения мембранных процессов в производстве молочных продуктов	
<i>В.Ю. Контарева, Т.С. Савицкая</i>	162
Разработка технологии кексов с применением овощных и фруктово-ягодных порошков	
<i>Л.О. Боровлёва, О.А. Годунов</i>	165
Выделение и идентификация чистых культур дрожжей, сбразивающих лактозу	
<i>А.Оюун-Эрдэнэ, С. Дэлгэрмаа, Ц.Энхтуул</i>	171
Использование агар-агара в производстве аэрированных кисломолочных напитков из пахты	
<i>О.Ю.Еремина, Н.И. Киселёва</i>	175
Повышение качества и пищевой ценности мягкого сыра путем использования сухих молочных продуктов	
<i>Макарова Е.А.</i>	180
О возможности использования аралии маньчжурской в технологии хлебобулочных изделий	
<i>Е.С. Смертина</i>	183
Актуальность разработки рецептур и технологий продуктов, предназначенных для снижения холестерина	
<i>О. Н. Лунева, С.В. Колтакова, В. В. Зегелева</i>	187
Повышение пищевой и биологической ценности творожного продукта для специализированного питания	
<i>Я.Г. Дорманчева, Д.Н. Моисейкина, К.Н. Минина</i>	192
Разработка комбинированного мягкого кисломолочного сыра повышенной пищевой ценности	
<i>О.Ю. Еремина, О.Н. Ветрова</i>	195
Разработка инновационной технологии кисломолочного продукта смешанного брожения	
<i>К.Н. Минина, Я.Г. Дорманчева</i>	199
Разработка и исследование технологии плавленого сыра с функциональными ингредиентами	
<i>Д.Н. Моисейкина, Я.Г. Дорманчева</i>	201
Рецептура и технологическое оборудование для производства мороженого с добавлением пребиотика лактулозы	

<i>С.А. Страхова, Г.В. Чебакова, И.А. Зачесова</i>	204
Инновационные разработки низкокалорийных молочных продуктов	
<i>Н.С. Евдокимов</i>	210
Изучение параметров предварительной подготовки крупки рапсовой применительно к технологии фаршевых изделий	
<i>О.Н. Стёткина, В.В. Румянцева, Л.С. Большакова</i>	213
Выбор рыбного сырья для йодированных фаршевых изделий	
<i>С.Ю. Кобзева, Л.С.Большакова, Н.Д. Жмурина</i>	217
Соус молочный для подачи ко вторым блюдам	
<i>С. С. Николаева, Ю.В. Ушакова, Г.Е. Рысмухамбетова</i>	223
Рацион питания для беременных женщин	
<i>О.Н. Лунева, С.В. Колпакова, П. М. Глушкова</i>	225
Разработка технологии и рецептур взбивных молочных десертов на основе сливок и фруктовых соков с комплексом бифидо- и лактобактерий	
<i>Е.В. Климова</i>	228
Формирование заданных реологических свойств напитков сокодержательных загущенных обогащенных	
<i>И.В. Орлова, Т.Н. Иванова</i>	233
Эмульсии, используемые в дрожжевом тесте	
<i>А.Т. Васюкова, А.В. Мошкин, И.С. Бобоев</i>	239
Исследование качества и потребительских свойств макаронных изделий с продуктом переработки брюквы	
<i>О.М. Пригарина, В.В. Румянцева</i>	242
Разработка технологии пряников с применением полисахаридно-витаминно-минеральных добавок	
<i>С. Я. Корячкина, Т. Н. Лазарева, М. А. Федотова</i>	249
Возможности расширения ассортимента обогащенных плавленых сыров	
<i>О.В. Сафронова, Д.А. Симонов</i>	256
Исследование технологических свойств порошков выжимок плодовоовощного сырья	
<i>В.В. Румянцева, Н.С. Митрохина, Коломыцева В., Жижина.Л</i>	260
Использование пюре репы для активации прессованных хлебопекарных дрожжей	
<i>В.В. Румянцева, О.М. Пригарина, Е.В. Деркач</i>	265
Направление 3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ	272
Сахаросодержащий порошок из картофеля обогащенный белком и клетчаткой	
<i>А.М. Орлова, Н.А. Березина</i>	272
Разработка рецептур мучных кондитерских изделий диабетического назначения с использованием продуктов переработки клубней топинамбура	
<i>В.К. Кочетов, А.С. Шульга, В.В. Гончар, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков</i>	275
К вопросу использования пчелиного маточного молочка в производстве	

мучных кондитерских изделий <i>Г.С. Тарасова, Н.Л. Наумова</i>	280
Функциональные свойства вторичных продуктов переработки ячменя <i>Н.В. Серегина, О.Ю. Еремينا</i>	284
Технология сбивных хлебобулочных изделий функционального назначения <i>Г.О. Магомедов, Н. П. Зацепилина, С.Г. Гульбагандова, А.А. Гусев, Н. П. Демяник, М. З. Танкаева; В.Л. Чешинский</i>	290
Способы расширения ассортимента кисломолочных продуктов <i>Л.З. Габдукаева, Г.Р. Самигуллина</i>	294
Разработка технологии изготовления вареной колбасы с применением композиции натуральных антиоксидантов <i>Н.В. Божско, В.И. Тищенко</i>	297
Изучение показателей качества зерна полбы, произрастаемой в орловской области <i>С.Я. Корячкина, Е.В. Хмельёва, В. Жуков, Д. Королёв, Ю. Пенькова, А.Е. Безгин</i>	301
Актуальность и опыт применения муки чиа в хлебобулочном производстве <i>Н.С. Берестовая, Н.Л. Наумова</i>	306
Мука из семян тыквы как функциональный ингредиент взбивных изделий <i>Е.Ю. Недоруб, К.В. Власова, Е.Н. Артемова</i>	310
Разработка рецептуры хлеба для здорового питания с использованием нетрадиционного растительного сырья <i>Агибалова В.С., Тертычная Т.Н.</i>	315
Влияние пребиотиков на антимуtagenную активность бифидобактерий <i>И.С. Хамагаева, С.Н. Хазагаева</i>	318
Аспекты использования гречневой муки при производстве зернового хлеба <i>Е.В. Хмельёва, О. Нестерова</i>	321
Перспективы использования амарантовой муки в технологии галет <i>Е.В. Вознюк, О.Б.Иванченко</i>	324
Разработка технологии кекса, обогащенного пектином древесной зелени сосны обыкновенной <i>Е.А. Пушкарёва, Г.А. Губаненко, Е.А. Речкина</i>	328
Использование калия йодида в белково - жировой композиции <i>Н.Д. Жмурина, Л.С.Большакова, С.Ю. Кобзева, М.Н. Карева</i>	332
Функционально-технологические свойства пищевых добавок <i>С.А. Елисеева, Н.П. Котова</i>	336
К вопросу использования пчелиного маточного молочка в производстве мучных кондитерских изделий <i>Г.С. Тарасова, Н.Л. Наумова</i>	339
Исследование влияния некоторых рецептурных компонентов на пенообразующие свойства овсяной муки	

<i>Е.А. Новицкая, Е.Н. Артемова</i>	343
Определение антиоксидантной активности фитодобавок, применяемых в хлебопечении	
<i>А.В. Ковалева, В.А. Гаврилина, Е.А. Кузнецова</i>	346
Антиоксидантная активность порошков из вторичных продуктов переработки ячменя	
<i>Н.В. Серегина, О.Ю. Еремина</i>	351
Сравнительный анализ пищевой ценности облепихи различных сортов	
<i>Конопелькина Н.А.</i>	357
Направление 4 СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	364
Смеситель-гранулятор для смешивания многокомпонентных смесей	
<i>Л.И. Лыткина, А.А. Шевцов, Н.О. Садовская, А.С. Ситникова</i>	364
Определение рациональных и технологических параметров работы центробежно-шнекового смесителя для получения сухих хлебобулочных смесей.	
<i>Д.И. Киселев</i>	368
Конструкции роторно - пульсационных аппаратов в пищевой промышленности	
<i>Е.А.Сафонова, В.В.Носкова, Е.С. Лымарь</i>	372
Направление 5 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ	376
Анализ товарных линий соковой продукции, реализуемой в торговых сетях «европа» и «линия» г. Орла.	
<i>И.В. Орлова</i>	376
Содержание белков, жиров и углеводов в рационах питания школьников.	
<i>Е.Н.Артемова, К.В. Власова, В. Ю. Митрягина</i>	380
Направление 6 ТАРА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ	383
Разработка новой конструкции групповой упаковки жидкой молочной смеси для детей первого года жизни	
<i>К.В. Клопова, Черданцева А.А.</i>	386
Разработка биоразлагаемых полимерных материалов на основе растительного сырья дальнего востока рф	
<i>А.А. Ступникова, Т.В. Чадова</i>	390
Направление 7 ЭКСПЕРТИЗА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, ПОДЛИННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.	390
Оценка качества консервов «шпроты в масле»	
<i>Пенкина Ю.И., Калинин Ю.С.</i>	390
Оценка подлинности и выявление фальсификации эмульсионных жировых продуктов	
<i>Е. А.Кузнецова, Е. С. Смертина</i>	393
Сбалансированность жирно-кислотного состава смешанных масел	
<i>В.Е. Разумова, Н.А. Васина, Н.В. Степычева</i>	397

Разработка системы безопасности яично-масляных соусов на основе принципов хассп <i>Т.Е. Бурова, О.Е. Рачевская</i>	401
Направление 8 СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ	408
Сенсорная оценка ранней порчи семян рапса <i>Е.С. Шенцова, Л. И. Лыткина, О.А. Апалихина, А.В. Мочалова</i>	408
Изучение антиоксидантной активности овощей, как исходного сырья для производства сухих полуфабрикатов <i>С.А. Алексашина, Н.В.Макарова</i>	411
Метод к.фишера: теоретические и прикладные аспекты <i>Е.В. Алексеенко</i>	414
К разработке экспрессного метода контроля (идентификации) муки из твердой пшеницы для установления и исключения фальсификации <i>Штейнберг Т.С., Семикина Л.И., Шведова О.Г.</i>	418
Определение количества ароматобразующих веществ в хлебе из цельносмолотой муки тритикале <i>Г.О. Магомедов, Н.П. Зацепилина, Е.Э. Дзантиева, В.В. Лыгин</i>	426
Исследование свойств пленочных материалов, используемых для упаковки быстрозамороженных плодоовощных полуфабрикатов <i>Сахабутдинова Г.Ф.</i>	429

НАПРАВЛЕНИЕ 1 РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 636.085.552

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СПОСОБА КАПСУЛИРОВАННОГО ХОЛИНХЛОРИДА

А.В. Дранников¹, Е.В. Костина¹, А.А. Дерканосова¹, А.В. Квасов
*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет
инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Россия)*

*Приведены данные о сыпучей форме холинхлорида (витамина В₄), как
ценной кормовой добавке и проведен краткий литературный обзор
капсулированных продуктов.*

Ключевые слова: холинхлорид, капсулирование.

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF WAY KAPSULIROVANNOGO HOLINHLORIDA

A.V. Drannikov, E.V. Kostina, A.A. Derkanosova, A.V. Kvasov
*(Federal public budgetary educational institution of the higher education
"Voronezh state university of engineering technologies" (FGBOU IN "VGUIT",
Voronezh, Russia)*

*Abstract. Data on a loose form of a holinkhlorid (B₄ vitamin) as to valuable
feed additive and the short literary review of the encapsulated products is carried out
are provided.*

Keywords: holinrhlorid, capsulation.

В настоящее время основной задачей эффективного ведения животноводства является использование научно обоснованных систем и методов ведения отрасли, а так же правильная организация полноценного кормления животных.

Организация полноценного кормления и разработка рецептуры комбикормов основывается на широком использовании премиксов и добавок лечебно-профилактического назначения и требует представления о потребностях различных видов и возрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы в основных элементах питания, и прежде всего в холинхлориде (витаине В₄) [1].

Холин входит в состав фосфолипида лецитина и является одним из основных представителей липотропных веществ, предупреждающих жировое

перерождение печени. Он служит также важным источником метильных групп, необходимых для происходящих в организме биохимических процессов.

Холин входит в состав почти всех кормовых продуктов. Из растительных кормов лучшим его источником являются зеленые листья. Богаты холином животные белковые корма, сухие кормовые дрожжи и некоторые шроты. Встречающийся в природных источниках питания холин достаточно полно используется организмом животных. Однако для нормальной деятельности животных и птицы необходимо дополнительное поступление в организм холина с кормом [1]. За последнее время был проведен ряд опытов в нашей стране и за рубежом по вводу в комбикорм повышенного количества холинхлорида. Везде были выявлены положительные результаты.

При этом существуют некоторые сложности ввода жидкого холинхлорида. Практически все предприятия по производству премиксов перешли на применение сухих препаратов.

Однако и они имеют высокую адсорбционную и капиллярно-осмотическую активность, их использование приводит к преждевременной гидратации холинхлорида, потере его сыпучих свойств и сокращению сроков хранения.

А так же, учитывая особенности пищеварительной системы крупного рогатого скота, в частности, коров, поступающий холинхлорида в незащищенном виде, распадается в рубце и его биосинтез рубцовой микрофлорой не обеспечивает потребности в нем.

В связи с этим возникает необходимость в защищенном от распада в рубце холинхлориде.

По нашему мнению этим требованиям отвечает капсулированная форма холинхлорида. Преимуществ у данной формы неоспоримо много, к примеру: защита вещества от влияния света, влаги, кислорода воздуха, точность дозирования, защита слизистой оболочки желудка и, в то же время полной усвояемости холинхлорида животными.

Для получения оболочек капсул применяют пленкообразующие высокомолекулярные вещества, способные образовывать эластичные пленки, характеризующиеся определенной механической прочностью. К таким материалам относятся казеин, зеин, простые и сложные эфиры целлюлозы, жиры и воскоподобные вещества, а также некоторые синтетические полимеры (например, сополимер метакриламида и метакриловой кислоты и др.). Однако эти вещества не нашли широкого практического применения, и поэтому одним из наиболее распространенных формообразующих материалов для производства желатиновых капсул является желатин — высокомолекулярное соединение белковой природы [2, 3].

Это продукт частичного гидролиза коллагена, образующего главную часть соединительной ткани позвоночных (костей, хрящей, рогов, копыт, кожи, сухожилий крупного рогатого скота и кожи свиней). Характерным свойством желатина (от лат. *gelare* — застывать) является способность его растворов застудневать при охлаждении, образуя твердый гель. На этом свойстве желатина основано изготовление желатиновых капсул. Для получения

стабильной капсульной оболочки в состав желатиновой основы могут входить различные вспомогательные вещества, разрешенные к применению: пластификаторы, пленкообразователи, стабилизаторы, консерванты, корригирующие вещества, красители и пигменты.

Для улучшения структурно-механических свойств и обеспечения соответствующей эластичности, увеличения прочности и уменьшения хрупкости оболочек в состав желатиновой массы вводят пластификаторы.

Иногда на желатиновые капсулы наносят специальные покрытия — пленкообразователи, которые надежно защищают оболочки от действия влаги, в то же время не препятствуя быстрому растворению их в желудке животного.

В связи с этим актуальным представляется разработка технологии, позволяющей получать сыпучую форму холинхлорида в капсулированном виде. При этом необходимо учитывать, что для ввода желатиновой массы в способе должен быть предусмотрен ее подогрев, а для образования самой капсулы – охлаждение.

С этой целью в схеме необходимо чтобы были предусмотрены как источник тепла, так и источник холода. Таким требованием может удовлетворять использование, например, теплонасосной установки, которая позволяет в широком температурном диапазоне получать как горячий, так и холодный теплоноситель. Причем на первый план выходит энергосберегающая составляющая разрабатываемого способа производства капсулированного холинхлорида. То есть вторичное использование отработанных теплоносителей в замкнутом контуре.

Таким образом, проводимые нами исследования в данном направлении позволят получить готовый продукт высокого качества, удовлетворяющего самым высоким требованиям, предъявляемым к кормовым добавкам лечебно-профилактического назначения, создать энерго- ресурсосберегающую технологию и обеспечить ее экологическую безопасность.

Список литературы

1. Лечебно-профилактические добавки в кормопроизводстве [Текст] : монография Е.С. Шенцова, А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина, А.В. Пономарев.- Воронеж, 2009.–199 с
2. Пат. 2223014 РФ МПК6 С051/36. Модифицированная желатиновая основа для капсулирования многокомпонентных пищевых добавок на основе рыбных жиров/ С.Р. Декач, Н.Г. Воронько//БИПМ.- 15.10.2000.
3. Пат. 2006108860 РФ МПК6 С07К1/36 Микрокапсулы/ А.С. Даниско//БИПМ.-27.03.2007.

Bibliography

1. Treatment-and-prophylactic additives in a forage production [Text]: monograph E.S. Shentsova, A.A. Shevtsov, L.I. Lytkina, A.V. Ponomarev. - Voronezh, 2009.–199 with

2. Stalemate. 2223014 Russian Federation МРК6 S051/36. The modified gelatinous basis for capsulation of multicomponent food additives on the basis of fish fats / S.R. Dekach, N. G. Voronko//BIPM. - 15.10.2000.

3. Stalemate. 2006108860 Russian Federation МРК6 S07K1/36 of Mikro kapsuly/A.S. Danisko//BIPM.-27.03.2007.

УДК 664.951.002.612

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПРУДОВОЙ РЫБЫ АГРОФИРМЫ «ТУРЯНСКАЯ» СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Тищенко¹, Н.В. Божко²

(Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина)

Было установлено, что химический состав товарной рыбы и ее технологические свойства определяются возрастом, продолжительностью нагула, экологической эффективностью использования энергии корма, плотностью посадки.

***Ключевые слова:** рыба-сырец, технологические свойства, соотношение влага- жир, соотношение жира- белок*

TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND NUTRITIONAL VALUE OF POND FISH OF AGROFIRM "TURANSKY" SUMY REGION

V.I. Tischenko, N.V.Bozhko

(Sumy national agrarian university, Sumy, Ukraine)

It was found that chemical composition of commercial fish and its technological properties are determined by age, duration of feeding, environmental efficiency of energy utilization of feed, stocking density.

***Keywords:** a raw fish, technological properties, the correlation of the moisture - fat, the correlation of fat - protein*

Исключительно высокие пищевые качества и отличный вкус рыбы завоевали ей значительное место в нашем питании. Рыбные блюда широко используются в повседневном рационе, в диетическом и детском питании. Рыбные продукты являются прекрасным источником водорастворимых витаминов, минеральных веществ, а также высокомолекулярных жирных кислот. Традиционные способы производства рыбных продуктов не

¹Тищенко Василий Иванович – к.с.г.н., доцент кафедры технологии молока и мяса

Tischenko V. I. = candidate of agrarian sciences, associate Professor of the Department of technology of milk and meat

²Божко Наталья Владимировна – к.с.г.н., доцент кафедры технологии молока и мяса

Bozhko N.V. – candidate of agrarian sciences, associate Professor of the Department of technology of milk and meat, e-mail: natalybozhko@yandex.ru

предусматривают использование пресноводной рыбы как основного сырья и в основном ориентированы на морскую рыбу. В то же время рыбное хозяйство Украины в состоянии обеспечить достаточное количество пресноводной рыбы-сырца для непосредственного употребления и переработки.

Последние 10-15 лет состояние сектора аквакультуры Украины характеризуется относительной стабильностью и началом незначительного роста объемов производства. Украинский рынок рыбы и рыбных продуктов обладает большим потенциалом. По предварительным оценкам, товарооборот составляет не менее 1 млн. тонн в год, в том числе около 300 тыс. тонн товарной рыбы.

В Украине производством товарной рыбы занимаются более 50 специализированных рыбных хозяйств. 90 % всех специализированных рыбхозов – открытые акционерные общества, 5 % являются государственными и 5 % - кооперативными. Преобладающее большинство (около 80 %) рыбководческих хозяйств выращивают продукцию на основе традиционных интенсивных и полуинтенсивных технологий с использованием поликультуры карпа и растительноядных рыб. Существует также ряд агропромышленных предприятий различных форм собственности, для которых производство товарной рыбы не является основным видом деятельности, но их вклад в общем объеме производимой в Украине рыбы составляет около 5 % ежегодно. [1]

Условия выращивания товарного карпа и толстолобика в этом хозяйстве имеют свои особенности, которые оказывают влияние на вкусовые и технологические свойства продукции. В основном продукция реализуется в живом виде через торговую сеть, но около 28 % (главным образом, толстолобик) перерабатываются на копченую продукцию и производство консервов.

Прудовая рыба до недавнего времени мало исследована и ее использование в питании человека ограничивалось незначительным ассортиментом продуктов. С целью оценки перспективы использования прудовой рыбы в качестве сырья для производства функциональных продуктов питания изучали морфометрические показатели, химический состав и функционально-технологические свойства мышечной ткани карпов и толстолобиков. В работе использовали стандартные (химические, физико-химические, органолептические) методы исследований. Так, содержание воды, жира, минеральных веществ, влагоудерживающую способность рыбьего фарша и другие показатели определяли по ГОСТ 7636-85. Определение активной кислотности проводили контометрическим методом на рН-метре «Анион 7020». Определение азота отдельных белковых фракций проводили путем экстракции белков с последующей минерализацией фильтрата и отгонкой. Эти и другие исследования выполнялись в условиях межкафедральной лаборатории факультета пищевых технологий Сумского НАУ.

При решении вопросов, связанных с переработкой и перевозкой рыбы-сырца, необходимо знать ее состав и свойства, которые используются при направлении рыбы на переработку, при создании тех или иных режимов высушивания, копчения, замораживания и т.д. Так, например, теплоемкость,

теплопроводность и температуропроводность учитывают при обработке рыбы, связанной с теплообменом.

В наших исследованиях было установлено, что теплопроводность зависит не только от упитанности рыбы, но и от вида. Так, средняя теплопроводность двухлеток карпа при массе 690-710 г составляет 0,431 Вт (м×К), а у толстолобика со средней массой тела 1190 г этот показатель составляет 0,367 Вт (м×К). То есть при выборе режимов тепловой обработки, влияющих на скорость процесса, следует учитывать содержание воды в тканях рыбы-сырца перед обработкой.

Живая рыба, выращенная в рыбоводческих хозяйствах, должна соответствовать следующим нормативам по массе: карп маловесный – 250-600 г, отборный – 600 и более, толстолобик большой – 600-2000 г, толстолобик отборный – более 2000 г. В нашем случае средняя навеска карпа осеннего улова 2014 года составляла 709,4 г, толстолобика 978,6 г. Средняя объемная масса карпа и толстолобика составляла 860 кг/м³ и 695 кг/м³ соответственно.

В результате проведенных исследований установили, что в мышечной ткани толстолобиков содержание воды составляло 75,4 %, а у карпов 77,1 %.

Согласно литературным данным, толстолобиков считают маложирной рыбой. Однако следует отметить, что рыба, выращенная при оптимальной плотности посадки и с применением подкормки и удобрений имеет высокое содержание, как белка, так и жира. Жирность рыбы увеличивается в конце нагула, соотношение влажности и жирности при этом обратно пропорционально. То есть с повышением жирности количество воды в рыбе снижается [2]

Таблица 1 - Химический состав тела рыб, выращенных в агрофирме «Турянская».

Показатели	Карпы		Толстолобики	
	1	2	1	2
Средняя масса одного экземпляра, г	565,0±27,1	709,4±16,7 3	830,6±19,7	975,2±57,4
Содержание, %				
Воды	78,3±0,13	77,0±0,61	76,8±0,21	75,0±0,11
Жира	4,31±0,33	6,41±0,17	5,21±0,01	5,31±0,71
Белка	16,8±0,41	17,83±0,26	18,6±0,12	19,78±0,62
Минеральных веществ	1,01±0,03	1,13±0,03	1,19±0,03	1,190,09

Общеизвестно, что содержание жира в мышечной ткани рыбы существенно влияет на калорийность и, соответственно, влияет и на ее пищевую ценность. В зависимости от содержания жира рыбу-сырец условно подразделяют на три группы: тощая (содержание жира до 3 %), средней жирности (содержание жира 3-8 %) и жирная (более 8 % жира). В нашем случае все исследуемые экземпляры были отнесены к рыбе средней жирности с содержанием жира от 4,31 до 6,41 %. Калорийность мяса рыбы составляла в группах карпов 113,8 ккал в 100 г, а в группах толстолобика – 96,3 ккал в 100 г.

Следует также отметить, что значительное количество жира накапливается во внутренних органах. Например, внутренности толстолобиков со средней навеской 1200-1300 г содержат около 29 % жира, кроме того тушки характеризуются повышенным содержанием ожирков в брюшной полости.

При анализе соотношения содержания жира и белка установили, что этот показатель в большей степени зависит от видовой принадлежности рыбы. Так, у карпов этот коэффициент находится в пределах от 6,87 до 7,21 % и в среднем составляет 7,13 %, а у толстолобиков был на уровне 6,57 %.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что химический состав товарной рыбы и ее технологические свойства определяются возрастом, продолжительностью нагула, экологической эффективностью использования энергии корма, плотностью посадки. Все эти составляющие хорошо отработаны в агрофирме «Турянская», что позволяет получать рыбу-сырец в соответствии с требованиями ГОСТ 7631-85. Выращенная рыба по химическому составу относится к группе белково-жирной и может быть использована для производства всех регламентированных рыбопродуктов.

Список литературы

1. Вдовенко Н.М. Сучасний стан та напрямки розвитку рибного господарства в Україні/ Н.М. Вдовенко.// Економіка НПК. – 2010. - № 3. – С.15-20.
2. ФАО: Перспективы мирового производства рыбных продуктов в 2010 году.//Рыбное хозяйство. – 2000. - № 5. – С.49-50.
3. Иванова Е.Е. Технологические свойства рыб, акклиматизированных на Юге России./ Е.Е. Иванова. – Краснодар: ООО «Фирма НСС», 2003. – 108 с.

Bibliography

1. Vdovenko N. M. Modern state and directions of development of fishing industry of economy in Ukraine/ N. M. Vdovenko.// RPC]. – 2010. - No. 3. – S. 15-20.
2. FAO: Prospects of world production of fish products in 2010.//Fisheries. – 2000. - No. 5. – P. 49-50.
3. Ivanova E. E. Technological properties of fish acclimatized in the South of Russia./ E. E. Ivanova. – Krasnodar: LLC "Firm NSS", 2003. – 108 p.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РЫБЫ-СЫРЦА

В.И. Тищенко¹

(Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина)

Была разработана технология фаршевых быстрозамороженных полуфабрикатов на основе фарша малоценной пресноводной рыбы, грибов (вёшенка), а также компонентов растительного происхождения.

Ключевые слова: *рыба-сырец, рыбный фарш, полуфабрикаты, гриб вёшенка*

RATIONAL USE OF RAW MATERIALS IN THE PROCESSING OF RAW FISH

V.I. Tischenko

(Sumy national agrarian university, Sumy, Ukraine)

The technology was developed a frozen minced-meat semi-finished products on the basis of minced low-value freshwater fish, mushrooms (oyster), as well as components of plant origin.

Keywords: *a raw fish, minced fish, prepared foods, mushrooms*

На современном этапе развития общества одной из наиболее глобальных проблем для населения всех стран является обеспечение социально стабильной продовольственной безопасности. На решение этого вопроса нацелены усилия во многих странах мира, в том числе и в Украине.

Концепция государственной политики в вопросе питания населения Украины предусматривает доступность продуктов питания в достаточном для всех количестве и в широком ассортименте для всех слоев населения. Рыба и рыбопродукты относятся к числу стратегически важных продуктов питания и всегда занимают значительное место в биологически полноценном белковом рационе. Как пищевой продукт рыба содержит ценные для организма человека компоненты, в первую очередь, полноценные белки, в состав которых входят почти все аминокислоты, а также липиды и значительное количество микро- и макроэлементов. Рыбопродукты обладают регулирующим действием в холестеринном обмене в организме человека, повышают стойкость организма к сердечно-сосудистым заболеваниям и служат источником почти всех групп витаминов.

¹Тищенко Василий Иванович – к.с.г.н., доцент кафедры технологии молока и мяса

Tischenko V. I. – candidate of agrarian sciences, associate Professor of the Department of technology of milk and meat

В соответствии с международными физиологическими нормами потребления продуктов питания потребление рыбы и рыбопродуктов должно составлять около 20 кг в год на человека. [1] Журнал EASTEISH приводит данные статистического агентства Европейского союза согласно которым среднестатистическое потребление рыбы на душу населения в ЕС составляет 22 кг/год, тогда как среднемировое составляет не более 13 кг/год. Испания и Португалия возглавляют список государств со средним потреблением рыбы и ее продуктов переработки 39 и 57 кг/год соответственно. Наиболее высокий уровень потребления рыбы в Исландии (93 кг/год), а наиболее низкий – в Австрии (10 кг/год) и Германии (12 кг/год). Что же касается Украины, то за последние пять лет потребление рыбопродуктов колебалось от 14,1 до 18,5 кг/год на человека. Годовая потребность жителей страны в рыбе и рыбопродуктах составляет около 1 млн. тонн, в том числе 250-300 тыс. тонн прудовой рыбы.

Рыбоводческие предприятия на внутренних водоемах являются основным поставщиком живой рыбы на рынок Украины. Их удельный вес превышает 60 % и обеспечивает более 30 % потребности в белках животного происхождения в рационе населения страны. [2] Ситуация в рыбоводческой отрасли сложилась так, что уровень снижения продуктивности рыбоводческого комплекса Украины превышает снижение покупательской способности населения, и поэтому значительную часть рыбопродуктов страна вынуждена покрывать за счет импорта, объемы которого составляют около 30 %.

По опыту ряда стран – такой объем составляет угрозу продовольственной безопасности страны. Украина сможет сохранить независимость в этом секторе экономики, если для импорта на внутреннем потреблении не будет превышено 20-25 %. [3]

Рыбное хозяйство Украины – это целостный производственно-хозяйственный комплекс, который объединяет предприятия по выращиванию рыбы, обеспечивает доставку и сбыт рыбы-сырца, а также ее переработку. Незначительная часть рыбной продукции выращивается в фермерских хозяйствах (около 2,2 % общего объема), а также на предприятиях с непрофильными водоемами. Наиболее популярным объектом разведения рыбы в Украине есть толстолобик, производство которого в 2014 году составило 12,4 тыс. тонн. На втором месте оказался бычок, улов которого составляет 11,8 тыс. тонн. И на третьем месте в рейтинге - карп, улов которого составил 9,7 тыс. тонн. Кроме того ежегодно реализуется около 7,6 тыс. тонн других пресноводных рыб (карась, лещ, щука).

Концепция развития рыбного хозяйства Украины определяет инновационный тип развития рыбохозяйственного комплекса на основе сохранения, воспроизводства, рационального использования и создания технологий глубокой переработки сырья с использованием безотходных технологий, совершенствования методов хранения и транспортировки рыбной продукции. [4]

Анализ состояния отечественной сырьевой базы рыбоперерабатывающей отрасли свидетельствует о возрастании, в общем, улова процента рыбы

пониженной товарной ценности, имеющей механические повреждения или нестандартную массу, то есть сырья мало пригодного для производства высококачественных пищевых продуктов. Это в свою очередь обуславливает дополнительную экономическую нагрузку рыбоперерабатывающим предприятиям и уменьшает объемы производства рыбной продукции. Кроме того, в ходе проведения технологического процесса, возможно образование некоторого количества готовой продукции с механическими повреждениями и как следствие понижение сортности.

Вместе с тем, сырье и готовая продукция пониженной товарной ценности имеют высокую пищевую, биологическую ценность. Они могут быть использованы для получения комбинированного фарша, на основе которого возможно изготовление формованных изделий с применением растительных, и в первую очередь овощных добавок. [5]

Таким образом, одним из актуальных вопросов в производстве рыбной продукции является рациональное использование сырья путем комплексной его переработки. Примером этому может служить создание предприятий по производству и переработке рыбы-сырца, таких как агрофирма «Турянская» и АО «Агропродукт» в Сумской области в Украине.

Агрофирма «Турянская» ежегодно получает со своей голубой нивы около 0,21-0,27 тыс. тонн товарной рыбы (каarp, толстолобик). Большую часть, из которой реализует в живом виде в торговую сеть и систему общественного питания. В то же время нестандартный прилов низкосортной рыбы перерабатывался преимущественно кустарным способом путем копчения и сушки, который не всегда пользовался спросом. В результате – убытки и малоэффективное производство.

Хозяйственный союз с компанией «Агропродукт» позволил исправить эту ситуацию. В результате оба предприятия получили выгоду. «Агропродукт» вкладывает оборотный капитал в совершенствование системы выращивания рыбы, занимается ее транспортировкой и получил возможность расширить ассортимент своей продукции, в том числе и за счет переработки нестандартной и малоиспользуемой рыбы, а также вторичного рыбного сырья.

Для решения этого вопроса была разработана технология фаршевых быстрозамороженных полуфабрикатов на основе фарша пресноводной рыбы, грибов (вёшенка), а также компонентов растительного происхождения. Эта технология включает следующие технологические процессы: приемка сырья, разделка рыбы, мойка, сепарирование, составление фаршевой смеси, тонкое измельчение, формовку, панировка, замораживание, упаковка, хранения и реализация.

Для обоснования технологии фаршевых полуфабрикатов на основе рыбного фарша предварительно были изучены структурно-механические свойства фаршевых систем при различном долевом сочетании входящих компонентов. Модельные образцы фарша с добавлением порошка сушеных грибов вёшенки в количестве 20 % и 28 % к массе позволяют получить фаршевые смеси с высокими органолептическими и реологическими характеристиками.

Таблица 1 - Компонентный состав рецептур разрабатываемых полуфабрикатов

Полуфабрикат	Состав фарша
Котлета «Любительская»	Фарш рыбы, порошок грибов вёшенка, хлеб пшеничный, лук, перец черный молотый, вода, соль, сухари панировочные
Котлета «Калорийная»	Фарш рыбы, грибы вёшенка, молоко сухое, яйца, лук репчатый, крупа манная, хлеб пшеничный, перец черный молотый, вода, соль, сухари панировочные
Рыбные палочки	Фарш рыбы, морковь, лук репчатый, крупа манная или молоко сухое, перец черный молотый, соль, сухари панировочные, яйца.

Например, введение в фарш котлет «Любительских» порошка сушеных грибов в количестве 20 % к массе позволяют повысить его формовочную способности и консистенцию. Влагосвязывающая способность при этом составляет 64-65 %.

При изучении энергетической ценности и химического состава полуфабрикатов было установлено, что готовые изделия в полной мере сбалансированы по основным показателям. Содержание воды колеблется в пределах 69-71 %, жира – 5,2-7,0 %, а содержание белковых веществ во всех изделиях в среднем составляет 12 %. При дегустационной оценке все изделия получили высокую оценку по пятибалльной шкале.

Таким образом, использование фарша рыбы пониженной товарной ценности и компонентов растительного сырья, а также порошка высушенных грибов вёшенка позволяют рационально использовать сырье и расширить ассортимент продуктов питания.

Список литературы

1. ФАО: Перспективы мирового производства рыбных продуктов в 2012 году.//Рыбное хозяйство. – 2000. - №5. – С.49-50.
2. Рибне господарство України: статистичний зб. за 2012 р. – К.: Техніка, 2013. – 71 с.
3. Вдовенко Н.М. Сучасний стан та напрямки розвитку рибного господарства в Україні. / Н.М. Вдовенко.//Економіка АПК. – 2010. - № 3. – С.15-20.
4. Технология комплексной переработки гидробионтов: учеб. пособ./ Сафронова Т.М., Богданов В.Д., Бойцова Т.М.) под ред Т.М. Сафроновой. – Владивосток: Дальрыбвуз, 2004. – 365 с.

Bibliography

1. FAO: Prospects of world production of fish products in 2012.//Fisheries. - 2000. - №5. – С.49-50.
2. Fish industry of Ukraine: statistical c. 2012 – К.: Technic, 2013. – 71 с.
3. Vdovenko N. M. Current status and trends of fishery development in Ukraine. / N. M. Vdovenko.//Economy AIK.– 2010. - № 3. – С.15-20.

4. Technology of complex processing of hydrobionts: proc. the manual./ Safronova T. M., Bogdanov D. V., Boytsova T. M.) ed T. M. Safronova. – Vladivostok: Dalrybvvtuz, 2004. – 365 p.

УДК 663.918.3

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КАКАОВЕЛЛЫ, ПОЛУЧЕННОЙ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Л.А. Кокорева¹, Н.В. Заворохина², Е.В. Крюкова³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный экономический университет» (ФГБОУ ВПО «УрГЭУ», г. Екатеринбург, Россия)

Статья посвящена исследованию измельчения какаошеллы, полученной способом сжатия и сдвига, удара, ротационно-каскадным способом. Изучена структура размолотых частиц с помощью оптического микроскопа, определены микробиологические показатели качества. Предложен способ снижения микробной обсемененности порошка какаошеллы РКТ. Разработан комплексный порошок из какаошеллы РКТ и какао-порошка, установлены сроки хранения для него.

Ключевые слова: *какаошелла, ротационно-каскадный способ, размер частиц, микробная обсемененность, СВЧ-обработка, срок хранения.*

STUDYING THE PROPERTIES OF COCOA SHELL OBTAINED BY VARIOUS METHODS OF GRINDING

L. A. Kokoreva, N. V. Zavorokhina, E. V. Kryukova

(Federal state budget educational institution of higher professional education "Ural state economic University" ("Ural Federal economic University", Ekaterinburg, Russia)

The article investigates the grinding cocoa shell obtained by the method of compression and shear, stroke, rotary cascaded manner. The structure of the milled particles with an optical microscope, identified microbiological quality. A method for reducing microbial contamination of cocoa shell powder CT. A complex powder CT cocoa shell and cocoa powder, set retention periods for him.

¹Кокорева Лариса Анатольевна – ст. преподаватель каф. «Технологии питания», e-mail: lariko77@mail.ru
Kokoreva L.A. - Art. Lecturer of the Department "Technology supply"

²Заворохина Наталия Валерьевна – д.т.н., проф. каф. «Технологии питания», e-mail: degustator@olympus.ru
Zavorokhina N.V. – Dr. prof. of Department "Technology supply"

³Крюкова Екатерина Владимировна – к.т.н., доцент каф. «Технологии питания», e-mail: katepat@mail.ru
Kryukova E.V. - Associate Professor of Department "Technology supply"

Keywords: cocoa shell, rotary-stage method, the particle size, microbial contamination, microwave processing, storage period.

В настоящее время актуальным становится вопрос малоотходной рациональной переработки какао-продуктов. Кроме того, в последнее время наблюдается значительный рост цен на какао-бобы, при сокращении объемов выращивания какао-бобов из-за различных факторов. Поэтому рациональная переработка какао-бобов, возможность использования какао-сырья с высокой пищевой ценностью наравне с какао-порошком приобретает в настоящее время актуальность.

Уральский государственный экономический университет совместно с Уральским государственным горным университетом разработал способ мелкодисперсного измельчения шелухи какао-бобов – какаошеллы. Измельчение осуществлялось на универсальном малогабаритном мукомольном комплексе реализующим ротационно-каскадную с планетарным движением мелющих тел технологию высокоскоростного, энергонапряженного помола – РКТ [1]. Для сравнения полученного порошка из какаошеллы, были исследованы порошки из какаошеллы, полученные способом сжатия и сдвига на пятивалковой мельнице тип NAGEMA 912/2 (Германия) и способом удара на дезинтеграторе - мельнице дисково-пальцевой МДП-205 (Россия).

Для того, чтобы продукты питания с добавками имели хорошие органолептические показатели, добавки должны содержать частиц размером 30 мкм не менее 90%. Анализ степени измельчения какаошеллы после обработки на вышеуказанном оборудовании представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Степень измельчения какаошеллы

Способ /устройство для измельчения	Массовая доля частиц размером менее 30 мкм, %
Способ сжатия и сдвига (пятивалковая мельница)	69,50±0,02
Способом ударного действия (дезинтегратор)	46,10±0,03
Ротационно-каскадный способ (УММК)	94,11±0,01

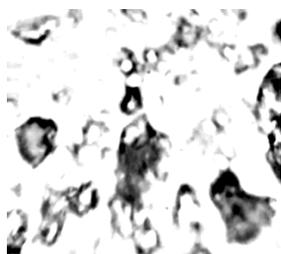
Таким образом, степень измельчения какаошеллы на малогабаритном мукомольном комплексе, выше, чем после измельчения на дезинтеграторе.

Была изучена структура размолотых частиц какаошеллы методом микроскопии на оптическом микроскопе OLYMPUS BX51 (Япония). Обработку и анализ полученных оптических изображений проводили с помощью системы автоматизированного анализа изображений SIAMS Photolab.

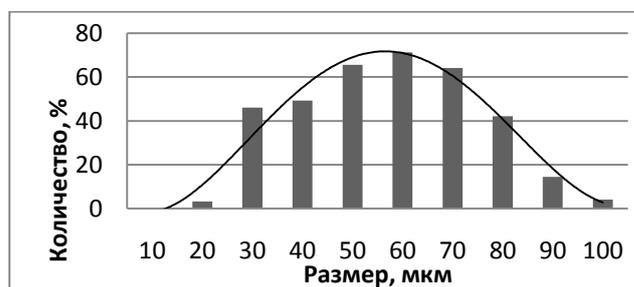
В результате исследований определены функции распределения линейных размеров размолотых частиц с аппроксимацией методом наименьших квадратов. Аппроксимация осуществлялась в компьютерной программе. Определены дисперсия, максимальный, минимальный линейные размеры частиц. Для исследованных проб какаошеллы, полученной с помощью

различных способов (рисунки 1...3) и какао-порошка (рисунок 4) максимальный размер (100,1 мкм) имеют частицы какао-веллы, полученной способом удара, минимальный размер (8,8 мкм) имеют частицы какао-порошка. Максимальное количество оптимального размера частиц – 30 мкм было у какао-веллы РКТ – 94,11 %.

Таким образом, благодаря микроразмерам, размолотые частицы - продукты тонкого лабораторного помола какао-веллы РКТ - равномернее распределяются среди частиц другого пищевого и другого сырьевого материала, образуют более гомогенизированные смеси, повышают их стойкость при хранении, быстрее растворяются в напитках и обладают лучшими органолептическими свойствами по сравнению с какао-веллой, полученной другими способами.

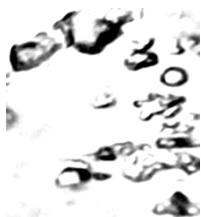


(а)

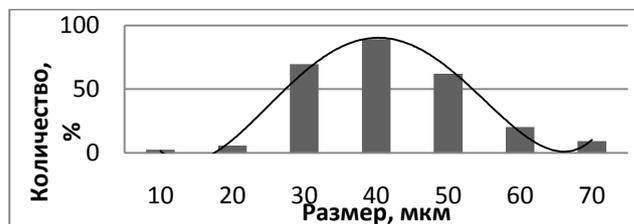


(б)

Рисунок 3.2 – (а) оптическая визуализация частиц какао-веллы, полученной способом удара; (б) – функция распределения линейных размеров частиц

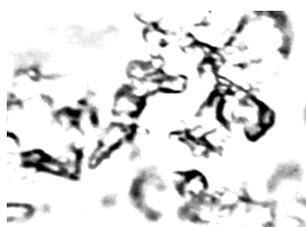


(а)

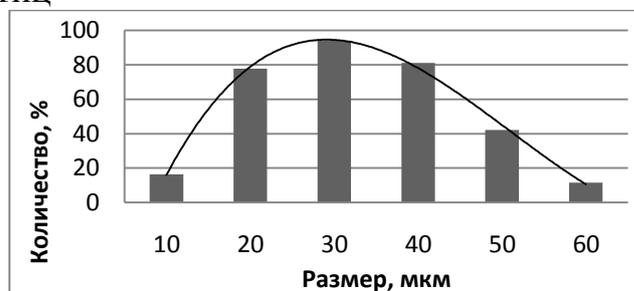


(б)

Рисунок 3.3 – (а) оптическая визуализация частиц какао-веллы, полученной способом сжатия и сдвига; (б) – функция распределения линейных размеров частиц

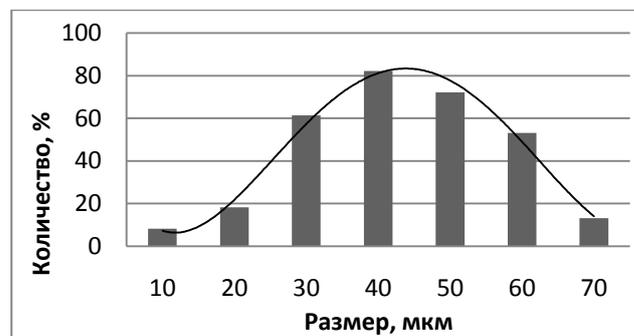
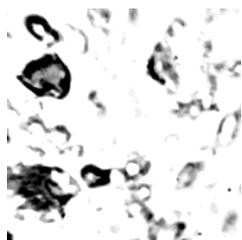


(а)



(б)

Рисунок 3.4 – (а) оптическая визуализация частиц какао-веллы РКТ; (б) – функция распределения линейных размеров частиц



(а)

(б)

Рисунок 3.5 – (а) оптическая визуализация частиц какао-порошка; (б) – функция распределения линейных размеров частиц

Общеизвестно, что помимо того, что какаовелла отличается от ядра какао-боба, повышенной прочностью, она также отличается и высокой степенью обсеменения микроорганизмами, значительно превышающими показатели, установленными Техническим регламентом Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» для какао-порошка. В таблице 3 представлено исследование порошков по микробиологическим показателям, регламентируемым ТР ТС 021/2011.

Таблица 3 – Микробиологические показатели качества порошков, полученных различными способами и какао-порошка

Исследуемый показатель	Объект исследования						какао-порошок
	какаовелла, полученная способом						
	сжатия и сдвига	удара	РКТ без использования СВЧ обработки после измельчения	РКТ с использованием СВЧ обработки (2450±50 МГц) после измельчения			
30 секунд				45 секунд	1 минута		
Мезофильно-аэробные и факультативно-аэробные микроорганизмы, КОЕ / г, не более	$6,92 \cdot 10^5$	$7,04 \cdot 10^5$	$6,85 \cdot 10^5$	$5,2 \cdot 10^4$	$3,9 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^4$	$1,92 \cdot 10^4$
Плесневые грибы, КОЕ / г, не более	151	149	153	62	29	отсутствуют	отсутствуют
Дрожжи, КОЕ / г, не более	72	81	75	12	0	отсутствуют	отсутствуют

Для снижения микробной обсемененности порошок из какаошеллы РКТ обрабатывали в рабочей камере промышленной СВЧ-печи насыпным слоем 0,5 - 1 см в щадящем режиме (конечная температура не превышала 80 °С, что обеспечивало сохранность пищевых веществ) продолжительностью от 30 секунд до 1 минуты при 2450±50 МГц. Физико-химические свойства порошка при этом сохраняются. Применение данной технологии позволило добиться уменьшения содержания мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 28,5 раз, плесневых грибов и дрожжей – до полного отсутствия, и достичь необходимой микробиологической чистоты продукта.

В соответствии с задачей исследования была разработана технология изготовления комплексных порошков из смеси какао-порошка алкализированного и какаошеллы РКТ, как наиболее доступного и недорогого сырья, обладающего оптимальными органолептическими показателями.

Установлен срок хранения комплексного порошка из какаошеллы РКТ – 6 мес. Установлены регламентируемые показатели качества, разработана и утверждена техническая документация.

Список литературы

1. Чугунова О.В. Пищевая ценность порошков из какаошеллы, полученных по ротационно-каскадной технологии / О.В. Чугунова, Л.А. Кокорева, О.В. Голуб // Кондитерское производство. – 2014. - №4. – С. 9-11.

Bibliography

1. Chugunova O.V. Nutritional value of cocoa shell powder, obtained by the rotation-cascade technology / O.V. Chugunova, L.A. Kokoreva, O.V. Golub // Confectionery. - 2014. - №4. - P. 9-11.

УДК.: 664.8.036.1:635.654.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЗЕРЕН НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ФАСОЛИ

Н. А. Кыдыралиев¹, К. А. Алымбеков²

(¹Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызстан

²Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова, Бишкек, Кыргызстан)

Зерна фасоли имеют высокую питательную ценность и усвояемость человеческим организмом. В Кыргызской Республике производится более 20 сортов фасоли, продукция экспортируема на 90 %. Несмотря на такой экспортный потенциал до сих пор пищевая ценность и некоторые технологические свойства зерен фасоли местных сортов изучены

недостаточно. В данной работе определены такие геометрические показатели зерен фасоли, как длина, ширина, толщина, среднеарифметический диаметр, среднегеометрический диаметр, шарообразность, площадь поверхности, соотношение сторон. Эти данные играют большую роль при производстве пищевых продуктов из зерен фасоли, обуславливают способы их перевозки и хранения и учитываются при характеристике их качества.

Ключевые слова: зерна фасоли, геометрические размеры, содержание влаги⁴

DETERMINATION OF THE GEOMETRIC DIMENSIONS OF SOME SORTS GRAIN BEANS

N. A. Kydyraliev¹, K. A. Alymbekov²

(¹Kyrgyz-Turkish University "Manas", Bishkek, Kyrgyzstan

²Kyrgyz Economic University named after M. Ryskulbekov, Bishkek, Kyrgyzstan)

Grain beans have a high nutritional value and digestibility in human body. The Kyrgyz Republic is producing more than 20 varieties of beans and products are exporting to 90%. Despite this export potential of some local varieties of grain beans nutritional value and technological properties have been insufficiently studied still. In this paper defined the geometric figures such as length, width, thickness, diameter of the arithmetic mean, geometric average diameter, sphericity, surface area and aspect ratio of grains beans. These data play an important role in the production of food grains of beans, determine ways of transportation and storage and included in characterization of their quality.

Keywords: beans, geometric dimensions, water contents

Фасоль содержит большое количество крахмала и других углеводов, белков. В состав фасоли входит богатый набор витаминов. Фасоль, как пищевой продукт, универсальна. В фасоли содержатся практически все минералы и вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма: легко усваиваемые (на 75%) белки, по количеству которых плоды фасоли близки к мясу и рыбе, различные кислоты, каротин, витамины С, В₁, В₂, В₆, РР, множество макро- и микроэлементов (особенно меди, цинка, калия). В фасоли имеется достаточное количество триптофана, до 5% лизина, 8,5%

¹Кыдыралиев Нурудин Абдыназарович – к.т.н., доцент отделения “Пищевая инженерия”, e-mail: nurudin_k@rambler.ru

¹Kydyraliev Nurudin Abdynazarovich – Ph.D., associate professor of department "Food Engineering", e-mail: nurudin_k@rambler.ru

²Алымбеков Кенешбек Асанкожоевич – д.т.н., проректор по международному сотрудничеству и инновациям, профессор кафедры «Товароведение, экспертиза товаров и технология»

²Alymbekov Keneshbek Asankogoevich – Ph.D., Vice-Rector for International Cooperation and Innovation, Professor of department "Commodity and expertise of goods and technology"

аргинина, тирозин и гистидин (около 3% каждого). Фасоль, особенно богата серой, которая необходима при кишечных инфекциях, ревматизме, кожных заболеваниях, болезни бронхов. В составе фасоли много железа. Наличие железа способствует образованию эритроцитов, притоку кислорода к клеткам, повышает сопротивляемость организма к инфекциям [1, 2, 3].

Фасоль является одной из наиболее экспорт ориентированных и конкурентоспособных видов продукции Кыргызстана на внешнем рынке. Продукция экспортируется на 90 %, оставшаяся часть продукции идет на семенной материал и внутреннее потребление. Экспортный потенциал фасоли считается достаточно высоким по двум основным признакам: (1) низкая себестоимость и высокий уровень рентабельности и (2) большие объемы производства (для Кыргызстана) и возможность большой добавленной стоимости, которые позволят кыргызстанским производителям продавать продукцию с прибылью даже при больших транспортных расходах. Несмотря на то, что производство и экспорт фасоли в Кыргызстане сегодня является ярким явлением сельскохозяйственной и экономической жизни республики, зерна фасоли практически не используются в ежедневном рационе питания людей. Фасоль может служить сырьевой базой для многих отраслей пищевой промышленности. Расширение сырьевой базы пищевой промышленности, увеличение легкоусвояемых пищевых продуктов с высокими показателями биологической ценности, в том числе использование зерен различных видов бобовых культур, является одной из актуальных проблем Республики [4].

Наиболее востребованными на практике параметрами классификации разновидностей фасоли являются такие параметры, как типы, сорта и калибры фасоли. Существует три типа фасоли (белая, цветная однотипная и цветная пестрая). Каждый тип имеет множество подтипов. В Кыргызстане произрастает фасоль всех трех типов. Белым однотонным типам относятся сорта лопатка, сахарная и китаянка, а цветным однотонным – черная фасоль, ташкентская и элита. Цветным пестрым типам фасоли, производимым в Кыргызстане относятся сорта: мотоциклист, королевская, юбка, пестрая, рябая, дичка, гусиные лапки, боксер, скороспелка и т. д.

Несмотря на относительно огромный масштаб производства более 20 сортов фасоли, до сих пор пищевая ценность и технологические свойства, в т. ч. геометрические размеры зерен фасоли местных сортов изучены недостаточно. Геометрические размеры зерен фасоли играют большую роль при производстве пищевых продуктов, обуславливают способы их перевозки и хранения и учитываются при характеристике качества. По некоторым геометрическим показателям зерен фасоли можно судить о его биологических особенностях и органолептических достоинствах.

В связи с этим целью данной работы является определение геометрических размеров зерен основных сортов фасоли, производимых в Кыргызстане.

Материалы для исследования: Для анализа выбраны образцы зерен пятнадцати сортов фасоли, купленные в октябре 2014 года на рынке города Бишкек. Для исследования были отобраны по 100 единиц зерен фасоли каждого

сорта, отсортированных и очищенных вручную от поврежденных и грязных зерен, а также от посторонних примесей. Измерения проводились в лаборатории при комнатной температуре, около 20÷25 °С.

Определение содержания влаги: Содержание влаги в зернах фасоли определяли методом высушивания в сушильном шкафу до постоянного веса.

Определение геометрических размеров: Определение таких геометрических размеров зерен фасоли, как длина (L-length), ширина (W-width), толщина (T-thickness) проводились с помощью электронного штангенциркуля точностью до 0,01 мм.

Формулы для определений: Среднеарифметический диаметр (D_a) и Среднегеометрический диаметр (D_g) были вычислены с использованием длины, ширины и толщины зерен фасоли по следующим формулам [6, 7]:

$$D_a = \frac{L + W + T}{3} \quad (1)$$

$$D_g = \sqrt[3]{L \cdot W \cdot T} \quad (2)$$

где, D_a – Среднеарифметический диаметр, мм; D_g – Среднегеометрический диаметр, мм; L – длина зерен, мм; W – ширина зерен, мм; T – толщина зерен, мм.

Шарообразность (Φ) зерен фасоли, в %, определена по формуле [8, 9]:

$$\Phi = \frac{\sqrt[3]{L \cdot W \cdot T}}{L} \quad (3)$$

Для определения Площади поверхности зерен фасоли (S), в мм², использована следующая формула [10]:

$$S = \pi \cdot D_g^2 \quad (4)$$

Определение Соотношения сторон (R_a), в %, зерен фасоли проводилось с помощью формулы [11]:

$$R_a = 100 \cdot W / L \quad (5)$$

Результаты и обсуждение

Фотографии зерен различных типов фасоли приведены на рис. 1, 2 и 3. Геометрические размеры зерен фасоли приведены на табл. 1, 2 и 3.

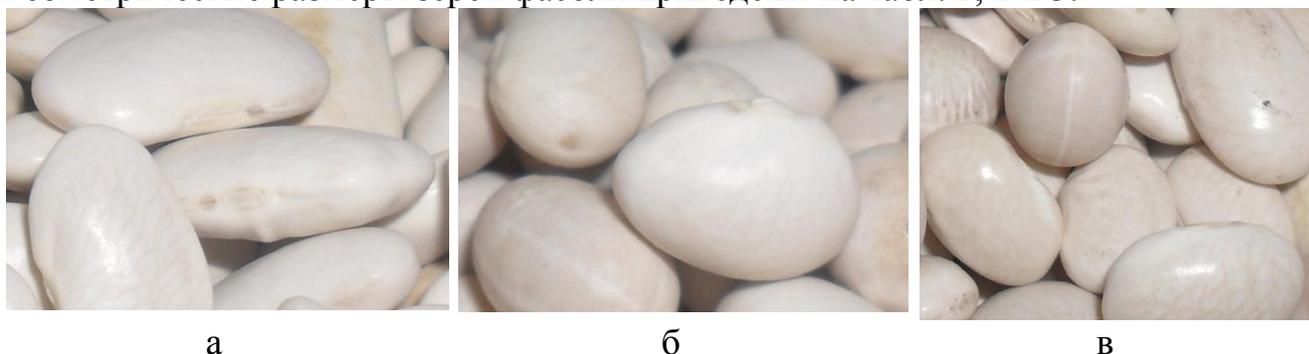


Рис. 1. Фотографии зерен белых однотонных типов фасоли: а-лопатка, б-китайка, в-сахарная

Таблица 1 - Средние геометрические размеры белых однотипных сортов зерен фасоли

Наименование показателей	Лопатка	Китайка	Сахарная
Содержание влаги, %	7,53	8,49	8,14
Длина, мм	16,18	12,49	11,69
Ширина, мм	8,76	8,91	7,50
Толщина, мм	5,29	7,78	6,10
Среднеарифметический диаметр, мм	10,08	9,73	8,43
Среднегеометрический диаметр, мм	9,08	9,53	8,12
Шарообразность, %	0,56	0,76	0,69
Площадь поверхности, мм ²	258,881	285,178	207,034
Соотношение сторон, %	54,14	71,24	64,16

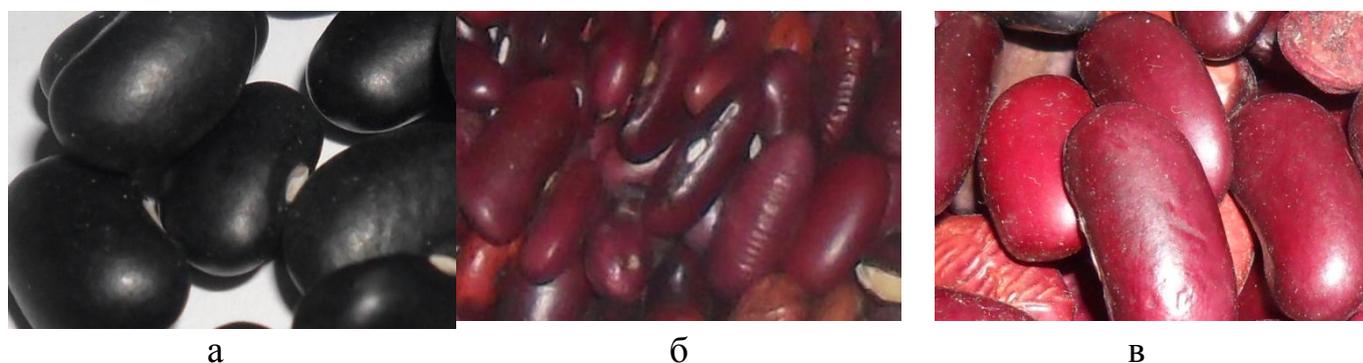


Рис. 2. Фотографии зерен цветных однотонных типов фасоли: а-черная фасоль, б-ташкентская, в-элита

Таблица 2 - Средние геометрические размеры цветных однотипных сортов зерен фасоли

Наименование показателей	Черная фасоль	Ташкентская	Элита
Содержание влаги, %	7,61	8,56	7,68
Длина, мм	17,09	12,31	16,83
Ширина, мм	8,34	7,07	8,36
Толщина, мм	5,84	5,29	6,17
Среднеарифметический диаметр, мм	10,42	8,22	10,45
Среднегеометрический диаметр, мм	9,41	7,72	9,54
Шарообразность, %	0,55	0,63	0,57
Площадь поверхности, мм ²	278,04	187,14	285,78
Соотношение сторон, %	48,80	57,43	49,67



Рис. 3. Фотографии зерен цветных пестрых сортов фасоли: а-боксер, б-пестрая, в-рябая, г-дичка, д-скороспелка, е-королевская, ж-юбка, з-солдатик (мотоциклист), и-гусиные лапки

Таблица 3 - Средние геометрические размеры цветных пестрых сортов зерен фасоли

Наименование показателей	Боксер	Пестрая	Рябая
1	2	3	4
Содержание влаги, %	7,59	7,68	7,68
Длина, мм	15,04	15,95	14,54
Ширина, мм	10,46	8,56	8,84
Толщина, мм	8,63	6,22	7,41
Среднеарифметический диаметр, мм	11,38	10,24	10,26
Среднегеометрический диаметр, мм	11,07	9,47	9,88
Шарообразность, %	0,74	0,59	0,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Площадь поверхности, мм ²	384,79	281,6	306,51
Соотношение сторон, %	69,55	53,67	60,80
	Дичка	Скороспелка	Королевская
Содержание влаги, %	7,7	7,77	7,61
Длина, мм	13,33	14,42	17,15
Ширина, мм	8,29	8,63	8,90
Толщина, мм	5,43	5,91	7,69
Среднеарифметический диаметр, мм	9,02	9,65	11,25
Среднегеометрический диаметр, мм	8,43	9,03	10,55
Шарообразность, %	0,63	0,63	0,62
Площадь поверхности, мм ²	223,14	256,04	349,49
Соотношение сторон, %	62,19	59,85	51,90
	Юбка	Солдатик (мотоциклист)	Гусиные лапки
Содержание влаги, %	7,60	7,67	7,66
Длина, мм	14,07	15,49	10,58
Ширина, мм	9,81	7,98	9,12
Толщина, мм	8,04	6,01	7,67
Среднеарифметический диаметр, мм	10,64	9,83	9,12
Среднегеометрический диаметр, мм	10,35	9,06	9,05
Шарообразность, %	0,74	0,58	0,86
Площадь поверхности, мм ²	336,36	257,74	257,17
Соотношение сторон, %	69,72	51,52	86,20

На основе определения геометрических размеров зерен фасоли установлено, что из исследованных образцов наибольшие значения длины имели зерна королевской фасоли, а наименьшие – гусиные лапки. Самыми широкими зернами оказались зерна фасоли сорта боксер, а самыми узкими – ташкентская фасоль. Максимальная толщина оказались у зерен фасоли сорта боксер, а минимальная толщина у сортов лопатка и ташкентская. Зерна фасоли сорта гусиные лапки имеют более шарообразную форму по сравнению с другими сортами. Максимальную площадь поверхности оказались у сорта боксер – 384,79 мм², а минимальная у сорта – ташкентская 187,14 мм².

Полученные данные могут послужить исходными данными для конструкции уборочной техники и технологического оборудования для хранения и переработки зерен фасоли, кроме этого эти свойства лежат в основе методов определения их качества.

Список литературы

1. Ерашова Л.Д., Павлова Г.Н., Кашкарова К.К. Продукты питания на основе зерновой фасоли / Пищевая промышленность. – М., 2010. № 2. – С. 48-49
2. Алымкулов Б.Б. Водный режим фасоли обыкновенной. – Б.: Типография ОсОО «Кут-Бер», 2010. – 146 с.
3. <http://www.podarisebezdorove.ru/klub-qzdorove-i-dolgoletie/stati-i-sovety/33-apteka/f/253-fasol>
4. Исследование производства и экспорта фасоли в Таласской области. Японское Агентство Международного Сотрудничества (JICA) в сотрудничестве с Общественным фондом «Миротворческий Центр» (ОФМЦ). – Б.: Алтын принт, 2010. – 70 с.
5. <http://girls4gilrs.ru/zernovedenie/1780-fizicheskie-metody-opredeleniya-kachestva-zerna-forma-zerna.html>
6. Galedar, M.N., A. Jafari and A. Tabatabaeefa, 2008. Some physical properties of wild pistachio nut and kernel as a function of moisture content. Journal of Physics and Environmental and Agricultural Sciences, 22: 117-124.
7. Mohsenin, N.N., 1980. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
8. Koocheki, A., S.M.A. Razavi, E. Milani, T.M. Moghadan, M. Abedini, S. Alamatyan and S. Izadikhah, 2007. Physical properties of watermelon seed as a function of moisture content and variety. International Agrophysics, 21: 349-359.
9. Milani, E., S.M. A. Razavi, A. Koocheki, V. Nikzadeh, N.V. ahed i, M. Moein Ford and A. Gholamhossein Pour, 2007. Moisture dependent physical properties of cucurbit seeds. International Agrophysics, 21, 157- 168.
10. McCabe, W.L., J.C. Smith and P. Harriot, 1993. Unit Operations of Chemical Engineering. Fifth Edition, McGraw-Hill, Singapore.
11. Maduako J.N. and M.O. Faborode, 1990. Some physical properties of cocoa pods in relation to primary processing. Ife. Journal of Technology, 2: 1-7.

Bibliography

1. Erashova L.D., Pavlov G.N., Kashkarova K.K. Food on the basis of grain beans / Food Industry. - M., 2010. № 2. - P. 48-49
2. Alymkulov B.B. Water regime of common beans. - Bishkkek: Typography LLC "Kut-Ber", 2010. - 146 p.
3. <http://www.podarisebezdorove.ru/klub-qzdorove-i-dolgoletie/stati-i-sovety/33-apteka/f/253-fasol>
4. Study of the production and export of beans in Talas. Japan International Cooperation Agency (JICA), in cooperation with the Public Fund "Center for Peace" (OFMTS). - Bishkek: Altyn print, 2010. - 70 p.
5. <http://girls4gilrs.ru/zernovedenie/1780-fizicheskie-metody-opredeleniya-kachestva-zerna-forma-zerna.html>

6. Galedar, M.N., A. Jafari and A. Tabatabaeefa, 2008. Some physical properties of wild pistachio nut and kernel as a function of moisture content. Journal of Physics and Environmental and Agricultural Sciences, 22: 117-124.
7. Mohsenin, N.N., 1980. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
8. Koocheki, A., S.M.A. Razavi, E. Milani, T.M. Moghadan, M. Abedini, S. Alamatian and S. Izadikhah, 2007. Physical properties of watermelon seed as a function of moisture content and variety. International Agrophysics, 21: 349-359.
9. Milani, E., S.M. A. Razavi, A. Koocheki, V. Nikzadeh, N.V. ahed i, M. Moein Ford and A. Gholamhossein Pour, 2007. Moisture dependent physical properties of cucurbit seeds. International Agrophysics, 21, 157- 168.
10. McCabe, W.L., J.C. Smith and P. Harriot, 1993. Unit Operations of Chemical Engineering. Fifth Edition, McGraw-Hill, Singapore.
11. Maduako J.N. and M.O. Faborode, 1990. Some physical properties of cocoa pods in relation to primary processing. Ife. Journal of Technology, 2: 1-7.

УДК 641:613.2

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИОНАЛЬНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

М.Т. Шулбаева¹, Ю.А. Лазарева²

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности (университет)»
(ФГБОУ ВО «КемТИПП», г. Кемерово, Россия)*

Целью настоящей работы является разработка технологии зернового продукта высокого качества с использованием региональных сырьевых ресурсов и технических решений для ее осуществления. В результате реализации разработанного способа получения крупяного продукта, вследствие происходящих в продукте изменений улучшаются потребительские достоинства и стойкость продукта при хранении.

Ключевые слова: функциональные продукты, злаковые, композиции, технологическая обработка, дизайн упаковки.

DEVELOPING INNOVATIVE FOOD TECHNOLOGY FUNCTIONAL PURPOSE WITH THE USE OF REGIONAL RAW MATERIALS

¹Маргарита Терентьевна Шулбаева – к.т.н. доц. каф. «Технологическое проектирование пищевых производств», e-mail: sh-m-t@ya.ru

Shulbaeva M.T. - Cand. of Tech. Sci., Associate Professor (dozent), Department of «Technological design of food production», e-mail: sh-m-t@ya.ru

²Лазарева Юлия Александровна – магистрант первого года обучения, e-mail: julia93_0@mail.ru
Lazareva J.A. - student of a magistracy, e-mail: julia93_0@mail.ru.

M.T. Shulbaeva, U.A. Lazareva
*Kemerovo Technological Institute of Food Industry,
Kemerovo, Russia*

The aim of this work is to develop technologies cereal product of high quality using regional raw materials and technical solutions for implementation. As a result of a process for producing cereal products, due to product changes occurring in improving consumer dignity and stability of the product during storage.

Keywords: *functional foods, cereals, composition, processing technology, packaging design.*

В настоящее время в России происходит значительное изменение отношения людей, и в особенности социально активных слоев населения, к собственному здоровью. Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни всегда являлась и продолжает оставаться одной из самых важных и актуальных. В условиях современного рынка производство качественной, рентабельной, конкурентоспособной продукции просто невозможно без использования передовых технологий и инновационных решений в области обеспечения людей продуктами питания. Приоритетными инновационными направлениями в сфере пищевых производств являются разработка перспективных способов производства, хранения, транспортировки и переработки продукции; формирование механизмов по рациональному использованию сырья; разработка новых видов высококачественных пищевых продуктов; совершенствование способов продвижения продукции до потребителя [1].

Целью настоящей работы является разработка технологии зернового продукта высокого качества с использованием региональных сырьевых ресурсов и технических решений для ее осуществления. За последнее столетие образ жизни людей существенно изменился. Наверное, самое удивительное то, что потребительские вкусы вернулись на «круги своя». Переработанная пища со множеством добавок вызывает теперь у потребителей негативную реакцию – растет спрос на традиционную, здоровую пищу, а в последнее время – еще и на продукты высшей категории. Решения, в основе которых лежит использование природных компонентов, обеспечивают развитие процесса инноваций. Использование региональных сырьевых ресурсов для производства пищевых продуктов позволит: решить актуальный на данный момент вопрос импортозамещения, не зависеть от колебаний цен на мировом рынке, работать с местными сельхозпроизводителями, выпускать востребованную продукцию. Для достижения цели определены следующие задачи: - разработать технологическую схему получения крупяного продукта и обосновать использование композиции сырья; - исследовать влияние тепловой обработки на химический состав и стойкость при хранении полученных крупяных продуктов; - разработать аппаратное оформление для осуществления технологии крупяного продукта и провести промышленную апробацию; -

разработать нормативные документы и провести оценку экономической эффективности - разработать брендбук, т.е. разработать фирменный стиль, атрибуты бренда, новые конструкции и дизайн упаковки продукции.

Наше внимание привлекла возможность использовать ячмень в рецептуре злаковых продуктов. Ячмень – одна из древнейших культур, которую возделывают практически во всех регионах земного шара. По ботанической классификации ячмень относят к семейству злаковых, группе настоящих злаков. По посевным площадям и валовому сбору ячменя первое место принадлежит России [2].

Глубокая переработка растительного сырья и получение на его основе сухих порошкообразных продуктов является одним из наиболее эффективных способов компактного транспортирования и организации длительного хранения продуктов, исключающих потери и снижение качества.

Основными потребителями нашей продукции станет социально активный слой населения, бережно относящийся к собственному здоровью. Одними из потребителей могут стать сотрудники МВД, МЧС. Пищевой продукт повышенной биологической ценности может быть включен в сухой паек сотрудников ведомств, выезжающих на длительное время в районы стихийных бедствий.

Разработка технологий и новой технической продукции научного и прикладного значения в пищевой промышленности может быть использована в области индивидуального и общественного питания при производстве пищевых продуктов функционального назначения. Узнаваемость бренда становится основной целью производителя. Новизна научных и технических решений, предлагаемых в проекте, обусловлена простотой внедрения в пищевых производствах, малые затраты в получении продукта, предлагаемого к реализации потребителю. При минимальной обработке и максимальном сохранении ценных свойств исходного зерна он может быть использован в рецептуре целого ряда продуктов, обладающих выраженными лечебно-профилактическими и функционально-технологическими свойствами. В результате реализации данного способа получения крупяного продукта, вследствие происходящих в продукте изменений улучшаются потребительские достоинства и стойкость продукта при хранении. На основании полученных результатов будет разработана универсальная технологическая линия для обработки зерна и производства крупяного продукта из различного зернового сырья, исключая немеханизированный труд, повышающая уровень производства и качество готовой продукции. Использование региональных сырьевых ресурсов для производства пищевой продукции массового потребления позволит стабильно осуществлять входной контроль качества сырья, не зависеть от колебаний цен пищевых ингредиентов на мировом рынке, решать вопрос переработки и транспортировки с региональными сельхозпроизводителями, проводить глубокую переработку зерновых в современную продукцию, востребованную на рынке.

Список литературы

1. Коновалов, К.Л. Пищевые растительные композиты функционального назначения / К.Л. Коновалов, М.Т. Шулбаева, А.И. Лутовинова // Питание и общество. - 2009. - № 7.- С.13-14.

2. Бородулин, Д.М. Ячмень как перспективный компонент молочно-злаковых продуктов / Бородулин Д.М., Шулбаева М.Т., Мусина О.Н., Иванец В.Н. // Техника и технология пищевых производств. - 2014. - №4. - С. 19-25

Bibliography

Borodulin, D.M. Barley as a perceptive component of milk protein products / D.M. Borodulin, M.T. Shulbaeva, O.N. Musina, V.N. Ivanec // Engineering and technology of food production. - 2014. - №4. - P. 19-25.

Konovalev, K.L. Edible parts of a functional purpose / K.L. Konovalev, M.T. Shulbaeva, A.I. Lutovinova // Power and society. - 2009. - № 7.- S.13-14.

УДК 637.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СКВАШИВАНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА, ОБОГАЩЕННОГО МИКРОПАРТИКУЛЯТОМ СЫВОРОТОЧНОГО БЕЛКА

А.Н. Лосев¹, Е.И. Мельникова², Е.Б. Станиславская³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ»), г. Воронеж, РФ)

Определенный интерес при расширении ассортимента кисломолочных напитков представляет применение микропартикулята сывороточных белков, полученного путем модификации состава и свойств молочной сыворотки. Микропартикулят применяли в технологии кисломолочного напитка «Снежок». Изучено влияние массовой доли микропартикулята на процесс сквашивания нормализованной смеси, определена его рациональная дозировка. Подобрана закваска, позволяющая получить густую, вязкую и сливочную консистенцию напитка при сохранении стандартной продолжительности сквашивания. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения микропартикулята сывороточных белков для производства

¹ Лосев Анатолий Николаевич - генеральный директор ОАО Молочный комбинат «Воронежский».

² Мельникова Елена Ивановна – д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», e-mail: melnikova@molvest.ru.

³ Станиславская Екатерина Борисовна – к.т.н., доцент кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», e-mail: tereshkova-katia@yandex.ru.

широкого ассортимента кисломолочных напитков со стабильными вкусовыми свойствами и физико-химическими показателями.

Ключевые слова: *творожная сыворотка, микропартикуляция, кисломолочный напиток.*

STUDY OF RIPENING OF CULTURED DAIRY DRINKS ENRICHED WHEY PROTEIN PARTICULATE

A.N. Losev, E.I. Melnikova, E.B. Stanislavskaja
(FSBEI "Voronezh State University of Engineering Technology")

Some interest in expanding the range of application is milk beverages of whey proteins particulate obtained by modifying the composition and properties of the whey. Particulate used in the technology of dairy drink "Snowball". The influence of the mass fraction particulate the process of fermentation normalized mixture, determined by its rational dosage. Chosen starter, allowing us to obtain a thick, viscous and creamy consistency of the beverage, while maintaining the standard duration of fermentation. The results indicate promising application particulate whey protein to produce a wide range of fermented dairy drinks flavored with stable properties and physicochemical characteristics.

Keywords: *curd whey, microparticulation, dairy drink.*

Перспективное направление расширение ассортимента молочных продуктов связано с разработкой технологии функциональных кисломолочных напитков. Большое внимание при этом уделяется увеличению производства низкокалорийных продуктов, предназначенных для людей, страдающих избыточной массой тела, алиментарно-обменными формами ожирения, сердечно-сосудистыми заболеваниями [1, 2]. Определенный интерес представляет применение микропартикулята сывороточных белков, полученного путем модификации состава и свойств молочной сыворотки [3, 4].

Цель работы – получение микропартикулята сывороточных белков и исследование процесса сквашивания кисломолочного напитка на его основе.

Для получения микропартикулята творожную сыворотку подвергали предварительной обработке (очистке от казеиновой пыли и жира, пастеризации) и ультрафильтрации. Полученный УФ-концентрат с массовой долей белка 7,5 % последовательно направляли в пластинчатый и скребковый теплообменники, предназначенные для проведения процесса микропартикуляции [5].

Предложенные режимы микропартикуляции обеспечивали образование частиц со средним диаметром 7 мкм, подобных жировым шарикам. Это позволило получить пищевую композицию, имитирующую органолептические и функционально-технологические свойства молочных сливок [6].

Микропартикулят сывороточных белков применяли в технологии кисломолочного напитка «Снежок». При добавлении его к нормализованной

молочной смеси происходило изменение титруемой кислотности и соотношения казеин/сывороточные белки. В этой связи, исследовали влияние различных факторов на процесс сквашивания и формирования кислотного сгустка, особое внимание уделяли подбору закваски. Рассмотрены различные закваски смешанных культур *Streptococcus thermophiles* и *Lactobacillus delbrueckii* подвида *bulgaricus* производства компании Хр. Хансен: YF L 901, YF L 706, YF LX 702 и YF LX 700. Сквашивание нормализованной смеси с микропартикулятом проводили при температуре (39 ± 1) °С до образования плотного сгустка кислотностью 85 – 90 °Т. Установлено, что наилучшей способностью к кислотообразованию в присутствии микропартикулята характеризовались закваски YF L 901, YF L 706 (рис. 1). При этом готовый сгусток имел качественные показатели (вязкость, плотность, синергетическая способность), сходные с контролем.

В рецептуру кисломолочного напитка «Снежок» входит сахароза, в этой связи исследовано ее влияние на процесс сквашивания и формирование консистенции напитка с микропартикулятом. Известно, что присутствие сахарозы увеличивает образование экзополисахаридов у некоторых штаммов *S. thermophiles*. Это приводит к повышению вязкости кислотных сгустков, получению густой консистенции продукта. В присутствии микропартикулята выработка экзополисахаридов усиливается.

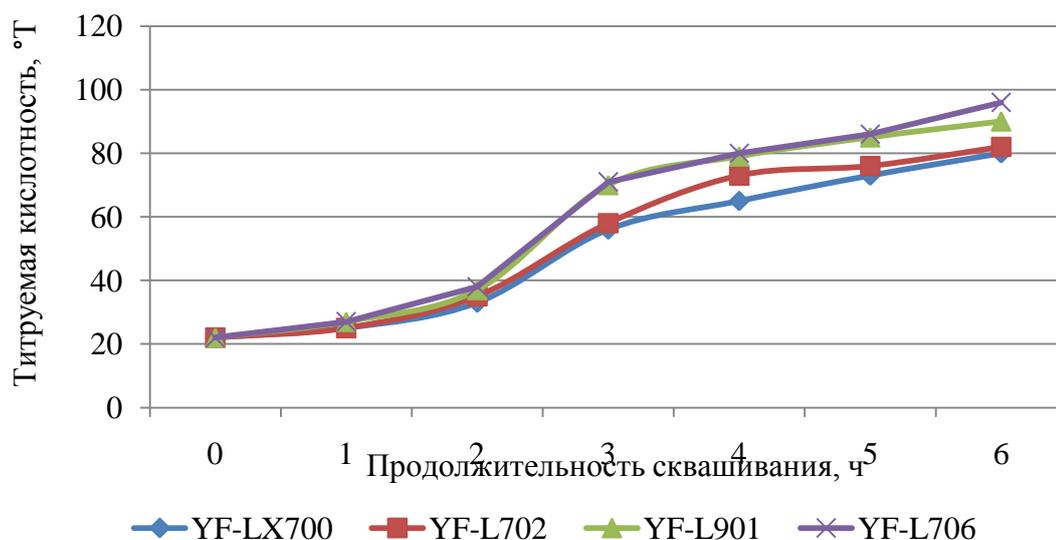


Рисунок 1- Динамика кислотообразования нормализованной смеси с микропартикулятом сывороточных белков

Это объясняется высоким содержанием в его составе аргинина, валина, пролина, серина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, что способствует стимулированию продуцирующей способности закваски (рис. 2).

Наличие экзополисахаридов позволяет значительно улучшить качество готового продукта: повышает его плотность, за счет связывания свободной воды и замедления отделения сыворотки. Это особенно важно при производстве низкожирных продуктов, позволяет исключить из их рецептуры стабилизаторы и загустители.

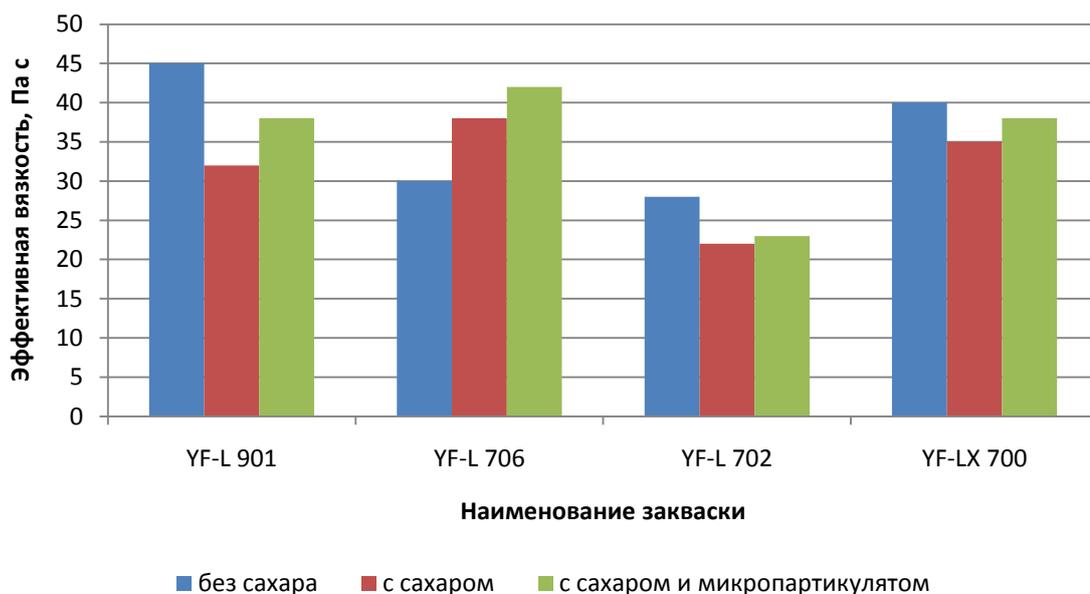


Рисунок 2 – Влияние совместного использования микропартикулята сывороточных белков и сахарозы в составе нормализованной смеси на вязкость готового продукта, обусловленную выработкой экзополисахаридов.

Таким образом, применение закваски YF L 706 способствовало получению наиболее густой, вязкой и сливочной консистенции напитка при сохранении стандартной продолжительности сквашивания.

Исследовали влияние массовой доли микропартикулята на динамику кислотообразования при сквашивании нормализованной смеси. Благодаря выраженным пребиотическим свойствам микропартикулята сывороточных белков, добавление его в количестве 5 – 10 % интенсифицировало процесс сквашивания образцов.

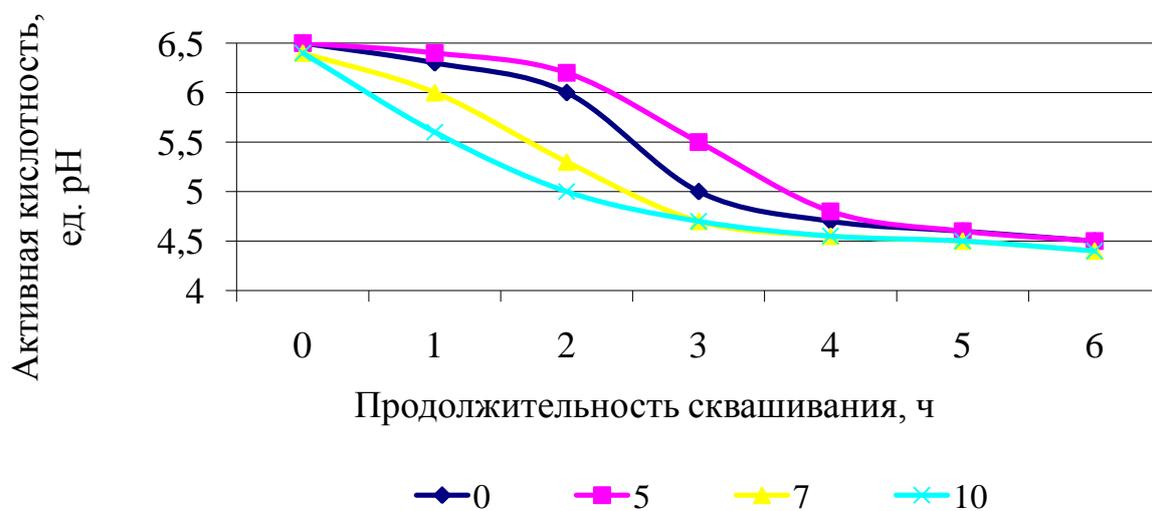


Рисунок 3 – Влияние массовой доли микропартикулята (%) на динамику изменения активной кислотности напитка.

Установлено, что наилучшими качеством характеризовался кисломолочный напиток «Снежок» при массовой доле микропартикулята 7 %. По физико-химическим и микробиологическим показателям продукт отвечал требованиям технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Органолептические свойства напитка были аналогичны традиционному, он характеризовался приятным кисломолочным вкусом и ароматом, и вместе с тем, более сливочной и густой консистенцией в сравнении с контролем.

Технология кисломолочного напитка «Снежок» [7], дополнена операциями по получению микропартикулята, и прошла промышленную апробацию в условиях ОАО Молочный комбинат «Воронежский». Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения микропартикулята сывороточных белков для производства широкого ассортимента кисломолочных напитков функционального назначения со стабильными вкусовыми свойствами и физико-химическими показателями.

Список использованных источников

1. Мельникова, Е.И. Имитатор молочного жира для синбиотических продуктов [Текст]/ Е.И. Мельникова, Н.А. Подгорный, Е.Б. Станиславская // Молочная промышленность. – №7. – 2010.- С.55.
2. Микропартикулированные сывороточные белки в технологии синбиотических продуктов [Текст]/ А. Н. Пономарев, Н.А. Подгорный, Е.И. Мельникова, А.Н. Лосев // Молочная промышленность. – №7. – 2013.- С.62-63.
3. Дымар, О.В. Технологические аспекты использования микропартикулятов сывороточных белков при производстве молочных продуктов [Текст] / О.В. Дымар // Молочная промышленность. - № 6. – 2014. – С. 19 – 21.
4. Евдокимов, И.А. Творог и творожные изделия с молочной сывороткой и ее компонентами [Текст] / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.А. Михнева // Молочная промышленность. - № 11. – 2011. – С. 62 – 63.
5. Лосев, А.Н. Микропартикуляция творожной сыворотки [Текст] / А.Н. Лосев, А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская // Молочная промышленность. – 2015. № 9. – С. 42.
6. E.I. Melnikova Preparation and use of whey proteinmicroparticulate in synbiotic drink technology [Text] / Melnikova E.I., Stanislavskaja E.B., Korotkov E.G. // Foods and Raw Materials Vol. 3, No. 2, 2015.
7. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты [Текст]/ Л.И. Степанова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 500 с.

Bibliography

1. Melnikova, EI The simulator of milk fat for synbiotic products [Text] / EI Melnikova, NA Podgorny, EB Stanislavskaya // dairy industry. - №7. - 2010.- S.55.

2. Whey proteins particulate in technology of synbiotic product [Text] / A. Ponomarev, NA Podgorny, EI Melnikov, AN Losev // dairy industry. - №7. - 2013.- S.62-63.
3. Dimar, OV Technological aspects use whey proteins particulates in the manufacture of dairy products [Text] / O.V. Dimar // dairy industry. - № 6. - 2014. - S. 19 - 21.
4. Evdokimov, IA Cottage cheese and cheese products from whey and its components [Text] / IA Evdokimov, DN Volodin, VA Mihneva // dairy industry. - № 11. - 2011. - S. 62 - 63.
5. Losev, A. Cheese whey proteins particulate [Text] / AN Losev, A. Ponomarev EI Melnikova EB Stanislavskaya // dairy industry. - 2015. № 9. - S. 42.
6. E.I. Melnikova Preparation and use of whey proteinmicroparticulate in synbiotic drink technology [Text] / Melnikova E.I., Stanislavskaja E.B., Korotkov E.G. // Foods and Raw Materials Vol. 3, No. 2, 2015.
7. Stepanova LI. Directory technologist milk production. Technology and formulation. Volume 1. milk products [Text] / LI Stepanova. - SPb .: GIORD, 2005. - 500 p.

НАПРАВЛЕНИЕ 2 СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 664.1.048.5

СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНОГО СОКА

А.А. Емельянов¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Предложен способ восстановления натурального сока путем разбавления концентрата природной водой собственного растительного сырья. Показано соответствие восстановленного сока соку прямого отжима.

Ключевые слова: *натуральный сок, вода исходного сырья, концентрат, восстановленный сок*

METHOD TO RESTORE NATURAL JUICE

A.A. Emelyanov¹

Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

Propo⁷sed method for the recovery of natural juice by dilution of concentrate by natural water of own vegetable raw materials is offered. It is shown that the reconstituted juice is corresponded to the juice of direct expression.

Keywords: *natural juice, water of feedstock, raw materials, concentrate, reconstituted juice*

Восстановление натуральных соков, широко применяемое в пищевой промышленности, заключается в добавлении воды к концентрированному соку до достижения нужного содержания растворимых сухих веществ. Вода, добавляемая при восстановлении сока, не содержит ароматических и биологически активных веществ исходного сырья, что снижает качество восстановленного сока. Конденсат же, получаемый при концентрировании сока и представляющий собой натуральную питьевую воду с ароматом и биологически активными веществами сока исходного сырья, для восстановления не используется, что снижает эффективность производства.

С целью повышения эффективности и расширения области применения предложен способ восстановления натурального сока [1].

¹Емельянов Александр Александрович – д.т.н., проф., проф. каф. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», e-mail: alexandr.emelyanov@gmail.com

Способ состоит в получении концентрированного сока и природной воды исходного сырья, образующейся при выпаривании сока прямого отжима, и последующем разбавлении полученной природной водой концентрированного сока до требуемого содержания растворимых сухих веществ. Сбор конденсата, образующегося при выпаривании сока прямого отжима, осуществляют в вакууме при температуре до 50 °С, что позволяет сохранять значительную часть ароматических веществ и витаминов, удаляемых из сока вместе с парами воды. По окончании выпаривания конденсат, извлеченный из сборника выпарной установки, представляет собой чистую прозрачную натуральную питьевую воду с ароматом исходного сырья и витаминов, удаленных из сока при выпаривании.

Вакуумное выпаривание минимизирует потери биологической ценности при получении концентрированного сока. Содержание растворимых сухих веществ в концентрате существенно превосходит содержание в исходном сырье. Низкая влажность обеспечивает длительные сроки хранения концентрата в обычных условиях при комнатной температуре.

Сбор конденсата при выпаривании в вакууме позволяет сохранять значительную часть ароматических веществ и витаминов, удаленных из сока вместе с парами воды. Конденсат представляет собой натуральную воду с ароматом, витаминами, минеральными веществами исходного сырья.

При восстановлении число частей воды, приходящееся на одну часть концентрата, выбирают равным кратности превышения содержания растворимых сухих веществ по отношению к их содержанию в соке прямого отжима. Разбавление природной водой исходного сырья возвращает восстановленному соку те ароматические и биологически активные вещества, которые были удалены из него при выпаривании. Восстановление собственной природной водой обеспечивает получение 100 % сока, не уступающего натуральному по вкусовым характеристикам и содержанию полезных веществ. С другой стороны, восстановление сока конденсатом, являющимся отходом производства или теряемым при выпаривании, снижает затраты и повышает эффективность способа.

Испытания проведены на соках прямого отжима винограда “Изабелла” и красной смородины с помощью малогабаритной вакуумной выпарной установки [2] при температурах до 50°С и разрежении до 4 кПа. Полученные в результате выпаривания концентрат и природная вода подвергнуты лабораторным исследованиям.

Выпаривание виноградного сока происходило при температуре установившегося режима 32°С. После выпаривания концентрат досушен в конвективной сушилке при температуре до 50 °С. Содержание растворимых сухих веществ в концентрате составило 82 %.

Содержание биологически активных веществ в концентрате виноградного сока составило: органические кислоты – 38,6 %; пищевые волокна – 0,9 %; витамин С – 26,4 мг/100 г; железо – 22 мг/100 г. Установлено, что в результате хранения в течение 9 месяцев в обычных условиях при комнатной температуре

содержание витамина С в концентрате виноградного сока уменьшилось на 4,5 % с 26,4 до 25,2 мг/100 г.

Конденсат, полученный при выпаривании, использован для разбавления виноградного концентрата. Виноградный сок восстановлен разбавлением концентрата собственной природной водой в пропорции 1/5. Восстановленный сок соответствовал по органолептическим показателям соку прямого отжима винограда “Изабелла”.

В результате переработки сока красной смородины установлено содержание биологически активных веществ в концентрате: растворимые сухие вещества – 62 %; органические кислоты – 10,2 %; пищевые волокна – 18,3 %; витамины, мг/100г: β-каротин – 8,4; тиамин (В₁) – 0,35; рибофлавин (В₂) – 1,2; пиридоксин (В₆) – 3,2; ниацин (РР) – 7,2; аскорбиновая кислота (С) – 190; минеральные вещества, мг/100г: натрий (Na) – 58; кальций (Ca) – 70; магний (Mg) – 100; фосфор (P) – 80; сера (S) – 3,2; марганец (Mn) – 2,1; медь (Cu) – 3,2; цинк (Zn) – 0,7. Девятимесячное хранение в обычных условиях при $t = + 20^{\circ}\text{C}$ уменьшило содержание аскорбиновой кислоты в концентрате красной смородины на 5,2 % со 190 до 180 мг/100 г.

Установлено содержание растворимых сухих веществ и витаминов в природной воде красной смородины. Содержание растворимых сухих веществ составило 5,9 %. Содержание витаминов составило, мг/100г: рибофлавин (В₂) – 0,05; пиридоксин (В₆) – 0,08; ниацин (РР) – 0,85; аскорбиновая кислота (С) – 17. Красносмородиновый концентрат восстановлен собственным конденсатом в пропорции 1/6. Восстановленный сок соответствовал по органолептическим показателям соку прямого отжима красной смородины.

Таким образом, предложен способ восстановления натурального сока путем разбавления концентрата собственной природной водой. Применение природной воды исходного сырья улучшает потребительские свойства восстановленного сока и повышает эффективность переработки.

Список литературы

1. Пат. 2371999 РФ, Способ получения восстановленного сока / Емельянов А.А., Емельянов К.А.; патентообладатель ОрелГТУ, № 2008107649/13; заявл. 27.02.08, опубл. 10.11.09, Бюл. № 31.
2. Емельянов, А.А. Вакуумный дистиллятор / А.А. Емельянов, В.В. Долженков, К.А. Емельянов // Приборы и техника эксперимента, 2008. - № 5. - С. 146-149.

Bibliography

1. Pat. 2371999 of the Russian Federation, the Method of obtaining the recovered juice / Emel'yanov A. A., Emelyanov K. A.; patentee, Orel state technical University, No. 2008107649/13; Appl. 27.02.08, publ. 10.11.09, bull. No. 31.

2. Emelyanov, A. A. Vacuum distiller / A. A. Emelyanov, V. V. Dolzhenkov, A. K. Emelyanov // Instruments and experimental techniques, 2008. - No. 5. - S. 146-149.

УДК 664.66.022.39

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ МОРСКОЙ ТРАВЫ *ZOSTERA MARINA* В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Е.С. Смертина¹, Л.Н. Федянина², В.А. Лях³, К.Ф. Зинатуллина⁴

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАО ВПО «Дальневосточный федеральный университет», г.Владивосток, Россия)

Цель работы – разработка рецептуры и оценка технологических рисков применения морского пектина в виде биологически активной добавки (БАД) к пище «Изостерит®» в хлебобулочных изделиях.

*Ключевые слова: хлебобулочные изделия, биологически активные добавки к пище, пектиновые вещества, *Zostera marina**

PERSPECTIVES OF APPLICATION PECTIN FROM THE SEAGRASS *ZOSTERA MARINA* IN BAKERY PRODUCTS

E.S. Smertina¹, L.N. Fedyanina², V.A. Lyakh³, K.F. Zinatullina⁴

(Far Eastern Federal University (FEFU, Vladivostok, Russia)

The purpose of work – development of composition and evaluation of technological risks the use of sea-pectin as biologically active additives (BAA) to the food «Izosterit®» in bakery products.

*Keywords: bakery products, biologically active additives to food, pectin, *Zostera marina**

¹ Смертина Елена Семеновна – к.т.н., доцент кафедры «Товароведения и экспертизы товаров» Школы экономики и менеджмента ДВФУ

Smertina E.S. – candidate of technical science, docent of Department «Commodity research and Expertise of goods» School of Economics and Management FEFU

² Федянина Людмила Николаевна – д.м.н., профессор кафедры «Биотехнологии и функционального питания» Школы биомедицины ДВФУ

Fedyanina L.N – doctor of medical science, professor of Department «Biotechnology and Functional Nutrition» School of Biomedicine FEFU

³ Лях Владимир Алексеевич – ст.преподаватель кафедры «Биотехнологии и функционального питания» Школы биомедицины ДВФУ

Lyakh V.A. – senior lecturer of Department «Biotechnology and Functional Nutrition» School of Biomedicine FEFU

⁴ Зинатуллина Кристина Фанидовна – аспирант кафедры «Товароведения и экспертизы товаров» Школы экономики и менеджмента ДВФУ

Zinatullina K.F. – graduate student of Department «Commodity research and Expertise of goods» School of Economics and Management FEFU

Расширение ассортимента хлебобулочных изделий с профилактической направленностью представляется задачей актуальной в связи с тем, что «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» (Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р) предусматривают обеспечение населения продуктами профилактического, лечебного и функционального назначения [1-3].

Одними из достаточно распространенных компонентов, применяемых в технологии хлебобулочных изделий, являются пищевые волокна, в частности пектины. Пектины обладают доказанным детоксицирующим действием – сорбируют и прочно удерживают токсины, радионуклиды, ионы тяжелых металлов и др. [4].

Пектин, получаемый из морских трав семейства *Zosteraceae*, представляет собой полисахарид, построенный из остатков галактуроновых кислот, в структуре экстракта которого образуется крупномолекулярный фрагмент – апиогалактуронан, обуславливающий значительную устойчивость молекулы к действию бактериальных пектиназ в толстом кишечнике. Это обуславливает его более высокую адсорбирующую способность в сравнении с пектинами наземного происхождения. Кроме этого, у морского пектина можно отметить антиаллергенное, иммуномодулирующее, противоопухолевое, противоязвенное и антиоксидантное действие [5].

Данные литературы по применению пектинов различного происхождения в качестве функциональных компонентов во многих продуктах питания дают основание предполагать отсутствие медико-биологических и гигиенических рисков при использовании изостерита в хлебобулочных изделиях.

Для разработки рецептуры и оценки технологических рисков применения морского пектина в технологии хлебобулочных изделий использовали БАД «Изостерит®» (разработана сотрудниками Тихоокеанского института биоорганической химии (ТИБОХ) ДВО РАН, свидетельство о государственной регистрации №77.99.25.3. У.825.8.04).

Влияние БАД «Изостерит®» на качество основного сырья изучали по общепринятым методам: исследовали хлебопекарные свойства пшеничной муки по массовой доле сырой клейковины, физические свойства (растяжимость и упругость); газообразующую способность муки; биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей и динамическую вязкость теста. Качество готовых изделий оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям.

В условиях производства Инновационно-технологического центра Дальневосточного федерального университета были выработаны опытные образцы подовых хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с добавлением БАД «Изостерит®» в количестве 0,15; 0,3 и 0,45 % от массы пшеничной муки (с учетом рекомендаций разработчиков БАД).

Было установлено, что БАД «Изостерит®», добавленный в муку пшеничную высшего сорта, способствует увеличению количества сырой клейковины и величины ее водосвязывающей способности, также

увеличивается газообразующая способность пшеничной муки и динамическая вязкость теста, что необходимо учитывать при разработке рецептуры готовых хлебобулочных изделий.

Одним из факторов, влияющих на ход технологического процесса производства хлеба, является активность хлебопекарных дрожжей. БАД «Изотерит®» отличается по своему химическому составу от пшеничной муки. В том числе наличием и количеством веществ, необходимых для питания и развития дрожжей. При внесении БАД «Изостерит®» в выбранных дозировках было отмечено, что количество дрожжевых клеток увеличивается в сравнении с контрольным образцом (без добавления БАД), что обеспечивает увеличение подъемной силы дрожжей и снижает время, необходимое для производства хлеба.

Добавление БАД «Изостерит®» в выбранных дозировках не оказало отрицательного влияния на органолептические показатели готовых изделий: поверхность опытных образцов хлеба была ровной, форма округлая, вкус и аромат подовых хлебобулочных изделий были аналогичны контрольному образцу. У всех образцов мякиш был без комочков и следов непромеса, пропеченный и эластичный, имел сероватый оттенок. В сравнении с контрольным образцом, изделия с добавлением БАД «Изостерит®» во всех выбранных дозировках имели более развитую пористость и объем.

Изучение влияния БАД «Изостерит®» на физико-химические показатели готовых изделий показало следующие результаты: увеличение формоустойчивости опытных образцов на 12-24 %, удельного объема на 1,2-3 %, пористости на 2-6 %; влажность и кислотность готовых изделий осталась без изменений после внесения БАД.

Таким образом, учитывая полученные данные по влиянию БАД «Изостерит®» на основное сырье, а также органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий, можно позиционировать разработанные хлеба как продукты, обладающие детоксицирующим, энтеросорбционным действием и рекомендовать к применению в сопутствующих диетах.

Работа поддержана Российским научным фондом (№ проекта 14-50-00034 «Технология мониторинга и рационального использования морских биологических ресурсов»).

Список литературы

1. Смертина, Е.С. Оценка технологических рисков применения пектина из морской травы в качестве функционального ингредиента в хлебобулочных изделиях / Е.С. Смертна, Л.Н. Федянина, В.А. Лях, К.Ф. Зинатуллина // Пищевая промышленность. – 2015. - № 3. – С.34-37;

2. Шатнюк, Л.Н. Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании россиян / Л.Н. Шатнюк, В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская // Хлебопечение России. –2012. – № 3. – С. 20-23;

3. Федянина, Л.Н. Хлебобулочные изделия с иммуноактивными пептидами / Л.Н. Федянина, Е.С. Смертина, В.А. Лях, К.Ф. Зинатуллина // Хлебопечение России. - 2014. - №4. – С.37-40

4. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячина. – Орел: Госуниверситет-УНПК, 2012. – 947 с.

5. Kolenchenko, E.A. Comparative in vitro assessment of antioxidant activities of low-Etherified pectin from the eelgrass *Zostera marina* and antioxidative medicines / E.A. Kolenchenko, Yu.S. Khotimchenko, L.N. Sonina // Russian Journal of Marine Biology. – 2005. – Vol.31. – Issue 5. – P.331-334

Bibliography

1. Smertina, E., Fedyanina, L., Lyakh, V., Zinatullina, K. Evaluation of technological risks, the use of pectin from the sea grass as a functional ingredient in bakery products. *Food Industry*, 2015; 3: 34-37

2. Shatnyuk, L., Kodentsova, V., & Vrzhesinskaya, O. Bread and baked goods: Micronutrient sources and carriers for Russians. *Baking in Russia*, 2012; 3: 20-23.

3. Fedyanina, L., Smertina, E., Lyakh, V., Zinatullina, K. Федянина, Л.Н. Bakery products with the immune active peptides. *Baking in Russia*, 2014; 4: 37-40.

4. Matveeva, T., & Koryachkina, S. Physiologically functional food ingredients for baked and confectionary goods. Orel: FSBEI HPE State University – ESPC.2012.

5. Kolenchenko, E., Khotimchenko Yu., Sonina L. Comparative in vitro assessment of antioxidant activities of low-Etherified pectin from the eelgrass *Zostera marina* and antioxidative medicines. *Russian Journal of Marine Biology*, 2005; (5) 31: P.331-334.

УДК 664.681

ПЕСОЧНО-ВЫЕМНОЕ ПЕЧЕНЬЕ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Л.А. Лобосова¹, А.С. Решетнева², И.Х. Арсанукаев³

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», *Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Филиал МГУТУ, г. Архангельск)*

Целью исследования явилась разработка технологии песочно-выемного печенья повышенной пищевой ценности с новыми видами растительного сырья. Обогащающими добавками служили черемуховая мука и порошок из топинамбура. Обоснован их выбор. Определено влияние рецептурных компонентов на реологические свойства эмульсии и теста. Определена

антиоксидантная активность печенья. Энергетическая ценность нового изделия ниже, чем контрольного на 54 ккал.

Ключевые слова: песочно-выемное печенье, черемуховая мука, порошок из топинамбура, функциональные изделия.

SAND THE REMOVABLE COOKIES HIGHER NUTRIZIONAL VALUE

L.A. Lobosova¹, A.S. Reshetneva², I.H. Arsanukaev³

FGBOU VPO "Voronezh State University of Engineering Technology"

* Moscow State University of Technology and management. K.G. Razumovsky
(Branch MSUTM, Arkhangelsk)

The aim of the study was the development of technology-sand the removable pastry increased nutritional value of new types of vegetable raw materials. Enriches the additives were bird cherry flour and powder of Jerusalem artichoke. Justified their choice. The influence of the prescription components on the rheological properties of emulsions and test. Determined the antioxidant activity of cookies. Energy value of the new product is lower than the control at 54 kcal.

Keywords: shortbread cookies, bird-cherry flour, girasol powder, functional products

Целью исследования явилась разработка технологии песочно-выемного печенья повышенной пищевой ценности с новыми видами сырья.

В качестве обогащающих растительных добавок были выбраны мука черемуховая и порошок из топинамбура [1].

За контрольный образец принята унифицированная рецептура печенья «Листики». Экспериментальные образцы песочно-выемного печенья готовили с заменой муки пшеничной высшего сорта на порошок из топинамбура (СВ= 93,75 %) и муку черемуховую (СВ= 93,33 %) в пересчете на сухие вещества.

В производстве печенья важным является приготовление полуфабрикатов –эмульсии и теста.

В целях снижения сахароемкости изделий проводили замену сахарной пудры на порошок из топинамбура в количестве 5, 10, 15, 20, 25 % по сухим веществам и готовили эмульсию. Определяли в ней эффективную вязкость. Введение в эмульсию 20 и 25 % порошка из топинамбура отрицательно

¹Лобосова Лариса Анатольевна – к.т.н., доц. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств», e-mail: larisa_lobosova@mail.ru

Lobosova L.A. – PhD in Technical Sciences

²Решетнева Алена Сергеевна – студентка технологического факультета каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств»,

Reshetneva A.S. – student

³Арсанукаев Исса Хасиевич – к.т.н., доцент Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Филиал МГУТУ, г. Архангельск) e-mail: frdf1958@yandex.ru

Arsanukaev I.H. – Moscow State University of Technology and management. K.G. Razumovsky (Branch MSUTM, Arkhangelsk)

сказывается на реологических свойствах полуфабриката. Органолептические показатели также ухудшаются: эмульсия приобретает кремовый цвет, становится более вязкой за счет связывания влаги порошком. Это затрудняет процесс ее перекачивания и дозирования, а, следовательно, приводит к ухудшению качества изделий.

Из эмульсии готовили тесто, заменяя муку пшеничную высшего сорта на порошок из топинамбура и черемуховую муку. Определяли влияние рецептурных компонентов на качественные показатели теста. С увеличением дозировки порошка из топинамбура и черемуховой муки от 5 до 25 % снижается доля упругих деформаций и повышается доля пластических свойств теста. Влажность теста при этих дозировках уменьшается на 4,1 % по сравнению с контролем. Из теста готовили печенье. Добавление порошка из топинамбура и черемуховой муки свыше 25 % способствует образованию излишне прочных изделий с пониженной намокаемостью, увеличивается плотность теста, т.к. влага связывается с частицами порошка, обладающим высокой влагоудерживающей способностью, и образуется более прочная клейковинная структура теста. При этом химическим разрыхлителям тяжелее разорвать клейковинный каркас, изделия получаются более плотными.

Методом симплекс-центроидного планирования проведена оптимизация рецептурного состава и выбрано оптимальное соотношение муки пшеничной высшего сорта, черемуховой муки и порошка из топинамбура (75:5:20 соответственно), при этом соотношении печенье обладает наилучшими показателями качества.

Энергетическая ценность нового изделия ниже энергетической ценности контрольного образца на 54 ккал.

Список литературы

1. Лобосова, Л. А. Новые функциональные ингредиенты в рецептурном составе песочно-выемного печенья [Текст] / Л. А. Лобосова, И. Х. Арсанукаев, А. В. Максименкова: сборник трудов 16-ой Всероссийской научно-практической конференции «Современное хлебопекарное производство: перспективы развития». – Екатеринбург, 2015. – С. 54-56.

Bibliography

Lobosova, LA New functional ingredients in the formulations of removable cookies sandy [Text] / L.A. Lobosova, I.H. Arsanukaev, A.V. Maksimenkova: a collection of the works of the 16th All-Russian scientific-practical conference "Modern Bakery: prospects for Development". - Ekaterinburg, 2015. - P. 54-56.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСОСОДЕРЖАЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

О.Г. Чижикова¹, Л.О. Коршенко², К.В. Нижельская³

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ), г. Владивосток, Россия)

Представлен химический состав капусты брокколи. Показано, что брокколи отличается высокой пищевой ценностью, является источником пищевых волокон, витамина С, кальция и магния, обладает целебными свойствами. Установлено рациональное содержание капусты брокколи в мясном рубленом полуфабрикате (котлетах), способствующее повышению пищевой ценности продукта.

Ключевые слова: *капуста брокколи, химический состав, рациональная дозировка, мясной рубленый полуфабрикат, пищевая ценность.*

METHOD OF INCREASING NUTRITION VALUE OF MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

O.G. Chizhikova¹, L.O. Korshenko², K.V. Nizhelskaya³

(Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Far Eastern Federal University» (FEFU), Vladivostok, Russia)

Chemical composition of broccoli is presented. It is shown that broccoli is notable for high nutritional value, is a source of dietary fibres, vitamin C, calcium, magnesium, has healing properties. Rational dosage of broccoli for meat semi-finished products (cutlets), which contributes to its higher nutritional value is determined.

Keywords: *broccoli, chemical composition, rational dosage, meat chopped semi-finished product, nutritional value.*

Расширение ассортимента мясосодержащих полуфабрикатов за счет использования обогащающих добавок из растительного сырья обусловлено

¹Чижикова Ольга Григорьевна – к.т.н., проф. каф. товароведения и экспертизы товаров, e-mail: chizhikova.og@dvfu.ru

Chizhikova Olga Grigoryevna – PhD, prof. of Department of Merchandising and expertise commodities

²Коршенко Людмила Олеговна – к.т.н., доц. каф. товароведения и экспертизы товаров, e-mail: korshenko.lo@dvfu.ru

Korshenko Liudmila Olegovna – PhD, assistant prof. of Department of Merchandising and expertise commodities

³Нижельская Ксения Владимировна – аспирант каф. товароведения и экспертизы товаров, e-mail: nizhelskaia.kv@dvfu.ru

Nizhelskaya Kseniya Vladimirovna – postgraduate student of Department of Merchandising and expertise commodities

различными факторами. Необходимость расширения ассортимента и увеличения объемов производства такой продукции предусмотрено основными направлениями национальной Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной Правительством РФ 25 октября 2010 г.

Для выработки мясосодержащих полуфабрикатов повышенной пищевой ценности авторы в качестве растительного сырья использовали капусту брокколи.

Брокколи – овощное растение семейства капустных, на вершине стебля которого образуется множество цветоносов, оканчивающихся плотными группами мелких зеленых бутонов, собранных в небольшую рыхлую головку.

Капуста брокколи является источником витаминов С, Е, В₁, В₂, РР. По содержанию витамина В₁ брокколи занимает первое место среди капустных культур и по наличию бета каротина во много раз превосходит другие овощные культуры. Кроме того, брокколи выделяется среди овощей содержанием витамина U (антиязвенный фактор), уступая только спарже. Брокколи содержит также различные минеральные вещества: калий, фосфор, кальций, натрий, магний, железо, цинк, марганец, сера, селен. Хлорофилл, входящий в состав капусты, благотворно влияет на состав крови. Имеются сведения, что благодаря содержанию особого вещества сульфорафана брокколи является профилактическим средством против рака [1–4].

На первом этапе эксперимента был определен химический состав капусты, представленный в таблице 1, из которой следует, что для обогащения продуктов питания физиологически функциональными ингредиентами брокколи можно рассматривать в качестве источника пищевых волокон (1,9%) и витамина С (71 мг/100 г). Кроме того, в капусте установлено содержание (мг/100 г) кальция – 80, магния – 57 и фосфора – 149.

Таблица 1 – Химический состав брокколи

Вода, %	Белки, %	Моно- и дисахариды, %	Клетчатка, %	Зола, %	Витамин С, мг/100 г
83,7	5,6	4,2	1,9	1,0	71

Вторым этапом исследований явилось определение рациональной дозировки брокколи в мясной фарш (соотношение говяжьего и свиного мяса 1:1), не снижающей качественные характеристики полуфабриката. Выбор оптимальной дозировки капусты в мясной фарш осуществляли по оценке органолептических показателей изготовленных из фарша котлет по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

По результатам балловой оценки была определена максимально возможная дозировка капусты брокколи в мясной фарш – 40%.

Расчетно-аналитическим путем, исходя из химического состава рецептурных компонентов, был рассчитан химический состав опытных образцов котлет. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав котлет (до термической обработки)

Образец	Содержание									
	г/100 г						мг/100 г			
	вода	белки	жиры	зола	углеводы	пищевые волокна	витамин С	кальций	магний	фосфор
Контрольный	68,2	10,4	10,2	2,11	7,8	0,04	0,2	11,0	21	113
Опытный	72,4	6,3	5,7	2,13	8,8	0,52	17,2	28,0	28	114

Показано (таблица 2), что добавление в котлетный фарш брокколи привело к снижению белка и жира. В то же время отмечено более высокое содержание кальция и магния по сравнению с контролем. Добавка капусты обогатила полуфабрикат пищевыми волокнами (клетчаткой) и витамином С. Установлено, что при термической обработке котлет витамин С разрушается на 43–45%. В готовых котлетах, выработанных из фарша с добавлением брокколи, содержание витамина С составило 7,4 мг/100 г.

Список литературы

1. Владимирова, И.Н. Капуста брокколи – *Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck [Электронный ресурс] / И.Н. Владимирова, В.С. Кисличенко. – Аналитический обзор. – Режим доступа: <http://www.provisor.com.ua/archive/2007/N11/brokkoli.php>.
2. Немов, Н.Д. Слово о необыкновенной капусте [Текст] / Н.Д. Немов // Химия и жизнь. – 1985. – № 10. – С. 34.
3. Предупреждение онкологических заболеваний: Сульфорафан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cancerquest.org/index.cfm?page=3327&lang=russian&changeto=russian>.
4. Разумков, Г.А. Гибриды брокколи для создания конвейера поступления продукции [Текст] / Г.А. Разумков // Картофель и овощи. – 2009. – № 9. – С. 11–12.

Bibliography

1. Vladimirova, I.N. Broccoli – *Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck [Electronic resource] / I.N. Vladimirova, V.S. Kislichenko. – Analytical review. – Available from: <http://www.provisor.com.ua/archive/2007/N11/brokkoli.php>.
2. Nemov, N.D. A word about unique cabbage [Text] / N.D. Nemov // Chemistry and life. – 1985. – № 10. – P. 34.
3. Cancer prevention: Sulforaphane [Electronic resource]. – Available from: <http://www.cancerquest.org/index.cfm?page=3327&lang=russian&changeto=russian>.
4. Rasumkov, G.A. Broccoli hybrids for creation of increasing production conveyers [Text] / G.A. Rasumkov // Potatoes and vegetables. – 2009. – № 9. – P. 11–12.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ЖИВОТНЫХ В ТЕХНОЛОГИЯХ ЙОГУРТОВ

О.В. Евдокимова¹

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

Проведено обоснование использования молока различных животных в рецептурах и технология йогуртов. Показана возможность выработки йогурта из коровьего и сухого кобыльего молока. Представлены сравнительные характеристики готовых продуктов из молока различных пород животных

***Ключевые слова:** йогурты, молоко овец и коз, кобылье молоко, потребительские свойства*

USE OF MILK OF VARIOUS BREEDS OF ANIMALS IN TECHNOLOGIES OF YOGHURTS

O. V. Evdokimova

*Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State
University» («PSU»), Orel, Russia)*

Justification of use of milk of various animals in compoundings and technology of yogurts is carried out. Possibility of production of yogurt from cow's and powdered mare's milk is shown. Comparative characteristics of ready-made products from milk of various breeds of animals are submitted

***Keywords:** yogurts, milk of sheep and goats, mare's milk, consumer properties*

Питание населения является одним из важных факторов, определяющих здоровье и сохранение генофонда нации. Рациональное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детского организма, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, созданию условий для повышения способности организма противостоять неблагоприятным воздействиям окружающей среды.

Кисломолочные продукты, в том числе йогурты, в диетическом и лечебном питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко. При этом представляет интерес использование при изготовлении йогуртов

¹Евдокимова Оксана Валерьевна – д.т.н., зав. каф. «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

Evdokimova Oksana Valeryevna – the Dr.Sci.Tech., the manager. каф. "Technology and merchandizing of food", e-mail: evdokimova_oxana@bk.ru

вместо коровьего молока молоко коз, овец и кобыл, которое обладает ценными свойствами [5]. Отмечают, что впервые йогурт начали изготавливать из козьего молока в Болгарии. В Греции с использованием молока овец и коз вырабатывают 65% всего объема йогуртов [3].

Йогурт из козьего молока отличается от йогурта из коровьего молока по многим показателям, которые являются важными для потребителя. В частности, при использовании козьего молока часто недостаточно выражен типичный аромат йогурта, сгусток получается несколько мягкий и не имеет характерного привкуса йогурта из коровьего молока. К положительным качествам йогурта из козьего молока можно отнести то, что в нем редко наблюдаются любые признаки синерезиса [6].

Всероссийским институтом животноводства изучено влияние козьего молока отдельных пород и генотипов коз на качество йогуртов, в частности, на массовую долю жира, сухих веществ, белка, условную вязкость сгустка, синерезис. Установлено, что у коз нубийской породы выявлено преимущество по содержанию в молоке жира, у альпийской породы – белка. В молоке коз зааненской породы с генотипом АВ по β -LG установлено наименьшее количество соматических клеток. Йогурт, выработанный из молока коз разных пород и генотипов, а также в сравнении с продуктами из молока коров, различается по показателям, характеризующим его качество. Консистенция йогурта из козьего молока была более нежной чем из коровьего. Йогурт из молока коз зааненской породы имел наиболее выраженный аромат и вкус и получил наивысшую общую оценку [2]. Доказана антиоксидантная активность козьего молока [1].

В Башкирском государственном университете изучена возможность выработки йогурта из коровьего и сухого кобыльего молока с использованием закваски прямого внесения Лиофаст Y4.52 В со стандартной микрофлорой для йогурта. Изучены нормы внесения сухого кобыльего молока в молочную основу йогурта. После растворения сухого компонента в вариантах от 0,5 до 4,0% молочную основу перемешивали, очищали с помощью фильтра и пастеризовали при $92\pm 2^\circ\text{C}$ в течение 3 мин, затем пробы охлаждали до $40\pm 1^\circ\text{C}$ и сквашивали в течение 6ч. Установлена зависимость между количеством вносимого сухого молока и кислотностью, содержанием жира, сухого вещества, влаги и СОМО. С учетом органолептических, физико-химических, реологических свойств оптимальная доза внесения сухого компонента составляет 2% от массы нормализованной смеси. Дальнейшее его увеличение приводит к появлению привкуса сухого молока, излишней кислотности и повышенной плотности сгустка, а уменьшение не обеспечивает оптимальную долевую массу сухого вещества [4].

Таким образом, инновационные приемы в технологиях йогуртов с использованием молочного сырья разных пород животных позволяют улучшать строение и повышать потребительские свойства йогуртов.

Список используемой литературы

1. Высокогорский, В.Е. Антиоксидантная активность коровьего и козьего молока / В.Е. Высокогорский, П.В. Веселов // Молочная промышленность.– 2009.-№7.– С.86.
2. Желтова, О.А. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов / О.А. Желтова, А.С. Шуварики, О.Н. Пастух, Е.А. Гладирь.- Молочная пр-ть.-2011.-№6.-с.81-82.
3. Иолчиев, Б.С. Молочная продуктивность коз зааненской породы / Б.С Иолчиев и др. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2000. № 2.- 162с.
4. Канарейкина, С.Г. Использование сухого кобыльего молока при производстве йогурта.- Хранение и переработка сельхозсырья.-2010.-№12.-с.60-62.
5. Канарейкина, С.Г. Функциональный кисломолочный продукт из смеси кобыльего и коровьего молока // Молочная промышленность. – 2011. – №6. – С. 80.
6. Domagaia J., Juszcak L. Flow behavior of goats milk yoghurts and bio yoghurts// Food Science and Technology Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 2004. Vol. 7. issue 2.

Bibliography

1. High-mountain, V. E. Antioxidant activity of cow's and goat milk / V. E. Vysokogorsky, P. V. Veselov//Dairy industry. – 2009.-№7. – Page 86.
2. Zheltova, O. A. Yogurt from milk of goats of different breeds and genotypes / O. A. Zheltova, A.S. Shuvarikov, O. N. Pastukh, E.A. Gladir. - Dairy ave.-2011.-№6. - page 81-82.
3. Iolchiyev, B. S. Dairy efficiency of goats of zaanensky breed / B. S Iolchiyev, etc.//Sheep, goats, woolen business. 2000. No. 2. - 162s.
4. Kanareykina, S.G. Use of powdered mare's milk by production of yogurt. - Storage and processing of agricultural raw materials.-2010.-№12. - page 60-62.
5. Kanareykina, S.G. Functional fermented milk product from mix of mare's and cow's milk//the Dairy industry. – 2011. – No. 6. – Page 80.
6. Domagaia J., Juszcak L. Flow behavior of goats milk yogurts and bio yogurts//Food Science and Technology Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 2004. Vol. 7. issue 2.

УДК 664.681

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УЛУЧШЕННЫХ ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**В.В.¹ Литвяк¹, Ю.Ф. Росляков², В.В. Гончар²,
О.Л. Вершинина², Г.Х. Оспанкулова³**

(¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, г. Минск, Республика Беларусь

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

³ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции», г. Астана, Республика Казахстан)

Статья посвящена разработке технологии производства улучшенных хлебных изделий с использованием улучшающей добавки – смесь сухофруктов (сушеные яблоки и сушеные сливы в соотношении 1:1) и ирис.

На основании экспериментальных данных предложен способ получения ржано-пшеничных хлебных изделий повышенной пищевой и биологической ценностью, а так же обладающих улучшенными органолептическими показателями.

Ключевые слова: *улучшающая добавка, технология, хлебные изделия, пищевая и биологическая ценность*

METHOD FOR PRODUCING BETTER BREAD PRODUCTS

**VV Litvyak¹, YF Roslyakov², VV Gonchar²,
OL Vershinina², GH Ospankulova³**

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences for Food», Minsk, Republic of Belarus

²VPO «Kuban State Technological University» Krasnodar, Russia

³«Kazakh Research Institute of processing of agricultural products», Astana, Kazakhstan)

The article is devoted to the development of improved production technology of grain products with improving additives - a mixture of dried fruit (dried apples and dried plums in the ratio 1: 1) and iris.

Based on experimental data, a method of producing rye-wheat bread products increased food and biological value, as well as having improved organoleptic characteristics.

Keywords: *improver additive technology, bakery, food and biological value*

Известен способ производства хлебных изделий, предусматривающий прием и хранение сырья, подготовку сырья к пуску в производство, приготовление теста (пшеничного, ржаного или пшенично-ржаного), разделку и расстойку теста, выпечку при помощи инфракрасного (коротковолнового) излучения или атмосферы горячего пара, или электроконтактного подогрева, или в электромагнитном поле высокой частоты, или в электромагнитном поле сверхвысокой частоты, или комбинированными способами подогрева, а так же хранение выпеченных изделий.

Недостатками указанного способа получения хлебных изделий являются малое разнообразие органолептических и биохимических свойств готовых

изделий, одностипный белково-углеводно-жиро-витаминно-минеральный статус, что снижает потребительские характеристики хлебных изделий и не позволяет существенно расширить их ассортимент.

Важной задачей хлебопекарной отрасли является разработка способов получения хлебных изделий повышенной пищевой и биологической ценности с возможностью регулирования их белково-углеводно-жиро-витаминно-минерального статуса и органолептических свойств за счет дополнительного внесения пищевкусовых компонентов.

Технический результат достигается тем, что в способе получения улучшенных хлебных изделий перед выпечкой в тесто вносят в количестве до 5% от массы муки улучшающую добавку: молочную карамель и/или ирис, и/или измельченный до кусочков не более 0,5 см арахис, и/или измельченные до кусочков не более 0,5 см орехи (грецкий орех и/или фундук, и/или миндаль, и/или бразильский орех, и/или водный орех (чили́м), и/или каштан, и/или кешью, и/или пекан (оливковый орех), и/или фисташки, и/или кедровый орех), и/или кусочки сухофруктов размером 0,5–2,5 см, и/или кусочки шоколада (черного и/или белого) размером 0,5–2,5 см, и/или кусочки цукатов размером 0,5–2,5 см, и/или кусочки желе (фруктового и/или овощного) размером 0,5–2,5 см, и/или замороженные ягоды; при этом улучшающую добавку тщательно перемешивают с тестом.

Способ реализуется следующим образом.

Хлебные изделия получают в результате выполнения следующих последовательно осуществляемых технологических операций: прием и хранение сырья, подготовка сырья к пуску в производство, приготовление теста (пшеничного, ржаного или пшенично-ржаного), разделка и расстойка теста, выпечка при помощи инфракрасного (коротковолнового) излучения или атмосферы горячего пара, или электроконтактного подогрева, или в электромагнитном поле высокой частоты, или в электромагнитном поле сверхвысокой частоты, или комбинированными способами подогрева, а так же хранение выпеченных изделий.

Для приготовления добавки использовали следующие ингредиенты в смеси или по отдельности: молочную карамель, ирис, арахис, орехи: грецкий орех, фундук, миндаль, бразильский орех, водный орех (чили́м), каштан, и/или кешью, пекан (оливковый орех), фисташки, кедровый орех, сухофрукты, шоколад: черный, белый, цукаты, замороженные ягоды, а так же желе: фруктовое и овощное.

Сухофрукты, орехи, шоколад, цукаты и желе измельчали до кусочков размером 0,5–2,5 см, просеивали через сито и подвергали инспекции (визуальному контролю). Молочную карамель и ирис измельчали до кусочков не более 2 см и осуществляют инспекцию (визуально). Замороженные ягоды подвергали инспекции (визуальному контролю).

Все ингредиенты хранили в герметичных емкостях, дозировали в соответствии с рецептурой и направляли в смеситель, где перемешивали в течение 2–4 минут. Смесь ингредиентов пропускали через магнитную колонку и подавали в хлебопекарное производство.

Измельченные орехи дополнительно обжаривали.

Полученную добавку вносили в тесто, выработанное по традиционной технологии, при тщательном перемешивании.

Приводим наиболее характерный пример практической реализации предлагаемого способа получения улучшенных хлебных изделий.

Улучшенные ржано-пшеничные хлебные изделия получают в результате выполнения следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: прием и хранение сырья, подготовка сырья к пуску в производство, приготовление ржано-пшеничного теста, разделка и расстойка ржано-пшеничного теста, выпечка при помощи электромагнитного поля сверхвысокой частоты и хранение выпеченных изделий.

В качестве ингредиентов улучшающей добавки использовали смесь сухофруктов (сушеные яблоки и сушеные сливы в соотношении 1:1) и ирис.

Смесь сухофруктов, измельчали до кусочков размером 1,5-2,0 см, просеивали через сито и подвергали инспекции (визуальному контролю).

Ирис измельчали до кусочков не более 2 см и визуальную осуществляют инспекцию.

Ингредиенты (смесь сухофруктов и ирис) дозировали в соотношении 1:1 и направляли в смеситель, где перемешивали в течение 4 минут. Смесь ингредиентов пропускали через магнитную колонку, после чего улучшающую добавку (измельченные сухофрукты и ирис) вносили в тесто в количестве 5% к массе муки и тщательно перемешивали. Затем производили расстойку и выпечку улучшенных хлебобулочных изделий.

Таким образом, предлагаемый способ получения улучшенных хлебных изделий за счет внесения улучшающей добавки, приготавливаемой из различных ингредиентов, позволяет осуществлять регулирование белково-углеводно-жиро-витаминно-минерального статуса и органолептических свойств готовых изделий, получать разнообразный ассортимент улучшенных хлебных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а так же обладающих улучшенными органолептическими показателями.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011). О безопасности пищевой продукции. Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880). Электронный ресурс: www.tsouz.ru, 2011. – 242 с.

2. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп. / Под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 180 с.

3. Росляков Ю.Ф. Приоритетные разработки экологически безопасных хлебобулочных изделий функционального назначения // Материалы II международной научно-практической конференции «Инновационные

технологии в пищевой промышленности». – Пятигорск: РИА-КМВ, 2009. – С. 132-142.

4. Патент РФ 2561739 МПК А21D 2/00, А21D 2/36, А21D 13/00 Способ получения улучшенных хлебных изделий / В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, Д.А. Шаймерденова, Д.Х. Оспанкулова, В.М. Поздняков, В.В. Гончар, О.В. Полуботко. Опубл. 10.09.2015.Бюл. N 25.

Bibliography

1. Technical Regulations of the Customs Union (CU TR 021/2011). On-sti safe food products. Approved by the decision of the Commission of the Customs Union on 09.12.2011, № 880). Electronic resource: www.tsouz.ru, 2011. – 242 p.

2. Roslyakov YF, Vershinin OL, Gonchar VV Bread, pasta and confectionery products of the new generation: a tutorial. Ed. 2nd Recycled. and add. / Ed. Dr. tehn. Sciences professor. YF Roslyakova. – Krasnodar Univ. VPO "KubGTU", 2014. – 180 p.

3. Roslyakov YF Priority development of environmentally sound bakery goods of a functional purpose // Proceedings of the II International scientific and practical conference "Innovative technologies in the food industry." – Pyatigorsk: RIA-CMS, 2009. – S. 132-142.

4. RF Patent 2561739 IPC A21D 2/00, A21D 2/36, A21D 13/00 method semi-cheniya improved grain products / VV Litvyak YF Roslyakov, DA Shaimerdenova, DH Ospankulova, VM Pozdnyakov, V. Gonchar OV Polubotko. Publ. 10.09.2015.Byul. N 25.

УДК 664.143

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕФИРА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ.

И.А.Марченкова¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет» Мценский филиал ПГУ, г.Мценск, Россия)

Питание – одно из главных условий существования человека. Кондитерские изделия являются важным источником минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ в нашем рационе.

¹Марченкова Ирина Анатольевна - преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории кафедры «Естественнонаучные дисциплины» Мценского филиала ПГУ, marcheskova@yandex.ru. Marchenkova Irina Anatolievna- teacher of special discipline high квалификационной categories of the pulpit "Estestvennonauchnye discipline" Mcenskogo branch PGU

Основной целью является внедрение технологии производства зефира на основе использования натурального сырья. В качестве натурального сырья выступают ягоды черники и плоды манго. Зефир - традиционно национальный продукт, пользующийся высоким спросом населения. Содержащиеся, в нем пектиновые вещества, обладают способностью выводить из организма человека холестерин, тяжелые металлы, радионуклиды, улучшают обмен веществ. Значительное содержание белка, определяет высокую биологическую ценность зефира. Зефир, в рецептуру которого входит только натуральное сырье богато множеством питательных элементов и витаминов, который можно рекомендовать для широкого круга потребителей в качестве лечебно-профилактического продукта.

Ключевые слова: *зефир, полезные вещества, ягоды черники, плоды манго, пектино -яблочная смесь, сахаро -паточный сироп, зефирная масса, процесс сбивания зефирной массы, формование способом отсадки.*

THE PRODUCTION OF THE ZEPHYR ON BASE OF THE USE NATURAL CHEESE.

I.A.Marchenkova¹

(The Federal state budgetary educational institution of the higher education "Priokskiy state university" (FGBOU IN "Priokskiy state university" Mcenskiy branch PGU, g.Mcensk, Russia)

Feeding - one of the main of the conditions of existence of the person. The Pastries are an important source mineral material, vitamin and other biologically active material in our ration.

The Main purpose is an introduction to technologies zephyr production on base of the use natural cheese. As natural cheese emerge the berries of the whortleberry and fruits mango. The Zephyr - traditionally national product, using high demand of the population. Being kept, in him pectin material, possess the ability to remove from organism of the person холестерин, heavy metals, радионуклиды, perfect metabolism. The Significant contents squirrel, defines high biological value of the zephyr. The Zephyr in рецептуры which enters only natural raw material rich by ensemble nourishing element and vitamin, which possible recommend for broad circle of the consumers as medical-preventive product.

The Keywords: *zephyr, useful material, berries of the whortleberry, fruits mango, pectin -an apple mixture, sugar -a treacly syrup, зефирная mass, process сбивания зефирной masses, формование way отсадки.*

Сегодня, как и много десятилетий назад существуют такие сладости, умеренные порции которых даже считаются полезными – это натуральный мед, пастила, мармелад и зефир. Зефир готовился ещё в Древней Греции, где и получил своё название по имени бога Зефира, согласно мифам, подарившего его рецепт людям. Отрадно, что польза зефира известна человеку не

понаслышке, ведь не даром этот продукт входит в число кондитерских изделий, которые рекомендованы институтом питания для питания детей в школе и детском саду. Благодаря содержанию углеводов это белоснежное лакомство способствует повышению умственной деятельности, в то время как пищевые волокна в его составе оказывают помощь пищеварению. В составе зефира совершенно нет жиров. Ведь для его производства используются только фруктовые пюре, белок, сахар и натуральные загустители. К последним относится пектин, агар-агар или желатин. Благодаря такому подбору компонентов, калорийность зефира составляет около 321 ккал на 100 г.

Среди полезных веществ, которые содержатся в зефире, очень мало витаминов, поскольку они разрушаются еще на этапе производства продукта. Поэтому в настоящее время рассматриваются и внедряются технологии производства продуктов питания с сохранением витаминов и других питательных веществ. Однако, зефир богат на железо, фосфор и другие, питательные для организма компоненты. Польза зефира обусловлена содержанием в его составе загустителей. Зефир на основе пектина имеет очень большое благоприятное воздействие на организм. Он понижает количество холестерина в сосудах, выводит из организма токсические вещества, а также соли тяжелых металлов. Благодаря пектину уровень сопротивляемости организма различным заболеваниям повышается. Зефир из пектина максимально легкий и воздушный, имеет характерную приятную кислинку.

Питание – одно из главных условий существования человека. Кондитерские изделия являются важным источником минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ в нашем рационе.

Зефир - традиционно национальный продукт, пользующийся высоким спросом населения. Содержащиеся в нем пектиновые вещества, обладают способностью выводить из организма человека холестерин, тяжелые металлы, радионуклиды, улучшают обмен веществ. Значительное содержание белка, определяет высокую биологическую ценность зефира.

Повышение пищевой и биологической ценности кондитерских изделий, является, одной из актуальных задач. Это особенно важно, на современном этапе, когда произошло насыщение рынка кондитерскими изделиями, назрела необходимость обеспечения населения продуктами питания, отвечающая потребностям всех возрастных групп, а также, создания изделий, специального назначения, имеющих целенаправленную функциональную нагрузку.

Как мы все знаем, в системе мероприятий направленных на ограничение неблагоприятного воздействия вредных факторов окружающей среды на организм человека, важное значение имеет, создание продуктов с повышенной биологической и пищевой ценностью.

Поэтому целесообразно вводить при выработке сахаристых кондитерских изделий натуральное сырье, такое как, ягоды и фрукты (в состав зефира добавляли спелые мелко нарезанные плоды манго и ягоды черники).

Манго – один из богатейших источников клетчатки. Кроме того, в нем содержится большое количество флавоноидов и полифенолов – мощных антиоксидантов. По калорийности фрукт значительно уступает бананам и

винограду: в 100 граммах спелой мякоти содержится всего 68 ккал. Содержит витамины группы С, В, А, Е, минеральные вещества – магний, калий, цинк, фосфор, аминокислоты.

Черника – северная лесная ягода, обладающая кисло-сладким вяжущим вкусом. Полезные свойства черники настолько сильны, что она по праву может считаться не просто ягодой, а лекарственным средством. И в народной, и в традиционной медицине широко применяются ягоды черники, листья и побеги растения. Польза черники для организма человека неопределима, и во многом объясняется химическим составом.

Черника – это кладовая полезных веществ и витаминов. В состав ягоды входят незаменимые для полноценной жизнедеятельности человека. Польза черники вещества, такие как: молочная, лимонная, хинная, щавелевая, янтарная и яблочная кислота. Черника включает в себя микро- и макроэлементы: марганец, калий, железо, фосфор, сера, медь, цинк и хром; витамин А, С, РР и витамины группы В; эфирные масла, спирты и дубильные вещества. Железо, содержащееся в ягоде, полностью усваивается организмом.

100 г черники содержит: 86 г воды, 1,1 г белков, 0,6 г жиров, 7,6 г углеводов, 3,1 г клетчатки, 1,2 г органических кислот, 7,6 г моно- и дисахаридов, 0,4 г золы.

Энергетическая ценность продукта 44 ккал на 100 г.

В чернике содержится большое количество антиоксидантов, употребление этой ягоды помогает сохранить до самой старости хорошую память и острое зрение, укрепляет сердечнососудистую систему, помогает противодействовать инфекционным заболеваниям и помогает избавиться от лишнего веса. Регулярное употребление черники снижает вероятность появления болезней сердечнососудистой системы. Черника обладает противовоспалительным, противогнилостным, мочегонным, желчегонным и вяжущим действием.

Самый полезный антиоксидант – это антоцианин, которого в чернике содержится больше чем в других растениях. В состав ягод входит вещество гликозид миртиллин, действующее подобно инсулину, благодаря нему черника понижает уровень сахара в крови и восстанавливает функцию поджелудочной железы. Каротиноиды черники улучшают зрительную функцию, обновляют клетки сетчатки, улучшают глазное кровообращение и ночное зрение. Включение в каждодневный рацион черники рекомендовано людям, чья работа связана со зрительным напряжением. Одно из самых полезных качеств черники – это ее благотворное влияние на пищеварительную систему.

Особенности технологии приготовления зефира осуществляется следующим образом:

- на первой стадии готовили пектино - яблочную смесь. Для этого, в рецептурное количество яблочного пюре при перемешивании, вносили сухую смесь пектина с сахаром в соотношении 1:5. Полученную смесь оставляли на 90-100 мин. в духовом шкафу, при температуре 65-70°C, и периодически перемешивали, для набухания пектина. Одновременно, готовили сахаро - паточный сироп, путем, растворения в воде сахарного песка, и уваривания до

115°C. После чего, вносили патоку, предварительно растопленную на водяной бане, до 45-50°C, и уваривали смесь, до 120°C.

- на второй стадии готовили зефирную массу. Для этого, в яблочную смесь с набухшим пектином, вносили оставшийся сахар, пенообразователь (белок яичный) и лактат натрия.

Рецептурную смесь сбивали миксером, в течение, 15-20 минут, для получения плотной пенообразной массы. К сбитой массе, добавляли сахаропаточный сироп уже остывший до температуры 92-95°C, и сбивали еще 7-10 минут.

После чего, вносили молочную кислоту, и натуральное сырье: если это зефир с черникой, то целиковые ягоды черники; если, зефир с манго, то измельченный плод манго. Далее взбивали еще несколько минут, чтобы сок ягод взбился с массой и дал равномерный цвет. Формовали способом отсадкой на деревянные лотки, посыпали кокосовой стружкой, далее отправляли в холодильник.

В качестве красители выступали сами фрукты, так как фрукты имеют свой сок, вот он и заменит нам краситель, и даст приятные нежные цвета.

Так как при выработке зефира не использовались синтетические ароматизаторы, фрукты дают не значительный запах, поэтому, решили внести новизну, и использовать кокосовую стружку, как посыпку, что придает ему нежный аромат кокоса и необычный вид.

Таким образом, потребление 100 г зефира с черникой обеспечивает на 4 % суточную потребность организма в калии, на 3,2 % в кальции, на 1,92 % в фосфоре, на 0,48 % в натрии, на 3,5 % в магнии и в 7,6 % в железе. В зефире также содержится черника, которая благоприятно действует на организм своими свойствами, такими как, бактерицидными, то есть, устраняют воспаления почек и мочеполовых путей. Антикоагулянты, входящие в состав черники, препятствуют свертываемости крови. В чернике содержится большое количество антиоксидантов, употребление этой ягоды помогает сохранить до самой старости хорошую память и острое зрение. Так же она обладает противовоспалительным, противогнилостным, мочегонным, желчегонным и вяжущим действием.

То есть, потребление 100 г зефира с манго обеспечивает на 8,2 % суточную потребность организма в калии, на 2,4 % в кальции, на 1,91 % в фосфоре, на 0,38 % в натрии, на 4,5 % в магнии и на 3,9 % в железе.

Манго в первую очередь, источник витаминов и минералов, который укрепляет иммунитет и помогает нам защитить организм от различных инфекций и других заболеваний. Входящие в состав пищеварительные ферменты снижают кислотность желудочного сока и расщепят белки, способствуя их лучшему усвоению в организме. Так же, один из богатейших источников клетчатки. Кроме того, в нем содержится большое количество флавоноидов и полифенолов – мощных антиоксидантов

Несмотря на то, что в манго содержится много сахара, фрукт обладает низким гликемическим индексом (40-60), что позволяет беспрепятственно употреблять его в пищу при сахарном диабете. Витамин А, флавоноиды, альфа

- и бетакриптоксантин – незаменимые вещества для зрения. В составе плодов манго обнаружены незаменимые аминокислоты, которые организм человека не способен вырабатывать самостоятельно.

Хотелось также отметить, что структурно - механические свойства зефира выработанного на основе натурального сырья ни как не изменялись, по сравнению с обыкновенным зефиром, плотность массы лежит в стандартных пределах, по органолептическим показателям зефир превзошел обыкновенного.

Такой зефир богат множеством питательных элементов и витаминов, который можно рекомендовать для широкого круга потребителей в качестве лечебно-профилактического продукта.

Список литературы

1. Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. Основы кондитерского производства: Учебник для ВУЗов. – М.: Колос, 2010. – 475с.
2. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства. [Текст] / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2009. – 432 с.
3. Маршалкин, Г.А. Производство кондитерских изделий. [Текст] / Г.А. Маршалкин. – М.: Колос, 2004. – 272 с.

Bibliography

1. Dragilev A.I., Marshalkin G.A. Bases confectionery production: Textbook for VUZOV. - M.: Ear, 2010. - 475с.
2. Zubchenko, A.V. Technology confectionery production. [Text] / A.V. Zubchenko. - Voronezh: Voronezh. gos. tehnol. akad., 2009. - 432 s.
3. Marshalkin, G.A. The Production of the pastries. [Text] / G.A. Marshalkin. - M.: Ear, 2004. - 272 s.

УДК 664. 653. 124: 66. 084. 8] (062)

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС ЗАМЕСА И РАССТОЙКИ ТЕСТА

Комоликов¹ А.С., Ахмедова² Д.К.

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский Государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Целью статьи является анализ изучения влияния ультразвука на качество замеса теста для хлебобулочных изделий. В пищевой промышленности ультразвук применяют для стерилизации, пастеризации и дезинфекции продуктов. Благодаря ультразвуковым колебаниям повышается качество пищевых продуктов и улучшаются технологические процессы их изготовления. Можно предположить, что ультразвук повлияет на размер

пузырьков - они станут мельче и однороднее. А измельченность и однородность теста не позволят пузырькам выбраться из теста, т.к. они будут слабы. Однородность заставит пузырьки равномерно расположиться в тесте. В результате улучшится качество теста перед выпечкой.

Ключевые слова: ультразвук в пищевой промышленности, ультразвуковая установка, замес и расстойка теста, качество готовых хлебобулочных изделий, влияние ультразвуковых волн на тесто.

"ULTRASOUND EFFECT TO THE QUALITY OF KNEADING AND PROOFING OF THE DOUGH"

Komolikov A.S., Ahmedova D.K.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

The aim of the article is analysis of ultrasound effect to the quality of dough for bakery products. Ultrasound is used for sterilization, pasteurization and disinfection of products of the food industry. Due to ultrasonic vibrations quality of food products and processes of their manufacture improves. It can be assumed that ultrasound will affect the bubble size they become smaller and more homogeneous. A fragmentation and homogeneity of the dough does not allow the bubbles move out of dough, because they are infirm. Homogeneity cause bubbles to stay uniformly in the dough. As a result, quality of the dough will improve before baking.

Key words: *ultrasound in the food industry, ultrasound machine, the knead and proofing of the dough, the quality of bakery products, the ultrasound waves's effect on dough.*

В пищевой промышленности применяют ультразвук для стерилизации, пастеризации и дезинфекции продуктов. Исследования влияния ультразвукового колебания на технологические процессы производства продуктов питания показали, что качество конечного продукта изменяется, и чаще в лучшую сторону [1].

Целью наших экспериментов было определить влияние, время воздействия ультразвуковой волны процесс замеса, расстойки и качество выпеченного готового хлебобулочного изделия.

Основной целью замешивания теста является получение однородной во всей массе смеси соответствующих количеств муки, воды и дрожжей.

¹Комоликов Алексей Сергеевич, ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия, студент, e-mail: komolikovaleksey1994@mail.ru.

Komolikov Aleksey Sergeevich, FSEI HE «Prioksky State University», Orel, Russia, student, e-mail: komolikovaleksey1994@mail.ru.

²Ахмедова Джаминат Камалутдиновна, ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия, доцент, кандидат технических наук, e-mail: dzhamib@yandex.ru.

Ahmedova Djaminat Kamalutdinovna, FSEI HE «Prioksky State University», Orel, Russia, associate professor, candidate of engineering sciences, e-mail: dzhamib@yandex.ru.

Отсутствие в этой смеси комочков муки является показателем завершенности процесса замешивания. Длительность и интенсивность процесса замешивания опары, как и ее повторного промешивания могут оказывать влияние на качество хлеба.

Значительно больше влияют на ход технологического процесса приготовления хлеба и на его качество проведения замеса теста и изменения, происходящие в нем при этом. Влияние ультразвука на материал в первую очередь это удар, удар волной, которая заставляет колебаться все вокруг. Эти колебания приводят к измельчению, отрыву и уносу частиц в другие области продукта, то есть способствуют измельчению и перемешиванию. Поэтому для определения влияния силы удара, времени воздействия ударной волны нами были собраны две ультразвуковые установки с частотой акустических колебаний $100 \text{ кГц} \pm 6 \text{ кГц}$ и с частотой ультразвуковых колебаний - 10 кГц . Технологию замеса, расстойки и выпечки в эксперименте не меняли, только установили вблизи технологического оборудования ультразвуковые установки.

В процессе замеса из муки, воды, соли и дрожжей (а для ряда сортов хлеба - сахара и жира) образуется тесто, однородное во всей массе.

Замес теста должен обеспечить и придать ему такие свойства, при которых оно перед направлением на разделку было бы в состоянии, оптимальном для протекания операций деления, формования, расстойки, выпечки и тогда, хлеб получится лучшего качества.

Во время замеса, когда еще в нем не происходит выделение газа бродильной микрофлорой теста, в нем образуется газообразная фаза. Это происходит благодаря захвату и удержанию тестом (окклюзии) пузырьков воздуха.

Доказано, что количество газа в тесте в процессе замеса нарастает. При увеличении длительности замеса, содержание газовой фазы может достигать 20 % от общего объема теста. Даже при нормальной длительности замеса теста, в его объеме может содержаться до 10% газообразной фазы. Часть воздуха вносится в массу муки и в очень небольших количествах - с водой и до замеса теста [2, с.116].

Таким образом: однородность является показателем лучшего качества теста. При замесе воздух попадает в тесто. Если учитывать весь производственный процесс замеса теста под действием ультразвука, можно предположить, что влияние ультразвука на все полезные "свойства" хлеба повлияет размер пузырьков - они станут мельче и однороднее. Измельченность и однородность теста не позволят пузырькам выбраться из теста, т.к. они будут слабы. А однородность заставит пузырьки равномерно расположиться в тесте. В результате улучшится качество теста перед выпечкой.

Ход эксперимента заключался в следующем. Обязательно в каждой партии делали три образца по 100 г. Сначала образцы сделали из готового теста и к расстойке добавили ультразвук. Один образец подвергали обработке ультразвуком, частота которого $\nu = 10 \text{ кГц}$. Время расстойки $\tau = 30 \text{ мин}$ (образец обозначили Д1, рис.1). Другой образец подвергали обработке ультразвуком,

частота которого $\nu = 100$ кГц. Время расстойки $\tau = 30$ мин (образец обозначили Т1). И наконец, последний образец не подвергали обработке, но расстаивали так же $\tau = 30$ мин (образец обозначили О1). Все геометрические размеры образцов до и после расстойки, после выпечки приведены в таблице.

После выпечки, кроме определения размеров (рис.2, рис.3), была проведена органолептическая оценка выпеченных образцов: вкус, цвет, запах.

Такой же эксперимент был проведен с увеличением времени обработки ультразвуком до 60 минут и до 90 минут.

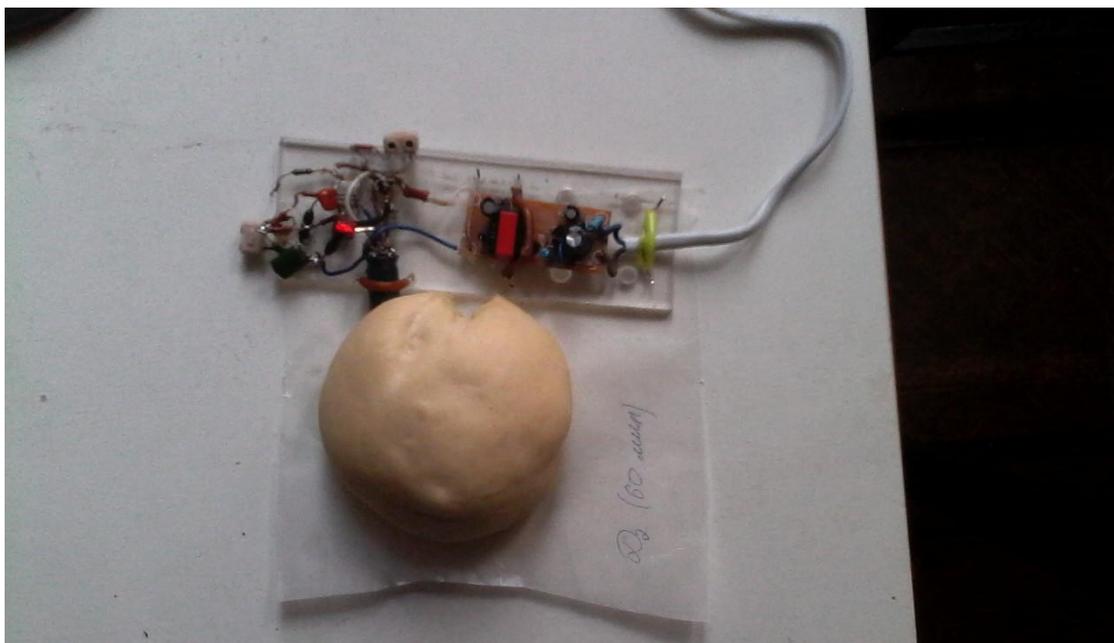


Рисунок 1. Образец Д1 в период расстойки. Время обработки $\tau = 30$ мин. Ультразвуковая установка на 10 кГц

Таблица - Геометрические размеры экспериментальных образцов хлебобулочных изделий

Тесто до выпечки	d, мм	h, мм	t _{о.с.} , °C	, мин
Д1	73	46	24.9	30
Т1	72	43	24.9	30
О1	69	45	24.9	30
Тесто после выпечки	d, мм	h, мм	, °C	, мин
Д1	80	70	200	19
Т1	84	62	200	19
О1	81	61	200	19

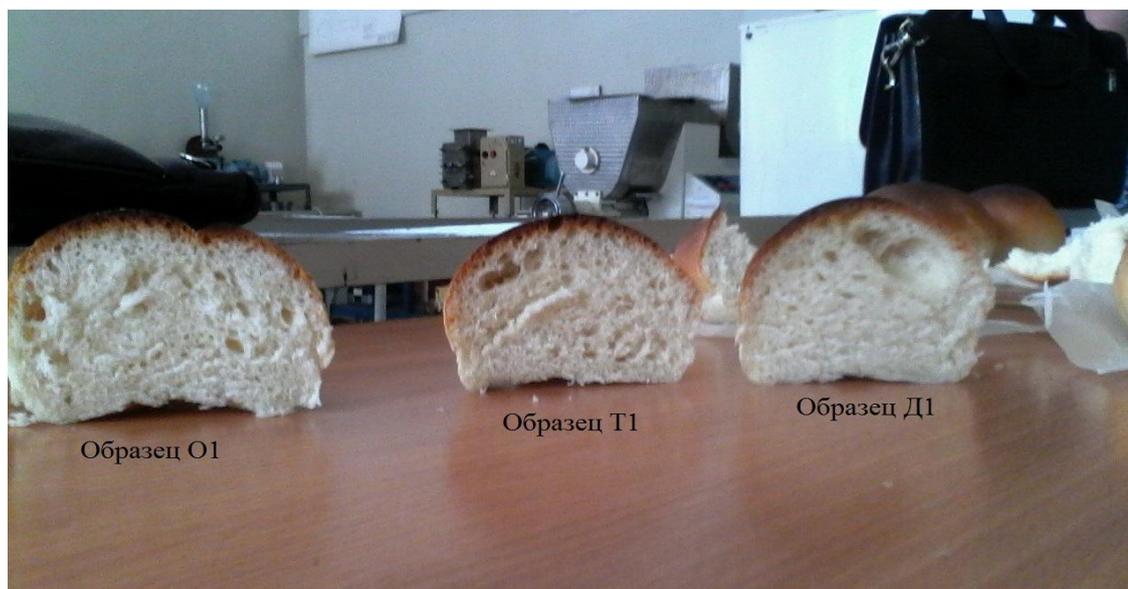


Рисунок 2 - Образцы, с расстойкой 30 минут, после выпечки



Рисунок 3 - Образцы, с расстойкой 60 минут, после выпечки



Рисунок 4 – Готовые изделия после выпечки при воздействии

ультразвуковой установки во время всех технологических операций: а) образец Д5 (обработка 10 Кгц) ; б) образец Т5 (обработка 100 Кгц) ; в) образец О5 (без обработки) после выпечки

Предварительные выводы по проведенным экспериментам следующие. Оборудование для ультразвуковой обработки должно охватывать и равномерно обрабатывать всю поверхность тестовой заготовки. На рисунках 2 и 3 видны

отверстия в изделиях там, где были размещены ультразвуковые установки. Для подтверждения нашего вывода мы расположили две установки с разных концов изделия и получили в готовом изделии отверстия с двух сторон. А так же необходимо отметить, что на последнем этапе расстойки вводить воздействие ультразвука на тесто нежелательно, т.к. ультразвук разрушает стенки пор и в тесте образуются каверны. Чем длиннее расстойка, тем меньше каверна.

Были проведены эксперименты с установкой приборов генераторов звука в камеры замеса теста и последующей его расстойкой и выпечкой. То есть весь технологический процесс был с ультразвуковой обработкой. Результаты показаны на рис. 4..

Введение ультразвуковой обработки хлеба, несомненно, изменяет качество хлебобулочных, но это влияние сильно зависит от частоты колебания звука. Чем она ниже, тем она ощутимо разрушает однородность теста, делая одни поры более крупными, а другие мелкими.

Список литературы

1. Хорбченко И. Г. Звук, ультразвук [Электронный ресурс].- Москва: Изд-во "Знание", 1986. URL: <http://www.uzo.matrixplus.ru/booksound25.htm>.
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. - 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ. ред. Л. И. Пучковой. - СПб: Профессия, 2005. С.116.

Bibliography

1. Horbchenko I.G. Sound, ultrasound [Electronic resource]. - Moscow: Publishing house "Knowledge", 1986. URL: <http://www.uzo.matrixplus.ru/booksound25.htm>.
2. Auerman L. Ya. Technology bakery production: Textbook. - 9th Edition.; revised and supplemented / Edited by L. I. Puchkova: Profession, 2005. P.116

УДК 637.146 / 34

СБАЛАНСИРОВАННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

О.Н. Лунева¹, П. М. Глушкова², А.В. Заика³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Анализ обзора отечественной и зарубежной литературы показал необходимость разработки продукта для питания беременных женщин.

Ключевые слова: сбалансированное питание, творожный продукт, питание для беременных женщин, функциональные продукты.

BALANCED DAIRY FOODS FOR PREGNANT WOMEN

O.N.Luneva¹, P. M. Glushkova², A.V. Zaika³
(Prioksky State University (PGU), Orel, Russia)

Analysis of the review of domestic and foreign literature has shown the need to develop the product for pregnant women.

Keywords: *balanced diet, curd product, food for pregnant women, functional products.*

В настоящее время очень остро стоит проблема сбалансированного питания беременных женщин.

Важную роль в течение беременности и исходе родов играет фактор питания. Во время беременности в условиях ускоренного обмена веществ, в связи с внутриутробным развитием плода, увеличивается потребность матери во всех пищевых, минеральных веществах и витаминах. Недостаточное и неполноценное питание может принести будущей матери такой вред как, например, отеки, лишние килограммы, проблемы с пищеварительным трактом, рождению недоношенных детей или отрицательно сказаться на ребёнке в более поздние сроки его жизни. Рациональное питание - одно из основных условий благоприятного течения и исхода беременности и нормального развития плода.

В настоящее время выпускается очень мало специализированных продуктов для беременных, поэтому представляет интерес разработка в данной области.

На основании вышесказанного является актуальной разработка продукта функционального назначения для питания беременных женщин.

Вырабатываемый продукт должен отвечать требованиям, предъявляемым к питанию беременных и кормящих женщин, а именно иметь сниженное количество жиров, больше белков и углеводов, содержать большинство необходимых витаминов, макро-и микроэлементов, но в то же время быть доступным по цене (это достигается заменой части молочного сырья растительным), с небольшим количеством вводимых компонентов, и в полной мере отвечать всем показателям качества.

В качестве основного сырья для производства функционального продукта питания для беременных женщин нами был взят обезжиренный творог. Творог среди беременных считается основным источником кальция [1]. Ценен творог и как источник белка в очень легко усваиваемой форме. Кроме белка и кальция, творог содержит довольно много фосфора, который тоже необходим для

¹Лунева Ольга Николаевна – к.т.н., доц. кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: olga_lu@list.ru

Luneva O.N. - Candidate of Technical Sciences, associate professor of the department «Technology and merchandizing of foodstuffs»

²Глушкова П.М. – магистр кафедры «Технология и товароведения продуктов питания»

Glushkova P.M. - a master's degree of department is «Technology and merchandizing of foodstuffs»

³Заика А.В. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика»

Zaika A.V. - a senior teacher of department is «Higher mathematics»

формирования костной системы ребенка, и имеет в своем составе незаменимые аминокислоты, триптофан и метионин, нужные для развития малыша. Следующим важным компонентом в питании беременных являются сухофрукты: курага и чернослив. Они содержат биологически активные вещества, необходимые беременной, причем в гораздо большей концентрации, чем свежие. Основная ценность сухофруктов — уникальный набор легкоусвояемых минеральных веществ, а также отсутствие ненужных организму жиров. В плодах сливы содержится большое количество каротина и пектина. Из минеральных солей в черносливе больше всего солей калия. Курага, подобно черносливу, регулирует работу желудочно-кишечного тракта, очищает кишечник и способствует его активности. Высокое содержание железа делает сухие абрикосы незаменимым продуктом для больных малокровием и для беременных. Кроме калия и железа, в кураге содержатся фосфор, кальций, магний, а также редкие микроэлементы — титан, молибден, ванадий, никель. Еще один важный компонент в питании беременных — это крупы. Употребление круп регулярно нормализует пищеварительную систему, особенно важно это при беременности. Пшеничная крупа — содержит цинк, медь, никотиновую кислоту, марганец, белок. Пшеничная крупа богата на витамины группы В. Гречневая крупа — в ней содержится железо, кальций, калий, магний, марганец, фосфор, белки, жиры, крахмал, витамины В₁, В₂, В₆, РР. Свойства полезности гречневой крупы — она выводит из организма все токсины, и предотвращает риск сердечных заболеваний. Для повышения содержания витамина С в продукте целесообразно введение сиропа шиповника. Полезен он беременным, которые из-за снижения иммунитета становятся особенно подверженными простудным заболеваниям. Вещества, находящиеся в шиповнике, способны усиливать регенерацию тканей, уменьшать проницаемость сосудов и даже помогать при наличии в организме противовоспалительных процессов [2].

В результате разработки пробных образцов творожных продуктов были установлены оптимальные соотношения компонентов. Так как данные творожные продукты предназначены для питания беременных женщин, то особое внимание было уделено органолептическим показателям продукта.

Творожный продукт с курагой: полученный продукт имеет нежную однородную консистенцию, в меру сладкий, с привкусом кураги, имеет цвет топленого молока или светло-персиковый, запах чистый, кисломолочный, соответствующий вводимому наполнителю.

Творожный продукт с черносливом: полученный продукт имеет нежную однородную консистенцию, в меру сладкий, со привкусом чернослива и слабовыраженным вкусом гречневой каши, цвет от кремового до светло-коричневого, запах чистый, кисломолочный, соответствующий вводимому наполнителю.

Свежевыработанные опытные образцы творожных паст закладывались на хранение. По результатам органолептической оценки в процессе хранения можно сделать следующий вывод: существенным изменениям подвергается запах и вкус, однако по этим показателям творожные продукты соответствуют

требованиям нормативной документации; внешний вид и консистенция не претерпели изменений; по показателю «цвет» творожные продукты не претерпели изменений, так как красящие вещества без доступа воздуха и света изменяются незначительно; вкус и запах продуктов стал резким, более кислым, несвойственный молочным продуктам по истечении 7 суток.

Массовая доля белка в продукте с курагой составила 6,7%, в продукте с черносливом – 6,3%, массовая доля сахарозы составила: 5,8% (продукт с курагой), 5,2 % (продукт с черносливом), массовая доля жира в продуктах составила 1%.

Энергетическая ценность 100г продукта составила 60 ккал(продукт с курагой), 55 ккал (продукт с черносливом).

Предлагаемое изобретение позволяет не только расширить ассортимент продуктов питания, предназначенных для беременных женщин, но при этом получить функциональный продукт, за счет обогащения продукта витамином С (сироп шиповника), минимальное содержание сахара, что позволяет использовать его женщинам, склонным к сахарному диабету и лишнему весу; достаточное содержание в продукте калия, магния, кальция и фосфора, за счет введения пюре из сухофруктов, окажет благотворное влияние на организм беременной женщины. В настоящее время вырабатывается малый ассортимент продуктов питания для беременных и кормящих женщин, и тема производства таких продуктов является актуальной.

Список литературы

1. Лунева.О.Н. Творожные продукты для беременных женщин [Текст] / О.Н. Лунева, Е.А. Зайцева, П.М. Глушкова // V Международная научно-практическая конференции молодых ученых «Основные перспективы развития пищевой инженерии и гигиены питания», ОрелГИЭТ, 25-26 мая 2015, - с.83-84

2. Лунева.О.Н. Инновационные кисломолочные напитки для беременных [Текст] / О.Н. Лунева // «Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем» 2-я международная научно-техническая интернет-конференция, декабрь 2014г., г. Орел, Госуниверситет – УНПК. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015. –С 289-291.

1. Luneva O.N. Cottage cheese products for pregnant women [Text] / O.N. Luneva, E.A. Zaytseva, P.M. Glushkova// V International research and practice to the conference of young scientists the «Basic prospects of development of the food engineering and hygiene of feed», State Institute Economy and Trade, May, 25-26 2015, - с.83-84

2. Luneva O.N. Innovative dairy drink for pregnant women[Text] / O.N. Luneva // "Fundamental and applied aspects of creation the biosphere-compatible systems," 2nd International Scientific Internet Conference, December 2014., Orel, State University - ESPC. - Orel: State University - ESPC, 2015. С 289-291.

РАЗРАБОТКА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КЕКСОВ

М.В. Балашова¹, М.С. Свиридова², С.А. Мижужева³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «АГТУ»), г. Астрахань, Россия)

В статье представлены результаты маркетинговых исследований и разработки рецептов безглютеновых кексов. Исследование потребительских предпочтений безглютеновых продуктов питания, реализуемых на рынке города Астрахани, свидетельствуют о целесообразности расширения ассортимента безглютеновых продуктов питания. По результатам проведенных экспериментов разработана рецептура безглютеновых кексов.

Ключевые слова: кекс, рисовая мука, кукурузная мука, картофельный крахмал, глютен, безглютеновая продукция.

DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE PLUM-CAKES

M.V. Balashova, M.S. Sviridova, S.A. Mizhueva

(Federal State-funded Educational Institution of Higher Professional Education «Astrakhan State Technical University» (FSEI HPE «ASTU»), Astrakhan, Russia)

The article presents the results of the market research and development of gluten-free cakes recipes. The research of consumer preferences gluten-free food products sold in the market of the city of Astrakhan has shown the feasibility of expansion of assortment gluten-free foods. The results of the experiments are developed recipes gluten-free cakes.

Keywords: cake, rice flour, corn flour, potato starch, gluten, gluten-free food products.

¹Балашова Мария Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, декан бизнес-школы НОУ ВПО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»», E-mail: balashova-maria@yandex.ru

Balashova Maria Vladimirovna, candidate of economic sciences, senior lecturer, the dean of Business – School "Moscow University of industry and Finance Synergy"

²Свиридова Мария Сергеевна, студентка кафедры «Технология товаров и товароведение» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»

E-mail: n.dolganova@astu.org

Sviridova Mariya Sergeevna, student of the department "Technology of the goods and commodity" FSBEI HPE "Astrakhan state technical university"

³Мижужева Светлана Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры «Технология товаров и товароведение» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», E-mail: n.dolganova@astu.org

Mizhueva Svetlana Aleksandrovna, doctor of technical science, professor of the department "Technology of the goods and commodity", FSBEI HPE "Astrakhan state technical university"

В последние годы во многих странах мира одной из актуальных социальных проблем является целиакия, частота распространения которой, составляет один случай на 200 человек [1]. Целиакия – хроническое генетически детерминированное заболевание, возникающее вследствие повреждения слизистой оболочки тонкого кишечника белком глютеном, содержащимся в пшенице, ржи, ячмене и овсе. Известно, что единственным методом лечения целиакии является соблюдение строгой пожизненной безглютеновой диеты, предполагающей не только полное исключение из питания указанных злаков, содержащих явный глютен, но и продуктов питания, содержащих даже небольшое количество глютена.

Следует констатировать тот факт, что рынок безглютеновых продуктов во всём мире является одним из наиболее быстро развивающихся [2]. Анализ ассортимента безглютеновых продуктов питания на российском рынке свидетельствует о том, что потребителю предлагаются в основном дорогие импортные продукты.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что выявление потребительских предпочтений в отношении безглютеновых продуктов питания и разработка рецептов с учётом мониторинга потребительского спроса является актуальной проблемой.

Цель работы: разработка рецептуры безглютеновых кексов на основе рисовой и кукурузной муки.

На первом этапе наших исследований проводили маркетинговое исследование для выявления потребительских предпочтений в отношении безглютеновых продуктов, реализуемых в торговых организациях г. Астрахани.

Для проведения интернет – опроса респондентов использовалась анкета. Основная часть анкеты содержала вопросы о потребительских предпочтениях в отношении безглютеновых продуктов питания, информированности респондентов об этой продукции. Реквизитная часть анкеты содержала вопросы персонального характера. Объём выборки составил 180 человек.

На втором этапе наших исследований проводили разработку рецептуры безглютеновых кексов. В качестве объектов исследования служили образцы 1,2 и 3 безглютеновых кексов, приготовленных по рецептурам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Отработка рецептуры кекса «Безглютеновый» с использованием рисовой и кукурузной муки

Наименование ингредиентов	Расход сырья на 100 г готовых изделий, г							
	Рецептура 1 (образец 1)		Рецептура 2 (образец 2)		Рецептура 3 (образец 3)		Принятая рецептура, г	
	В натуре	В сухих в-х	В натуре	В сухих в-х	В натуре	В сухих в-х	В натуре	В сухих в-х
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мука рисовая	8,15	7,42	8,15	7,42	12,30	11,20	12,30	11,20
Мука кукурузная	16,3	14,80	16,3	14,80	12,30	11,20	12,30	11,20
Сахар - песок	17,02	17,00	17,02	17,00	20,60	20,60	20,6	20,60
Маргарин	20,03	16,82	20,03	16,82	20,60	17,30	20,6	17,30

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Яйцо куриное	24,44	6,60	24,44	6,60	24,44	6,60	24,44	6,60
Лимон	4,88	0,50	4,88	0,50	4,88	0,50	4,88	0,50
Изюм	8,15	6,52	8,15	6,52	8,15	6,52	8,15	6,52
Соль	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Картофельный крахмал	8,15	6,52	8,15	7,00	8,15	6,52	8,15	6,52
Эссенция	0,20	0,00	0,41	0,00	0,41	0,00	0,41	0,00
Сода	0,20	0,00	0,41	0,00	0,41	0,00	0,41	0,00
Итого	107,72	76,38	108,14	76,86	112,44	80,64	112,44	80,64
Выход	100,00	71,38	100,00	71,86	100,00	75,40	100,00	75,40

Оценку качества безглютеновых кексов проводили по органолептическим показателям (ГОСТ 15052-96), массовой доле влаги и щелочности (ГОСТ 5898-87).

Приготовление кексов осуществляли следующим образом: сбивание маргарина и сахара-песка проводили до образования однородной массы в течение 10-15 минут; затем по очереди добавляли яйца, соль и сбивали в течение 20 минут. К готовой массе постепенно одновременно добавляли просеянную муку кукурузную и рисовую, крахмал и соду, гашенную лимонным соком. Далее вводили изюм и измельченный лимон. Формование кексов проводили в обработанные антипригарным покрытием формы. Кексы выпекали при температуре 200 °С в течение 20-25 минут и охлаждали естественным путём до комнатной температуры.

Анализ ассортимента безглютеновой продукции, проведенный нами, показал, что эта продукция в торговых организациях г. Астрахани представлена в основном рисовой, кукурузной, гречневой мукой, мучными смесями и макаронными изделиями.

Социально-демографический состав респондентов показывает, что основными покупателями мучных кондитерских изделий являются люди в возрасте от 19 до 44 лет (68,5 %). Количество респондентов в возрасте от 45 до 60 лет составляет 23,5 % и старше - 8 %. Из опрошенных женщины составили 60 %, а мужчины - 40 %. Социальное положение респондентов: студенты – 78 %; служащие – 14%, предприниматели – 8%.

Результаты опроса показали, что 45,8% потребителей ежедневно приобретают мучные кондитерские изделия. Это позволяет прийти к выводу о востребованности этой продукции населением нашего региона. Вместе с тем примерно треть респондентов (29,2%) употребляет мучные кондитерские изделия 1-3 раза в неделю, 12,5% - 1-3 раза в месяц, 8,3% - реже, чем 1 раз в месяц и только 4,2% респондентов ограничивают себя в потреблении мучных кондитерских изделий.

Из всех представленных на рынке кондитерских изделий наибольшее предпочтение потребители отдают печенье (37,5%) и пирожным (25%). Второе место в предпочтениях респондентов занимают торты (16,7%); третье место – пряничные изделия (8,3%); четвертое место – крекеры, галеты и кексы (по

4,2%).

По данным наших исследований установлено, что подавляющее число респондентов (72%) не встречали знак «перечёркнутый колос», обозначающий, что «продукт/блюдо не содержит глютен» и только 16% респондентов встречали данный знак, 12,5% - затруднились ответить на этот вопрос. Это свидетельствует о том, что потребители либо не обладают полной информацией о безглютеновой продукции, либо не обращали внимания или не встречали данную маркировку.

Мнение респондентов при ответе на вопрос: «Слышали ли Вы о безглютеновой продукции?» разделились следующим образом: 68% знают о безглютеновой продукции; 38% - не знают о такой продукции, следовательно, более половины опрошенных информированы о безглютеновой продукции.

Анализ результатов ответов респондентов на вопрос «Употребляли ли вы безглютеновые мучные кондитерские изделия?» показал, что практически половина опрошенных (48%) употребляла эту продукцию, 32% - не употребляли, а 20% - затруднились ответить на этот вопрос.

Следовательно, около половины населения будут гарантированными потребителями новых безглютеновых мучных кондитерских изделий, причем другая часть населения также может примкнуть к ним.

По данным наших исследований подавляющее большинство респондентов (88%) хотели бы попробовать безглютеновые мучные кондитерские изделия, и только незначительная их часть (8%) не изъявила желания попробовать данные изделия, а 4% опрошенных затруднились ответить на вопрос. Таким образом, в целом потребителями новой продукции будет около 88% населения, а возможно и более, так как оставшиеся 12% являются потенциальными потребителями в будущем.

Вместе с тем, в процессе опроса было установлено, что 40% респондентов готовы платить больше за безглютеновую продукцию, а 32% - не готовы и 28% - затруднились ответить.

Таким образом, результаты маркетинговых исследований подтверждают необходимость и актуальность разработки рецептур безглютеновых мучных кондитерских изделий т.к. большинство респондентов уже знают о безглютеновой продукции и готовы платить больше за эту продукцию, отвечающую требованиям здорового питания. Вместе с тем результаты исследований показали, что особое внимание следует уделить информационному обеспечению потребителей о пищевой ценности новой безглютеновой продукции и узнаваемости маркировки этой продукции.

Оценка качества образцов кексов проводилась по органолептическим показателям, приведенным в таблице 2.

Проведённые исследования показали, что органолептическая оценка качества образцов 1 и 2 составила 38 баллов. По видимому, при соотношении рисовой и кукурузной муки 1:2 в рецептурах 1 и 2 придаёт готовому выпеченному безглютеновому кексу некоторую сухость, крошливость, образование небольших трещин на верхней корочке. По данным, полученным нами, органолептическая оценка качества образца 3 составила 40 баллов.

Улучшение качества образца 3 безглютенового кекса по сравнению с образцами № 1 и № 2 объясняется добавлением в рецептуру кукурузой и рисовой муки в равных долях. Рисовая мука наиболее «нейтральная» по сравнению с кукурузной мукой по вкусу, но придаёт сухость готовому изделию. Чтобы избежать чрезмерной «сухости» выпекаемых продуктов, лучше совмещать её с другим видом муки. Кукурузная мука обладает особым вкусом и придаёт рыхлость и влажность тесту, и в сочетании с рисовой мукой образует прекрасную структуру теста.

По результатам, проведённых нами исследований, установлено, что качество безглютеновых кексов, приготовленных по принятой рецептуре 3 выше по сравнению с образцами 1 и 2.

Массовая доля влаги в безглютеновых кексах, приготовленных по предлагаемой нами рецептуре, составляет 29,6 %, а щелочность 1,5 град. Судя по органолептическим и физико-химическим показателям, все образцы безглютеновых кексов соответствуют требованиям ГОСТ 15052-96.

Таблица 2 – Органолептическая оценка кекса «Безглютеновый»

Наименование органолептических характеристик	Характеристика показателей, соответствующих 5 баллам
Внешний вид	Форма изделия правильная, не деформированная, с равномерным, достаточным подъемом. Рисунок четкий, отсутствуют изломы, крупные трещины и впадины.
Форма	Форма изделия правильная, не деформированная, с равномерным, достаточным подъемом.
Состояние поверхности	Верхняя корочка без загрязнений, пропеченная, без дефектов. Глянцевая, гладкая, сухая. Высота выпеченного полуфабриката и изделия достаточная.
Вид на разрезе	Отсутствие комочков, пустот, следов непромеса. Отсутствует отставание верхней корочки от выпеченного изделия, толщина верхней и нижней корочки равномерная.
Состояние мякиша	Пористость мякиша равномерная, отсутствие следов непромеса, комочков. Мякиш влажный, отсутствует крошливость.
Цвет	Цвет верней корки, поверхности светло-коричневый, равномерный. Цвет мякиша желто-кремовый, равномерный. Без посторонних оттенков.
Запах и вкус	Свойственен рецептурным компонентам, с приятным лимонным привкусом и ароматом, без посторонних запахов и привкусов.
Текстура (консистенция)	Изделие пропеченное, мякиш не плотный, в меру увлажненный, без следов непромеса и комков.

Таким образом, безглютеновые кексы, произведённые по предложенным рецептурам, позволяет расширить отечественный ассортимент безглютеновых продуктов питания. Вместе с тем, цена разработанной нами продукции в два раза ниже по сравнению с аналогичной продукцией, реализуемой на рынке.

По результатам проведённых нами исследований разработаны ТК и ТТК на безглютеновые кексы.

Список литературы

1. Шнейдер Д.В. Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биодоступности сырья [Текст]: автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. Москва, 2012.- 50с.

2. Мижужева С.А., Второва М.В. Разработка рецептуры безглютенового хлеба//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов [Текст]. Астрахань, 2014, №2 (25), с.29-32.

Bibliography

1. Shneider D.V. Theoretical and practical aspects of the creation of gluten-free foods on the basis of the increased bioavailability of raw materials [Text]: the dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Moscow, 2012. - 50 p.

2. Mizhueva S.A., Vtorova M.V. Development of gluten-free bread formulations// Technology and the study of merchandising of innovative foodstuffs [Text]. Astrakhan, 2014, №2 (25), p.29-32.

УДК 664.66:631.561.4:66.014

ИССЛЕДОВАНИЕ АРОМАТОБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СУХИХ ЗАКВАСКАХ И ЗЕРНОВОМ ХЛЕБЕ

Н.Н. Алехина¹, Е.И. Пономарева², Т.А. Кучменко³, Н.В. Урывская⁴
*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет
инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Россия)*

В работе приведены исследования количественного и качественного состава ароматобразующих веществ в сухих заквасках и хлебобулочных

¹Алехина Надежда Николаевна – к.т.н., доц. каф. каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств», e-mail: nadinat@yandex.ru
Alekhina Nadezhda Nikolaevna – Cand. docent of Department «Technology baking, confectionery, pasta and grain processing»

²Пономарева Елена Ивановна – д.т.н., проф. каф. «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств», e-mail: elena6815@yandex.ru
Ponomareva Elena Ivanovna – Dr. prof. of Department «Technology baking, confectionery, pasta and grain processing»

³Кучменко Татьяна Анатольевна – д.т.н., проф. каф. «Физическая и аналитическая химия»
Kuchmenko Tatiana Anatolievna – Dr. prof. of Department "Physical and analytical chemistry"

⁴Урывская Наталья Владимировна - магистрант кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств», e-mail: natascha94@yandex.ru
Uryvskaya Natalia Vladimirovna - master of Department «Technology baking, confectionery, pasta and grain processing»

изделиях на их основе. Определено, что интенсивность аромата закваски «Вайцензауер» была больше на 5 % по сравнению с сухой закваской «Хмелевая злаковая на отваре». Однако в хлебе из биоактивированного зерна пшеницы, приготовленном на основе сухой закваски «Хмелевая злаковая на отваре», содержание ароматобразующих веществ было выше на 9,5 % по сравнению с изделием, полученным с применением сухой закваски «Вайцензауер». Установлено, что сухая закваска «Хмелевая злаковая на отваре» имеет более стойкий аромат, сохраняющийся при выпечке.

Ключевые слова: биоактивированное зерно пшеницы, сухие закваски, аромат, хлеб

RESEARCH AROMATIC SUBSTANCES IN DRY SOURDOUGH AND BREAD FROM GRAIN

N. N. Alekhina¹, E. I. Ponomareva², T. A. Kuchmenko³, N. V. Uryvskaya⁴
(Federal state budget educational institution of higher education «Voronezh state University of engineering technologies» (FSBEI HE «VSUET», Voronezh, Russia)

In this work we present studies of the quantitative and qualitative composition of aroma-forming substances in dry sourdough and baked goods. It is determined that the intensity of the flavour ferment "Vicenzayer" was more by 5 % compared with dry sourdough «Hop cereal on broth». However, in bioactivating bread from wheat, prepared on the basis of dry leaven «Hop cereal on broth», the content of aromatic substances was higher by 9,5 % compared with the product obtained using dry sourdough "Vicenzayer". Found that dry sourdough «Hop cereal on broth» has a more lasting fragrance, continued during baking.

Keywords: bioaktivirovannoy grain wheat, dry sourdough, flavor, bread

В пищевой промышленности аромат является одним из важнейших факторов, определяющих популярность того или иного продукта на современном рынке. Интенсивность его определяется многими факторами: составом сырья, технологическим процессом, вкусовыми добавками, кислотами и ароматическими веществами, возникающими в результате протекания биохимических и микробиологических процессов при приготовлении хлеба [1, 2].

Задачей исследования явилось определение количественного и качественного состава ароматобразующих веществ в сухих заквасках и хлебобулочных изделиях на их основе. Исследование проводили в два этапа: на первом этапе определяли ароматобразующие вещества в сухих заквасках «Хмелевая злаковая на отваре» (ТУ 9195-327-02068108-2015) и «Ванцензауер» (контроль), на втором этапе - в зерновом хлебе.

Предварительно зерно пшеницы очищали от сорной и зерновой примеси, мыли и оставляли для набухания на 24 ч в воде температурой 18 – 20 °С. После этого зерно проращивали в течение 10 – 12 ч до размера ростков не более 1,5 мм. Исследование аромата проводили на лабораторном анализаторе запахов

«МАГ-8» с методологией «электронный нос». В качестве измерительного массива были применены 8 сенсоров на основе пьезокварцевых резонаторов ОАВ типа с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами на электродах.

На первом этапе исследований установлено, что тестируемые пробы закваски «Хмелевая злаковая на отваре» из биактивированного зерна пшеницы и «Ванцензауер» не обладали идентичным запахом. Это обусловлено разным составом равновесной газовой фазы (РГФ) над пробами (рисунок 1). Было отмечено, что закваска «Ванцензауер» имела интенсивность аромата больше на 5 %, что обусловлено технологией ее приготовления путем применения молочнокислых бактерий, в процессе жизнедеятельности которых происходит накопление ароматобразующих веществ. Содержание в РГФ отдельных групп соединений оценивали методом нормировки (таблица 1). Установлено, что в закваске «Хмелевой злаковой на отваре» содержание несвязанной влаги, спиртов, кетонов, альдегидов, серосодержащих соединений, алифатических кислот было больше по сравнению с закваской «Ванцензауер».

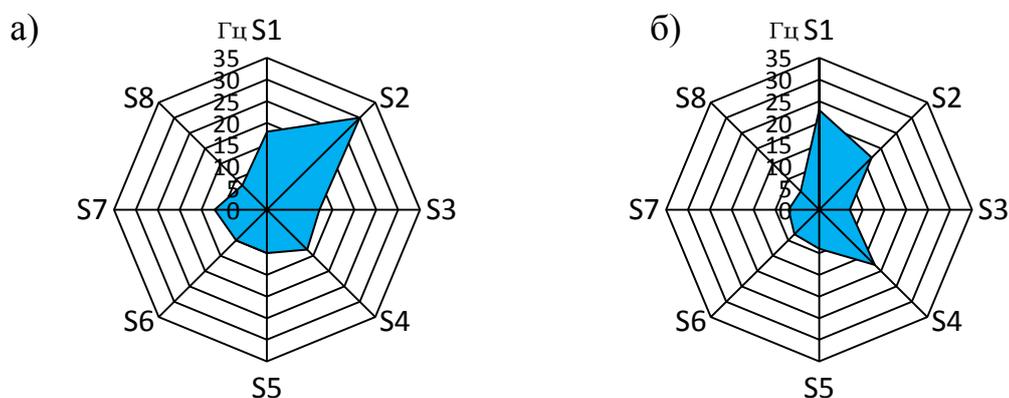


Рисунок 1 – «Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РГФ над тестируемыми пробами (по осям указаны номера сенсоров в матрице): а) закваска «Ванцензауер» (контроль), б) закваска «Хмелевая злаковая на отваре» из биактивированного зерна пшеницы

Сравнение контрольного и опытного образцов показало, что в закваске «Хмелевая злаковая на отваре» содержалось меньше летучих аминов, кислородсодержащих соединений, спиртов и кислот, ароматических соединений, чем в контрольном образце на 34, 18, 8, 15 % соответственно.

На втором этапе исследования установлено, что общее содержание легколетучих соединений в РГФ в опытном образце было больше, чем в контрольном (рисунок 2), несмотря на большее содержание ароматобразующих веществ в закваске «Вайцензауер» по сравнению с сухой «Хмелевой злаковой на отваре». Площадь «визуальных отпечатков» максимальных сигналов сенсоров в РГФ в хлебе на сухой закваске «Хмелевая злаковая на отваре» была больше по сравнению с контрольным на 9,5 %. Более выраженный аромат опытного образца хлеба связан с присутствием ароматических веществ и эфирных масел, входящих в состав шишек хмеля.

Таблица 1 – Доля отдельных соединений и классов веществ в равновесной газовой фазе над образцами

Наименование закваски	Количество легколетучих соединений, % мас.							
	Влага (S ₁)	Летучие амины (S ₂)	Кислородсодержащие (S ₃)	Кетоны, спирты, альдегиды (S ₄)	Серосодержащие (S ₅)	Спирты, кислоты (S ₆)	Алифатические кислоты (S ₇)	Ароматические соединения (S ₈)
«Вайцензауер» (контроль)	16,2	26,5	10,3	11,8	8,8	8,8	10,3	7,4
«Хмелевая злаковая на отваре»	24,0	17,9	8,4	18,9	9,5	8,1	14,7	6,3

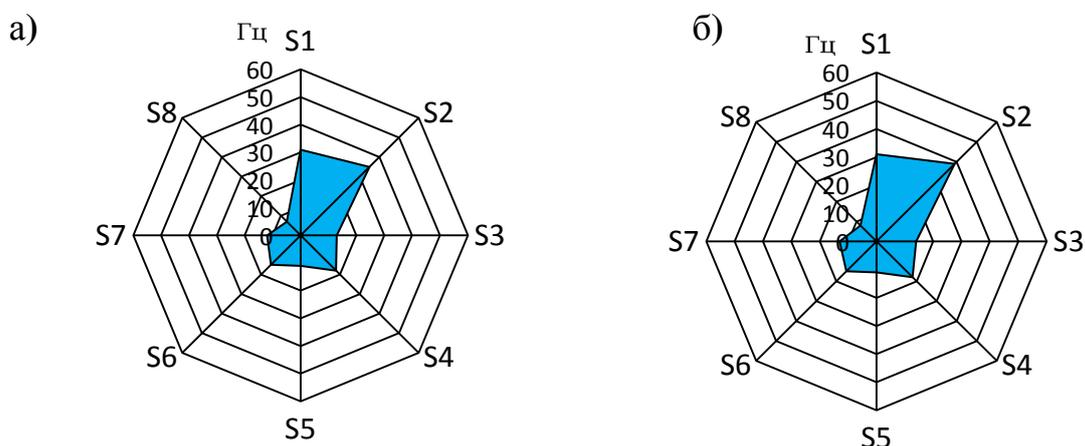


Рисунок 2 – «Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РФФ над тестируемыми пробами (по осям указаны номера сенсоров в матрице): а) хлеб на сухой закваске «Ванцензауер» (контроль), б) хлеб на сухой «Хмелевая злаковая на отваре»

Установлено, что в опытном образце содержание летучих кислородсодержащих и серосодержащих соединений больше, чем в контрольном образце на 3 и 41 % соответственно (таблица 2).

Исследования количественного и качественного состава ароматобразующих веществ показали, что хлеб на сухой закваске «Хмелевая злаковая на отваре» обладает более выраженным ароматом по сравнению с хлебом, приготовленным на сухой закваске «Вайцензауер». Это обусловлено тем, что сухая закваска «Хмелевая злаковая на отваре» имеет более стойкий аромат, сохраняющийся при выпечке. Применение сухой закваски в технологии приготовления хлеба позволит вырабатывать изделия с более выраженным ароматом.

Таблица 2 - Доля отдельных соединений и классов веществ в равновесной газовой фазе над образцами хлеба

Наименование хлеба	Количество легколетучих соединений, % мас.							
	Влага (S ₁)	Летучие амины (S ₂)	Кислородсодержащие (S ₃)	Кетоны, спирты, альдегиды (S ₄)	Серосодержащие (S ₅)	Спирты, кислоты (S ₆)	Алифатические кислоты (S ₇)	Ароматические соединения (S ₈)
Хлеб на закваске «Вайцензауер» (контроль)	21,8	24,6	9,2	12,7	7,7	10,8	8,5	4,9
Хлеб на закваске «Хмелевая злаковая на отваре»	21,8	23,8	9,5	12,2	10,9	9,5	8,2	4,1

Список литературы

1. Алехина, Н. Н. Разработка способа приготовления зернового хлеба повышенной безопасности на густой закваске [Текст] / Е.И. Пономарева, Н.Н. Алехина, И.А. Бакаева // Хлебопродукты. – 2009. - № 8. – С. 18.
2. Магомедов Г. О. Исследование содержания ароматобразующих веществ в кексах [Текст] / Г.О. Магомедов, С.И. Лукина, Х.А. Исраилова // Сборник научных трудов XI Межрегиональной научно-практической конференции «Современное хлебопекарное производство: перспективы развития». - Екатеринбург, 2010. – С. 75-77.

Bibliography

1. Alekhina, N. N. Development of the method of preparation of bread grain increased security on thick sourdough. [Text] / E.I. Ponomareva, N.N. Alekhine, I.A. Bakaev // Bakery. - 2009. - № 8. - P. 18.
2. Magomedov, G. O. Study of the content of aromatic substances in the cupcakes [Text] / G. O. Magomedov, S. I. Lukina, H. A. Israilova // proceedings of the XI Interregional research and practice conference "Modern bakery production: prospects of development". - Moscow, 2010. – P. 75-77.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕПЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЯГКОГО МОРОЖЕНОГО

О. Ю. Пряжникова¹, О. М. Пригарина²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет», (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

В данной статье рассмотрены перспективы применения пюреобразного продукта на основе репы в производстве мягкого мороженого и приведены результаты исследований разработанного продукта

***Ключевые слова:** мягкое мороженое, пюреобразный продукт на основе репы, функциональное.*

APPLICATION TURNIP IN TECHNOLOGY OF SOFT ICE CREAM

O. Yu. Pryazhnikova¹, O.M. Prigarina²

(Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

This article discusses the prospects of application of the puree product is based on turnip in the production of soft ice cream and the results of studies designed product.

***Keywords:** soft ice cream, puree based product of turnip, functional.*

Целями государственной политики в области здорового питания являются сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, связанных с неправильным питанием, коррекция структуры питания людей за счет увеличения доли продуктов функционального назначения с заданными свойствами, в которых присутствуют функциональные ингредиенты нетрадиционного сырья, обладающего биологической активностью [1].

Современный ассортимент мороженого постоянно пополняется новыми видами с заменой части молочного сырья плодово-ягодными и овощными наполнителями, обогащающими продукт рядом незаменимых элементов [5].

¹Пряжникова Ольга Юрьевна – магистр 1-го года обучения каф. «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: olenka.pryazhnikova@yandex.ru

Pryazhnikova Olga Yurievna – master of the 1st year students of the Department. «Technology and commodity research of foodstuff», e-mail: olenka.pryazhnikova@yandex.ru

²Пригарина Оксана Михайловна – к.т.н., доцент каф. «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: prigarina-oksana@yandex.ru

Prigarina O. M. – PhD, associate Professor, DEP. "Technology and commodity research of foodstuff", e-mail: prigarina-oksana@yandex.ru

Дефицит молочных ресурсов и недостаток в молочном сырье таких соединений как: минеральные вещества, жирорастворимые витамины, белок растительного происхождения, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна породил направление производства обогащённых комбинированных молочных продуктов нового поколения, в частности мороженого, базирующееся на использовании пюреобразного продукта на основе репы, что позволяет не только увеличить ресурсы предприятий и расширить ассортимент экологически чистой продукции, но и повысить её пищевую ценность.

В настоящее время имеются все предпосылки для успешной реализации нового вида мягкого мороженого (животного происхождения) с добавлением продуктов переработки репы, которая обладает замечательными вкусовыми качествами, а по химическому составу может конкурировать со многими овощами и фруктами. Репа обладает высоким содержанием биологически активных веществ и технологическими характеристиками, определяющими её пригодность для промышленной переработки.

Поэтому введение в рецептуры мороженого репы в качестве наполнителя позволит расширить его ассортимент и обеспечить ему функциональную направленность, так как в составе репы содержатся вещества, способные оказывать благоприятный эффект на процесс обмена веществ в организме при систематическом употреблении в количествах от 10 % до 50 % от суточной физиологической потребности (СФП). Еще одной предпосылкой применения продуктов переработки репы в технологии мороженого для снижения роста кристаллов льда являются белки-антифризы, присутствующие в репе [2].

Целью работы является обоснование перспективности использования пюреобразного продукта из репы при разработке технологии производства мягкого мороженого, обогащенного биологически активными веществами и расширении его ассортимента.

При изучении технологии мягкого мороженого с пюреобразным продуктом из репы был разработан рецептурный состав мороженого, представленный в таблице 1, на основании которого были проведены пробные выработки молочного и сливочного мороженого с пюреобразным продуктом на основе репы [3].

Проанализировав полученные образцы, выявили, что белки-антифризы, пектин, присутствующие в репе, и хорошая структурообразующая способность оказали положительное влияние на показатели взбитости мороженого, представленные в таблице 2.

Полученное сливочное и молочное мороженое с пюреобразным продуктом из репы содержит пищевые волокна, богато такими минеральными веществами, как К, Са, Р, Na, Mg, Fe и витаминами С, А, В₂, РР, В₁, Е, β-каротином (таблица 3) [4].

Таблица 1 - Рецепттура мороженого

Сырье и показатели готового продукта	Опытные образцы мягкого мороженого с внесением пюреобразного продукта из репы	
	Сливочное	Молочное
Молоко коровье цельное (жир 3,2 %; СОМО 8,3 %)	450,0	450,0
Сливки из коровьего молока (жир 35,0 %; СОМО 6 %)	187,0	-
Молоко коровье цельное сухое (жир 26,0 %, СОМО 70 %)	35,0	35,0
Сахар-песок	110,0	100,0
Пюреобразный продукт из репы (сухих веществ 10%)	8,0	8,0
Агар	70,0	120,0
Вода питьевая	140,0	287,0
Итого смеси:	1000,0	1000,0

Таблица 2 - Взбитость мороженого

Вид мороженого	Взбитость, %
Сливочное с репой	60
Молочное с репой	70

Таблица 3 - Пищевая ценность мороженого в 100 г продукта

Содержание		Мороженое с репой	
		сливочное	молочное
Белки, %		3,0	2,15
Углеводы, %		16,0	15,0
Жиры, %		9,0	3,0
Пищевые волокна, %		0,133	0,228
Зола, %		0,673	0,66
Минеральные вещества, мг%	Na	46,6	45,3
	K	141,53	110,12
	Ca	109,37	102,28
	Mg	13,109	14,23
	P	81,376	40,33
	Fe	0,178	0,455
Витамины, мг%	A	0,117	0,105
	β-каротин	0,037	0,021
	B ₁	0,035	0,022
	B ₂	0,136	0,740
	PP	0,139	0,183
	C	2,162	3,025
	E	0,005	0,008

Готовое мягкое сливочное и молочное мороженое с пюреобразным продуктом на основе репы готово к употреблению непосредственно после выхода из фризера [2,3].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что производство мягкого мороженого функциональной направленности является

актуальным. Пюреобразный продукт из репы позволяет обогатить мороженое пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами, в том числе витамином Е, который практически отсутствует в контрольном образце, а так же уменьшить энергетическую ценность мороженого, что оказывает благоприятное влияние на организм человека, повысить пищевую ценность и вкусовые качества, обогатить цветовую гамму мороженого, а также заменить традиционные дорогостоящие импортные наполнители и красящие компоненты в производстве мороженого. Помимо этого пюреобразный продукт из репы позволяет придать ему радиопротекторные, антиоксидантные и антимуtagenные свойства для обеспечения улучшения обмена веществ, повышения сопротивляемости человеческого организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды для разных групп населения, что является стратегической задачей пищевой промышленности [4].

Список используемой литературы

1. Арсеньева, Т. П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т4. Мороженое / Т. П. Арсеньева - СПб: ГИОРД, 2002 – 184 с.
2. Пригарина, О.М. Теоретическое обоснование перспективности применения репы в производстве мягкого мороженого (статья) / О.М. Пригарина, О.Ю. Пряжникова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014», Орёл: Госуниверситет – УНПК, 2014. – С. 333-339.
3. Пряжникова, О. Ю. Репа в технологии мягкого мороженого / О. Ю. Пряжникова, О. М. Пригарина // Материалы 48 студенческой научно-технической конференции «Молодёжь, наука, жизнь XXI века» – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2015 г. – С. 275-281
4. Пряжникова, О. Ю. Применение репы в технологии мягкого мороженого / О. Ю. Пряжникова, О. М. Пригарина // 8 международная научно-практическая конференция «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» – Орел: ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», 2015 г. – С. 293-298
5. Сафронова, О.В. Технология цельномолочной продукции и мороженого. Конспект лекций / О.В. Сафронова. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2013. – 90 с.

Bibliography

1. Arsenyeva, T.P. Directory technologist milk production. Technology and formulation. T4. Ice Cream / T.P. Arsenyeva - St. Petersburg: GIORD, 2002 – 184 p.
2. Prigarina O. M. Theoretical substantiation of perspectivity of application of turnips in the production of soft ice cream (article) / Prigarina O. M., O. J. Pryazhnikova // Materials of all-Russian scientific-practical conference «Human

Health and ecological food-2014», Orel: State University – ESPC, 2014. – P. 333-339.

3. Pryazhnikova, O.Yu. Turnip in technology of soft ice cream / O.Yu. Pryazhnikova, O.M.Prigarina// Materials of 48 Student Scientific Conference «Youth, science, life XXI century» -Orel: «State University - ESPC», 2015. – С. 275-281

4. Pryazhnikova, O. Yu. Application of turnips in the technology of soft ice cream / Pryazhnikova O.Yu., Prigarina O. M. // 8th international scientific and practical conference «The Consumer market:quality and safety of goods and services" – Orel: FGBOU VO "Prioksky State University», 2015 – p. 293-298

5. Safronova, O.V. The technology of dairy products and ice cream. Lectures / O.V. Safronova. - Orel: Publishing house «State University - ESPC», 2013. - 90 p.

УДК 637.146:634.725]

ПРЕДПОСЫЛКИ ОБРАЗОВАНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО СНИЖЕНИЯ

О. Н. Лунева¹, В. В. Зегелева², Е.А. Зайцева³, А.В. Заика⁴

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Проведенный обзор отечественной и зарубежной литературы показал, что необходимо провести исследования в области разработки рецептур и технологий по производству продуктов, направленных на снижение холестерина в крови.

***Ключевые слова:** холестерин, творожный продукт, пробиотические свойства.*

EDUCATION BACKGROUND CHOLESTEROL LEVELS AND THE POSSIBILITY OF REDUCTION

¹Лунева Ольга Николаевна – к.т.н., доц. кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: olga_lu@list.ru

Luneva O.N. – Candidate of Technical Sciences , associate professor of the department «Technology and merchandizing of foodstuffs»

²Зегелева В.В. – магистр кафедры «Технология и товароведения продуктов питания»

Zegeleva V.V.- a master's degree of department is «Technology and merchandizing of foodstuffs»

³ Зайцева Е.А. – к.т.н., доц. кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: zajceva.elena.80@mail.ru

Zaytseva E.A. – Candidate of Technical Sciences , associate professor of the department «Technology and merchandizing of foodstuffs»

⁴Заика А.В. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика», e-mail: zaikaav@mail.ru

Zaika A.V. - a senior teacher of department is «Higher mathematics»

O.N.Luneva¹, V.V. Zegeleva², E.A.Zaytseva³, A.V. Zaika⁴
(Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

A review of domestic and foreign literature has shown that it is necessary to carry out research to develop formulations and technologies for the production of foods to reduce cholesterol in the blood.

Keywords: *cholesterol curd product, probiotic properties.*

В настоящее время более острой проблемой стало большое содержания холестерина в крови [1]. Холестерин в крови содержаться должен, но если его количество превышает норму, то сосуды сердца и головного мозга засоряются. Опасным является повышенный холестерин в крови, который находится в составе липопротеинов с низкой плотностью. Липопротеины, имеют низкую плотность обладают атерогенным действием. ЛПНП наибольшую угрозу представляет для сердечнососудистой системы.

Холестерин, содержащийся в них, сравнительно легко выпадает в осадок и, откладываясь на эндотелии артерий, образует холестериновые бляшки, что является главной причиной развития атеросклероза. Атеросклеротические изменения в артериях приводят к развитию таких сердечно-сосудистых заболеваний: ишемическая болезнь сердца (ИБС); стенокардия; инфаркт миокарда [2];

Эти заболевания часто приводят к летальному исходу и являются основной причиной инвалидности в большинстве стран.

В настоящее время существуют разработки, позволяющие снизить вредный холестерин, но таких разработок достаточно мало, соответственно существует необходимость создания разработки, позволяющая снизить его содержание в крови. К таким разработкам следует отнести кисломолочный продукт типа сметана. Изобретение относится к молочной промышленности, в частности к технологии создания кисломолочного продукта, аналогичного сметане. Технология направлена на получение сливочно-растительной эмульсии, эмульгирование, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, внесение закваски, сквашивание, фасование и созревание продукта.

Также разработана технология молочнокислого продукта, обладающего биологической активностью (РФ № 2446694), который обладает повышенной пищевой и биологической ценностью, биологической активностью расширенного спектра за счет содержания ДНК, ПНЖК-омега-3 и омега-6. 5 пр. Данная технология относится к производству молочно-белковых продуктов, позволяет расширить ассортимент продуктов для диетического и профилактического питания[3].

Интерес представляет творожный продукт с белково-растительным компонентом (РФ № 2425579). Изобретение относится к молочной промышленности. Творожный продукт включает творог, полученный с использованием предварительно активизированного препарата лечебно-

профилактического назначения «Бифилакт-У», соевый белок - тофу, сахар, фруктовое и фруктовое-ягодное пюре. Изобретение позволит придать продукту пробиотические свойства, повысить диетические и профилактические свойства за счет снижения содержания холестерина и насыщенных жирных кислот, улучшить структурно-механические характеристики [4].

Разработаны композиции для получения напитка (варианты) (РФ № 2259048). Полученные составы содержат в определенных количествах сухое обезжиренное молоко, или соевое молоко, или муку кедрового ореха «Кедровит», аскорбат олигосахарида хитозана «Олигохит», витаминные и минеральные премиксы, красный виноградный экстракт «Grap Active Red.L» и/или натуральный пищевой краситель «Ликопин 10% WS», подсластитель «Аспартам» и ароматизатор, идентичный натуральному. Данный напиток, употребление которого способствует снижению холестерина за счет активации обмена веществ [5].

Таким образом, для снижения холестерина представлены технологии кисломолочных продуктов с использованием растительного сырья. Кисломолочные продукты по эффективности и пользе их сравнивают с лекарственными препаратами. Кисломолочные продукты обеспечивают детоксикацию при отравлениях тяжелыми металлами и уменьшают частоту раковых заболеваний толстого кишечника и прямой кишки, снижает уровень холестерина в крови, стимулируют иммунитет, повышая устойчивость организма к инфекциям и аллергиям, стимулируют выделение желудочного сока и улучшают аппетит [6].

Анализ зарубежной и отечественной литературы, а также проведенный патентный поиск, показал целесообразность работы в данном направлении, а именно разработка рецептур и технологий кисломолочных продуктов, направленных на снижение холестерина.

Список литературы

1. Лунева.О.Н. Функциональные продукты, направленные на снижение холестерина [Текст] / О.Н. Лунева, В.В.Зегелева // V Международная научно-практическая конференции молодых ученых «Основные перспективы развития пищевой инженерии и гигиены питания», ОрелГИЭТ, 25-26 мая 2015, - с.23-25
2. Высокий холестерин — опасный сигнал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.infmedserv.ru/stati/vysokiy-holesterin-opasnyy-signal> (дата обращения 30.11.2015)
3. Патент РФ № 2279224 МКП А23С13/16. Способ получения кисломолочного продукта типа сметана [Текст] / Арсеньева Т.П., Брусенцев А.А., Канюкова О.И. - № 2004115029/13; заяв. 2004-05-18; опуб. 10.07.2006.
4. Патент РФ № 2425579 МКП А23С23/00. Творожный продукт с белково-растительным компонентом [Текст] / Комолых Р.В., Комолых О.М., Комолых В.О. - № 2009124825/10; заяв. 29.06.2009; опуб. 10.01.2011
5. Патент РФ № 2259048 МКП А23С9/00, А23С9/158, А23С9/152, А23С9/156. Композиция для получения напитка (варианты) [Текст] / Кириленко

Ю.К., Фролов В.Г., Нагапетян Р.А., Пастухов М.О., Черкасова Е.И., Алексеева М.Ф. - № 2003114202/13; заяв. 16.05.2003; опуб. 27.08.2005

6. Кисломолочные продукты - основа здорового питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zdorovoe.livejournal.com/10166.html> (дата обращения 30.11.2015)

Bibliography

1. Luneva O.N. Functional products sent to the decline of cholesterol [Text] / O.N.Luneva, V.V. Zegeleva // V International research and practice to the conference of young scientists the «Basic prospects of development of the food engineering and hygiene of feed», State Institute Economy and Trade, May, 25-26 2015, - с.23-25

2. High cholesterol — a dangerous signal [An electronic resource] – the access Mode: <http://www.infmedserv.ru/stati/vysokiy-holesterin-opasnyy-signal> (date of the address 30.11.2015)

3. Patent Russian Federation No. 2279224 МКР А23С13/16. Way of receiving fermented sour cream milk product of [Text] / Arsenyev T.P., Brusentsev A.A., Kanyukova O. I. - No. 2004115029/13; заяв. 2004-05-18; опуб. 10.07.2006.

4. Patent Russian Federation No. 2425579 МКР А23С23/00. A cottage cheese product with a proteinaceous and vegetable component [Text] / Komolykh R. V., Komolykh O. M., Komolykh V. O. - No. 2009124825/10; заяв. 29.06.2009; опуб. 10.01.2011

5. Patent Russian Federation No. 2259048 МКР А23С9/00, А23С9/158, А23С9/152, А23С9/156. Composition for receiving drink [Text] / Kirilenko's (options) Yu.K., Frolov V. G., Nagapetyan R. A., Shepherds M.O., Cherkasova E.I., Alekseeva M. F. - No. 2003114202/13; заяв. 16.05.2003; опуб. 27.08.2005

6. Fermented milk products - a basis of healthy food [An electronic resource] – the access Mode: <http://zdorovoe.livejournal.com/10166.html> (date of the address 30.11.2015)

УДК 664.95+66.093

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МАСЛОЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КИСЛОТНЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ ИЗ МОЛЛЮСКОВ

О.В. Табакаева¹, А.В. Табакаев², Лысенко Т.Е.³

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия)

*В результате исследования реологических свойств масложировых эмульсионных систем путем использования модифицированных продуктов переработки двустворчатого моллюска Дальневосточного региона анадары Брутона (*Anadara broughtoni*) установлено, что при увеличении массовой*

концентрации кислотного гидролизата как из мантии, так и из двигательного мускула моллюска в модельных эмульсиях вязкость системы увеличивается и достигает заданного значения 10 Па·с. Вид вносимого гидролизата – из мантии или из двигательного мускула несущественно влияет на формирование реологических характеристик эмульсионной системы.

Ключевые слова: *кислотный гидролизат, двустворчатый моллюск *Anadara broughtoni*, реологические свойства, масложировые эмульсионные продукты*

FORMATION OF STRUCTURE OF OIL AND FAT EMULSION PRODUCTS ON THE BASIS OF ACID HYDROLYZATES FROM MOLLUSCS

O.V. Tabakayeva¹, A.V. Tabakayev², T.E. Lysenko³
(Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia)

*As a result of research of formation of rheological properties of oil and fat emulsion systems by use of the modified products of processing of a two-fold mollusk of the Far East region of an anadara of Brouton (*Anadara broughtoni*) it is established that at increase in mass concentration of an acid hydrolyzate both from a cloak, and from a motive muscle in model emulsions viscosity of system increases and reaches a preset value of 10 Pa·s. The type of the brought hydrolyzate – from a cloak or from a motive muscle insignificantly influences formation of rheological characteristics of emulsion system.*

Keywords: *acid hydrolyzate, two-fold mollusk of *Anadara broughtoni*, rheological properties, oil and fat emulsion products*

Известно, что пищевое сырье животного и растительного морского происхождения (в особенности нерыбные объекты - беспозвоночные и водоросли) имеет значительное преимущество перед сырьем наземного происхождения, ввиду разнообразия биоресурсов, характеризующихся различным химическим составом, наличием ценных веществ, отсутствующих или редко встречающихся в наземном сырье [1,2]. В этой связи, нерыбные объекты активно используются для получения продуктов рационального, сбалансированного, диетического и специального питания. Наряду с наличием ценных химических веществ, нерыбные объекты являются источниками

¹ Табакаева Оксана Вацлавовна – д.т.н., проф. каф. «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: yankovskaya68@mail.ru

Tabakayeva O. V.–Dr. prof. of Department «Biotechnology and functional food»

² Табакаев Антон Вадимович – аспирант кафедры «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: tabakayev92@mail.ru

Tabakayev A. V.– graduate student of Department «Biotechnology and functional food»

³ Лысенко Татьяна Евгеньевна – магистрант кафедры «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: lysenko92@mail.ru

Lysenko T.E. – magistrant of Department «Biotechnology and functional food»

соединений, обладающих структурообразующими свойствами, которые могут быть применимы в технологии масложировых эмульсионных продуктов для формирования их реологических свойств.

Объектами исследования являлись модельные масложировые эмульсионные системы, полученные с использованием модифицированных продуктов переработки двустворчатого моллюска Дальневосточного региона анадары Броутона (*Anadara broughtoni*). Авторами разработаны технология модификации пищевых частей (двигательного мускула и мантии) двустворчатого моллюска Дальневосточного региона *Anadara broughtoni* с получением кислотных гидролизатов. Установлено, что они характеризуются структурообразующими свойствами – имеют коэффициент поверхностного натяжения ниже, чем у воды 0,048 - 0,052 Н/м, пенообразующая способность составляет – 470-550 %, эмульгирующая способность – 3,11-3,17 мл масла [3]

Наличие структурообразующих свойств позволяет использовать полученные кислотные гидролизаты в технологии продуктов типа майонез и соус майонезный в качестве структурообразователя. С целью оценки влияния кислотных гидролизатов из пищевых частей *Anadara broughtoni* на реологические свойства масложировых эмульсионных систем создавали модельные системы составом масло растительное: кислотный гидролизат в различных соотношениях. Экспериментально установлено, что использование в качестве структурообразователя только кислотного гидролизата из *Anadara broughtoni* не позволяет создать стабильную масложировую эмульсионную систему. В качестве дополнительных структурообразователей использованы яичный порошок (система «майонез»), обезжиренная соевая мука (система «соус майонезный»).

Полученные данные показывают, что при увеличении массовой концентрации кислотного гидролизата как из мантии, так и из двигательного мускула в модельной эмульсии вязкость системы увеличивается и достигает заданного значения. Однако, наблюдаются различия во влиянии добавки кислотных гидролизатов на формирование реологических свойств масложировых эмульсионных систем в зависимости от содержания жировой фазы и дополнительного эмульгатора. При создании эмульсии типа «майонез» с использованием в качестве дополнительного эмульгатора яичного порошка и содержанием жировой фазы не менее 50 % добавка кислотных гидролизатов в массовой доле 10 % позволяет достигать заданного значения вязкости. Дальнейшее увеличение массовой доли гидролизатов несущественно повышает эффективную вязкость модельной эмульсии.

При создании эмульсии типа «соус майонезный» с использованием в качестве дополнительного эмульгатора обезжиренной соевой муки и содержанием жировой фазы 35 – 45 % получены следующие результаты: необходимой концентрацией для достижения заданной вязкости является массовая доля гидролизатов 15-20%, вид вносимого гидролизата несущественно влияет на формирование реологических характеристик эмульсионной системы.

Таким образом, экспериментально доказано, что эффективная вязкость получаемых масложировых эмульсионных систем напрямую зависит от массовой доли кислотного гидролизата, тем самым влияя на реологические свойства.

Работа поддержана Российским научным фондом (№ проекта 14-50-00034).

Список литературы

1. Аюшин, Н.Б. Азотистые экстрактивные вещества в тканях дальневосточных моллюсков / Н.Б.Аюшин, И.П.Петрова, Л.М.Эпштейн // Изв.ТИНРО.-1999. – Т.125. – С.52-56.
2. Лихачева, Е.В. Разработка технологии гидролизатов и новых белковых продуктов из дальневосточных двустворчатых моллюсков / Автореферат дисс. канд. тех. наук, Владивосток, 2010. – 26 с.
3. Табакаева, О.В., Каленик Т.К., Табакаев А.В.Применение модифицированных продуктов переработки двустворчатых моллюсков Дальневосточного региона в пищевых технологиях / О.В. Табакаева, Т.К. Каленик, А.В. Табакаев //Хранение и переработка сельхозсырья, 2014, № 12 С.42-44.

Bibliography

1. Ayushin, N. B. Nitrogenous extractive substances in fabrics of Far East mollusks/N. B. Ayushin, I.P. Petrova, L. M. Epstein//Izv. TINRO.-1999. – Т.125. – P. 52-56.
2. Likhacheva, E.V. Development of technology of hydrolyzates and new proteinaceous products from Far East two-fold mollusks / the Abstract a yew. Cand.Tech.Sci., Vladivostok, 2010. – 26 p.
3. Tabakayev, O.V., Kalenik T.K., Tabakayev A.V.Primeneniye the modified products of processing of two-fold mollusks of the Far East region in food technologies / O. V. Tabakayeva, T.K. Kalenik, A.V. Tabakayev//Storage and processing of agricultural raw materials, 2014, No. 12, P. 42-44

УДК 637.3-026.747:633.358-021.632

Разработка технологии лимонно-горохового пудинга

Н.И. Царева, А.А. Зубова

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО ПГУ, г. Орел, Россия)

Разработана технология лимонного пудинга с заменой пшеничной муки и части яиц на гороховую муку. Экспериментальным путем подобраны

оптимальные концентрации вносимых добавок. Определены органолептические свойства разработанного продукта, рассчитана его пищевая и энергетическая ценность.

Ключевые слова: лимонный пудинг, гороховая мука, пищевая ценность продукта.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY LEMON PEA PUDDING

N.I. Tsareva, A.A. Zubova

(Prioksky State University (PSU), Orel, Russia)

The technology of lemon pudding with replacement of the wheat flour and eggs on the pea flour. Experimental optimal concentrations of the selected additives introduced. Defined organoleptic properties of the developed product, calculated its nutrients and energy content.

Keywords: lemon pudding, pea meal, the nutritional value of the product.

Важнейшей стратегической задачей пищевой промышленности является удовлетворение потребностей всех категорий населения в высококачественных, биологически полноценных и безопасных продуктах питания. В настоящее время наблюдается дефицит белков в рационе питания. В этом плане наиболее перспективным является производство белковых продуктов многокомпонентного состава с белками животного и растительного происхождения [1, 2].

Для расширения ассортимента продуктов функционального назначения, обогащенных различными наполнителями, нами проведено исследование по разработке технологии приготовления лимонного пудинга с гороховой мукой. Были определены пищевая ценность разработанного продукта, сроки его хранения.

При выборе добавки руководствовалась тем, что горох снижает риск развития онкологических заболеваний и стимулирует процессы регенерации в тканях и органах. Инозит и холин (а в горохе их много) играют важную роль в обмене веществ, предотвращая старение и склероз, укрепляют нервную и иммунную системы (недостаток холина, по некоторым данным, приводит к росту и развитию злокачественных опухолей). В горохе много селена, обладающего антиканцерогенными свойствами, а так же провитамина А и витамина Е, которые помогают клеткам нашего организма оставаться молодыми и здоровыми.

За основу рецептуры разрабатываемого пудинга взяли рецептуру лимонного пудинга, ее же использовали для приготовления контрольного образца. Компонентами рецептуры были масло сливочное (ГОСТ Р 52969-2008), сахар-песок (ГОСТ 21-94), соль (ГОСТ Р 51574-2000), яйцо (ГОСТ Р 52121-2003), гороховая мука (ТУ 9293-001-431755543-03), молоко (ГОСТ Р

52054-2003), лимон (ГОСТ 4429-82), мука пшеничная хлебопекарная высший сорт (ГОСТ Р 52969-2008).

Органолептические показатели изучали с использованием общепринятых методов по 5-бальной шкале [3].

Технологический процесс осуществляли в соответствии с действующими на предприятиях общественного питания технологическими инструкциями и санитарными нормами и правилами, а также с соблюдением основных параметров процесса подготовки сырья, приготовления полуфабрикатов и дальнейшей кулинарной обработки.

При разработке рецептуры лимонного пудинга с гороховой мукой были исследованы 5 пробных образцов с количеством муки 10, 20, 30, 40, 50 % от массы пшеничной муки (соответственно образцы 1, 2, 3, 4, 5).

На рисунке 1 показаны результаты органолептических исследований опытных образцов лимонного пудинга с гороховой мукой, видно, что образец 3 с соотношением: 70 % пшеничной муки и 30 % гороховой муки.

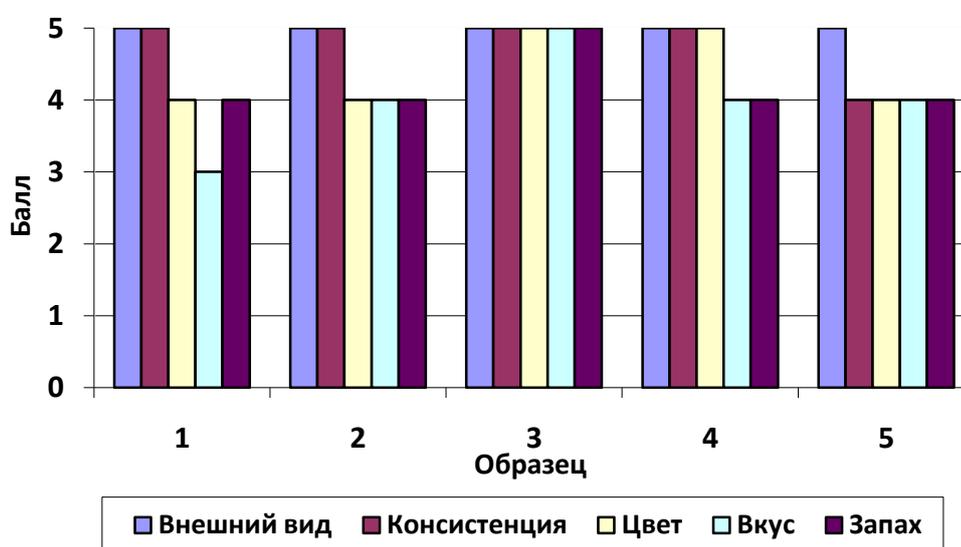


Рисунок 1 – Органолептическое исследование опытных образцов лимонного пудинга с гороховой мукой

На рисунке показаны результаты органолептических исследований опытных образцов лимонного пудинга с гороховой мукой. При замене пшеничной муки на гороховую муку образец №1 на 10 %, № 2 – 20 %, №3 – 30 %, № 4 – 40 % и № 5 – 50 %. При замене на 30 % (образец № 3) пудинг отличался хорошим внешним видом, консистенцией и цветом, обладал приятным вкусом и запахом.

Сравнительный анализ химического состава контрольного и экспериментального образца представлен в таблице 1

Таблица 1

Содержание веществ	Лимонный пудинг	Лимонно-гороховый пудинг
Белки, г	2	3,9
Жиры, г	1,4	15,6
Углеводы, г	14,6	29,4
Витамины, мг/100 г		
В ₁	0,03	0,04
В ₂	0,14	0,12
РР	0,432	0,398
С	0,8	1,0
Холин	-	13,2
Минеральные вещества, мг/100 г		
К	127	138,6
Са	99	115
Mg	11	10,8
Р	205	216
Fe	0,06	0,06
Энергетическая ценность, ккал	75,6	273

Данные исследования пищевой ценности показали, что лимонно-гороховый пудинг обладает высоким содержанием белков, жиров и углеводов на 1,9, 14,2 и 14,8 г соответственно.

Также следует отметить, что на качество, а соответственно на пищевую ценность любого пищевого продукта, оказывает содержание в нем витаминов и минеральных веществ. Витамины и минеральные вещества играют важную роль в нормальном функционировании организма, участвуя в процессах обмена веществ, в образовании клеток и тканей.

По содержанию витаминов исследуемый образец превосходит классический. В лимонно-гороховом пудинге больше витамина В₁, С на 0,01, 0,2 г соответственно, также большое содержание холина, чем в лимонном пудинге.

Из таблицы 1 видно, что лимонный пудинг с добавлением гороховой муки наиболее богат минеральным составом, и превосходит классический образец. Калия больше на 8 %, кальция - на 14 %, фосфора - на 5 %.

По показателям безопасности разработанный продукт соответствовал требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 [4]. Срок хранения готового продукта 48 ч.

Также исследуемый образец превосходит контрольный по калорийности на 28 %.

При внедрении новой рецептуры на предприятия общественного питания не потребуется модификации технологического процесса производства и дополнительных затрат.

Список литературы

1. Гаврилова Н.Б., Пасько О.В., Каня И.П., Иванов С.С., Шадрин М.А. Научные и практические аспекты технологии производства молочно-растительных продуктов: Монография – Омск: Изд. ОмГАУ, 2006. – 336 с.
2. Мартынов А.В. Проблемы дефицита белка в рационе питания россиян и пути их решения // Молочная промышленность. – 2000. - № 7. - С.11-12.
3. Ловачева, Л.Н. Стандартизация и контроль качества продукции. Общественное питания: Учеб.пособие для ВУЗов по спец. «Технол. прод. общ. питания» / Л.Н. Ловачева. - М.: Экономика, 1990. - 239 с.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов. – М., 2001.

Bibliography

1. Gavrilova N.B., Pasko O.V., Horse I.P., Ivanov S.S., Shadrin M.A. Scientific and practical aspects of the technology of production dairy plant products: Monograph - Omsk Univ. OmGAU, 2006. - 336 p.
2. Martynov A.V. Problems of shortage of protein in the diet of Russians and their solutions // dairy industry. - 2000. - № 7. - P.11-12.
3. Lovacheva, G.N. Standardization and quality control. Food Service: Textbooks for high schools on special. "TehnoL. cont. Society. Power "/ LN Lovacheva. - M.: Economics, 1990. - 239 p.
4. SanPiN 2.3.2.1078-01. Hygienic requirements for safety and nutrition value of products. – M., 2001.

УДК 339.13:664.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА КАК ИСТОЧНИКА ВИТАМИНОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

С.Г.Ушакова

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»), г. Орел, Россия

В статье представлены результаты исследования использования кукурузной муки в технологии заварного полуфабриката и ее влияние на качество.

Ушакова Светлана Геннадьевна, Ст. преп. кафедры «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма», e-mail: sushakova@ostu.ru
Ushakova S. G., Senior lecturer of the Department "Technology and organization of catering, hospitality and tourism"

Ключевые слова: кукурузная мука, заварной полуфабрикат, качество, минеральные вещества, витамины.

THE USE OF CORN FLOUR IN THE TECHNOLOGY OF CUSTARD SEMI-FINISHED PRODUCT AS A SOURCE OF VITAMINS AND MINERALS

S. G.Ushakov

(Federal state budget educational institution of higher professional education "State University of Prioksky" (FGBOU VO "Prioksko state University"), Oryol, Russia

The article presents the results of studies on the use of corn flour in the technology of custard semi-finished product and its impact on quality.

***Keywords:** corn flour, custard semi-finished product, the quality, minerals, vitamins.*

Среди множества факторов, способствующих поддержанию и укреплению здоровья, существенная роль принадлежит питанию. Для здоровья человека пища является одной из основ. Она влияет на его долголетие и качество жизни. Но достичь этого можно лишь питаясь правильно и снабжая организм разнообразными веществами, содержащими витамины и микроэлементы в нужных соотношениях и количествах.

В природе не существует продуктов, которые содержали бы все необходимое для человека за исключением материнского молока, но оно предназначено лишь младенцам. Поэтому только комбинация разных продуктов в ежедневном рационе обеспечивает организм наибольшим количеством нужных веществ, в основном это касается витаминов и микроэлементов. Процесс их усвоения и обмена во многом зависит от присутствия других компонентов. Все это говорит в пользу пищевого разнообразия.

Чтобы рационально использовать полезные свойства продуктов, необходимо знать их химический состав, специальные приемы технологической обработки, правильно составить рацион и придерживаться благоприятного для здоровья режима питания.

Сегодня можно говорить о значительных изменениях в питании, носящих негативный характер. Снижается употребление наиболее ценных продуктов питания с высоким содержанием витаминов и микроэлементов – овощей, фруктов, цельных зерновых, бобовых, орехов. Использование продуктов консервированных, с длительным сроком хранения, подвергающихся технологической обработке, ведет к существенному снижению поступления в организм витаминов, минералов и других важных веществ. Такой перекос в питании приводит к тому, что рацион современного человека, достаточный для покрытия ежедневных энергетических трат, не может обеспечить

физиологическую норму потребления незаменимых питательных веществ, а именно: витаминов, микроэлементов, органических кислот, пищевых волокон.

Улучшение качества пищевых продуктов за счет рационального комбинирования разных видов сырья - наиболее естественный и доступный путь оптимизации питания населения. Использование натуральных продуктов имеет ряд преимуществ. Как правило, в состав этих продуктов помимо белков, жиров и углеводов входят витамины, минеральные соли, органические кислоты, пищевые волокна и другие ценные компоненты, причем находятся они в виде природных соединений, в той форме, которая лучше усваивается организмом.

Основным компонентом мучных кондитерских изделий являются различные виды муки, отличающиеся по происхождению и сортам.

Кукурузная мука, наряду с пшеничной, достаточно широко используется в технологии мучных изделий, но значительно реже в кондитерских. Кукурузная сеяная мука тонкого помола на ощупь и по виду напоминает пшеничную, используется как составная часть бисквитной муки, частично заменяя пшеничную.

Кукурузная мука была с давних пор известна и любима в тех странах, где кукуруза росла в больших количествах. Она использовалась, как для выпечки лепешек, так и для приготовления различных блюд. При этом кукурузная мука обладает полезными свойствами, которых нет у других видов муки. Она представляет собой ценный диетический продукт, обладающий высокими питательными и лечебными свойствами.

Кукурузная мука, в отличие от пшеничной, содержит большое количество сахара, витамины В1, В2 и РР, соли калия, кальция, магния, железа, фосфора, также каротина, крахмала и очень важные для организма аминокислоты и другими органические вещества. Также она чрезвычайно богата клетчаткой, что позволяет использовать ее для детского питания.

В первую очередь, кукурузная мука известна своими выводящими свойствами: она способствует выведению различных вредных веществ, радионуклидов и токсинов из организма человека. Также, благодаря высокому содержанию полезной природной клетчатки, использование этой муки в повседневной пище способствует очищению желудка и кишечника, а также благотворно влияет на микрофлору желудочно-кишечного тракта любого человека. Эта мука замедляет брожение углеводов. Она способна помочь при легкой диарее.

Кроме того, кукурузная мука является низкокалорийной и может употребляться теми, кто хочет сбросить вес. Она используется в наше время для приготовления многих диетических блюд.

Специалисты также выяснили, что такой натуральный продукт, как кукурузная мука является низкоаллергенным продуктом, поэтому употреблять его могут абсолютно все: и взрослые с повышенной чувствительностью, и маленькие дети.

Кроме прочего, именно блюда из кукурузной муки понижают уровень холестерина в организме человека, тем самым существенно снижая риск

инфарктов или инсультов. А также продукты из кукурузной муки полезны людям, со слабой сердечно-сосудистой системой, и могут послужить профилактикой развития болезней сосудов и сердца.

Кукурузная мука способствует укреплению иммунитета, а также благотворно влияет на обмен веществ и поддержание нормального баланса в организме. Наконец, важная польза кукурузной муки состоит в том, что ее употребление связано с улучшенным состоянием кожи, отличным цветом лица и отличным здоровьем зубов и десен.

Были проведены исследования возможности получения заварного полуфабриката на основе смеси пшеничной и кукурузной муки. В качестве контроля была взята традиционная рецептура и технология заварного полуфабриката.

Особенностью заварного полуфабриката является образование внутри выпеченного полуфабриката больших полостей, которые заполняют кремами или начинками.

Технологический процесс получения заварного полуфабриката предусматривает приготовление заварки для теста из смеси масла, соли, воды и муки в процессе перемешивания, в которую после охлаждения добавляют меланж. Затем из полученного теста формируют заготовки с последующей их выпечкой и охлаждением.

Тесто для заварного полуфабриката представляют собой пластично-вязкую структуру. Для его приготовления рекомендуется мука с содержанием 28 -36 % сильной клейковины. Из муки со слабой клейковиной получается полуфабрикат с недостаточным подъемом и без полости внутри. Тесто для заварного полуфабриката должно быть вязким и одновременно содержать большое количество воды, поэтому его готовят путем заваривания муки.

При заваривании крахмал муки, клейстеризуясь, связывает большое количество воды, в результате чего образуется очень вязкая масса. Соотношение в заварке муки и воды 1 : 1 ограничивает процесс клейстеризации крахмала и препятствует образованию липкого клейстера. После добавления меланжа влажность теста увеличивается по сравнению с влажностью заварки, но введение значительного количества белков в составе яиц и присутствие оклейстеризованного крахмала придают тесту достаточную вязкость и позволяют ему не растекаться на кондитерском листе. В процессе выпечки полуфабрикатов влага интенсивно испаряется. Концентрируясь внутри полуфабриката, встречая сопротивление вязкого теста и быстро образующейся корочки на поверхности, она формирует внутреннюю полость с одновременным подъемом полуфабриката.

Заварной полуфабрикат с заменой пшеничной муки кукурузной на 50% характеризуется высокими органолептическими показателями: он имеет правильную форму с небольшими трещинами на поверхности, большой объем и внутри образуется большая полость. Особо следует отметить однотонный насыщенный желтый цвет выпеченного полуфабриката, который хорошо выражен в образцах с кукурузной мукой, и приятен для восприятия.

При замене пшеничной муки на кукурузную на 50 % готовые изделия

обладают высокими значениями удельного объема не ниже контрольного. Влажность не отклоняется от нормы и находится в пределах 22 – 24%.

Энергетическая ценность выпеченного заварного полуфабриката в котором пшеничная мука заменена кукурузной на 50 %, полученная расчетным путем, почти не отличается от данного показателя традиционного заварного полуфабриката. Однако, заварной полуфабрикат с кукурузной мукой содержит большее количество минеральных веществ, таких как натрий, магний, фосфор и железо. Также в его составе больше β -каротина, витаминов группы В.

Основываясь на данных исследований, можно сделать вывод о том, что замена пшеничной муки на кукурузную до 50 %, не меняя технологии, позволяет получить заварной полуфабрикат высокого качества.

Список литературы

1. Способ производства заварного полуфабриката: пат. 2438332 Российская Федерация, МПК А 21 Д 13/08. / Е. Н. Артемова, С.Г. Ушакова. - №2010124734/13, заявл.16.06.2010, опубл. 10.01.2012, бюл. № 3. - 4 с.

2. Артемова Е.Н. Кукурузная мука в технологии заварного полуфабриката [Текст] / Е.Н. Артемова, С.Г. Ушакова. - Хлебопечение России. - 2010.- №4, С. 10-12.

Bibliography

1. Method for the production of custard cake mix: Pat. 2438332 Russian Federation, IPC And 21 D 13/08. / E. N. Artemova, S. G. Ushakova. No. 2010124734/13, Appl.16.06.2010, publ. 10.01.2012, bull. No. 3. - 4 S.

2. Artyomova, E.N. Corn flour in technology custard semi-finished / E.N. Artyomova, S.G. Ushakova // Bakery Russia. – 2010. - №4. – S. 10-12.

УДК 664.682.4

ПРОИЗВОДСТВО ПРЯНИКОВ СЫРЦОВЫХ ПОНИЖЕННОЙ САХАРАЕМКОСТИ

**Г.О. Магомедов¹, И.В. Плотникова², М.М. Бордунова³,
А.Е. Купцова⁴, А.Л. Копытина⁵**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия)*

Предложен способ получения пряников сырцовых с использованием ячменно-солодового концентрата в количестве до 50 % взамен сахара и инвертного сиропа по рецептуре, что позволяет снизить сахароемкость изделия и повысить пищевую ценность.

Ключевые слова: *тесто, пряник сырцовый, ячменно-солодовый концентрат, показатели качества, пищевая ценность.*

THE PRODUCTION OF RAW GINGERBREAD REDUCED SHAREMATE

G.O. Magomedov¹, I.V. Plotnikova², M.M. Bordunova³,
A.E. Kuptsova⁴, A.L. Kopytina⁵

*Federal State Educational Institution of Higher Education (FGBOU VO
"Voronezh State University of Engineering Technology", Voronezh, Russia)*

A method for producing raw carrots with malted barley-concentrate in an amount up to 50 % sugar and replaced by the formulation of invert syrup, reducing saharoemkost products and improve the nutritional value.

Keywords: *dough, raw carrot, barley malt concentrate, quality indicators, nutritional value.*

Создание высокоэффективных инновационных и экономически выгодных технологий кондитерских изделий с высокими потребительскими свойствами, увеличенного срока годности, на сегодня является актуальным, востребованным и жизненно важным вектором развития пищевой индустрии в России. В этом смысле большой практический и теоретический интерес представляет натуральный диетический продукт пивоваренного производства – ячменный солодовый концентрат с химическим составом: 74,5-84 % - моно- и полисахаридов, 5-6 % белков, 1,2-1,5 % минеральных веществ (кальция, калия, магния, натрия, фосфора, хлора, железа, цинка), витаминов (группы В, Н, РР), ферментов, пищевых волокон, натуральных красящих и ароматических веществ и др.

Солодовый ячменный концентрат является ценной пищевой добавкой, особенно для детей, подростков, беременных женщин и диабетиков 2-го типа, его можно использовать в различных технологиях кондитерских изделий в качестве сахарозаменителя взамен сахара-песка, патоки и инвертного сиропа по рецептуре.

Основными преимуществами использования в кондитерском производстве солодового ячменного концентрата по сравнению с сахаром-песком и патокой являются: энергетическая ценность солодового концентрата ниже на 109 и 26 ккал/100 г продукта (соответственно), себестоимость ниже на 57,5 и 40 % (соответственно), сахароемкость ниже чем у сахара-песка на 16 % (на сухое вещество), кроме того, солодовый концентрат – это кладись биологически активных веществ.

¹Магомедов Газибег Омарович – д.т.н., проф., заведующий кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств».

²Плотникова Инесса Викторовна – к.т.н., доц. кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств», e-mail: plotnikova_2506@mail.ru.

³Бордунова Мария Михайловна, ⁴Купцова Анна Евгеньевна, ⁵Копытина Анастасия Леонидовна - студентки кафедры «Технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств».

До настоящего момента проводились исследования в производстве мучных кондитерских изделий по частичной замене сахара и патоки на солодовый концентрат в количестве до 10 %.

Целью работы явилось проведение научных исследований по разработке сырцовых пряников с использованием солодового ячменного концентрата взамен инвертного сиропа и сахара по рецептуре до 50 % для получения конкурентоспособной продукции улучшенного качества, пониженной сахароемкости, себестоимости, повышенной пищевой ценности.

Пряничное тесто для сырцовых пряников готовили путем растворения сахара в воде, добавления ячменно-солодового концентрата, маргарина в растопленном виде, взбивания смеси до пенообразной структуры, внесения химических разрыхлителей, ароматических и вкусовых веществ и муки из цельнозернового зерна. Полученное тесто анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям: плотность, влажность (таблица).

Отформованные тестовые заготовки выкладывали на противень и выпекали при $t=150^{\circ}\text{C}$ в течении 15 мин. Готовые пряники анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям: плотность, влажность и щелочность (таблица).

Таблица - Показатели качества теста и пряника сырцового

Наименование показателей	По ГОСТ 15810-96 (Изделия кондитерские пряничные)	Контроль	Замена сахара на солодовый концентрат, %		
			20	30	50
Органолептические					
Форма	Свойственная данному наименованию изделия	Свойственная данному наименованию, выпуклая			
Поверхность	Без трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая				
Цвет	Свойственный данному наименованию пряничных изделий	Светло-желтый	От светло-желтого до темно-коричневого		
Вид в изломе	Пропеченное изделие без следов непромеса, с развитой пористостью				
Вкус и запах	Свойственный данному наименованию изделия с учетом вкусовых добавок, без посторонних запахов и привкуса				
Физико-химические					
Плотность теста, г/см ³	-	1,3	1,34	1,35	1,35
Влажность теста, %	-	17,8	18,4	19,3	20,6
Плотность пряника, г/см ³	-	0,5	0,498	0,487	0,485
Влажность пряника, %	12,0±2,5	11,2	11,8	12,6	13,2
Щелочность, град	не более 2,0	1,47	1,42	1,4	1,36

Таким образом, использование в производстве пряников ячменно-солодового концентрата позволяет не только расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, но и улучшить их вкус, аромат за счет содержания вводимых природных обогатителей ароматобразующих веществ, снизить их сахароемкость, себестоимость, повысить пищевую и биологическую ценность, что благоприятно скажется на спросе разработанных продуктов в первую очередь для диетического и детского питания.

Список литературы

1. Солодовые экстракты [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://bionast.ru/products/ekstrakt.htm> (дата обращения 30.11.2015)
2. Солодовые экстракты в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.teddybeer.ru/solod/3-breadbranch.pdf>. (дата обращения 30.11.2015)

Bibliography

1. Malt extracts [An electronic resource] - the access Mode: <http://bionast.ru/products/ekstrakt.htm> (date of the address 30.11.2015)
2. Malt extracts in production of candy stores and bakery products [Electronic resource] - the access Mode: <http://www.teddybeer.ru/solod/3-breadbranch.pdf>. (date of the address 30.11.2015)

УДК 664.661

ПРИМЕНЕНИЕ МОРКОВНОГО ПОРОШКА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Микаелян А.В.¹

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

Разработана технология обогащения хлебобулочных изделий тонкодисперсным морковным порошком.

***Ключевые слова:** обогащенный хлеб, порошки овощные тонкодисперсные, химический состав, структурно – механические свойства мякиша, черствение хлеба*

¹Микаелян Алина Вагановна, аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS FROM WHEAT FLOUR

Mikayelyan A.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

The technology of enrichment of bakery products is developed by fine carrot powder.

Keywords: *the enriched bread, powders vegetable fine, a chemical composition, structurally – mechanical properties of a crumb, cherstveny bread*

Полноценное питание - важнейшее условие для физического и умственного развития, сохранения здоровья человека, его работоспособности и активного долголетия. При этом особая роль принадлежит снабжению организма жизненно необходимыми макро- и микронутриентами. Особую роль в сохранении здоровья человека играет обеспеченность организма полноценным белком, железом, йодом, кальцием, витаминами, пищевыми волокнами и другими незаменимыми нутриентами.

Мировой и отечественный опыт показывает, что наиболее эффективным способом обеспечения населения важнейшими питательными веществами является обогащение ими продуктов массового потребления, и прежде всего, хлебобулочных изделий.

Хлеб является самым лучшим и гениальным изобретением человечества, которое никогда не потеряет своей ценности. Только за счет потребления хлеба человек удовлетворяет половину своей потребности в углеводах, в витаминах группы В, в фосфоре, на треть - в белках.

В настоящее время состав хлебобулочных изделий, вырабатываемых по ГОСТам и ТУ, в большинстве случаев не отвечает современным требованиям науки о питании. В них не соблюдается необходимый баланс белков и углеводов, недостаточно содержание незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов С, А, Е, D, минеральных веществ, низка их биологическая доступность.

Предлагаемый нами подход основывается на технологии обогащения хлебобулочных изделий тонкодисперсным морковным порошком.

По содержанию каротина морковь превосходит почти все фрукты и овощи (кроме облепихи), не говоря уже о дешевизне и доступности ее в любое время года. Для удовлетворения суточной потребности в каротине (6 мг) бывает достаточно 100-200 г моркови. В качестве полисахаридно-витаминно-минеральной добавки применяли тонкодисперсный порошок моркови, состав которого приведен в таблицах 1 - 5:

Таблица 1 – Химический состав тонкодисперсного порошка моркови

Наименование показателя	Содержание (г/100г)
Массовая доля сухих веществ	86,00
Азотистые вещества	8,12
Сахара	37,05
Крахмал	1,62
Пектин	0,86
Клеточные стенки	30,49
Зола	6,94
Прочие вещества	0,96

Таблица 2 – Углеводный состав тонкодисперсного порошка моркови

Название углевода	Содержание (г/100г)
Фруктоза	9,89
Глюкоза	5,93
Сахароза	14,86
Мальтоза	6,65

Таблица 3 – Минеральный состав тонкодисперсного порошка моркови

Название элемента	Содержание (г/100г)
К	1601,9-3174,2
Na	332,2
Ca	191,9
Mg	155,0
Mn	1,5
Fe	5,2
P	228,8-428,0
S	36,9-73,8
Cl	442,9-516,7
Zn	2,9-3,7
Cu	0,6-0,7
B	1,5-1,8

Таблица 4 – Витаминный состав тонкодисперсного порошка моркови

Название витамина	Содержание (мг/100г)
Каротин	59,80-146,20
B ₁	0,44-7,40
B ₂	0,37-0,66
PP	5,90-8,90
B ₆	0,44-1,10
C	42,00-113,70
Пантотеновая кислота	1,77-2,06
E	4,40-5,90
K	0,60
Фолацин	66,40

Таблица 5 – Содержание органических кислот в тонкодисперсном порошке моркови

Название кислоты	Содержание (мг/100г)
Гликолевая	258,4
Щавелевая	27,3
Лимонная	33,2
Малоновая	11,8
Фитиновая	1483,8
Янтарная	16,2
Фумаровая	9,6
Глутаровая	3,6
Яблочная	2244,0
Винная	28,8
Аскорбиновая	236,2
Хинная	251,0
Галактуроновая	103,3
Кислота X	339,6

В работе исследовали влияние различных дозировок порошка моркови на физико-химические и органолептические показатели качества хлеба, а также на структурно – механические свойства мякиша в процессе хранения.

Для определения рациональной дозировки порошка проводили пробные лабораторные выпечки хлебобулочных изделий в условиях лаборатории кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства». Тесто готовили из пшеничной муки высшего сорта безопасным способом. Расстойку и выпечку тестовых заготовок проводили в печи жарочной с расстоечным шкафом ПРШ-1.

Мука хлебопекарная соответствовала ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия».

Таблица 6 - Качественные показатели пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта, применяемой в работе

Наименование показателя	Результаты определения	Требования ГОСТ Р 52189-2003
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Белый или белый с кремовым оттенком
Массовая доля влаги, %	12,0	Не более 15,0
Массовая доля сырой клейковины, %	35,2	Не менее 28,0
Качество сырой клейковины, ед. пр. ИДК	96,0	Не ниже второй группы

В соответствии с ГОСТ 27839-88 клейковину пшеничной муки охарактеризовали как удовлетворительную, относящуюся ко II группе.

В качестве контрольного образца служил хлеб, приготовленный по рецептуре батона «Подмосковного». Экспериментальные образцы готовили с добавлением 4,0 %, 4,5 % и 5,0 % морковного порошка к массе муки. Тесто выбраживало до кислотности 3 град. Выпеченные хлебобулочные изделия анализировали по физико-химическим и органолептическим показателям качества через 16 часов после выпечки. Результаты исследований приведены в таблице 7:

Таблица 7 – Физико-химические показатели качества готовой продукции

Наименование показателей	Качественные показатели хлеба с применением морковного порошка, %			
	0	4,0	4,5	5,0
Массовая доля влаги в готовых изделиях, %	43,0	41,0	42,0	41,0
Кислотность готовых изделий, град	2,4	3,0	3,1	3,2
Пористость, %	77,1	77,0	76,3	76,2
Удельный объем, см ³ /г	3,52	3,48	3,57	3,58
Н:Д	0,50	0,60	0,55	0,55
Структурно-механические свойства мякиша, ΔН общ	32,875	32,961	27,570	26,976
ΔН пласт	13,500	11,882	11,750	13,063
ΔН упр	19,375	21,079	15,820	13,913
Упек, %	9,4	7,8	7,6	7,3
Усушка, %	8,7	7,7	7,3	7,2

Пористость опытных образцов по сравнению с контрольным понижается на 0,13 %, 1,04 % и 1,07 % соответственно.

Удельный объем при внесении 4 % морковного порошка снижается по сравнению с контролем на 1,14 %. При внесении 4,5 % и 5,0 % порошка показатель удельный объем повышается по сравнению с контрольным образцом на 1,42 % и 1,70 % соответственно.

Формоустойчивость опытных образцов хлеба выше, чем у контроля на 16,6 % и 9,1 % соответственно.

Общая деформация мякиша образца с внесением 4 % морковного порошка повышается по сравнению с контролем на 0,26 %, а у образцов с внесением 4,5 % и 5,0 % - снижается на 16,14 % и 17,94 %.

С увеличением дозировки морковного порошка упек по сравнению с контрольным образцом снижается на 17,0 %, 19,1 % и 22,3 % соответственно.

Усушка опытных образцов по сравнению с контрольным также ниже на 11,5 %, 16,1 % и 17,2 % соответственно.

Результаты исследования органолептических показателей готовой продукции, определенных по стандартным методикам, приведены в таблице 8:

По результатам проведенных пробных лабораторных выпечек было установлено, что хлеб с добавлением 4 % морковного порошка характеризовался наилучшими органолептическими показателями. Хлеб обладал ярко выраженным вкусом и ароматом, золотисто окрашенной коркой. Внесение морковного порошка свыше 4,5 % к массе муки приводило к снижению эластичности мякиша, окраска мякиша была более интенсивной, появился ярко выраженный привкус и запах моркови.

Таблица 8 - Органолептические показатели качества готовой продукции

Показатель качества изделия	Дозировка фитодобавок, %	Коэффициент весомости	Уровень качества	Характеристика уровней качества в зависимости от вида изделия
1	2	3	4	5
1. Форма изделия, состояние поверхности корки	0	1	5	Форма правильная с выпуклостью, без трещин и рубцов
	4,0		5	
	4,5		5	
	5,0		5	
2. Окраска корки	0	1	5	Окраска равномерная, золотистая
	4,0		5	
	4,5		5	Достаточно равномерная, интенсивно - коричневая
	5,0		4	
3. Пористость	0	1,5	5	Пористость совершенно равномерная, хорошо развитая, тонкостенная
	4,0		5	
	4,5		5	
	5,0		4	Пористость равномерная, хорошо развитая, близкая к тонкостенной
4. Цвет мякиша	0	2,0	5	Свойственный данному виду равномерный, светлый
	4,0		5	
	4,5		5	Равномерный, желтоватый
	5,0		4	
5. Эластичность мякиша	0	2,5	5	Очень мягкий, эластично-упругий
	4,0		5	
	4,5		4	Мягкий, эластичный
	5,0		4	
6. Аромат, запах	0	2,5	4	Свойственный данному виду
	4,0		5	
	4,5		5	Приятный аромат, ярко выраженный, характерный хлебный
	5,0		4	
7. Вкус	0	2,5	4	Свойственный данному виду
	4,0		5	
	4,5		5	Ярко выраженный
	5,0		4	
8. Разжевываемость	0	1	5	Очень мягкий, сочный, хорошо разжевывается
	4,0		5	
	4,5		5	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
	5,0		4	При разжевывании достаточно приятное ощущение во рту
Сумма баллов	0	14	38,0	
	4,0		40,0	
	4,5		39,0	
	5,0		33,0	

Сумма баллов образца с 4 % морковного порошка превышает количество баллов контрольного образца на 5,3 %, образца с 4,5 % морковного порошка – на 2,7%. Сумма баллов образца с 5 % морковного порошка меньше, чем у контрольного образца на 15,2 %.

О свойствах мякиша в процессе хранения судили по показаниям структурометра СТ-2 через 4, 24, 48, 72, 96 и 120 часов. Хлеб хранили в упакованном виде.

Структурно-механические характеристики мякиша изделий представлены в таблице 9 и на рисунке 1:

Таблица 9 - Влияние порошка моркови на изменение структурно - механических свойств мякиша в процессе хранения

Дозировка порошка, %	Продолжительность хранения, ч	Н общ., ед. пр.
0	4	32,875
	24	19,578
	48	14,352
	72	11,3
	96	7,256
	120	3,828
4,0	4	32,961
	24	18,117
	48	7,1
	72	3,797
	96	3,5
	120	3,125
4,5	4	27,57
	24	18,117
	48	12,852
	72	11

Дозировка порошка, %	Продолжительность хранения, ч	Н общ., ед. пр.
	96	10,8
	120	10,797
5,0	4	26,976
	24	9,399
	48	4,07
	72	2,684
	96	2,445
	120	2,344

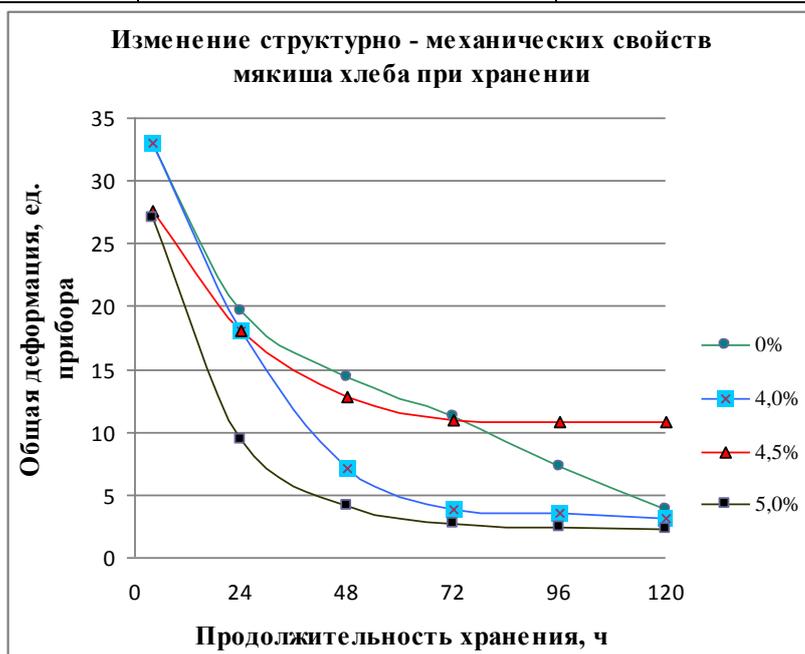


Рисунок 1 - Влияние порошка моркови на изменение структурно - механических свойств мякиша хлеба в процессе хранения

Как видно из таблицы и рисунка внесение порошка моркови в количестве 4,5 % к массе муки положительно сказывается на структурно-механических свойствах мякиша хлеба, его свежести и продолжительности хранения: скорость черствения замедляется на 48 часов.

Из результатов проведенных исследований следует, что рациональной дозировкой порошка моркови при производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта является 4,0 % и 4,5 % к рецептурной массе муки.

Список использованной литературы

1. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В., Хмелева. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Корячкина, С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. ТУ 9164-001-38196649-2013 «Порошки тонкодисперсные овощные и фруктово-ягодные».

Bibliography

1. Koryachkina, S. Ya. Quality control of raw materials, semi-finished products and bakery products: manual for higher education institutions [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. V. Labutin, N. A. Berezin, E.V., Hmelev. – M.: Put plus, 2012. – 496 pages.
2. Koryachkina, S. Ya. Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.V. Matveev. – GIORД, 2013. – 528 pages.
3. TU 9164-001-38196649-2013 "Powders fine vegetable and fruit and berry".

УДК 664.149

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

К.С. Богданова¹, К.И. Долгова², П.М. Смолихина³

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов, Россия)

Приведены результаты экспериментальных исследований по использованию добавок из растительного сырья в кондитерские полуфабрикаты, обоснованы способы внесения и количество используемых добавок, определены структурно-механические показатели полуфабрикатов и пищевая ценность изделий.

Ключевые слова: кондитерские изделия, обогащение, растительные добавки, здоровое питание.

¹Богданова Кристина Сергеевна – магистрант, студ. каф. «Технологии и оборудование пищевых и химических производств», e-mail: bks1993@inbox.ru

Bogdanova K.S. – student of Department « Technologies and equipment of food and chemical productions»

²Долгова Кристина Ивановна – магистрант, студ. каф. «Технологии и оборудование пищевых и химических производств», e-mail: kristina.dolgova.93@mail.ru

Dolgova K.I. – student of Department « Technologies and equipment of food and chemical productions»

³Смолихина Полина Михайловна – к.т.н, доцент каф. «Технологии и оборудование пищевых и химических производств», e-mail: pm_smolihina@mail.ru

Smolihina P.M. – Candidate of Technical Sciences, associate professor of Department « Technologies and equipment of food and chemical productions»

WAYS OF INCREASE OF THE NUTRITION VALUE OF CONFECTIONERY

K.S. Bogdanova¹, K.I. Dolgova², P.M. Smolihina³
(Tambov State Technical University, Tambov, Russia)

The results of experimental studies on the use of additives from vegetable raw materials in confectionery semi-finished products, substantiated methods of application and the amount of used additives, the structural-mechanical properties of semi-finished products and nutritional value of products.

Keywords: confectionery, enrichment, vegetable additives, healthy food.

Решение актуальных задач обогащения, снижения калорийности, ресурсосбережения и улучшения хранимоспособности мучных и сахаристых кондитерских изделий возможно путем применения обогащающих добавок из растительного сырья.

Использование новых видов сырья для целенаправленной коррекции состава сахаристых и мучных кондитерских изделий требует разработки новых технологических решений, обеспечивающих получение высококачественной и конкурентоспособной готовой продукции. В связи с этим разработка эффективных технологий производства кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью является актуальной [1].

Объектами исследования стали сахаристые (желейные, сбивные, помадные конфеты) и мучные (сырцовые пряники) кондитерские изделия, а также полуфабрикаты из плодо-овощного сырья (порошки, пюре, водно-спиртовые экстракты).

Для обоснования способов внесения порошка исследовали свойства желейных студней при внесении порошка тыквы на стадии приготовления сахаро-паточного сиропа, а также на стадии темперирования (рисунок 1).

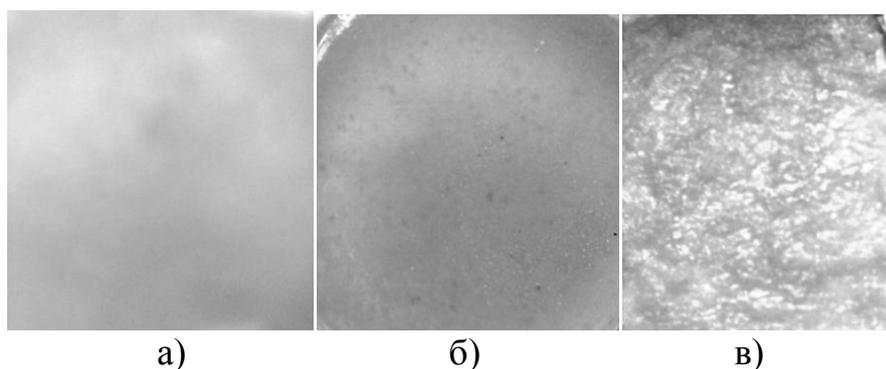


Рисунок 1 – Желейная масса при введении овощных порошков 3%:
а – контроль, б – на стадии приготовления сиропа, в – на стадии
темперирования

Введение овощных порошков на стадии темперирования желейной массы, приводит к увеличению вязкости, затрудняется ориентация пектиновых макромолекул при образовании сетки каркаса, происходит разрушение

монолитности студня, образуется неравномерная структура. При введении функциональной добавки с пектином, на стадии приготовления сиропа, происходит максимальное растворение и набухание полисахаридов порошка. Поверхность студня гладкая, на изломе стекловидная с равномерным распределением частей нерастворимых волокон [2]. Внесение водно-спиртовых экстрактов позволяет обогащать изделия водорастворимыми витаминами без включения в структуру грубых частиц добавок.

Сбивные изделия включают в рецептуру жировой компонент, поэтому целесообразно вносить жирорастворимые витамины, например, витамин А, β -каротин именно в эти массы [2]. Основным ограничением дозировки порошка моркови в сбивные массы является пенообразующая способность белка и стойкость пены. При концентрации растительной добавки 25% наблюдается максимальное значение этих показателей (рисунок 2, 3).

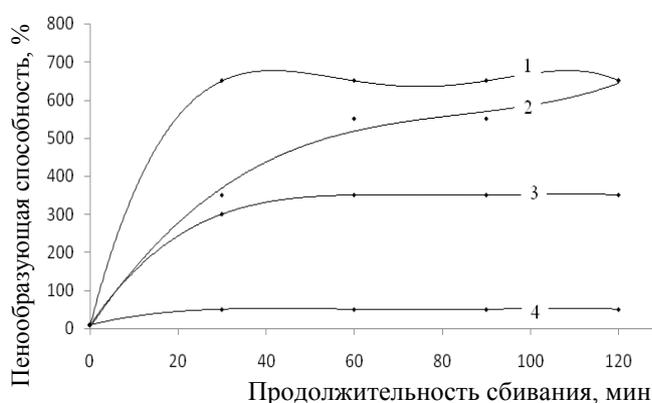


Рисунок 2 — Пенообразующая способность белка при добавлении морковного порошка, %: 1 – 0, 2 – 25, 3 – 50, 4 – 75

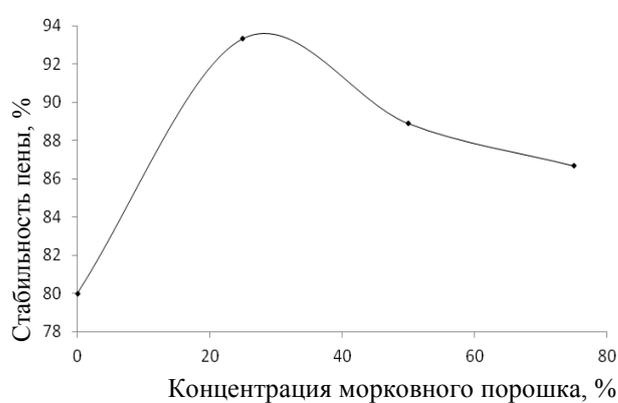


Рисунок 3 — Изменение стабильности пены в зависимости от концентрации морковного порошка

Возможное снижение пластической прочности сбивных конфет в результате уменьшения рецептурного количества сахара компенсируется добавлением овощных порошков (ОП). Так, гидратированный порошок увеличивает прочность в 2,0 раза, сухой – в 8,0 раз (рисунок 4).

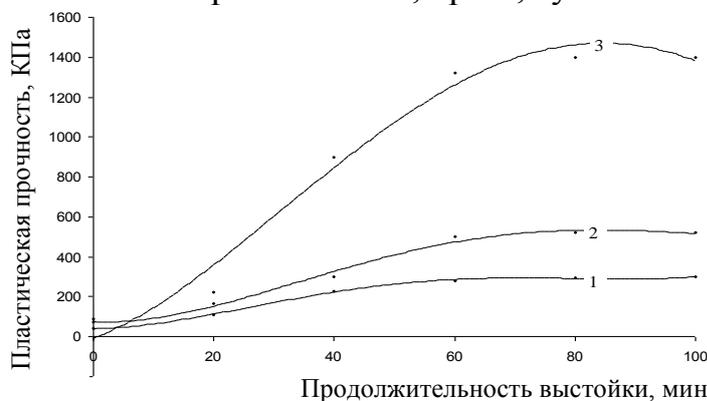
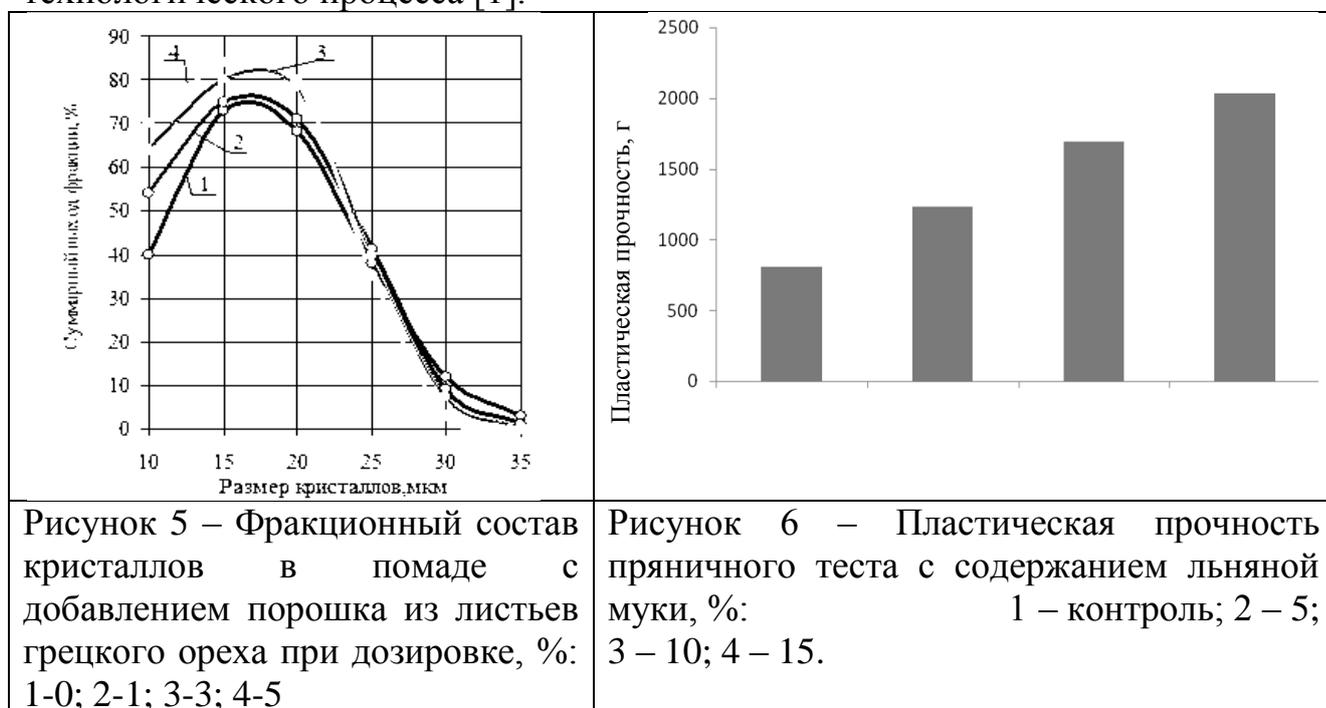


Рисунок 4 – Изменение пластической прочности сбивных студней в процессе выстойки: 1 – контроль, 2 – с добавлением 5% гидратированного ОП, 3 – с добавлением 5% сухого ОП.

Помадные конфеты обогащали измельченными листьями смородины, при этом дифференциальные кривые распределения кристаллов сдвигаются в сторону более мелких фракций. Причём увеличение дозировки добавок приводит к наибольшему увеличению максимума кривой (рисунок 5). Объясняется это увеличением суммарной поверхности кристаллизации из-за введения новых центров кристаллизации в виде используемых порошков [1].

С целью повышения пищевой ценности в рецептуру сырцовых пряников вводили льняную муку взамен эквивалентного количества пшеничной. Были определены структурно-механические характеристики готового теста (рисунок 6).

Льняная мука имеет в своём составе большое содержание белковых веществ и клетчатки, которые обладают высокой адсорбирующей и влагопоглощательной способностью, что способствует повышению пластической прочности теста и позволяет рекомендовать ее для регулирования технологического процесса [1].



Установлено, что внесение льняной муки в количестве более 15% значительно замедляет процесс черствения пряничных изделий при хранении и обеспечивает сохранение качественных показателей при стандартных условиях хранения.

Пищевая ценность кондитерских изделий с добавками показана в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Сравнение пищевой ценности сбивных, жележных и помадных конфет

Наименование функциональных ингредиентов	Содержание в 100 г неглазированных конфет					
	Помадный корпус		Желейный корпус		Сбивной корпус	
	Базовая рецептура	С порошком грецкого ореха	Базовая рецептура	С порошком тыквы	Базовая рецептура	С морковным порошком
Содержание, г						
белки	2,10	2,51	1,40	1,40	1,90	1,90
жиры	16,20	14,85	6,20	0,40	22,16	22,16
углеводы, в т.ч. клетчатки	70,90	74,24	69,40	54,30	64,32	66,12
	0,20	1,56	3,00	11,76	0,65	8,23
Содержание минеральных веществ, мг						
I ₂	-	9,30	-	-	-	-
Fe	0,3	0,5	-	-	-	-
Содержание витаминов, мг						
С	-	0,43	0,16	6,70	0,38	8,00
β- каротин	0,19	0,52	0,03	0,82	-	4,09

Таблица 2 – Сравнение пищевой ценности сырцовых пряников

Пищевые вещества	Массовая доля, г на 100 г	
	Базовая рецептура	С добавлением 10% льняной муки
Белки	6,70	8,86
Жиры	0,72	1,42
Моно- и дисахариды	2,67	2,48
Крахмал	43,6	38,49
Пищевые волокна	2,24	4,50

При проведении экспериментальных исследований осуществляли обязательный контроль физико-химических показателей полуфабрикатов, а также органолептических, физико-химических и микробиологических характеристик готовых изделий в соответствии с ГОСТ 4570-2014 «Конфеты. Общие технические условия» и ГОСТ 15810-96 «Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия».

В результате проводимых исследований предложен научно-обоснованный подход к созданию широкой ассортиментной линейки кондитерских изделий, обладающих оригинальными органолептическими характеристиками и заданным набором микронутриентов, с учетом взаимовлияния химического состава и физико-химических свойств функциональных добавок растительного происхождения и кондитерских масс.

Решение перечисленных выше задач кондитерской отрасли позволит дать рекомендации по применению определенных видов и сортов растительного сырья для использования в рецептуры сахаристых и мучных изделий в промышленных масштабах, что позволит повысить эффективность

производства и рационально использовать сырьевую базу агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Муратова, Е.И. Реология кондитерских масс: монография/ Е.И.Муратова, П.М. Смолихина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013.– 188 с.
2. Леонов, Д.В. Разработка рецептур и совершенствование технологии жележных конфет функционального назначения: Дис. канд. техн. наук./Д.В. Леонов. – Тамбов, 2012. – 167 с.
3. Смолихина, П.М. Разработка технологии жележно-сбивных конфет повышенной пищевой ценности с использованием овощных порошков: Дис. канд. техн. наук/ П.М. Смолихина. – Тамбов, 2013. – 162 с.

Bibliography

1. Muratova, E.I. Reologiya konditerskih mass: monografiya/ E.I. Muratova, P. M. Smolihina. – Tambov, 2013. - 188 s.
2. Leonov, D.V. Razrabotka retseptur i sovershenstvovanie tehnologii zheleyniyh konfet funktsionalnogo naznacheniya: Dis. kand. tehn. nauk./D.V. Leonov. – Tambov, 2012. – 167 s.
3. Smolihina, P.M. Razrabotka tekhnologii zhelejno-sbivnyh konfet povyshennoj pishchevoj cennosti s ispol'zovaniem ovoshchnyh poroshkov: Dis. kand. tekhn. nauk/ P.M. Smolihina. – Tambov, 2013. - 162 s.

УДК 636.4.087

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПРОБИОТИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ

Д.С. Учасов

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орёл, Россия)

В статье представлены результаты собственных исследований автора и данные литературы о влиянии пробиотиков на продуктивность свиней и качество свинины. Показано, что скормливание пробиотиков оказывает положительное влияние на физиолого-биохимический статус и продуктивность животных, способствует улучшению качества свинины. В

²⁴ Учасов Дмитрий Сергеевич – д.б.н., доц. каф. «Туризм, рекреация и спорт», e-mail: oks-frolova610@yandex.ru
Uchasov Dmitry Sergeevich, Doctor of biological sciences, assistant professor at department of «Tourism, recreation and sport»

мясе свиней, получавших пробиотики, было выше относительно контроля содержание сухого вещества, белка, жира и триптофана, являющегося показателем наличия высококачественных белков, но меньше содержание влаги и оксипролина, свидетельствующего о наличии неполноценных белков. Отмечено увеличение влагоудерживающей способности свинины, полученной от животных, в рационах которых использовали пробиотики.

Ключевые слова: пробиотики, свиньи, продуктивность, качество мяса.

TO THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF PROBIOTICS ON THE PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY OF PIGS

D.S. Uchasov

(State Prioksky University (SPU), Orel, Russia)

The article presents the results of the original research and literature data on the influence of probiotics on the productivity of pigs and quality of pork. It is shown that feeding of probiotics has a positive effect on physiological and biochemical status and productivity of animals, improves the quality of pork. In the meat of pigs treated with probiotics, was higher relative to control the content of dry matter, protein, fat, and tryptophan, which is a measure of the availability of high-quality proteins, but less moisture content and hydroxyproline, indicating the presence of defective proteins. Marked increase in water-holding capacity of pork derived from animals in the diets which used probiotics.

Keywords: probiotics, pigs, productivity, meat quality.

В современных условиях промышленного производства продукции свиноводства животные подвергаются воздействию большого количества разнообразных стресс-факторов, что влечёт за собой нарушение метаболических процессов, снижение общей резистентности и продуктивности, ухудшение качества мясной продукции [8, 9].

Для повышения продуктивности свиней, выращиваемых в хозяйствах промышленного типа, в настоящее время используются различные биологически активные вещества и фармакологические средства природного и синтетического происхождения. При этом большое народнохозяйственное значение имеет поиск новых экологически безопасных препаратов, применение которых позволит получать качественную и экологически чистую продукцию. Данные литературы и результаты наших исследований свидетельствуют, что к числу последних можно отнести пробиотики.

Пробиотики – препараты, основу которых составляют живые непатогенные микроорганизмы (бифидобактерии, лактобактерии, эшерихии, энтерококки, аэробные спорообразующие бактерии рода *Bacillus* и другие). Помимо экологической чистоты, важными достоинствами пробиотиков являются физиологичность, возможность скармливания животным всех возрастных групп, включая новорожденных, относительно невысокая стоимость. Бактерии-пробионты обладают антагонистической активностью в

отношении широкого спектра патогенной и условно-патогенной микрофлоры, осуществляют синтез витаминов, аминокислот, ферментов, способствуют улучшению пищеварения и повышению общей резистентности организма-хозяина, что положительно сказывается на продуктивности животных и качестве мяса [3, 4].

Так, нами установлено благоприятное влияние отечественного пробиотика «Интестевит», содержащего культуры *Vifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium* и *Bacillus subtilis* на показатели продуктивности и иммуно-метаболический статус животных, находящихся в условиях стресса, вызванного одновременно отъёмом и транспортировкой. Объектом исследований являлись поросята-отъёмыши, которые сразу после отъёма от свиноматок в 28-дневном возрасте перевозились автотранспортом из хозяйства-репродуктора на участок доращивания. Время от погрузки животных в автомашину до размещения по станкам составило 6 часов. После поступления на участок доращивания поросята контрольной группы [n =25] получали только основной рацион. Животные опытной группы [n =25] дополнительно к основному рациону в течение 14 дней после отъёма и транспортировки получали пробиотик «Интестевит» по 3 дозы (1,0 г) на одну голову в сутки. Условия содержания поросят обеих групп были одинаковыми. Анализ продуктивных качеств подопытных животных показал, что живая масса поросят опытной группы в конце эксперимента была выше относительно контроля на 3,7 %, среднесуточный прирост живой массы в дни опыта – на 18,9 %. При этом поросята опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы по содержанию в крови эритроцитов, гемоглобина, витаминов-антиоксидантов (А, Е, С), активности антиоксиданта церулоплазмينا, бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов и фагоцитарному индексу. Одновременно у животных, получавших пробиотик, отмечена тенденция к снижению уровня вторичного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида, концентрация которого возрастает при стрессе.

По данным А.Г. Семеновой [9], скармливание бациллярных пробиотиков «Ветом 1.1» и «Биоспорин» молодняку свиней от 1-го до 120-суточного возраста 10 дневными курсами с интервалом в 30 суток сопровождалось достоверным повышением среднесуточных приростов живой массы поросят соответственно на 6,12 и 7,16 %, по сравнению с контролем. Предубойная масса животных, получавших пробиотики «Ветом 1.1» и «Биоспорин», была выше относительно контроля на 5,76 и 6,56 %, масса парной туши – на 6,05 и 6,87 %. При исследовании химического состава мяса подопытных животных в пробах мышечной ткани свиней опытных групп было выявлено уменьшение по сравнению с контролем содержания влаги (от 1,68 до 1,84 %), незначительное повышение массовой доли жира (от 0,22 до 0,49 %) и более существенное увеличение массовой доли белка (от 0,80 до 0,92 %).

В опытах М.М. Кочуева [7] скармливание пробиотика «Ветом 1.1» молодняку свиней с двух- до восьмимесячного возраста сопровождалось увеличением живой массы животных опытной группы относительно контроля

на 2,34 %, среднесуточного прироста живой массы – на 2,94 %, уменьшением возраста достижения живой массы 100 кг – на 4,6 дня. Мясо, полученное от свиней опытной группы, отличалось от мяса животных контрольной группы более высокой влагоудерживающей способностью, несколько более высоким содержанием белка (на 0,28 %) и жира (на 0,21 %) и меньшим уровнем влаги (на 0,51 %).

В исследованиях Д.Г. Венгренюк [1], проведенных на молодняке свиней от 1-го до 120-суточного возраста установлено, что включение в рацион поросят пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп по сравнению с контролем – на 9,70 и 9,90 %. Анализ химического состава мяса подопытных поросят показал, что количество влаги в пробах мяса у животных, получавших пробиотики «Пролам» и «Бацелл» было ниже относительно контроля в среднем на 2,04 и 1,90 %, при этом массовая доля жира была выше на 0,33 и 0,46 %, а массовая доля белка – на 1,67 и 1,91 % соответственно. Влагоудерживающая способность мяса животных опытных групп была выше по сравнению с контролем на 1,76 % при использовании пробиотика «Пролам» и на 1,69 % - при применении пробиотика «Бацелл».

По данным К.Ю. Лучкина с соавт. [5], использование в рационах молодняки свиней пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг/кг живой массы в период от рождения до 6-месячного возраста обеспечивает достоверное повышение содержания в мясе животных сухого вещества, протеина, увеличение влагоудерживающей способности свинины, снижение кислотности (на 4,2 %), способствует улучшению макро- и микроэлементного состава мяса, по сравнению с контролем.

Исследования О.С. Войтенко [2], показали, что пероральное применение пробиотиков «Целлобактерин» и «Суб-про» молодняку свиней с двух- до шестимесячного возраста в течение 5 дней с начала каждого месяца способствовало повышению живой массы животных опытных групп на 1,52 и 1,22 %, среднесуточных приростов живой массы – на 2,18 и 2,80 %, относительно контроля. Анализ химического состава длиннейшей мышцы спины подопытных животных показал, что уровень белка в мясе свиней, получавших пробиотики «Целлобактерин» и «Суб-про» был выше, чем в мясе животных контрольной группы на 0,11 и 0,47 %, жира – на 0,08 и 0,14 %, а содержание влаги было меньше на 0,08 и 0,12 %. Оценка биологической ценности длиннейшей мышцы спины свиней позволила установить, что содержание триптофана, являющегося показателем наличия высококачественных белков, в мясе животных опытных групп было выше относительно контроля на 0,58 – 1,17 %. При этом уровень оксипролина, свидетельствующего о наличии неполноценных белков, в пробах мяса свиней, получавших пробиотики «Целлобактерин» и «Суб-про» был ниже по сравнению с контролем на 5,59 и 6,91 % соответственно.

Таким образом, использование пробиотиков в рационах свиней оказывает благоприятное влияние на показатели продуктивности животных и качество

свинины, что позволяет считать эти экологически чистые препараты перспективными для широкого применения в индустриальном свиноводстве.

Список литературы

1. Венгреньюк, Д.Г. Гигиена выращивания поросят с использованием пробиотика «Пролам» и пробиотической кормовой добавки «Бацелл»: автореф. дис... канд. вет. наук /Д.Г. Венгреньюк. – Чебоксары, 2013. – 23 с.
2. Войтенко, О.С. Продуктивность свиней и качество получаемой продукции при использовании биологических препаратов: автореф. дис... канд. с.-х. наук /О.С. Войтенко. – Пос. Персиановский, 2014. – 23 с.
3. Гамко, Л. Влияние пробиотиков на продуктивность свиноматок и сохранность поросят /Л. Гамко, Ю. Черненко // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 24 – 25.
4. Данилевская, Н. Фармакологические аспекты применения пробиотиков в ветеринарии / Н. Данилевская // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 10. – С. 8 – 14.
5. Качество мяса свиней при скармливании пробиотика «Биовестин-лакто» /К.Ю. Лучкин, О.Ю. Рудишин, С.В. Бурцева [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 10. – С. 87 – 90.
6. Клёнова, И.Ф. Ветеринарные препараты в России: справочник/ И.Ф. Клёнова, Н.А. Ярёмченко. – М.: Сельхозиздат, 2000. – 544 с.
7. Кочуев, М.М. Продуктивность и резистентность свиней при использовании синбиотиков: автореф. дис... канд. с.-х. наук /М.М. Кочуев. – Пос. Персиановский, 2013. – 22 с.
8. Маркович, Д. Стресс-факторы в современном свиноводстве /Д. Маркович // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 10. – С. 18 – 20.
9. Семенова, А.Г. Гигиена выращивания молодняка свиней с применением пробиотиков «Ветом-1.1» и «Биоспорин»: автореф. дис... канд. вет. наук /А.Г. Семенова. – Чебоксары, 2011. – 22 с.

Bibliography

1. Vengrenyuk, D.G. Hygiene of growing pigs with the use of probiotics «Prolam» and probiotic feed additive «Bacell»: abstract of thesis of candidate of veterinary sciences /D. G. Vengrenyuk. – Cheboksary, 2013. – 23 p.
2. Voytenko, O.S. Productivity of pigs and quality of products when using biological agents: abstract of thesis of candidate of agricultural sciences / O.S. Voytenko. – The village Persianovsky, 2014. – 23 p.
3. Gamko, L. Effect of probiotics on the productivity of sows and piglets the safety / L. Gamko, Yu. Chernenok // Pig breeding. – 2008. – № 6. – P. 24 – 25.

4. Danilevskaya, N. Pharmacological aspects of application of probiotics in veterinary medicine / N. Danilevskaya // Veterinary of agricultural animals. – 2012. – № 10. – P. 8 – 14.

5. The meat quality of pigs when feeding probiotic «Biovestin-lacto» /J. K. Luchkin, O. Y. Rudisin, V. S. Burtsev [et al.] // Bulletin of Altai state agrarian University. – 2013. – №. 10. – P. 87 – 90.

6. Klenova, I.F. Veterinary drugs in Russia: directory/ I.F. Klenova, N.A. Yaremenko. – M.: Selkhozizdat, 2000. – 544 p.

7. Kochuev, M.M. Resistance and productivity of pigs when using synbiotics: abstract of thesis of candidate of agricultural sciences /M. M. Kochuev. – The village Persianovsky, 2013. – 22 p.

8. Markovich, D. Stress factors in modern pig production / D. Markovich // Veterinary of agricultural animals. – 2008. – № 10. – P. 18 – 20.

9. Semenova, A.G. Hygiene of rearing pigs with the use of probiotic «Vetom-1.1» and «Biosporin»: abstract of thesis of candidate of veterinary sciences / A. G. Semenova. – Cheboksary, 2011. – 22 p.

УДК 664.64.022.39

АНАЛИЗ РЫНКА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

Н.В. Ковалевская¹, Губаненко Г.А.²

*(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Торгово-экономический институт (ФГАОУ ВПО «СФУ» ТЭИ,
г. Красноярск, Россия)*

Исследование рынка мучных кондитерских изделий со сроком хранения не более 120 часов с целью выявления продукции, обогащенной пищевыми волокнами и определения наиболее распространенного вида выпечного полуфабриката представленного в гипермаркетах г. Красноярск. Исследование позволило установить то, что в наиболее широком ассортименте представлен бисквитный полуфабрикат в трех наиболее популярных гипермаркетах г. Красноярск. Обогащенная продукция с установленными сроками хранения выявлена не была. Мучные кондитерские изделия, обогащенные пищевыми волокнами, представлены лишь в небольшом

¹Ковалевская Наталья Валерьевна – студент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания», e-mail: kovalevskaya_natalya94@mail.ru

Kovalevskaya N.V. – student of Department «Technology of production and catering»

²Губаненко Галина Александровна – доктор технических наук, доцент кафедры «Технология продукции и организация общественного питания», e-mail: gubanenko@list.ru Gubanenko G.A. - Ph.D., assistant professor of Department «Technology of production and catering»

ассортименте в диетических отделах, их срок хранения составляет 4 месяца и более.

Ключевые слова: *мучные кондитерские изделия, пищевые волокна, обогащение, исследование рынка*

ANALYSIS OF THE CONFECTIONERY MARKET, ENRICHED WITH DIETARY FIBER, REPRESENTED IN TRADE NETWORKS IN KRASNOYARSK

N.V.Kovalevskaya¹, G.A. Gubanenko²

(Federal State Autonomous educational institution Higher Professional Education «Siberian Federal University»

Commerce and Economic Institute (FSAEI VPO «Siberian Federal University», Krasnoyarsk, Russia)

Research confectionery market with a shelf life of no more than 120 hours in order to identify products enriched with dietary fiber, and to determine the most common type of semi-baked presented in hypermarkets in Krasnoyarsk. The study allowed to establish that in the broadest range of semi-finished biscuit presented in the three most popular hypermarkets in Krasnoyarsk. Enriched products with established retention periods has not been identified. Pastry, rich in dietary fiber, are presented only in a small range in the dietary departments, their shelf life is 4 months or more.

Keywords: *pastries, dietary fiber enrichment, market research*

В современном мире из-за неблагоприятной экологической обстановки, стрессов, экстремальных нагрузок и неправильного питания в организме человека образуется дефицит внутренних резервов для поддержания гомеостаза основных функциональных органов и систем. Механизмы компенсации стрессовых повреждений нуждаются во введении экзогенных корректоров – биологически активных добавок (БАД), позитивное действие которых на организм человека может быть подтверждено экспериментальными и клиническими исследованиями [2]. Наиболее существенным фактором окружающей среды, постоянно влияющим на человека, является питание. Человек уже не получает необходимое количество витаминов и других жизненно важных веществ через обычное питание. А если добавить к этому рафинирование, обработку и неправильное хранение продуктов, то становится ясно, что в такой ситуации обогащенные продукты не просто новомодные увлечения, а необходимость. Всё чаще в нашей жизни появляются продукты, которые содержат биологически активные пищевые вещества [3]. Кондитерское производство всегда считалось привлекательным объектом для инвестиций, торты, пирожные и печенье присутствуют практически на любом праздничном столе – будь это день рождения, свадьба, празднование какого-либо праздника или же просто будний день. Более того, многие, потребляя мучные кондитерские изделия, задумываются о том, какую пользу данные изделия

могут принести. И зачастую выбирают функциональную продукцию, заключающую в себе не только приятный вкус, но и пользу.

Цель исследования заключалась в оценке рынка мучных кондитерских изделий с последующим выявлением продукции, обогащенной пищевыми волокнами. Термин «пищевые волокна» в современном представлении о здоровом питании прочно связан с функциональными пищевыми продуктами [1]. Пищевые волокна являются на сегодняшний день одними из самых востребованных и наиболее широко применяемых пищевых ингредиентов. Причиной этого может служить их многофункциональность. С одной стороны, пищевые волокна используют как технологические добавки, изменяющие структуру и химические свойства пищевых продуктов. С другой стороны, пищевые волокна являются прекрасными функциональными ингредиентами, которые способны оказывать благоприятное воздействие, как на отдельные системы организма человека, так и на весь организм в целом [3]. Исследование проводилось для того, чтобы оценить какой вид полуфабриката в основе тортов и пирожных, наиболее распространен, а значит и наиболее популярен; присутствуют ли обогащенные изделия на рынке, пользуются ли они спросом.

Для изучения ассортимента и соотношения изделий из различных видов полуфабрикатов были выбраны три наиболее популярные торговые сети г. Красноярска, а именно «Командор», «Красный яр» и «Лента». Был проведен анализ ассортимента мучных кондитерских изделий, имеющих срок годности не более 120 часов при температуре хранения . Методика исследования состояла в оценке, посредством изучения этикетки изделия, таких факторов как: вид полуфабриката, наличие ароматических и вкусовых добавок, а также присутствие в изделии пищевых волокон. Структура ассортимента мучных кондитерских изделий из разных видов выпечных полуфабрикатов в гипермаркетах «Командор», «Лента» и гастрономе «Красный яр» приведена на графике 1.

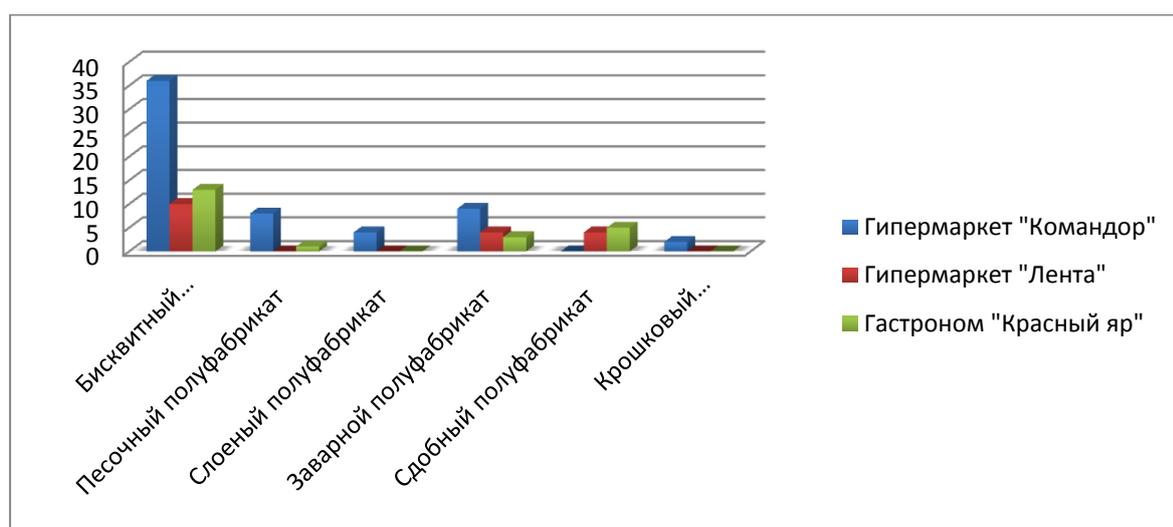


График 1 – Структура ассортимента мучных кондитерских изделий из разных видов выпечных полуфабрикатов в гипермаркетах «Командор», «Лента» и гастрономе «Красный яр»

Анализ графика 1 позволяет сделать заключение, что в гипермаркете «Командор» представлен наиболее широкий ассортимент мучных кондитерских и сдобных изделий. Кроме того, продукция на основе бисквитного полуфабриката наиболее широко представлена в данных торговых сетях, соответственно, можно судить и о том, что на данную продукцию существует повышенный спрос потребителей. Также стоит отметить, что при оценке ассортимента со сроком годности не более 120 часов не было найдено ни одного мучного кондитерского изделий, обогащенного пищевыми волокнами. Данный вид изделий, несомненно, присутствует на рынке, но имеет больший срок годности, а также продается только в диетических отделах. Ассортимент мучных кондитерских изделий, обогащенных пищевыми волокнами, отображен в таблице 1.

Исходя из вышеуказанной информации, можно сделать вывод о том, что в среднем срок хранения мучных кондитерских изделий, обогащенных пищевыми волокнами, составляет более 6 месяцев, что свидетельствует о том, что при производстве данной продукции использовались различные пищевые добавки и консерванты.

Таблица 1 – Ассортимент мучных кондитерских изделий обогащенных пищевыми волокнами

Производитель	Название	Срок годности
Командор		
ОАО «Рот Фронт»	Крекер с отрубями «Бодрость»	11 мес.
ООО «СладоГрад»	Печенье овсяное, обогащенное клетчаткой и Омега-3, на фруктозе	4 мес.
Raisio Nutrition LTD	Галеты «NORDIC» из овса с различными добавками	12 мес.
Лента		
ЗАО «Охтинское»	Палочки хлебные пшенично-ржаные с чесноком	180 суток
ООО «Торговый дом ПЕТРОДИЕТ»	Печенье «ПетродиеТ» ФИТНЕС со злаками на фруктозе	6 мес.
ЗАО «Пищекомбинат КЛИНСКИЙ»	Печенье сдобное «ГАРМОНИЯ» на фруктозе с кунжутом, отрубями и маком	5 мес.
Красный яр		
ООО «Мон'дэлис Русь»	Печенье витаминизированное с фундуком и медом «BELVITA УТРЕННЕЕ»	270 дней

Таким образом, целесообразным является разработка рецептур и технологии приготовления функциональной продукции со сроком годности не

более 120 часов. Данное направление является достаточно перспективным, так как в наше время многие следят за своим здоровьем, уделяют внимание своей фигуре и, как следствие, тому, что «лежит» у них на столе. В связи с этим выработка мучных кондитерских изделий, обогащенных пищевыми волокнами и изготовленных с использованием только натурального сырья, оправдывает себя и обещает принести прибыль. Это позволит сделать прием пищи, а именно мучных кондитерских изделий, не только вкусным, но и полезным.

Список литературы

1. Нечаев А. П. Пищевые добавки/А.П.Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. М.: Колос. 2001. - 256 с.
2. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.
3. Толстова Е.Г. Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами /Толстова Е.Г. // Вестник НГИЭИ. – 2012. - № 6. – С.83-91.

Bibliography

1. Pastries functionality. Scientific bases of technology, formulation: monograph / T.V. Matveeva, S.J. Koryachkina. - Eagle: FSEIHPE "State University - ESPC», 2011. - 358 p.
2. Nechaev A.P. Food Additives / A.P.Nechaev, A.A. Kochetkov, A. Zaitsev. M.: Kolos. 2001. - 256 p.
3. Tolstova E.G. Features enrichment confectionery dietary fiber / E.G. Tolstova // Herald NGIEI. - 2012. - № 6. - p.83-91.

УДК 664.681.61.022.3.016

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Т.Н. Лазарева¹, М.Н. Немцова², П.Н. Лазарев³

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет»

¹Лазарева Татьяна Николаевна – к.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: tata_85@inbox.ru

Lazareva T.N. - associate Professor of the Department «Technology and commodity research of food supply»

²Немцова Мария Николаевна – студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

Nemtsova M.N. – student Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

³Лазарев Павел Николаевич – студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

Lazarev P.N. – student Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

(ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Рассмотрены биологически активные вещества и фармакологические свойства Melissa officinalis лекарственной, Valeriana officinalis лекарственной, Pulegium officinale, Mentha piperita перечной, Salvia officinalis и плодов боярышника. Изложены преимущества разработанных мучных кондитерских изделий (бисквитных полуфабрикатов, кексов и пряников) с применением лекарственно-технического сырья.

Ключевые слова: *melissa, valeriana, pustyrynik, мята перечная, боярышник, шалфей, бисквитный полуфабрикат, кексы, пряники*

APPLICATION OF NONCONVENTIONAL TYPES OF VEGETABLE RAW MATERIALS FOR PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY

T.N. Lazareva¹, M.N. Nemtsova², P.N. Lazarev³

(Federal state budgetary educational institution of higher professional education "State University of Prioksky", Orel, Russia)

Biologically active agents and pharmacological properties of a melissa medicinal, a valerian medicinal, a pustyrynik, a peppermint, a sage and fruits of a hawthorn are considered. Advantages of the developed flour confectionery (biscuits, cakes and gingerbreads) with use of medicinal raw materials are stated.

Key words: *melissa, valerian, pustyrynik, peppermint, hawthorn, sage, biscuit, cake, gingerbread*

Биологически активные вещества, содержащиеся в растениях, человеческий организм усваивает легче, чем чуждые ему синтетические медикаменты. Такие виды лекарственно-технического сырья, как Melissa officinalis, Valeriana officinalis, Pulegium officinale, Mentha piperita, плоды боярышника и Salvia officinalis, обладают широким спектром фармакологических свойств, а также имеют высокое содержание биологически активных веществ, в том числе антиоксидантов.

Ведущей группой биологически активных соединений Melissa officinalis лекарственной являются эфирные масла (в листьях их содержание составляет 0,39 – 0,44 %). Наиболее характерными компонентами эфирного масла являются монотерпены, а также линалоол, геранилацетат, мирцен, п-цимол, β-кариофилленоксид, β-кариофиллен и др. терпеноиды, причём в общей сложности выделено и описано более 200 соединений, входящих в состав эфирного масла [7]. Melissa officinalis богата фенолпропаноидами (розмариновая кислота (0,54 – 1,79 %), этиловый эфир розмариновой кислоты, кофейная, хлорогеновая, п-кумаровая, феруловая и синаповая кислоты), флавоноидами (апигенин, космосиин, лютеолин, цинарозид, рамноцитрин, изокверцитрин, рамназин), фенолкарбоновыми кислотами (гентиизиновая, салициловая, гидроксibenзойная, ванилиновая, сиреневая, протокатехиновая кислоты), дубильными веществами, кумаринами, стеринами, сапонинами, витаминами

(В₁, В₂, С, β-каротин), макроэлементами (калий, кальций, магний, железо) и микроэлементами (марганец, медь, цинк, молибден, хром, селен, никель, ванадий) [8].

Мелисса лекарственная оказывает седативное действие, обладает антидепрессивными, спазмолитическими, мочегонными, иммуномодулирующими, противовирусными, антиаллергическими и антимикробными свойствами, а также улучшает пищеварение и повышает аппетит. Широкий спектр терапевтического действия препаратов мелиссы лекарственной обусловлен содержанием различных биологически активных веществ: выраженный седативный эффект описан для цитронеллала, а спазмолитические свойства — для гераниола и цитронеллола. Фенилпропаноиды (розмариновая, кофейная, хлорогеновая и другие гидроксикоричные кислоты) следует рассматривать как биологически активные соединения, ответственные за противовирусные, иммуномодулирующие, антигистаминные, антиоксидантные и антимикробные свойства.

Корневища валерианы лекарственной содержат до 0,5 – 2 % эфирного масла, но в зависимости от условий произрастания возможно содержание до 3,5 %. В корневищах растения обнаружено около 100 индивидуальных веществ: валепатриаты (около 1%), полисахариды, органические кислоты (муравьиная, уксусная, яблочная, стеариновая, пальмитиновая и др.), борнилизовалерианат (валериано-борнеоловый эфир), изовалериановая кислота в свободном состоянии, борнеол, азотсодержащий спирт и кессиловый спирт-проазулен, бициклические монотерпены (камфен, α-пинен, D-терпинеол, L-лимонен), а также алкалоиды (актинидин, валерин, хатинин), гликозиды (валерид, валерозиды А, В и С), валереналь, дубильные вещества, сапонины, сахара, сесквитерпены, монотерпеновый спирт мертинол в свободном виде и виде эфира изовалериановой кислоты, валеопатриаты [2, 7].

Фармакологические свойства валерианы лекарственной обусловлены воздействием на высшую нервную систему человека. Валериана оказывает седативное, транквилизирующее действие на центральную нервную систему, регулирует сердечную деятельность, обладает спазмолитическими и желчегонными свойствами, усиливает секрецию железистого аппарата желудочно-кишечного тракта. Препараты валерианы оказывают положительное нейрорегуляторное влияние на деятельность сердечной мышцы и непосредственно на основные механизмы автоматизма сердца и проводящую систему [8].

В верхушках побегов пустырника найдены 0,035 – 0,4 % алкалоидов (леонукардин, леонурин, леонуринин, стахидрин), стероидные и флавоноидные гликозиды (кверцетин, рутин, квинквелозид), сапонины, дубильные вещества (до 2,14 %), сахара, каротин, эфирные масла, органические кислоты (аскорбиновая, яблочная, винная, лимонная, бензойная, β-кумаровая).

Седативное действие травы пустырника превышает аналогичный эффект валерианы и используется для лечения заболеваний и расстройств нервной системы, замедляет ритм сердечных сокращений. Трава пустырника оказывает благоприятное влияние на углеводный и жировой обмен, снижает уровень

глюкозы, молочной и пировиноградной кислот, холестерина, нормализует показатели белкового обмена. Эфирные масла, содержащиеся в траве пустырника, обладают также способностью снимать спазмы сосудов сердца и головного мозга, поэтому их активно применяют при лечении таких болезней, как стенокардия, атеросклероз, кардиосклероз, кардионевроз, миокардит, пороки сердца [2].

В листьях мяты перечной содержится 2,4 – 2,75 % эфирного масла, состоящего из вторичного спирта L-ментола (45 – 92 %), моноциклических терпенов (α - и β -пинена, L-лимонела, цинеола, пулегона, жасмона, фелландрена, дипентена, цинеола, цитраля, гераниола, карвона), эфиров ментола, уксусной, валериановой кислоты, ментилацетата, мяктона, кариофилена и других компонентов. Листья мяты, помимо эфирного масла, содержат каротин (до 40 мг %), гесперитин, рутин (0,014 %), бетаин, фитостерин, аргинин, органические кислоты (хлорогеновая, кофейная, аскорбиновая, урсоловая, олеоноловая), микроэлементы (медь, марганец, стронций), флавоноиды (тимол, карвакрол), дубильные вещества (антоцианы, лейкоантоцианы), нейтральные сапонины, глюкозу, рамнозу, азулены, полифенолы, смолистые вещества.

Фармакологические свойства мяты перечной обусловлены тем, что главная составная часть мятного масла (ментол) обладает способностью рефлекторно расширять сосуды сердца, головного мозга, легких, успокаивает при неврозах, бессоннице, повышенной возбудимости, обладает антисептическими свойствами. Лекарственные формы экстрактов из листьев мяты перечной применяют при болях в области сердца, при расстройствах функции желудочно-кишечного тракта, при заболеваниях печени и желчного пузыря. Настой мяты обладает успокаивающими, спазмолитическими, желчегонными, антисептическими и болеутоляющими свойствами, оказывает рефлекторное коронарорасширяющее действие при неврозах, сосудорасширяющее при стенокардии [7].

В плодах боярышника содержится комплекс биологически активных веществ среди которых органические кислоты (аскорбиновая, урсоловая, олеиновая, хлорогеновая, катехиновая, лимонная и кофейная), тритерпеновые сапонины (олеоноловая и урсоловая кислота), 15 биофлавоноидов (гиперозид (40 % – 50 %), гиперин, кверцетин, витексин, рутин), дубильные вещества, сорбит, холин, ацетилхолин, триметиламин и жирное масло (до 1,5 %), Р-ситостерин, фруктоза, пектины (до 1,6 %), витамины (С – 9 – 90 мг %, К – 0,1 – 0,7 мг %, Е – 12 мг %), каротиноиды (0,2 % – 14 мг %), Р-активные вещества (100500 мг %) [2].

Препараты на основе плодов боярышника оказывают главным образом кардиотоническое действие, усиливая сокращение сердечной мышцы и, вместе с тем, уменьшая ее возбудимость (за счёт олеиновой и урсоловой кислот), усиливают кровообращение в сосудах сердца и мозга, нормализуют ритм сердечной деятельности, несколько снижают артериальное давление. Настои и экстракты плодов и соцветий боярышника избирательно расширяют коронарные сосуды и сосуды головного мозга, что позволяет направленно использовать препараты растения для улучшения снабжения кислородом

миокарда и нейронов головного мозга. Этот эффект связан с наличием в растении тритерпеновых соединений и флавоноидов [1].

Лист шалфея содержит эфирные масла (до 2,5 %), конденсированные дубильные вещества (4 %), урсоловую и олеаноловую кислоты, фенолкарбоновые кислоты, витамины, макро- и микроэлементы, дитерпены, горькие вещества, смолистые вещества (5 – 6 %), флавоноиды, кумарин, эскулетин. В состав эфирного масла входят цинеол (до 15 %), туйон (30 – 50 %) и туйол, пинен, сальвен, борнеол, камфара, сесквитерпен, цедрен и др.

Настои листьев шалфея, содержащие горечи и эфирные масла, повышают секреторную активность желудочно-кишечного тракта, оказывают незначительное спазмолитическое действие. Цинеол эфирного масла шалфея обладает бактерицидными свойствами, дубильные вещества проявляют вяжущее действие, а флавоноиды – желчегонное. Настои и отвары листьев шалфея обладают антисептическими, противовоспалительными свойствами. Противовоспалительные свойства связаны с дубильными веществами, флавоноидными соединениями и витамином Р, которые уплотняют эпителиальные ткани, снижают проницаемость клеточных мембран, стенок кровеносных и лимфатических сосудов [7].

На основании изложенных данных по химическому составу и фармакологическим свойствам исследуемых видов лекарственно-технического сырья, установлена целесообразность применения их при производстве мучных кондитерских изделий в качестве источника антиоксидантов, снижающих содержание свободных радикалов в организме человека.

Разработаны технологии производства бисквитных полуфабрикатов с применением лекарственно-технического сырья. Доказана эффективность замены 15 % сахара фитосиропом успокоительным (бисквит «Травушка») и целесообразность добавления 15 % к массе муки фитопорошка, т.е. смеси сухих экстрактов успокоительного сбора (бисквит «Молодость») для улучшения качества изделий и придания им функциональных свойств. Добавление фитопорошка увеличивает количество ароматобразующих веществ в бисквите на 3,7 %. Суточная потребность в антиоксидантах при употреблении 100 г бисквитов «Травушка» и «Молодость» удовлетворяется на 14,4 % и 15,6 % соответственно [3, 4].

Экспериментально доказана эффективность замены 10 % муки фитопорошком (кекс «Неженка»), а также замена 20 % пшеничной муки смесью фитопорошка и льняной муки (кекс «Здоровье») для обогащения кексов антиоксидантами без ухудшения органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей качества изделий. Суммарное содержание антиоксидантов в кексах «Неженка» и «Здоровье» выше контроля соответственно на 12,6 % и 27,47 %. При употреблении 100 г кексов суточная потребность в антиоксидантах удовлетворяется на 8,13 – 9,20 %. Кексы «Неженка» и «Здоровье» содержат увеличенное содержание ароматических веществ на 108 % и 58 % соответственно, их комплексный показатель качества превосходит контроль на 0,5 % и 5,62 % [5].

Без снижения качества изделий для повышения антиоксидантной активности пряников сырцовых целесообразно использовать лекарственно-техническое сырье в виде настоев и сухих экстрактов (фитопорошка). Замена воды настоем Melissa, пустырника, мяты, валерианы и боярышника и замена до 10 % муки фитопорошком позволяет повысить суммарное содержание антиоксидантов в пряниках в 1,6 – 2,1 раза [6].

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (договор № 14.Z56.14.1798-МК).

Список литературы

1. Даудова, Т.Н. Химический состав и биологическая ценность экстрактов боярышника [Текст] / Т.Н. Даудова, Д.М. Аббаплатилова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – № 7. – С. 34 – 35.

2. Иванова, Т.Н. Научные основы формирования диетических свойств продуктов питания на плодовоовощной основе [Текст] / Т.Н. Иванова, В.С. Житникова, Р.В. Климов. – Орел: ОрелГТУ, 2007. – 167 с.

3. Корячкина, С.Я. Использование фитопорошка для создания бисквитного полуфабриката с повышенным содержанием антиоксидантов [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева, М.А. Николаева, Т.Н. Лазарева // Хлебопродукты. – 2012. – № 8. – С. 48 – 50.

4. Корячкина, С.Я. Способ повышения антиоксидантной активности бисквитов [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева, М.А. Николаева, Т.Н. Лазарева // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 8. – С. 59 – 61.

5. Лазарева, Т.Н. Квалиметрическая оценка качества кексов с применением нетрадиционного растительного сырья [Текст] / Т.Н. Лазарева // Материалы II Международной научно-практической конференции «Качество как условие повышения конкурентоспособности и путь к устойчивому развитию», (МНПК- II). – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2014. – С. 49 – 55.

6. Лазарева, Т.Н. Разработка технологии пряничных изделий функционального назначения [Текст] / Т.Н. Лазарева, С.Я. Корячкина, П.Н. Лазарев // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2015. – С. 197 – 198.

7. Пастушенков, Л.В. Лекарственные растения [Текст] / Л.В. Пастушенков, А.П. Пастушенков. – Л.: Лениздат, 1990. – 231 с.

8. Соколов, С.Л. Справочник по лекарственным растениям [Текст] / С.Л. Соколов, И.П. Замотаев. – М.: Медицина, 1990. – 366 с.

Bibliography

1. Daudova, T.N. Chemical composition and biological value of extracts of a hawthorn [Text] / T.N. Daudova, D.M. Abbaplatilova // Storage and processing of agricultural raw materials. – 1999. – № 7. – Page 34 – 35.

2. Ivanova, T.N. Scientific bases of formation of dietary properties of food on a fruit and vegetable basis [Text] / T.N. Ivanova, V.S. Zhitnikova, R.V. Klimov. – Orel: ОрелГТУ, 2007. – 167 pages.

3. Koryachkina, S.Ya. Use of phytopowder for creation of a biscuit semi-finished product with the raised maintenance of antioxidants [Text] / S.Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva, M.A. Nikolaeva, T.N. Lazareva // Bakeries. – 2012. – № 8. – Page 48 – 50.

4. Koryachkina, S. Ya. Sposob of increase of antioxidant activity of biscuits [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.V. Matveev, M. A. Nikolaev, T.N. Lazareva//Commodity researcher of foodstuff. – 2012. – № 8. – Page 59 – 61.

5. Lazareva, T.N. Kvalimetriceskaya an assessment of quality of cakes with use of nonconventional vegetable raw materials [Text] / T.N. Lazareva // Materials II of the International scientific and practical conference "Quality as Condition of Increase of Competitiveness and Way to a Sustainable Development", (MNPК-II). – Ulan-Ude: Publishing house of VSGUTU, 2014. – Page 49 – 55.

6. Lazareva, T.N. Development of technology of gingerbread products of a functional purpose [Text] / T.N. Lazareva, S.Ya. Koryachkina, P.N. Lazarev // Materials IV of the International scientific and practical conference "Bakery, Candy Stores and Pasta of the XXI Century". – Krasnodar: Prod. FGBOU VPO of "KUBGTU", 2015. – Page 197 – 198.

7. Pastushenkov, L.V. Herbs of [Text] / L.V. Pastushenkov, A.P. Pastushenkov. – L.: Lenizdat, 1990. – 231 pages.

8. Sokolov, S. L. Reference book on herbs [Text] / S. L. Sokolov, I.P. Zamotayev. – M.: Medicine, 1990. – 366 pages.

УДК 664.66

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ФРУКТОВО-ЯГОДНЫМИ ПОРОШКАМИ

Ладнова О.Л.¹, Ботян А. В.², Лобок И.С.³

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

В работе изучено влияние тонкодисперсных фруктово-ягодных порошков на качество хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки

***Ключевые слова:** хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки, порошок из яблока, порошок из лимона, порошок из винограда, порошок из апельсина.*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH FRUIT AND BERRY POWDERS

In work influence of fine fruit and berry powders on quality of bakery products from mix of rye and wheat flour is studied

Keywords: *bread from mix of rye and wheat flour, powder from apple, powder from a lemon, powder from grapes, powder from orange.*

Среди факторов здорового питания имеющих важное значение для поддержания здоровья и активной работоспособности человека, главная роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению его организма необходимыми витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, которые не синтезируются организмом человека и должны поступать с пищей. Наиболее опасным и распространённым для здоровья отклонением питания от рациональных и физиологических норм является дефицит этих важных нутриентов.

Данные отечественных и зарубежных исследований свидетельствуют о том, что для улучшения обеспеченности населения микронутриентами является их регулярное включение в рацион питания, обогащенных этими ценными биологически активными пищевыми веществами продуктов до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека.

Основным природным источником витаминов, минеральных веществ, полисахаридов и антиоксидантов, снижающих риск развития социально-значимых заболеваний является плодово-ягодное сырье: виноград - снижает риск возникновения раковых заболеваний; яблоко - укрепляет нервную и иммунную системы; апельсин - помогает восстановить баланс витаминов в организме; лимон – снижает артериальное давление.

Целью работы являлось изучение влияния тонкодисперсных фруктово-ягодных порошков на качество хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки.

В работе использовали следующие виды сырья: мука ржаная обдирная, мука пшеничная высшего сорта, сухие дрожжи, соль, сахар, солод, растительное масло, сухая закваска «Ибис», фруктово-ягодные порошки из винограда, апельсина, лимона, яблока.

Характеристика порошков представлена в таблице 1.

¹Ладнова Ольга Леонидовна, к.т.н., доцент кафедры «Технология, организация и гигиена питания», ФГБОУ ВПО «ОрелГИЭТ»

²Ботян Алина Вячеславовна, студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», ФГБОУ ВП «ПГУ»

³Лобок Ирина Сергеевна, студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», ФГБОУ ВП «ПГУ»

Таблица 1 - Характеристика порошков:

Наименование порошка	Массовая доля влаги, %	Активная кислотность, Град	Размер частиц, мкм	Органолептические показатели		
				цвет	вкус /аромат	консистенция
Порошок винограда	из 6,0	4,04	80-100	тёмно-фиолетовый	аромат винограда; пресный вкус	комкуемая
Порошок апельсина	из 9,5	3,78	80-100	светло-желтый	аромат апельсина; вкус кислый с лёгкой горечью	равномерная, комкуемая
Порошок лимона	из 10,5	2,8	80-100	светло-коричневый	аромат лимона; вкус кислый	мало комкуемая
Порошок яблока	из 6,5	3,82	80-100	светло-серый	аромат сушеных яблок; вкус яблока	мало комкуемая

Как видно из данных приведённых в таблице 1 при замесе теста необходимо будет учитывать влажность порошка для определения содержания воды, а также то, что их добавление может оказывать влияние на продолжительность брожения теста и вкус и аромат готового хлеба.

Все сухие компоненты предварительно смешивались с мукой для равномерного распределения их по общей массе, затем постепенно вводили жидкие компоненты - воду и растительное масло. Количество порошка составляло для образцов с порошком из винограда и из яблока- 5-15%, порошка из апельсина – 3-7%, порошка из лимона - 0,5-1,5% к общей массе муки.

Рецептура хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецепт ржано-пшеничного хлеба

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и параметры процесса приготовления				
	контроль	с порошком из винограда	с порошком из яблока	с порошком из лимона	с порошком из апельсина
1	2	3	4	5	6
Мука ржаная обойная, кг	73	73	73	73	73
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, кг	22	22	22	22	22
Солод ржаной ферментированный, кг	5	5	5	5	5
Дрожжи сухие, кг	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
Сахар-песок, кг	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Соль поваренная пищевая, кг	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
Закваска сухая «Ибис», кг	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Растительное масло, кг	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53
Порошок винограда, % от массы муки	-	5-15	-	-	-
Порошок яблока, % от массы муки	-	-	5-15	-	-
Порошок лимона, % от массы муки	-	-	-	0,5-1,5	-
Порошок апельсина, % от массы муки	-	-	-	-	3-7
Вода, кг	по расчёту, не более $W_{\text{хл}}+(0,5-1,0)$				
Температура начальная, С	28-30				

Влияние фруктово-ягодных порошков на физико-химические свойства теста из смеси ржаной и пшеничной муки и параметры процесса приготовления представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние фруктово-ягодных порошков на физико-химические свойства теста из смеси ржаной и пшеничной муки и параметры процесса приготовления.

Наименование показателя	Массовая доля влаги, %	Кислотность, Град	Предельное напряжение сдвига, Па	Продолжительность брожения, мин	Продолжительность расстойки, мни
Контроль	50,77	8,7	240	90,6	20
С порошком из винограда					
5%	49,6	9,3	228,7	91	20
10%	49,2	9,8	238	90	20
15%	48,7	10,4	244,3	84	19
С порошком из яблока					
5%	50,9	8,8	296,85	90	20
10%	51	8,8	406,18	84	21
15%	51	8,8	483,39	72	22
С порошком из апельсина					
3%	48	8,8	244,5	38	20
5%	50	9,0	249,24	31	21
7%	54	9,0	252,24	27	21
С порошком из лимона					
0,5%	54,2	9,4	250,34	68	18
1,0%	54,2	9,4	258,68	56	19
1,5%	55	9,4	283,24	38	16

Предварительными исследованиями было установлено, что при внесении фруктово-ягодного порошка из винограда влажность теста снижалась на 1-2% от контрольного образца, а порошков из яблока, апельсина и лимона увеличивалась соответственно в среднем на 1%, 4% и 3-5%. Была обнаружена закономерность, что чем больше внести порошка из винограда и апельсина кислотность увеличится в среднем на 1,5 и 1,0 Град соответственно, а внесение порошков из яблока и лимона повышала кислотность на 0,1 и 0,7 Град.

На рисунке 1 видно, что в образцах с добавлением винограда и яблока продолжительность брожения с увеличением дозировки снизилась на 6 и 12 минут соответственно, а с добавлением порошков лимона и апельсина продолжительность брожения снизилась согласно увеличению дозировки значительно на 50-60 и 20-50 минут соответственно. Продолжительность расстойки во всех образцах изменялось незначительно.



Рисунок 1 – Влияние порошков на параметры процесса приготовления теста.

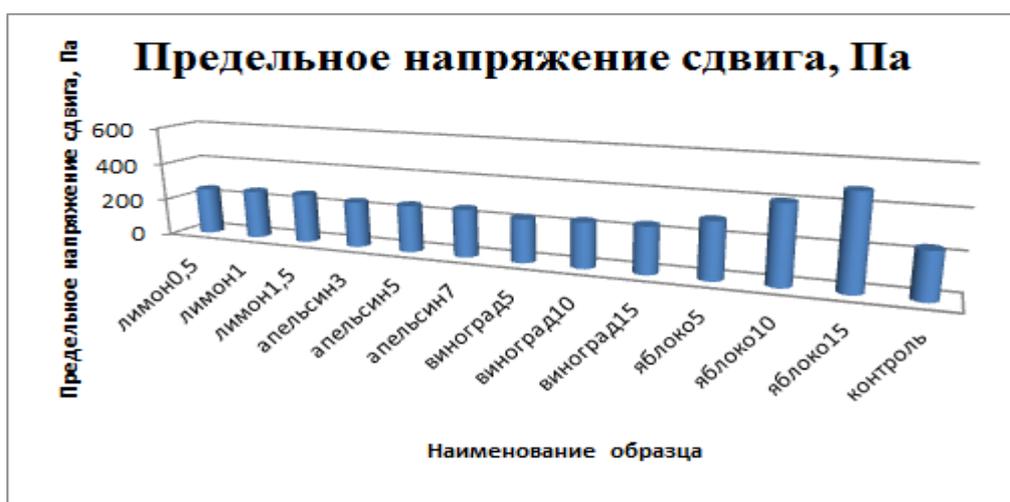


Рисунок 2 – Влияние порошков на структурно-механические свойства теста.

Как видно из данных приведённых на рисунке 2 предельное напряжение сдвига (Па) в образцах с добавлением апельсина, лимона и винограда

незначительно отличаются от контроля, а с добавлением порошка яблока при дозировке более 5% тесто становится более пластичным.

Влияние фруктово-ягодных порошков на физико-химические свойства хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки представлены в таблице 4

Таблица 4 - Влияние фруктово-ягодных порошков на физико-химические свойства хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Наименование показателя	Массовая доля влаги, %	Кислотность, Град	Структурно-механические свойства мякиша			Удельный объём	Пористость	Органолептическая оценка, балл
			Нобщ, мм	Нпл, мм	Нупр, мм			
Контроль	49,7	6,8	9,673	2,398	7,274	1,97	60,79	42
С порошком из винограда								
5%	48,6	7,2	10,524	2,493	8,031	1,92	62,9	40
10%	48,3	7,4	10,550	2,563	8,187	1,86	62,8	37
15%	48	8,0	13,883	2,906	8,977	1,80	61,5	36
С порошком из яблока								
5%	50,2	6,6	6,672	1,579	5,093	1,95	56,1	40
10%	50	7,2	6,741	1,547	5,094	1,75	51,1	37
15%	50	7,3	6,953	1,671	5,282	1,77	50,75	36
С порошком из апельсина								
3%	47	7,2	7,258	1,008	6,250	1,91	60	39
5%	48	7,4	5,961	1,140	4,821	1,99	60,2	41
7%	49	7,2	8,094	2,195	5,899	1,95	60,14	38
С порошком из лимона								
0,5%	51,6	6,8	16,227	6,181	6,250	2,16	61,24	36
1,0%	51,8	6,8	16,859	5,976	4,821	2,01	60,06	40
1,5%	52,2	7,0	17,938	6,602	5,899	2,16	61,93	37

Проанализировав данные таблицы 4 можно сделать вывод о том, что массовая доля влаги готового хлеба с применением порошков от контроля отличается незначительно - на 2-3 %. Кислотность хлеба во всех образцах в пределах нормы, а данные по структурно-механическим свойствам свидетельствуют о том, что мякиш хлеба с добавлением порошка из винограда и лимона становится более эластичным.

Таким образом, наиболее оптимальные дозировки порошков для приготовления хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, которые не уступают контрольному образцу в своих показателях это хлеб с порошком: винограда 5 %, апельсина 5 %, лимона 1 % и яблока 5 %.

Список литературы

1. Корячкина, С.Я. Контроль сырья, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева // М: изд-во «ДеЛи плюс», 2012. – 496 с.

2. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелева // Монография, Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012 г. – 262 с.

3. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий [Текст] /С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.А. Кузнецова, Г.А. Осипова, и др. // Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011 г. – 265 с.

4. Корячкина, С.Я. Функциональные ингредиенты и пищевые добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева //СПб: ДеЛи плюс, 2012 г. – 676 с.

5. Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016 – 360 с.: ил.

Bibliography

1. Koryachkina, S. Ya. Control of raw materials, semi-finished products and finished bakery products [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. V. Labutin, N. A. Berezin, E.V. Hmelev/M: publishing house "Put plus", 2012. – 496 pages.

2. Improvement of technologies bakery, candy stores and pasta of a functional purpose [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, G. A. Osipov, E.V. Hmelev//Monograph, Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2012 – 262 pages.

3. Innovative technologies bakery, macaroni and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, E.A. Kuznetsov, G. A. Osipov, etc.//Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2011 – 265 pages.

4. Koryachkina, S. Ya. Functional ingredients and food additives for bakery and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva//SPb: Put plus, 2012 – 676 pages.

5. Koryachkina S. Ya. Flour confectionery of a functional purpose. Scientific bases, technologies, compounding / T.V. Matveeva, S. Ya. Koryachkin. – SPb.: GIORД, 2016 – 360 pages: silt.

УДК 664

ВЫСОКОЛЕИНОВОЕ ПОДСОЛНЕЧНОЕ МАСЛО КАК КОМПОНЕНТ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Ю.П. Голяк¹, Ю.И. Сидоренко², Ю.А. Султанович³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВПО «МГУПП»), г. Москва, Россия)

(Холдинг «Солнечные продукты», г. Москва, Россия)

Современные требования, предъявляемые к масложировой продукции в аспектах качества и безопасности и установленные как мировыми стандартами, так и обусловленные интенсивной конкуренцией среди производителей, повлекли за собой возникновение глобальных изменений состава сырьевой базы и модернизации технологии производства. Масло, выделенное из высокоолеинового сорта подсолнечника, является достойной альтернативой оливковому маслу по содержанию олеиновой кислоты, обладающей функциональными свойствами, и частично гидрогенизированным жирам – по окислительной стабильности и отсутствию транс-изомеров жирных кислот.

Ключевые слова: *высокоолеиновое подсолнечное масло, здоровое питание, олеиновая кислота, диверсификация масличного сырья, окислительная стабильность*

HIGH-OLEIC SUNFLOWER OIL AS A COMPONENT OF HEALTHY DIET

Y.P. Golyak¹, Y.I. Sidorenko², Y.A. Sultanovich³

(Moscow State University of Food Production (MSUFP), Moscow, Russia)

(Holding company «Sunny products», Moscow, Russia)

Modern requirements for oil and fat products in the aspects of quality and safety which were set by global standards and intensive competition among producers, have led to the emergence of global changes in the composition of the raw material base and the modernization of production technology. Oil extracted from high oleic sunflower varieties, is a viable alternative to olive oil due to content of oleic acid having special functional properties and to partially hydrogenated fats – due to oxidative stability and trans-free profile.

Key words: *high-oleic sunflower oil, healthy diet, oleic acid, diversification of oily raw materials, oxidative stability*

Улучшение состояния здоровья населения России и профилактика возникновения алиментарно-зависимых заболеваний являются одними из приоритетных задач государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года.

Голяк Юлия Петровна – аспирант, e-mail: juliag775@gmail.com

Golyak Y.P. – PhD student

²Сидоренко Юрий Ильич – д.т.н., проф. каф. «Товароведение и экспертиза товаров», e-mail: sidorenko@mgupp.ru
Sidorenko Y.I. – Dr., prof. of the Department «Commodity and expertise of goods»

³Султанович Юрий Аврамович – д.х.н., проф.

Sultanovich Y.A. – Dr., prof.

Жиры являются необходимыми компонентами питания, которые в композиции с другими макро- и микронутриентами обеспечивают нормальное функционирование организма. Поступление липидов в организм человека осуществляется путем потребления масложировых продуктов в чистом виде и «невидимом» - в составе различных продуктов питания.

Актуальные рекомендации нутрициологов связаны с качественным составом жиров и включают в себя ограничение поступления энергии, реализуемое за счет потребления жиров, предпочтение непредельных жирных кислот насыщенным жирным кислотам и исключение из рациона пищевых продуктов, содержащих транс-изомеры жирных кислот.

Поступление транс-изомеров жирных кислот в основном осуществляется за счет потребления продукции, содержащей в своем составе частично гидрогенизированные растительные масла, отрицательное влияние которых на организм человека подтверждено результатами многочисленных исследований и является общеизвестным фактом [1, 2].

Снижение содержания транс-изомеров жирных кислот или практически полное их исключение, обусловленное введением в действие Технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на масложировую продукцию» (ТР ТС 024/2011), предусматривающего поэтапное сокращение транс-изомеров жирных кислот до 2,0% от содержания жира в продукте с 01 января 2018 года, достигается не только комбинированием различных технологических процессов модификации жиров, но и за счет применения в рецептурах масел, полученных из различных сортов и гибридов масличных растений.

В этом отношении мощным потенциалом обладает высокоолеиновое подсолнечное масло, являющееся источником олеиновой кислоты, отличающееся устойчивостью к протеканию процесса окисления и не содержащее транс-изомеров жирных кислот.

По содержанию олеиновой кислоты высокоолеиновое подсолнечное масло сходно с оливковым маслом, но содержание предельных жирных кислот выше в последнем. Жирнокислотный состав некоторых растительных масел приведен в таблице.

Таблица – Жирнокислотный состав масел (газожидкостная хроматография) [3, 4]

Жирная кислота	Массовая доля жирных кислот, %		
	Подсолнечное масло линолевого типа	Высокоолеиновое подсолнечное масло	Оливковое масло сортов «virgin»
C16:0	5,0 – 7,6	2,6 – 5,0	7,5 – 20,0
C18:0	2,7 – 6,5	2,9 – 6,2	0,5 – 5,0
C18:1	14,0 – 39,4	75 – 90,7	55,0 – 83,0
C18:2	48,3 – 74,0	2,1 - 17	3,5 – 21,0
C18:3	Н/О* – 0,3	Н/О* – 0,3	<0,9
C20:0	0,1 – 0,5	0,2 – 0,5	0,0 – 0,6

*неопределяемо ($\leq 0,05\%$)

Олеиновая кислота является мононенасыщенной, то есть содержит одну двойную связь, что наделяет ее повышенной окислительной стабильностью [5].

Также известно, что олеиновая жирная кислота обладает модулирующим действием в широком спектре физиологических функций, и в рамках некоторых исследований было подтверждено положительное влияние при лечении аутоиммунных, воспалительных заболеваний и нарушении обмена веществ, предотвращение развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, способность заживлять раны и увеличивать абсорбцию лекарственных средств [6].

К сожалению, ежедневный рацион россиян характеризуется преобладанием насыщенных жирных кислот и полиненасыщенных жирных кислот главным образом семейства омега-6, что связано с абсолютным доминированием подсолнечного масла линолевого типа [7]. Сбалансированность рациона может быть успешно достигнута при потреблении высокоолеинового подсолнечного масла - источника омега-9 жирных кислот.

В связи с вышеизложенным высокоолеиновое подсолнечное масло является достойной альтернативой оливковому маслу по содержанию олеиновой кислоты, обладающей функциональными свойствами, и частично гидрогенизированным жирам – по окислительной стабильности и отсутствию транс-изомеров жирных кислот.

Список литературы

1. Aro, A. Trans fatty acids in the Nordic countries / A. Aro, W. Becker, J.I. Pedersen // *Scandinavian Journal of Food and Nutrition*, 2006, Vol. 50, no. 4, pp. 151-154.
2. Зайцева, Л.В. Транс-изомеры жирных кислот: история вопроса, актуальность проблемы, пути решения [Текст] / Л.В. Зайцева, А.П. Нечаев, В.В. Бессонов. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 56 с.
3. CODEX STAN 210-1999 Codex Standard for Named Vegetable Oils.
4. CODEX STAN 33-1981 Codex Standard for Olive Oils and Olive Pomace Oils.
5. Лисицын, Д.А. Высокоолеиновые сорта подсолнечника и их применение [Текст] / Д.А. Лисицын // *Масложировая промышленность*. – 2008. - №4. - С. 38-39.
6. Sales-Campos, H. An overview of the modulatory effects of oleic acid in health and disease / H. Sales-Campos et al. // *Mini Rev Med Chem*, 2013, no. 13 (2), pp. 201-210.
7. Бессонов, В.В. Место жиров в питании человека / В.В. Бессонов, А.А. Кочеткова // *Кондитерская отрасль сегодня. Тенденции производства: безопасность, инновации, экономические аспекты. Обзор нормативной базы отрасли*. – Геленджик, 2013.

Bibliography

1. Aro, A. Trans fatty acids in the Nordic countries / A. Aro, W. Becker, J.I. Pedersen // Scandinavian Journal of Food and Nutrition, 2006, Vol. 50, no. 4, pp. 151-154.
2. Zajceva L.V. Trans-izomery zhirnyh kislot: istorija voprosa, aktual'nost' problemy, puti reshenija [Trans-fatty acids: historical background, importance of the issue, solutions]. Moscow, DeLi plus Publ., 2012, 56 p.
3. CODEX STAN 210-1999 Codex Standard for Named Vegetable Oils.
4. CODEX STAN 33-1981 Codex Standard for Olive Oils and Olive Pomace Oils.
5. Lisicyn D.A. Vysokooleinovyje sorta podsolnechnika i ih primenenie [High-oleic varieties of sunflower and its application]. Maslozhirovaja promyshlennost', 2008, no. 4, pp. 38-39.
6. Sales-Campos, H. An overview of the modulatory effects of oleic acid in health and disease / H. Sales-Campos et al. // Mini Rev Med Chem, 2013, no. 13 (2), pp. 201-210.
7. Bessonov V.V. Mesto zhirov v pitanii cheloveka [The place of fats in human diet]. Konditerskaja otrasl' segodnja. Tendencii proizvodstva: bezopasnost', innovacii, jekonomicheskie aspekty. Obzor normativnoj bazy otrasli [Confectionery industry: nowadays. Tendencies of production: safety, innovations, economical aspects. An overview of regulatory framework]. Gelendzhik, 2013.

УДК 339.14 + 005. 591. 6:664.655 + 664.681.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯГКИХ ВАФЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОВОЩНЫХ И ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ

Сергеева Ю. В.¹

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

Изучено влияние фруктово-ягодных и овощных порошков на физико-химические свойства теста обогащенных мягких вафель

***Ключевые слова:** фруктово-ягодные и овощные порошки, мягкие вафли, пищевая ценность*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF SOFT WAFERS WITH USE OF VEGETABLE AND FRUIT AND BERRY POWDERS

Сергеева Юлия Владимировна, студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», ФГБОУ ВП «ПГУ»

Sergeyev Yu. B.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State University» («PSU», Orel, Russia)

Influence of fruit and berry and vegetable powders on physical and chemical properties of test of the enriched soft wafers is studied

Keywords: *fruit and berry and vegetable powders, soft wafers, nutrition value*

Согласно указу Президента РФ от 30 января 2010 года № 120 была утверждена «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», ключевым направлением которой является создание качественно новых функциональных продуктов питания, улучшающих пищевой статус населения.

Овощное и плодово-ягодное сырьё богато почти всеми необходимыми антиоксидантами, витаминами, минеральными веществами и полисахаридами, которые сокращают риск развития социально-значимых заболеваний.

Целью работы являлось изучение влияния фруктово-ягодных и овощных порошков на физико-химические свойства теста обогащенных мягких вафель.

В композицию фруктово-ягодных порошков входят: апельсин, банан, яблоко; овощных - тыква, морковь, кабачок в соотношении 1:1:1 соответственно. Для равномерного распределения порошков в тесте их смешивали с мукой и просеивали.

Рецептура мягких вафель представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепттура мягких вафель

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 тонну готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная хлебопекарная в/с	85,5	350	299,25	489,23	418,3
Молоко цельное	12,0	300	36,0	419,33	50,32
Масло сливочное	84,0	200,0	168,0	279,55	234,83
Яйцо куриное	27,0	150	40,5	209,66	56,61
Сахар-песок	99,85	100	99,85	137,83	137,63
Разрыхлитель	-	10	-	13,97	-
Порошок овощной 5 %	90	17,5	15,75	23,71	21,34
Порошок овощной 10 %	90	35,0	31,5	43,33	39,0
Порошок фруктовый 5 %	90	17,5	15,75	31,5	21,42
Порошок фруктовый 10 %	90	35,0	31,5	43,66	39,3

Химический состав овощных и фруктово-ягодных порошков представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав овощных и фруктово-ягодных порошков

Наименование пищевых веществ	Содержание в порошках, на 100 г					
	Тыква	Морковь	Яблоко	Апельсин	Банан	Кабачок
Белки (г)	3,69	11,7	10,0	8,1	3,89	5,4
Углеводы (г)	33,05	38,67	60,5	-	78,38	59,4
Органические кислоты (г)	0,75	0,9	7,2	7,7	3,6	0,9
Балластные вещества (клетчатка, пектин) (г)	18,5	31,35	22,2	19,8	9,9	3,6
Жиры (г)	1,04	0,9	0,5	1,8	1,81	2,7
Минеральные вещества (мг):						
кальций	670,0	191,9	304,	306,0	22,0	90,0
фосфор	260,0	358,4	340,5	207,0	74,0	72,0
натрий	-	332,2	-	117,0	3,0	-
калий	1532,49	2387,2	224,7	1773,0	1491,0	1161,0
магний	105,17	155,0	171,0	171,0	108,0	54,0
железо	3,0	5,2	-	2,7	1,15	2,7
цинк	-	3,3	-	1,8	0,61	-
марганец	0,3	1,5	5,4	0,27	0,574	-
медь	-	0,65	-	0,603	0,391	-
Витамины и витаминсодержащие соединения (мг):						
аскорбиновая кислота (витамин С)	-	77,85	88,4	540,0	7,0	90,0
тиамин (витамин В ₁)	0,38	3,92	0,27	0,36	0,18	0,27
рибофлавин (витамин В ₂)	0,45	0,52	0,18	0,27	0,24	0,27
пиридоксин (витамин В ₆)	0,75	0,77	0,72	0,54	0,44	0,9
никотиновая кислота (витамин РР)	3,76	7,4	1,8	1,8	2,8	5,4
фолиевая кислота	-	0,0664	0,18	0,045	0,014	0,126
пантотеновая кислота (витамин В ₃)	3,0	1,92	-	-	-	-
витамин А	-	1,6	0,045	0,072	0,012	0,045
витамин Е	-	5,2	2,79	1,8	0,39	0,9
витамин К	-	0,0006	-	-	0,002	-

Результаты исследования влияния внесения смеси фруктовых порошков (апельсин, яблоко, банан) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества вафель с фруктовыми порошками

Наименование показателя	Показатели качества вафель с фруктовыми порошками с дозировкой, %		
	0	5	10
Массовая доля влаги в тесте, %	40,9	40,68	40,32
Продолжительность выпечки, мин	9	10	12
Массовая доля влаги в вафлях, %	22	23,2	27,45
Намокаемость вафель, %	257,03	261,44	230,79
Удельный объём, см ³ /г	2,74	2,79	2,41
Органолептическая оценка, балл	33	36	31
Выход, %	86,7	87,6	87,6

В ходе исследований было выяснено, что оптимальной для композиции фруктовых порошков является дозировка 5 %. Изделия имеют наибольший удельный объём и имеют наивысший балл органолептической оценки, а увеличение дозировки до 10 % способствует снижению показателей качества.

Результаты исследования влияния внесения смеси овощных порошков (тыква, кабачок, морковь) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества вафель с овощными порошками

Наименование показателя	Показатели качества вафель с овощными порошками с дозировкой, %		
	0	5	10
1	2	3	4
Массовая доля влаги в тесте, %	40,5	40,34	40,65
Продолжительность выпечки, мин	9	10	12
Массовая доля влаги в вафлях, %	22	23,5	26,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Намокаемость вафель, %	257,03	274,88	232,44
Удельный объём, см ³ /г	2,74	2,64	2,33
Органолептическая оценка, балл	33	34	25
Выход, %	86,7	87,6	87,4

Согласно данным, приведённым в таблице 4, можно отметить, что дозировка 5 % для овощной композиции является наиболее рациональной, так как наблюдается улучшение физико-химических показателей качества мягких вафель, а повышение до 10 % способствует снижению показателей качества

Растительные порошки являются влагоудерживающими компонентами, вследствие этого наблюдается увеличение времени выпечки изделий. Увеличивается также влажность теста и готовых изделий за счёт того, что полисахариды, содержащиеся в порошках, прочно связывают влагу.

Таким образом, применение овощных и фруктовых порошков в количестве 5 % взамен муки обеспечивает улучшение органолептических и физико-химических показателей качества вафель и способствует повышению их пищевой ценности.

Список литературы

1. Корячкина, С.Я. Контроль сырья, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева // М: изд-во «ДеЛи плюс», 2012. – 496 с.
2. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелева // Монография, Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012 г. – 262 с.
3. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.А. Кузнецова, Г.А. Осипова, и др. // Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011 г. – 265 с.
4. Корячкина, С.Я. Функциональные ингредиенты и пищевые добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева // СПб: ДеЛи плюс, 2012 г. – 676 с.
5. Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016 – 360 с.: ил.

Bibliography

1. Koryachkina, S. Ya. Control of raw materials, semi-finished products and finished bakery products [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. V. Labutin, N. A. Berezin, E.V. Hmelev/M: publishing house "Put plus", 2012. – 496 pages.
2. Improvement of technologies bakery, candy stores and pasta of a functional purpose [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, G. A. Osipov, E.V. Hmelev//Monograph, Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2012 – 262 pages.
3. Innovative technologies bakery, macaroni and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, E.A. Kuznetsov, G. A. Osipov, etc.//Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2011 – 265 pages.
4. Koryachkina, S. Ya. Functional ingredients and food additives for bakery and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva//SPb: Put plus, 2012 – 676 pages.
5. Koryachkina S. Ya. Flour confectionery of a functional purpose. Scientific bases, technologies, compounding / T.V. Matveeva, S. Ya. Koryachkin. – SPb.: GIORD, 2016 – 360 pages: silt.

УДК 663.934.4

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЯБЛОЧНЫХ ПОРОШКОВ

Е.А. Антохина¹, О.В. Евдокимова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

В статье приводится обоснование использования в рецептурах новых видов кофейных напитков трех сортов яблок и цикория растворимого. Исследована возможность использования порошкообразного продукта из яблок трех сортов для создания кофейного напитка направленного действия. Приведена рецептура кофейных напитков.

Ключевые слова: *кофейные напитки, порошкообразный продукт из яблок, цикорий растворимый порошкообразный, рецептура и нормы расхода сырья.*

¹Антохина Е. А, аспирант кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», ФГБОУ ВП «ПГУ»

²Евдокимова Оксана Валерьевна, д.т.н., , зав. кафедрой «Технология и товароведение продуктов питания», ФГБОУ ВП «ПГУ»

THE DEVELOPMENT OF NEW KINDS OF COFFEE DRINKS BASED ON APPLE POWDERS

E.A. Antokhina, O.V. Evdokimova

(Federal state budget educational institution of higher professional education «Prioksko state University» (FGBOU vo «PSU», Orel, Russia)

In article the substantiation of the use in the formulation of new types of coffee drinks three varieties of apples and chicory soluble. The use of powder product from the apples of the three varieties to create coffee drinks directed action. Recipe coffee drinks.

Keywords: *coffee powder the product obtained from apples, chicory instant powder, recipes and norms of consumption of raw materials.*

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим качество и продолжительность жизни современного человека, осложненной неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами, малоподвижным образом жизни, вредными привычками.

Одним из наиболее эффективных, физиологически обоснованных и экономически доступных способов массового улучшения обеспеченности населения незаменимыми пищевыми веществами является регулярное включение в рацион продуктов, обогащенных ими, в дозах и соотношениях, соответствующих суточным физиологическим потребностям человека. К числу таких продуктов должны принадлежать и кофейные напитки [1, с. 83].

Кофейные напитки — это порошкообразные смеси, приготовленные из хлебных злаков, цикория, желудей, семян бобовых, орехоплодных, ядер плодовых косточек, какавеллы (скорлупы какао-бобов), шиповника и других подобных видов сырья, обжаренных, размолотых и смешанных по утвержденным рецептурам, с добавлением или без добавления натурального кофе.

В настоящее время кофейные напитки, заменяющие кофе, нашли много приверженцев и пользуются у населения нашей страны заслуженным успехом. Однако с целью расширения ассортимента и повышения пищевой ценности целесообразно вырабатывать эти напитки из нетрадиционного растительного сырья.

На первом этапе разработки кофейных напитков нами было определено сырье: яблоки свежие трех сортов и цикорий растворимый.

Сорт яблок «Айдаред» считается перспективным и скороплодным. Его трехлетние деревья на семенном подвое приносят одиночные плоды, а с пятилетних можно собрать около 18,4 кг с дерева, больше, чем у любого другого сорта.

Яблоки этого сорта плоско-округлые, очень нарядные (зеленовато-желтая кожица покрыта сплошным алым румянцем) и крупные (средняя масса 172 г). Мякоть белая, очень сочная, отличного кисло-сладкого вкуса в оптимальный

период потребления.

Спелость яблок Айдаред приходится на осень: конец сентября – середину октября. Сорт «Айдаред» даже в обычных условиях без потери качества сохраняется до августа, что говорит о гарантированной лежкости сорта.

Одно из преимуществ сорта «Голден» - урожайность, стабильное плодоношение, высокая устойчивость против парши и мучнистой росы, достаточная зимостойкость.

Плоды выше средних размеров, удлинённо-конические, золотого цвета с крупными серыми точками. Мякоть желтовато-белая, мелкозернистая, нежная, сочная, ароматная, отличного кисло-сладкого вкуса. Плоды употребляют в свежем виде и в виде сухофруктов; они пригодны также для различных видов переработки.

«Роял Гала» брендовый сорт. Сорт привлек внимание производителей, в первую очередь, ранним вступлением в плодоношение, высокой и регулярной урожайностью, отличным вкусом плодов, которые, однако, средних или ниже средних размеров, а их покровная расцветка недостаточно ярка: оранжево-красный пятнисто-полосатый румянец почти по всей поверхности.

Плоды средних размеров (115-145 г). Мякоть светло-желтая, плотная, сочная, ломкая, отличного кисловато-сладкого вкуса. Обычно яблоки сорта «Роял Гала» описывают тремя показателями – твердость, свежесть и сладость.

Благодаря своим превосходным качествам, яблоки хранятся почти круглый год, несмотря на то, что их сезон длится всего 9-10 месяцев[4].

Цикорий – это один из самых популярных и традиционных кофезаменителей. Корень цикория содержит: витамин С, пектин, витамины группы В, смолы, макро- и микроэлементы, каротин, органические кислоты, белковые и дубильные вещества. Цикорий содержит порядка 40 — 60% полезного инулина, а в пик сезона сушеный корень может содержать и до 75 % инулина.

Цикорный корень, благодаря инулину, способствует нормализации работы всей пищеварительной системы и улучшению обмена веществ. Растворимый цикорий нормализует микрофлору кишечника, так как инулином питаются особые «полезные» бактерии, обитающие в кишечнике человека – бифидумбактерии.

Второй этап разработки кофейных напитков включал усовершенствование технологической линии производства яблочных порошков и разработку рецептуры кофейных напитков на основе яблочных порошков. [3, с. 90]

Нами была исследована возможность использования порошкообразного продукта из яблок трех сортов для создания кофейного напитка направленного действия. В задачу исследований входило: разработка технологии и рецептуры приготовления кофейных напитков с добавлением порошкообразного продукта из яблок.

Для оценки влияния порошкообразного продукта на качество кофейных напитков готовили модельные образцы с использованием яблочных порошков

из трех сортов яблок и цикория растворимого порошкообразного в соотношении 5:5; 7:3; 8:2; 9:1. В качестве контроля выбрали цикорий растворимый порошкообразный.

При добавлении в рецептуру кофейных напитков 50% яблочных порошков от общего количества кофейного напитка, значительных изменений во внешнем виде кофейного напитка не наблюдалось, однако, было отмечено, что при данном соотношении яблочных порошков и цикория произошла нейтрализация запаха и вкуса кофейного напитка.

Внесение 70% и 80% яблочных порошков в рецептуру ухудшило органолептические показатели кофейных напитков, а именно, наблюдался горьковатый привкус, отсутствие запаха.

При добавлении в рецептуру напитков 90% порошкообразного продукта из яблок от общего количества, наблюдалось улучшение органолептических показателей напитка, а именно, наилучшее сочетание вкуса, аромата и цвета.

Нами были разработаны три вида кофейных напитков – «Айдаред», «Голден» и «Роял Гала». Яблочные порошки в рецептуру вводились в количестве 90% от общего количества кофейного напитка. Рецептура кофейных напитков представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура и нормы расхода сырья на 1 тонну новых видов кофейных напитков

Виды кофейных напитков	Сырье			
	Наименование i-го вида сырья	Норма расхода сырья на 1т продукции, в кг	Стоимость сырья, руб.	
			За 1 кг	На 1т продукции
Кофейный напиток «Айдаред»	Яблочный порошок «Айдаред»	900	229,24	206311,92
	Цикорий растворимый	100	229,68	22968,46
	Итого			229280,38
Кофейный напиток «Голден»	Яблочный порошок «Голден»	900	210,34	189301,92
	Цикорий растворимый	100	229,68	22968,46
	Итого			212270,38
Кофейный напиток «Роял Гала»	Яблочный порошок «Роял Гала»	900	222,94	200641,92
	Цикорий растворимый	100	229,68	22968,46
	Итого			223610,38

Согласно таблице 1 яблочные порошки являются основным сырьем для производства новых видов кофейных напитков и вносятся в рецептуру в соотношении 9:1 с цикорием растворимым.

Технологический процесс приготовления новых видов кофейных напитков состоит из следующих стадий: подготовка сырья, просеивание, смешивание, фасовка[2, с.101-120].

Подготовка сырья. Продукция проверяется на ленточных транспортерах на наличие случайных примесей и пропускается через магнитные заграждения для удаления ферропримесей.

Взвешивание. Поступившее сырье после подготовки взвешивают на весах и отправляют на просеивание.

Просеивание. Полуфабрикаты просеиваются через сито №1 с 49 ячейками на один квадратный сантиметр. Проход через сито №1,6 с 25 ячейками на один квадратный сантиметр – не менее 100%, сход с сита №1 – не более 15%.

Смешивание. Так как обжарка, дробление и просеивание всех компонентов проходит, как правило, отдельно, то на следующем этапе они смешиваются в соответствии с рецептурой на дозировочно-смесительном оборудовании.

Упаковка. Готовый продукт фасуется на упаковочном оборудовании дой-пак в пакеты с зип-замком по 100г каждый.

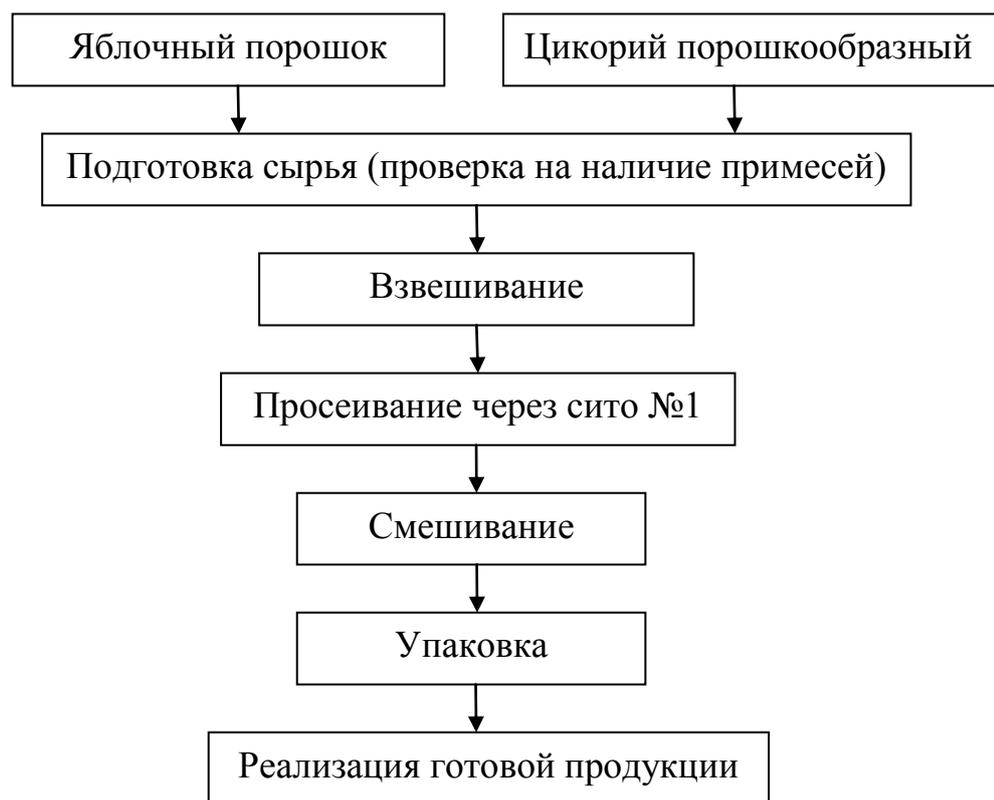


Рисунок 1 – Технологическая схема производства новых видов кофейных напитков

Предложенная технология не предусматривает использование дополнительного оборудования и реконструкции технологических линий, поэтому может быть рекомендована для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, специализирующейся на переработке плодовых культур.

Список литературы

1. Боровикова, Л.А. Товароведение продовольственных товаров [текст]: учебное пособие, 2-е изд., перераб. / Л.А. Боровикова, В. А. Герасимова, А.А. Евдокимов и др. - М.: Экономика, 2001. - 420 с.
2. Нахмедов Ф. Г. Технология кофепродуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 2000.- 184 с.
3. Татарченко И.И. Технология субтропических и пищевкусных продуктов: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.И. Татарченко, И.Г. Мохначев, Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384с.

Bibliography

1. Borovikova, L. A. commodity food products [text]: a textbook, 2nd ed., Rev. / L. A. Borovikova, V. A. Gerasimov, A. A. Evdokimov, and others - M.: Economy, 2001. - 420 p.;
2. Nahmedov F. G. Technology coffee products -- vocabulary. - M: light and food industry, 2000.- 184 p.
3. Tatarchenko I. I. Technology subtropical and food products: Textbook for stud. high. Proc. Dokl. establishments / I. I. Tatarchenko, I. G. Mokhnachev, I. G. Kasyanov. – M.: Publishing center "Academy", 2004. – S.

УДК 664.95+66.093

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ МАСЛОЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОРСКОГО СЫРЬЯ

О.В. Табакаева¹, А.В. Табакаев², Лукошко В.Г.³

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия)

*Экспериментально установлено, что радикалсвязывающая активность гидролизатов и экстрактов из *Cuscutaria japonica* изменялась в пределах от 48*

¹Табакаева Оксана Вацлавовна – д.т.н., проф. каф. «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: yankovskaya68@mail.ru

Tabakaeva O. V.–Dr. prof. of Department «Biotechnology and functional food»

²Табакаев Антон Вадимович – аспирант кафедры «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: tabakaev92@mail.ru

Tabakaev A. V.– graduate student of Department «Biotechnology and functional food»

³Лукошко Валентина Георгиевна – магистрант кафедры «Биотехнология и функциональное питание», e-mail: lukoshko92@mail.ru

Lukoshko V.G. – magistrant of Department «Biotechnology and functional food»

до 78 %. Максимальная радикалсвязывающая активность отмечена у кислотных гидролизатов. Активность гидролизата из венчика и щупалец *Cucumaria japonica* сравнима с активностью ионола. Введение в состав масложировых эмульсионных систем кислотных, ферментативных гидролизатов и гидротермических экстрактов из *Cucumaria japonica* позволяет замедлит процессы окисления липидов и гидролиза триглицеридов майонеза. Введение в масложировой эмульсионный продукт гидролизатов и гидротермических экстрактов из *Cucumaria japonica* позволяет на 90 сутки хранения снизить перекисное число на 22-45 %, кислотное число на 12-35 %. Наиболее существенно снижают скорость окисления и гидролиза кислотные гидролизаты из *Cucumaria japonica*.

Ключевые слова: гидролизат, гидротермический экстракт, *Cucumaria japonica*, антирадикальная активность, липиды, стабилизация, перекисное и кислотные числа.

INCREASE IN THE PERIOD OF STORAGE OF OIL AND FAT EMULSION PRODUCTS WITH USE OF SEA RAW MATERIALS

O.V. Tabakayeva¹, A.V. of Tabakayev², Lykoshko V.G.³
(Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia)

It is experimentally established that radical relating activity of hydrolyzates and extracts from Cucumaria japonica changed ranging from 48 to 78%. The maximum radical relating activity is noted at acid hydrolyzates. Activity of a hydrolyzate from a nimbus and feelers of Cucumaria japonica can be comparable with activity of an ionol. Introduction to structure of oil and fat emulsion systems the hydrolyzates and hydrothermal extracts from Cucumaria japonica allows will slow down processes of oxidation of lipids and hydrolysis of triglycerides of mayonnaise. Introduction to an oil and fat emulsion product of hydrolyzates and hydrothermal extracts from Cucumaria japonica allows to lower for the 90th days of storage to lower perekisny number by 22-45%, acid number for 12-35%. Most significantly acid hydrolyzates from Cucumaria japonica reduce the speed of oxidation and hydrolysis.

Keywords: hydrolyzate, hydrothermal extract, *Cucumaria japonica*, anti-radical activity, lipids, stabilization, perekisny and acid numbers

Количественное изучение антирадикальных свойств различных веществ является актуальным направлением исследований, позволяющим определить пути практического использования веществ с антирадикальной активностью. Однако основное внимание при изучении антирадикальной активности отводится сырью растительного происхождения – эфирным маслам и их смесям, экстрактам лекарственных растений и др. [1]. В то же время биологическая и фармакологическая активность органических природных соединений морского происхождения доказана многочисленными исследованиями [2]. Из морских гидробионтов обращают на себя внимание, в

качестве источников биологически активных веществ, возможно обладающих антирадикальными свойствами, представители класса голотурий, из них наиболее распространенным в прибрежных водах Приморья является кукумария японская (*Cucumaria japonica*). Ткани голотурий содержат гликозиды, по составу сходные с гликозидами женьшеня [3,4].

Гидролизаты и гидротермические экстракты из *Cucumaria japonica* представляют собой жидкость от светло- до темно-коричневого цвета, с характерным невыраженным запахом. Содержание сухих веществ составляет 14,3-15,2 % в кислотных гидролизатах, 7,5-8,1 % в ферментативных гидролизатах, 5,1-5,5 % в гидротермических экстрактах. Основную часть составляют углеводы и азотсодержащие вещества (белки, пептиды, свободные аминокислоты).

Оценка антирадикальной активности полученных гидролизатов и экстрактов из *Cucumaria japonica* показала, что все изученные объекты обладают достаточно высокой способностью связывать радикал ДФПГ. Радикалсвязывающая активность гидролизатов и экстрактов из кукумарии изменялась в широких пределах: от 48 до 78 %. Максимальный показатель отмечен у кислотных гидролизатов, причем активность гидролизата из венчика и щупалец на 11% выше, чем гидролизата из мускульной оболочки, и всего на 14 % ниже активности ионола. Минимальную антирадикальную активность проявляют гидротермические экстракты, и это характерно для экстрактов полученных из различных частей кукумарии. Ферментативные гидролизаты обладают антирадикальной активностью ниже, чем у кислотных гидролизатов, но немного выше, чем у гидротермических экстрактов.

Исследование влияния гидролизатов и гидротермического экстракта из *Cucumaria japonica* на перекисное число жира, выделенного из масложировых эмульсионных продуктов, показало, что при введении данных компонентов в состав майонеза и соуса майонезного происхождения его значения по сравнению с контролем. Минимальное перекисное число на протяжении всего срока хранения определено для жира, выделенного из майонеза с использованием кислотного гидролизата из *Cucumaria japonica*, что хорошо коррелирует с высокими антирадикальными свойствами гидролизата, установленными ранее. Введение в масложировой эмульсионный продукт гидролизатов и гидротермических экстрактов из *Cucumaria japonica* позволяет снизить перекисное число (на 90-е сутки хранения) на 22-45 %. Аналогичная зависимость установлена и для кислотного числа липидов - введение в состав майонеза кислотных, ферментативных гидролизатов и гидротермических экстрактов из *Cucumaria japonica* замедляет гидролиз триглицеридов майонеза. Введение в масложировой эмульсионный продукт гидролизатов и гидротермических экстрактов из *Cucumaria japonica* позволяет снизить кислотное число (на 90-е сутки хранения) на 12-35 %.

Работа поддержана Российским научным фондом (№ проекта 14-50-00034).

Список литературы

1. Мишарина Т.А., Теренина М.Б., Крикунова Н.И. Оценка антирадикальных свойств корня имбиря // Прикл. биохимия и микробиология. 2009. Т.45. № 6. С.710-716.
2. Мульгин В.А., Ковалев В.В. Влияние экстракта внутренних органов голотурии *Cucumaria japonica* на показатели неспецифической резистентности // Биология моря. 2001. Т.27. № 6. С. 25-28.
3. Калинин В.И., Левин В.С., Стоник В.А. // Химическая морфология: тритерпеновые гликозиды голотурий. Владивосток: Дальнаука, 1994. 284 с.
4. Стоник В.А. Морские физиологически активные вещества // Вестн. ДВО РАН. 1999. № 4. С.25-33.

Bibliography

1. Misharina T.A., Terenina M. B., Krikunova N. I. Otsenk of anti-radical properties of a root of ginger//Prikl. biochemistry and microbiology. 2009. T.45. No. 6. Page 710-716.
2. Mulgidin V.A., Kovalyov V. V. Influence of extract of internals of a holothuriaof *Cucumariajaponica* on indicators of nonspecific resistance//sea Biology. 2001. T.27. No. 6. Page 25-28.
3. Kalinin V. I., Levin B.C., Stonik V.A.//Chemical morphology: triterpenovy glycosides of holothurias. Vladivostok: Dalnauka, 1994. 284 pages.
4. VA hundred-nickname. Sea physiologically active agents//Vestn. DVO Russian Academy of Sciences. 1999. No. 4. Page 25-33.

УДК 664.681:664.644](062)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРЕКЕРА

С.Я. Корячкина¹, Т.Н. Лазарева², А. В. Митин³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Исследована возможность применения порошков овощей при производстве крекера взамен части пшеничной муки. Разработаны рецептуры и технология производства крекеров с заменой 10 % муки овощными порошками, позволяющие повысить выход изделий, обогатить их белком, пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами, а также снизить энергетическую ценность крекера.

Ключевые слова: *крекер, овощные порошки, капуста, морковь, тыква*

USE OF VEGETABLE POWDERS BY PRODUCTION OF THE CRACKER

Possibility of use of fine powders of vegetables in technology of a cracker instead of part of wheat flour is investigated. The compoundings and the production technology of crackers with replacement of 10% of flour with vegetable powders allowing to raise an exit of products, to enrich them with protein, food fibers, mineral substances and vitamins, and also to reduce cracker caloric content.

Keywords: crackers, vegetable powders, cabbage, carrots, pumpkin

Мучные кондитерские изделия являются ежедневным компонентом пищевого рациона за счет сложившихся традиций в структуре питания населения России [3]. Крекер пользуется устойчивым спросом у всех слоев населения ввиду его высоких потребительских свойств при сравнительно невысокой стоимости.

Для повышения пищевой ценности крекера использовали тонкодисперсные порошки овощей, отличительной особенностью которых является использование инновационного дезинтеграционного способа сушки при температуре 40 °С, позволяющего сохранить полезные ингредиенты исходного сырья [3, 4].

Целью исследования являлась разработка технологии производства крекера с использованием овощных порошков (капусты, моркови, тыквы). Выбор продуктов переработки данных овощей связан с особенностями химического состава вносимых рецептурных компонентов, в состав которых входят пищевые волокна, витамины группы В, А, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, макро- и микроэлементы (калий, кальций, фосфор, железо, цинк и др.) [4].

В ходе экспериментальных исследований определено влияние замены 6 – 12 % пшеничной муки овощной смесью, состоящей из порошков капусты, моркови и тыквы, взятых в равных соотношениях. Смесь вносили на стадии замеса теста вместе с мукой. В качестве контроля использован крекер «Солнечный». Полученные изделия анализировали по следующим показателям качества: органолептическая оценка, массовая доля влаги, предельное усилие нагружения (на приборе Структурометр СТ-2) и намокаемость [1].

¹Корячкина Светлана Яковлевна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: hleb@ostu.ru

S. Ya. Koryachkina1 – Professor of the Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

²Лазарева Татьяна Николаевна – к.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: tata_85@inbox.ru

Lazareva T.N. - associate Professor of the Department «Technology and commodity research of food supply»

³Митин Александр Владимирович – студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

Mitin A. – student Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

Экспериментальные данные представлены в таблице 1. Результаты органолептической оценки крекеров приведены на рисунке 1.

Таблица 1 – Влияние овощных порошков на качественные показатели крекера

Наименование показателя	Наименование образцов				
	контроль	дозировка смеси порошков капусты, моркови, тыквы, %			
		6	8	10	12
Массовая доля влаги теста, %	33,0	30,7	32,0	29,3	31,0
Массовая доля влаги крекера, %	6	8	6	6	6
Намокаемость, %	175	130	137	145	140
Предельное усилие нагружения, г	1867,1	963,7	1899,4	1193,1	1101,8
Выход, %	104,15	106,15	109,15	110,50	111,15
Органолептическая оценка, балл	67	72,5	68,5	71	72

По сравнению с контролем крекер с заменой 10 % муки порошками капусты, моркови, тыквы характеризуется пониженным на 63,9 % предельным усилием нагружения и повышенным на 6,35 % выходом. Данный образец отличается правильной формой и гладкой равномерно окрашенной поверхностью без трещин и шелушения, имеет приятный вкус и запах (рис. 1). С учетом коэффициентов весомости показателей суммарная органолептическая оценка данного образца превышает контроль на 4 балла. Таким образом, для дальнейших исследований выбран образец с заменой 10 % пшеничной муки овощным порошком.

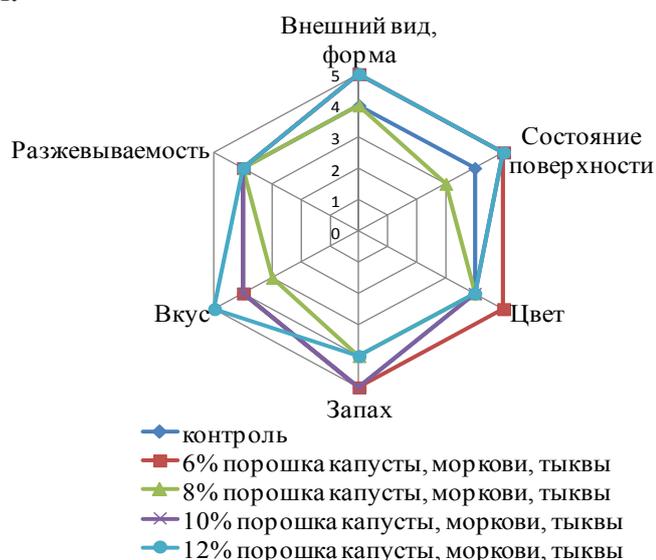


Рисунок 1 – Органолептическая оценка крекеров с порошком капусты, моркови, тыквы

Основной недостаток мучных кондитерских изделий заключается в том, что физиологическая ценность этих продуктов невелика. Их чрезмерное

потребление нарушает сбалансированность рационов питания, как по пищевым веществам, так и по энергетической ценности, что объясняется высоким содержанием одних компонентов (жир, углеводы) и достаточно низким, а в ряде случаев и полным отсутствием других компонентов, как, например, витамины [5]. В таблице 2 представлена пищевая и энергетическая ценность крекеров с овощными порошками.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность крекеров с овощными порошками (на 100 г изделий)

	Контроль	Крекер с порошком капусты, моркови, тыквы
Белки, г	10,17	10,27
Жиры, г	12,11	12,10
Углеводы, г	67,25	64,93
Пищевые волокна, г	3,34	4,78
Кальций, мг	17,89	51,25
Калий, мг	131,74	342,81
Магний, мг	16,60	34,72
Фосфор, мг	92,46	124,45
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,18	0,23
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,06	0,09
Витамин РР, мг	1,44	2,11
β-каротин, мг	–	0,65
Энергетическая ценность, ккал	358,1	351,9

Как видно из данных таблицы 2, использование овощных порошков позволяет повысить содержание белка в изделиях на 1 % по сравнению с контролем. Замена 10 % муки овощными порошками позволяет повысить содержание минеральных веществ в крекере (кальция в 2,9 раза, калия – в 2,6 раза, магния в 2,1 раза, фосфора в 1,3 раза), а также повысить содержание пищевых волокон на 43,1 % и снизить энергетическую ценность изделий на 1,7 % по сравнению с контролем.

Крекер с порошком капусты, моркови, тыквы содержит на 27,8 % больше витамина В₁, на 50,0 % больше витамина В₂ и на 46,5 % витамина РР по сравнению с контролем. Данный образец содержит 0,65 мг β-каротина, в то время как в контроле β-каротин отсутствует.

На основании полученных результатов разработаны рецептуры и технология производства крекеров с заменой 10 % пшеничной муки овощными порошками. Утверждена техническая документация ТУ 9132-321-02069036-2015 на «Крекеры с овощными и фруктовыми порошками».

Таким образом, на основании комплекса проведенных исследований разработаны рецептуры и технология производства крекера с использованием овощных порошков (капусты, моркови, тыквы, томата, лука, грибов, картофеля), что позволило повысить выход изделий, обогатить их белком, пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами, а также снизить их энергетическую ценность.

Список литературы

1. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий [Текст]: учебное пособие для вузов / С.Я. Корячкина [и др.] – М.: ДеЛи плюс, 2012.– 496 с.
2. Корячкина, С.Я. Исследование влияние инулина на качество крекера [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.П. Кузина, Т.Н. Лазарева // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки». – Уфа: Научный центр «АЭТЕРНА», 2014. – С. 26 - 28.
3. Корячкина, С.Я. Использование нетрадиционного сырья в технологии бисквита [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, О.А. Годунов, Т.В. Кабанова, Е.Н. Холодова // Хлебопродукты, № 6. – С. 44 – 45.
4. Корячкина, С.Я. Использование тонкодисперсных порошков овощей в технологии крекера [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, Т.В. Бронникова, О.А. Годунов // Хлебопродукты, № 9. – С. 57 – 59.
5. Родичева, Н.В. Совершенствование технологий хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки овощей [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01: / Родичева Наталья Викторовна. – М.: МГУПП, 2012. – 26 с.

Bibliography

1. Quality control of raw materials, semi-finished products and bakery products [Text]: the manual for higher education institutions / S.Ya. Koryachkina [etc.] – M.: Put plus, 2012. – 496 pages.
2. Koryachkina, S.Ya. Research influence of inulin on quality of a cracker [Text] / S.Ya. Koryachkina, N.P. Kuzina, T.N. Lazareva // Collection of articles of the International scientific and practical conference "Actual Problems of Modern Science". – Ufa: AETERNA scientific center, 2014. – Page 26 - 28.
3. Koryachkina, S. Ya. Use of nonconventional raw materials in technology of a biscuit [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.N. Lazarev, O. A. Godunov, T.V. Kabanova, E.N. Holodova // Bakeries, № 6. – Page 44 – 45.
4. Koryachkina, S. Ya. Use of fine powders of vegetables in technology of a cracker [Text] / S.Ya. Koryachkina, T.N. Lazarev, T.V. Bronnikov, O. A. Godunov // Bakeries, № 9. – Page 57 – 59.
5. Rodicheva, N. V. Sovershenstvovaniye of technologies of bakery products with use of products of processing of vegetables [Text]: avtoref. yew. ... cand.tech.sci.: 05.18.01: / Rodicheva Natalya Viktorovna. – M.: MGUPP, 2012. – 26 pages.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

В.Ю. Контарева¹, Т.С. Савицкая²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», п.Персиановский, Россия)

В статье проанализированы основные направления использования мембранных процессов в молочной промышленности.

Ключевые слова: баромембранные технологии, мембранные методы, микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос.

THE RELEVANCE AND PROSPECTS OF APPLICATION OF MEMBRANE PROCESSES IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS

Kontareva V.Y., Savitskaya T.

(Federal State Institutional of General Education High Professional Education Donskoy State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia)

The article analyzes the main directions of the use of membrane processes in the dairy industry.

Keywords: baromembrane technologies, membrane processes, microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis.

Обеспечение и формирование конкурентоспособности молочной продукции является актуальной задачей для отечественных молокоперерабатывающих предприятий. Одним из наиболее весомых факторов, влияющих на конкурентоспособность продукта является его качество, которое определяется рядом показателей – органолептическими, физико-химическими, микробиологическими, а также биологической и пищевой ценностью, содержанием витаминов и минеральных веществ и конечно же сроком хранения. Постоянное расширение ассортимента молочной продукции, повышение требований к срокам их хранения и функциональной ценности, а также сезонные изменения бактериологической загрязненности молока требуют освоение новых видов производств с целью повышения эффективности и получения экономической выгоды.

Одно из наиболее успешных и перспективных направлений молочной промышленности, позволяющих максимально сохранить нативные свойства

¹Контарева Валентина Юрьевна – к.т.н., ст. преподаватель каф. «БЖ, механизации и автоматизации технологических процессов и производств», e-mail: valia_k@bk.ru

²Савицкая Татьяна Сергеевна – студентка 3 курса «Пищевой биотехнологии» Биотехнологического факультета, e-mail: frolova777@yandex.ru

составных частей молока, не нарушить их пищевую и биологическую ценность, а также удалить бактериологическую загрязненность и продлить сроки хранения – это применение баромембранных технологий.

Баромембранная фильтрация позволяет разделить жидкость на два потока – пермеат и ретентат. В зависимости от поставленной задачи определенные компоненты молочного сырья либо концентрируются, либо удаляются. К достоинствам мембранных процессов можно отнести: низкое энергопотребление (например, за счет экономии пара, т.к. являются альтернативой вакуум-выпаренному концентрированию); возможность ведения технологического процесса при низких температурах, что позволяет сохранить ряд полезных веществ перерабатываемого сырья (белки, витамины, ферменты, гормоны); возможность получения продукта с заданными свойствами; разделение многокомпонентных систем без фазовых превращений отдельных компонентов.

Мембранные методы разделения, сгущения и концентрирования продуктов подразделяются на четыре типа – микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос – которые применяют для фракционирования растворов, протекающих под давлением с использованием пористых полупроницаемых полимерных или неорганических материалов.

Микрофильтрация – процесс, осуществляемый при низком давлении, основанный на использовании мембран с открытой структурой, позволяющей растворенным компонентам проходить через мембрану, а нерастворимые компоненты задерживаются, образуя концентрат [1]. Мембрана свободно пропускает белки, сахара и соли, но задерживает бактерии, жировые шарики, частицы крупных белков, например, крупные мицеллы казеина. Рабочее давление процесса составляет 0,01-0,5Па.

Ультрафильтрация – наиболее часто применяемый мембранный процесс разделения, фракционирования и концентрирования молочного сырья с помощью полупроницаемых мембран. Ультрафильтрации подвергают цельное молоко, обезжиренное молоко, предварительно сквашенное молоко, а также сыворотку. В процессе ультрафильтрации, например, сыворотки некоторая часть сыворотки проходит через мембраны, оставляя при этом на фильтрате сывороточные белки. Полученный фильтрат состоит в основном из воды, лактозы и минеральных солей. Другая часть сыворотки (концентрат) проходит через мембраны, унося при этом и выделившиеся белки. Так, концентрат включает все сывороточные белки и ту оставшуюся часть воды, лактозы и минеральных солей, которая не прошла через мембраны. Процесс ультрафильтрации протекает под действием разности давлений до и после мембраны. Проводят процесс при невысоких давлениях 0,1–1,0 МПа.

Обратный осмос – это один из видов мембранной фильтрации, где используются мембраны с наименьшим размером пор, отделяющие молекулы и ионы размером менее 0,0005 мкм и пропускающие только воду и низкомолекулярные органические растворители. Механизм разделения имеет

диффузионный характер. Из-за высокого осмотического давления рабочее давление для обратного осмоса колеблется в пределах от 1 до 10 МПа.

Процесс нанофильтрации сродни обратному осмосу, только мембрана нанофильтрации менее плотная и задерживает (с определенной селективностью) в основном ионы поливалентных металлов, сахара и белки, пропуская при этом воду и ионы моновалентных металлов. В этот диапазон попадает лактоза и некоторые аминокислоты, а некоторые одновалентные ионы, например, натрия и калия проходят через поры мембран. Рабочее давление применяемое при нанофильтрации колеблется в пределах от 1 до 3 Мпа.

Основные направления применения указанных мембранных методов приведены на рисунке 1 [1-3].

Очевидны актуальность и перспективы использования мембранных процессов. Так, применение мембранных методов обработки молока позволяет резко повысить эффективность производства сыра, творога, масла, при выработке которых по традиционной технологии некоторые составные части подлежат отделению. Перспективно направление использования мембранных методов для извлечения из молочного сырья отдельных компонентов – белков, лактозы. Применение рассматриваемых методов при производстве молочных продуктов позволяет удалять бактерии, не влияя на состав молока. Применение мембранных процессов при переработке молочного сырья открывает предприятиям молочной промышленности значительные возможности для создания новых технологий и видов продуктов, увеличения рентабельности производства, и обеспечения безопасности, качества и конкурентоспособности такой продукции.

Список литературы

1. Евдокимов, И.А. Обработка молочного сырья мембранными методами [Текст]/ И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, М.В. Головкина, В.К. Топалов, М.С.Золотарева // Журнал Молочная промышленность. – 2012. - №2, С. 34-37.
2. Забодалова, Л.А. Современные направления промышленного производства продуктов на молочной основе[Текст]/ Л.А. Забодалова, Н.В. Яковченко. - СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. - 40 с.
3. Применение мембранных технологий в производстве молочных продуктов [Электронный ресурс] / Membrane Engineering Systems. – Режим доступа: <http://me-system.ru/oborudovanie/eda-i-napitki/primenenie-membrannyh-tehnologii-v-p/> - 10.11.2015г. – Загл. с экрана

Bibliography

1. Evdokimov, I. A. Processing of raw milk by membrane methods [Text]/ I. A. Evdokimov, D. N. Volodin, M. V. Golovkin, V. K. Anand, M. S. Zolotarev // Journal of Dairy industry. – 2012. No. 2, P. 34-37.

2. Zabodalova, L. A. Modern trends in industrial production of products based on milk[Text]/ L. A. Zabodalova, N. In. Yakovchenko. - SPb.: The ITMO University; Iibt, 2015. - 40 p.

3. The use of membrane technology in the production of dairy products [Electronic resource] / Membrane Engineering Systems. – Access mode: <http://me-system.ru/oborudovanie/eda-i-napitki/primenenie-membrannyh-tehnologii-v-p/> - 10.11.2015 G. – the Ingestion. Screen

УДК 664.89-021.465-048.26:635.62-021.632

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОВОЩНЫХ И ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ

Л.О. Боровлёва¹, О.А. Годунов²

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия,)*

*В работе изучено влияние овощных и фруктово-ягодных порошков на
физико-химические свойства теста и качество обогащенных кексов*

***Ключевые слова:** овощные и фруктово-ягодные порошки, кексы, пищевая
ценность*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CAKES WITH APPLICATION VEGETABLE And FRUIT-BACCATE POWDERS

L.O.Borovlyova, O.A.Godunov

*Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State
University» («PSU», Orel, Russia)*

*In work influence of vegetable and фруктово-berry powders on physical and
chemical properties of the test and quality обогащенных fruitcakes is studied*

***Keywords:** vegetable and фруктово-berry powders, fruitcakes, food value*

Основным природным источником витаминов, минеральных веществ, полисахаридов и антиоксидантов, оказывающим антиокислительный эффект в организме человека и снижающим риск развития социально-значимых заболеваний, является овощное и плодово-ягодное сырье.

Целью работы являлось изучение влияния овощных и фруктово-ягодных порошков на физико-химические свойства теста и качество обогащенных кексов.

¹Боровлева Лилия Олеговна, студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», ФГБОУ ВП «ПГУ»

Рецептура кексов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептатура кексов

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг	
		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в.с.	85,50	496,15	424,21
Дрожжи прессованные	25,00	24,81	6,20
Сахар-песок	99,85	248,08	247,71
Масло сливочное	84,00	148,85	125,03
Молоко цельное	12,00	99,23	11,91
Меланж	27,00	119,08	32,15
Соль	96,50	1,98	1,92
Смесь фруктовая 5 %	90,00	24,80	22,32
Смесь фруктовая 7,5 %	90,00	37,21	33,49
Смесь овощная 5 %	90,00	24,80	22,32
Смесь овощная 7,5 %	90,00	37,21	33,49

Композиция фруктово-ягодных порошков состоит из банана, апельсина и яблока в соотношении 1:1:1 соответственно.

Композиция овощных порошков состоит из тыквы, кабачка и моркови в соотношении 1:1:1 соответственно.

Химический состав порошков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав порошков

Пищевые вещества	Содержание в порошках, на 100 г					
	Тыква	Морковь	Яблоко	Апельсин	Банан	Кабачок
1	2	3	4	5	6	7
Белки (г)	3,69	11,7	10,0	8,1	3,89	5,4
Углеводы (г)	33,05	38,67	60,5	-	78,38	59,4
Органические кислоты (лимонная, молочная и др.) (г)	0,75	0,9	7,2	7,7	3,6	0,9
Балластные вещества (клетчатка, пектин) (г)	18,5	31,35	22,2	19,8	9,9	3,6
Жиры (г)	1,04	0,9	0,5	1,8	1,81	2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Минеральные вещества (мг)						
кальций	670,0	191,9	304,	306,0	22,0	90,0
фосфор	260,0	358,4	340,5	207,0	74,0	72,0
натрий	-	332,2	-	117,0	3,0	-
калий	1532,49	2387,2	224,7	1773,0	1491,0	1161,0
магний	105,17	155,0	171,0	171,0	108,0	54,0
железо	3,0	5,2	-	2,7	1,15	2,7
цинк	-	3,3	-	1,8	0,61	-
марганец	0,3	1,5	5,4	0,27	0,574	-
медь	-	0,65	-	0,603	0,391	-
Витамины и витаминсодержащие соединения (мг)						
аскорбиновая кислота (витамин С)	-	77,85	88,4	540,0	7,0	90,0
тиамин (витамин В1)	0,38	3,92	0,27	0,36	0,18	0,27
рибофлавин (витамин В2)	0,45	0,52	0,18	0,27	0,24	0,27
пиридоксин (витамин В6)	0,75	0,77	0,72	0,54	0,44	0,9
никотиновая кислота (витамин РР)	3,76	7,4	1,8	1,8	2,8	5,4
фолиевая кислота		0,0664	0,18	0,045	0,014	0,126
пантотеновая кислота (витамин В3)	3,0	1,92	-	-	-	-
витамин А	-	1,6	0,045	0,072	0,012	0,045
витамин Е	-	5,2	2,79	1,8	0,39	0,9
витамин К	-	0,0006	-	-	0,002	-
холин	-	-	-	-	19,6	-

Технология приготовления кексов состоит из следующих стадий: приготовление опары из 50 % муки от общего количества, брожение опары до конечной кислотности 3-3,5 град., приготовление теста, брожение теста до конечной кислотности 3-3,5 град., расстойка тестовых заготовок при температуре 35-40 °С в течение 40-55 мин, выпечка при температуре 200 °С в течение 10-15 мин.

Порошки вносили взамен пшеничной муки в количестве 5 % и 7,5 %, предварительно смешивая с мукой для равномерного распределения в тесте.

Показатели качества теста и кексов с внесением смеси фруктово-ягодных порошков представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели качества теста и кексов с внесением смеси фруктовых порошков

Наименование показателей качества	Показатели кексов с добавлением фруктовых порошков в количестве, %		
	0	5	7,5
Начальная кислотность теста, град	2,800	2,700	2,800
Продолжительность брожения, мин	55,000	58,000	50,000
Конечная кислотность теста, град	3,500	3,500	3,500
Массовая доля влаги в тесте, %	33,000	33,000	32,660
Продолжительность расстойки, мин	44,000	40,000	45,000
Массовая доля влаги в кексе, %	26,500	24,900	30,220
Удельный объем кекса, см ³ /г	2,280	2,530	2,000
Пористость, %	75,800	72,850	69,380
Кислотность кекса, град	2,300	2,600	2,800
Структурно-механические свойства мяки-ша, мм:			
Н _{общ}			
Н _{пл}	34,324	33,110	25,757
Н _{упр}	35,524	22,375	14,851
	29,124	10,735	10,906
Выход, %	86,600	88,330	82,020
Органолептическая оценка, балл	36,000	33,000	33,000

Установлено, что внесение 5 % смеси улучшают удельный объем и незначительно снижает показатели пористости, структурно-механические свойства мякиша, а 7,5 % незначительно снижают удельный объем и пористость на 6,5 %. Органолептическая оценка кексов с фруктовыми порошками составила 33 балла, а контроль - 36 баллов.

Показатели качества теста и кексов с внесением смеси овощных порошков представлены в таблице 4.

В результате исследований установлено, что оптимальной дозировкой для смеси овощных порошков является 5 %. Удельный объем увеличивается, пористость и структурно-механические свойства мякиша уменьшаются незначительно.

Таблица 4 – Показатели качества теста и кексов с внесением смеси овощных порошков

Наименование показателя качества	Показатели кексов с добавлением овощных порошков, %		
	0	5	7,5
Начальная кислотность теста, град	2,800	2,500	2,500
Продолжительность брожения, мин	55,000	65,000	60,000
Конечная кислотность теста, град	3,500	3,500	3,500
Массовая доля влаги в тесте, %	33,000	32,200	32,670
Продолжительность расстойки, мин	44,000	45,000	45,000
Массовая доля влаги в кексе, %	26,500	22,900	28,000
Удельный объём, см ³ /г	2,280	2,620	2,310
Пористость, %	75,800	74,830	72,120
Кислотность кекса, град	2,300	2,600	2,800
Структурно-механические свойства мякиша, мм:			
Н _{общ}			
Н _{пл}	34,324	33,110	28,820
Н _{упр}	35,524	20,297	19,133
	29,124	10,141	9,687
Выход, %	86,600	90,680	84,630
Органолептическая оценка, балл	36,000	34,000	34,000

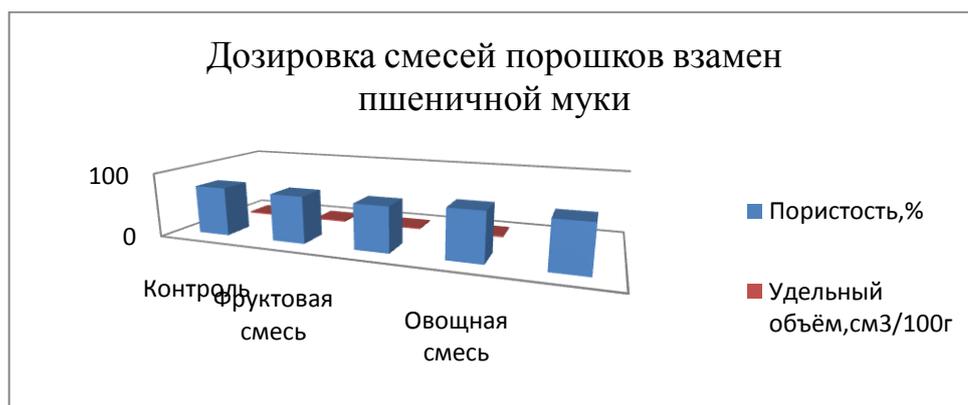


Рисунок 1 – Влияние внесения смесей овощных и фруктово-ягодных порошков взамен пшеничной муки на пористость и удельный объём готовых кексов

Из данных рисунка 1 видно, что внесение смесей порошков не оказывает существенного влияния на удельный объём готовых изделий. Пористость уменьшается в среднем на 1,2 % - 4,8 %.

Таким образом, применение фруктовых и овощных порошков в количестве 5 % взамен пшеничной муки обеспечивает улучшение органолептических и физико-химических показателей качества кексов и способствует повышению их пищевой ценности.

Список литературы

1. Корячкина, С.Я. Контроль сырья, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева // М: изд-во «ДеЛи плюс», 2012. – 496 с.
2. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелева // Монография, Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012 г. – 262 с.
3. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий [Текст] /С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.А. Кузнецова, Г.А. Осипова , и др. // Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011 г. – 265 с.
4. Корячкина, С.Я. Функциональные ингредиенты и пищевые добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина , Т.В. Матвеева //СПб: ДеЛи плюс, 2012 г. – 676 с.
5. Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016 – 360 с.: ил.

Bibliography

1. Koryachkina, S. Ya. Control of raw materials, semi-finished products and finished bakery products [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. V. Labutin, N. A. Berezin, E.V. Hmelev/M: publishing house "Put plus", 2012. – 496 pages.
2. Improvement of technologies bakery, candy stores and pasta of a functional purpose [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, G. A. Osipov, E.V. Hmelev//Monograph, Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2012 – 262 pages.
3. Innovative technologies bakery, macaroni and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, N. A. Berezin, E.A. Kuznetsov, G. A. Osipov, etc.//Eagle: FGBOU VPO "State University-UNPK", 2011 – 265 pages.
4. Koryachkina, S. Ya. Functional ingredients and food additives for bakery and confectionery [Text] / S. Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva//SPb: Put plus, 2012 – 676 pages.
5. Koryachkina S. Ya. Flour confectionery of a functional purpose. Scientific bases, technologies, compounding / T.V. Matveeva, S. Ya. Koryachkin. – SPb.: GIORД, 2016 – 360 pages: silt.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР ДРОЖЖЕЙ, СБРАЖИВАЮЩИХ ЛАКТОЗУ

А.Оюун-Эрдэнэ¹, С. Дэлгэрмаа², Ц.Энхтуул³

(Монгольский государственный университет науки и технологии, МГУН,
г. Улаанбаатар, Монголия)

В ходе данной работы из традиционных кисломолочных продуктов кумыса, спиртного напитка, получаемого путем перегона коровьего молока, нами выделены чистые культуры дрожжей, сбраживающие лактозу. Эти дрожжи по свойствам относятся к роду Candida, которые способны сбраживать лактозу.

Ключевые слова: чистая культура, углеводы, PCR, праймер

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE PURE CULTURES OF YEASTS FERMENTING LACTOSE

A.Ouyn-Erdene¹, S. Delgermaa², Ts.Enkhtuul³

(Mongolian university of science and technology, MUST, Ulaanbaatar, Mongolia)

The purpose of this research is to separate the pure cultures of yeasts capable of fermenting lactose. These cultures have been isolated from various dairy products such as mare's milk, sour and fermented cow's milk, distillation of which gives an alcoholic beverage. The isolated cultures belong to the genus Candida, and their main characteristic is the ability to ferment lactose.

Keywords: culture, carbohydrates, PCR, primer

Поиск и выделение чистых культур дрожжей из природных источников издавна интересовало учёных-микробиологов. Монголы издавна применяют в своем рационе кисломолочные продукты, такие как кумыс, верблюжье молоко, кислое коровье молоко, из которого путем перегона получают спиртосодержащий напиток. Но в нашей стране мало уделяют внимания выделению чистых культур микроорганизмов из природных источников.[3] Выделенные местные штаммы культур могут быть использованы как закваски для производства различных кисломолочных продуктов. Целью данной работы является выделение и частичная идентификация дрожжей, сбраживающих

¹Амарбаясгалан Оюун-Эрдэнэ – докторант Индустриального института при МГУНТ, телефон 976-99044843, E-mail: a_ouynerdene@yahoo.com

²Совд Дэлгэрмаа – доктор биологических наук /Ph.D/, доцент, Индустриальный институт при МГУНТ, телефон 976-99753310, E-mail: delgermaa_sovd@yahoo.com

³Цэндээхүү Энхтуул – доктор биологических наук /Ph.D/, доцент, Индустриальный институт при МГУНТ, телефон 976-99806970, E-mail: dug_tuul@yahoo.com

лактозу. Объектом исследования были выбраны кумыс, верблюжье молоко, кислое коровье молоко. Данные молочные продукты доставлены из разных районов Монголии.

При посеве на картофельно-лактозном агаре были получены выпуклые блестящие серовато-белые колонии с гладкой поверхностью. Колонии дрожжей, выделенные из кумыса, по размеру больше, чем колонии дрожжей, выделенные из коровьего и верблюжьего молока.

Клетки дрожжей крупные по размеру и разнообразны по форме. Штаммы X12 и X26 имеют прямоугольные клетки, а штамм X1, X3, выделенные из верблюжьего молока, имеют клетки в виде зерна, которые расположены по одиночке. Клетки штаммов, выделенных из кумыса, имеют мицелий.

Клетки выделенных дрожжей не способны образовывать споры, что соответствует неспорообразующим дрожжам рода *Candida*.

Для идентификации дрожжей главным биохимическим признаком является их способность сбраживать различные источники углеводов, органических кислот. Для определения данного признака мы использовали жидкую питательную среду, в которую добавляли углеводы по традиционной методике [1]. Результаты показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Сбраживание углеводов

№ штамма	Углеводы								Контроль
	Глюкоза	Фруктоза	Мальтоза	Ксилоза	Раффиноза	Лактоза	Сахароза	Дульцит	
X1	+	+	-	+	+	+	+	-	-
X12	++	+	-	+	+	+	+	-	-
X3	-	++	++	+	+	++	++	-	-
X9	++	+	-	+	+	+	+	-	-
X17	++	++	-	+	+	+	++	-	-
X23	+	+	-	+	+	+	+	-	-
X26	+	-	-	+	+	+	-	-	-

Примечание: + - сбраживают, - -не сбраживают

Как видно из таблицы 1, все выделенные штаммы способны сбраживать глюкозу, фруктозу, ксилозу, раффинозу, лактозу, сахарозу. Дульцит не один из штаммов не способен сбраживать, мальтозу сбраживает только штамм X3.

Все выделенные штаммы в молочной сыворотке образуют газ. Все способны сбраживать молочный сахар. К другим углеводам проявляют различную активность. Штамм, выделенный из кумыса /штамм X3/ и верблюжьего молока /штаммы X17-X23/ активно окисляет мальтозу, сахарозу, фруктозу. Штамм X26, выделенный из коровьего молока, не окисляет сахарозу и фруктозу, штамм X12 – мальтозу, остальные штаммы не сбраживают только

мальтозу. Таким образом, дрожжи, выделенные из кумыса и верблюжьего молока, обладают более высокой окислительной активностью, чем дрожжи из коровьего молока. При изучении способности данных дрожжей сбраживать органические кислоты получены следующие результаты /таблица 2/.

Таблица 2 - Сбраживание органических кислот

Кислота	X1	X12	X3	X9	X17	X23	X26
Винная	-	-	-	-	+	-	-
Лимонная	+	+	+	+	+	+	+
Уксусная	+	+	+	+	+	+	+
Янтарная	+	+	+	+	+	+	+
Молочная	+	+	+	+	+	+	+

Из таблицы 2 видно, что выделенные штаммы дрожжей, кроме штамма X17, все не способны сбраживать винную кислоту. По данному признаку выделенные штаммы соответствуют дрожжам рода *Candida*.

По систематике дрожжей Кудрявцева В.И. [2] данные штаммы дрожжей относятся к следующему виду:

Семейство *Saccharomycetaceae*

Род *Fabospora nov.gen.Kudriavzev*

Вид *Fabospora fragilis /Candida pseudotropicalis*

По API 20 системе были определены способность данных штаммов сбраживать углеводы /таблица 3/

Таблица 3 - Идентификация по API Candida системе

штамм	Углеводы											
	GLU	SAC	β MAL	TRE	PAF	GAL	α AMY	β XYL	β GUR	URE	β NAG	β GAL
X-1	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
X-12	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-
X-3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
X-23	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
X-26	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
A-1	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
A-2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A-3	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
КГ	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-

Таблица 4 - Идентификация по API системе

Штамм	Номер серии	Вид	Принадлежность
A-3	7300	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	98.8%
A-1	7300	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	98.8%
X-1	7300	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	98.8%
КГ	7723	<i>Candida guilliermondii</i>	85%
X-12	7320	<i>Candida guilliermondii</i>	96.8%
X-3	7244	<i>Candida kefir</i>	98%
X-23	1001	<i>Candida krusei</i>	83.1%
X-26	7120	<i>Candida lusitanae</i>	73.5%

Концентрация ДНХ выделенных дрожжей определены с помощью Nano Drop. Спектр поглощения находился в пределах 45,7-282,3нм. Из банды, выделенной на маркере M13, видно, что штаммы X12 и X26 имеют ДНХ другого размера, чем ДНХ других штаммов дрожжей.

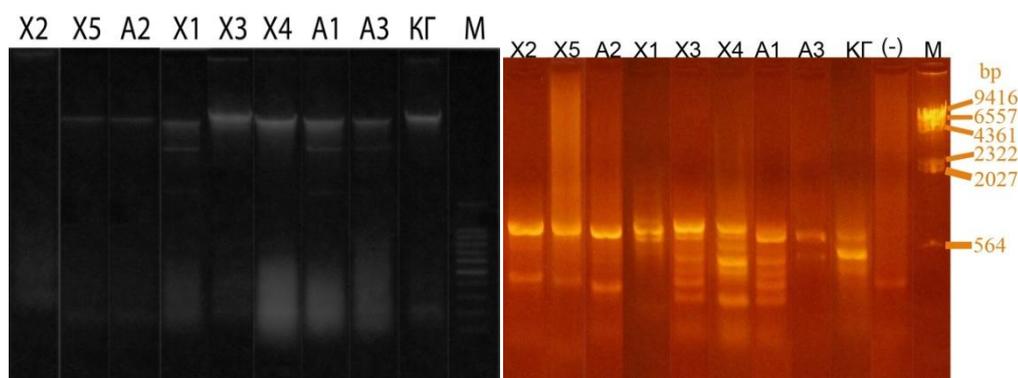


Рисунок 1. Результаты гель агароз-электрофореза и RAPD-PCR

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Из традиционных кисломолочных продуктов Монголии нами выделены штаммы дрожжей, способные сбраживать лактозу.
2. По традиционными микробиологическими методами определены морфологические, физиолого-биохимические признаки данных дрожжей. По этим признакам данные штаммы отнесены к роду *Candida*.
3. При идентификации дрожжей с помощью API20 *Candida* системе и изучении ДНХ данных дрожжей с помощью цепной полимеразной реакции данные штаммы дрожжей относятся к различным видам. Из выделенных штаммов к виду *Saccharomyces cerevisiae* относятся штаммы X1, A1, A3/98,8%/, к виду *Candida guilliermondii* принадлежность составляет 96,8%, к виду *Candida kefir* – 98% соответственно.
4. В дальнейшем наши исследования будут направлены на определении видовой принадлежности выделенных местных штаммов дрожжей на определении нуклеотидной последовательности.

Список литературы

1. Квасников Е.И., Шелокова И.В. Дрожжи. – Киев, изд-во Науково Думка, 1991, 80-92 с.
2. Кудрявцев В.И. Систематика дрожжей. – изд-во АН СССР, М., 1954
3. С.Дэлгэрмаа, Ц.Энхтуул Методы идентификации дрожжей и молочнокислых бактерий. – Улаанбаатар, 2012
4. Ирена Савова, Мария Николова Изоляция и идентификация чистых культур дрожжей, выделенных из традиционных молочнокислых продуктов Болгарии. – Journal of culture collections, Vol.3, 2000-2002, pp.59-65

Bibliography

1. Kvasnikov E.I., Shelokova I.V. Yeasts. – Kiev, 1991, pp.80-92
2. Kudryavtsev V.I. Taxonomic of yeasts. – M., 1954
3. Delgermaa S., Enkhtuul Ts. Identification methods of yeasts and LAB - Ulaanbaatar, 2012
4. Irena Savova, Maria Nikolova Isolation and taxonomic study of yeasts strains from Bulgarian dairy production - Journal of culture collections, Vol.3, 2000-2002, pp.59-65

УДК 637.247,637.146

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГАР-АГАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ АЭРИРОВАННЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ПАХТЫ

О.Ю.Еремина¹, Н.И. Киселёва.

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

Одним из инновационных направлений развития молочной промышленности является создание аэрированных или взбитых молочных продуктов с высокими потребительскими свойствами. Использование агар-агара в таких напитках позволяет придать им функциональные свойства и стабилизировать структуру.

Ключевые слова: пахта, стабилизатор, пенообразователь, агар-агар.

AGAR USE IN PRODUCTION AERATED MILK DRINKS FROM BUTTERMILK

¹Еремина Ольга Юрьевна – д.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: o140170@rambler.ru

Eremina O.Y. - Doctor of technical Sciences, assistant Professor "Technology and merchandising of food products"

O.Y.EREMINA, NI KISELEVA.

Federal state educational institution of higher education «Prioksky state university» («PSU», Orel, Russia)

One of the innovative directions of development of the dairy industry is the creation of aerated or whipped dairy products with high consumer properties. the use of agar agar in such beverages allows to make them functional properties and to stabilize the structure.

Keywords: *buttermilk, stabilizer, foaming agent, agar-agar.*

Функциональные молочные продукты обладают лечебно-профилактическими свойствами. они содержат большое количество биологически активных веществ, бактериальных культур, необходимых человеку для поддержания здоровья. при регулярном употреблении функциональные молочные продукты нормализуют состояние микрофлоры пищеварительного тракта, повышают иммунитет организма и значительно улучшают общее состояние и самочувствие, обеспечивая прилив жизненных сил.

Одной из сложных проблем, стоящих перед обществом в настоящее время, является обеспечение населения земного шара продуктами питания.

Продукты питания должны не только удовлетворять потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции. С целью решения важнейшей национальной задачи – сохранения здоровья населения, обеспечения адекватного полноценного питания всех социальных групп, пищевые продукты необходимо дополнительно обогащать физиологически активными функциональными ингредиентами.

Одним из инновационных направлений развития молочной промышленности является создание взбитых молочных продуктов с высокими потребительскими свойствами.

Потенциальным сырьём для производства аэрированных кисломолочных продуктов может выступать пахта. Особую роль среди функциональных молочных продуктов играют кисломолочные ферментированные продукты [2].

Пахта является высококачественным диетическим молочным сырьем. Она образуется на стадиях сбивания или сепарирования сливок при производстве сливочного масла методами сбивания или преобразования высокожирных сливок и представляет собой их жидкую не сбиваемую часть. Промышленная переработка молока традиционными способами в продукты цельномолочного производства, масло, сыр и казеины неизбежно связана с получением нормальных побочных продуктов: обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки, относящихся к вторичным сырьевым ресурсам с обобщающим названием – молочное белково-углеводное сырье. Общие ресурсы молочного белково-углеводного сырья в России составляют около 70 % от объемов

перерабатываемого молока и по расчетам достигают ежегодно 15-20 млн т, что требует специального подхода к организации их промышленной переработки и является основой для создания безотходных производств по законченному или замкнутому технологическим циклам.

Большой научный и практический интерес к пахте вызван тем, что в нее из сливок при выработке сливочного масла переходит около 80 % оболочек жировых шариков, которые представляют собой жизненно важную для человека биологическую систему, состоящую из глицеридов молочного жира, фосфолипидов, белков, углеводов и других микронутриентов. В составе оболочек жировых шариков 18 аминокислот, включая метионин, цистеин, аргинин и треонин и др. Пахта богата железом, калием, кальцием, фосфором, натрием и магнием, а также витаминами E, PP, D и A. Но если у человека полностью отсутствует фермент лактоза, расщепляющий молочный сахар, свежую пахту лучше не употреблять.

На рынке представлены сквашенные напитки из пахты, которые обладают высокой пищевой и биологической ценностью, при этом не вызывая осложнений, связанных с частичной непереносимостью лактозы. Кисломолочные напитки из пахты имеют выраженный кисломолочный вкус, тягучую однородную консистенцию и белый цвет.

Аэрированные жидкие пищевые продукты, такие как пищевые пены и эмульсии, являются стабилизированными белками и в общем случае могут быть получены барботированием, взбиванием, взбалтыванием или различными другими методами включения газа. После получения аэрированных пищевых продуктов их необходимо стабилизировать, поскольку пенная система имеет тенденцию дестабилизироваться [3].

Традиционно для целей аэрирования использовали яичный белок, восстановленные из сухих порошков яйцепродукты или сливки. Из модифицированных и синтетических пенообразователей применяли изоляты и концентраты молочных белков, сапонины, жирные кислоты, фосфолипиды и т.д. По разным причинам они ограничено используются в функциональном питании. В настоящее время разработана линейка продуктов, в которой в качестве пенообразователей используются молоко и продукты его переработки: пахта, молочная сыворотка, ферментированные молочные системы и белковые продукты, полученные на их основе.

Пахта имеет большую пенообразующую способность за счет ПАВ оболочечного вещества жировых шариков.

К числу известных эффективных природных пенообразователей и стабилизаторов относятся смеси полисахаридов морских водорослей — агар-агар. Интерес к таким продуктам объясняется не только их пищевой, биологической и физиологической ценностью, но и внешней привлекательностью, которая обусловлена необычной структурой, возможностью регулировать состав, высокой степенью усвояемости.

Водоросли, дающие агар-агар, богаты йодом, кальцием, железом и другими ценными веществами и микроэлементами. Агар-агар не является

источником калорий, поскольку не усваивается организмом. Агар очень широко распространен во многих сферах и областях жизнедеятельности человека - и это, в первую очередь, связано с его уникальными физическими и химическими свойствами. При температуре воды, достигающей 100 °С, агар полностью растворяется, а в результате охлаждения раствора до 40 °С он становится очень прочным термообратимым гелем. При этом такие переходы из твердого состояние в жидкое и наоборот осуществляться могут неоднократно. В состав агар-агара входит приблизительно 20 % воды и около 4 % минеральных солей. Остальные 80 % приходятся на полисахариды, которые включают в себя глюкуроновую и пировиноградную кислоты, галактозу, пентозу, ангирогалактозу, а также агарозу и агаропектин. В состав агар-агара входит значительное количество витаминов, микро- и макроэлементов, а также некоторых других веществ, полезных для человеческого здоровья.

Агар-агар – это, прежде всего пребиотик, который служит питанием для полезных микроорганизмов в кишечнике. Микрофлора перерабатывает его в необходимые организму аминокислоты, витамины (включая группу В), и другие необходимые организму вещества. При этом полезные микроорганизмы становятся активнее и подавляют патогенную микрофлору, не давая ей развиваться.

Агар-агар нормализует работу печени и способствует улучшению обменных процессов. На сегодняшний день агар является единственным природным заменителем желатина. На территории Российской Федерации агар разрешён к применению для производства детского и лечебного питания. Допустимая суточная норма употребления продуктов содержащих добавку агар-агар не ограничена [1].

Необходимо подчеркнуть, что чистая пахта и получаемые из нее продукты питания, обогатители и наполнители (полуфабрикаты), обладают 100%-ной доброкачественностью, абсолютно безвредны, имеют низкую энергетическую ценность, высокую усвояемость, полный набор питательных веществ, достойные органолептические свойства, биологически ценны и физиологически активны в плане аутоинтоксикации (охрана внутренней среды человека) и, наконец, имеют низкую, в сравнении с другими пищевыми продуктами, стоимость.

Нами на основе анализа результатов модельных экспериментов разработана рецептура аэрированного кисломолочного напитка из пахты (таблицы 1).

Таблица 1 – Рецептура напитка из пахты, 1000 г без учета потерь

Наименование сырья и компонентов	Расход сырья, г/1000г продукта
Пахта, массовая доля жира 0,7 % ,СОМО 9,4%	937,00
Сухое цельное молока Массовая доля жира 26 %, СОМО 8,5%	62,00
Агар-агар, м.д. сухих веществ 80%	1,00
Итого:	1000,00
Закваска прямого внесения,%	0,002

Результаты исследования пищевой и энергетической ценности разработанного напитка из пахты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность напитка из пахты

Наименование показателя	Значение
Содержание жира, г	2,5
Содержание белка, г	4,7
Содержание углеводов, г	6,7
Энергетическая ценность, ккал	68,1

Пахта является высококачественным диетическим молочным сырьем.

По показателям состава и пищевой ценности пахта относится к продуктам высокой биологической ценности. Калорийность пахты составляет 33-36 ккал. По количеству биологически активных веществ она превосходит все молочные продукты. В своё время акад. К. С. Петровский назвал пахту продуктом, в котором минимум калорий и максимум биологической ценности. Содержание фосфолипидов в пахте в 4-11 раз больше, чем в обезжиренном молоке, и в 1,4 раза больше, чем в цельном. Пахта является важным источником полноценного белка.

Данный напиток является диетическим, что позволяет употреблять его всему населению.

Список литературы

1. Зобкова З.С. Пищевые вещества, формирующие консистенцию и новые свойства молочных продуктов / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова. //Молочная промышленность. 2007. №19. – 69 с.
2. Крючкова В.В. Современное состояние и перспективы расширения ассортимента продуктов функционального питания [Текст] /В.В. Крючкова, В.Ю. Контарева // Материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский. ДГАУ- 2011.
3. Курбанова МГ. Исследование и разработка технологии взбитых белковых продуктов: дис. канд. техн. наук - Кемерово, 2005 - 132 с.

Bibliography

1. Zobkova ZS Nutrients forming consistency and properties of new dairy products / ZS Zobkova, ETC. Fursova. // Dairy industry. 2007. №19. - 69.
2. Vladimir Kryuchkov Current status and prospects of expanding the range of functional foods [Text] /V.V. Kryuchkov, VY Kontaryova // Proceedings of the international scientific-practical conference, pos. Persianovsky. DGAU- 2011.
3. Kurbanov MG. Research and development of technology whipped protein products: dis. cand. tehn. Sciences - Kemerovo, 2005 - 132 p.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯГКОГО СЫРА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Макарова Е.А.¹

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Омский государственный аграрный университет им.
П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ) г. Омск, Россия)*

Статья посвящена разработке ресурсосберегающей биотехнологии мягкого сыра. В качестве сырья предложено использовать помимо цельного молока сухую молочную сыворотку и сухое обезжиренное молоко. Проведены исследования по подбору и оптимизации количества компонентов.

Ключевые слова: *мягкий сыр, сухая молочная сыворотка, сухое обезжиренное молоко, биотехнология, качество, пищевая ценность.*

QUALITY AND FOOD VALUE THROUGH THE USE SOFT CHEESE DRY MILK PRODUCTS

Makarova E.A.¹

Omsk state agriculture university of a name of P.A. Stolypin, Omsk, Russia

The article is devoted to the development of resource-saving technology of soft cheese. The raw material is proposed to use in addition to the whole milk whey and skimmed milk. The research on the selection and optimization of the number of components.

Keywords: *soft cheese, whey powder, skimmed milk powder, biotechnology, quality and nutritional value.*

Мягкие сыры отличаются разнообразием вкуса, вида, формы, вследствие чего пользуются спросом у массового покупателя. В настоящее время в Омской области динамично развивается фермерство. Основной проблемой фермерского движения является не только процесс получения молока, но и частичная или полная его переработка на месте, на малых производственных модулях. Вследствие чего, разработка технологии мягкого сыра с добавлением сухих молочных компонентов, для производства на малых производственных площадках, когда объемы получения цельного молока снижаются, является актуальной.

На базе лаборатории кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии Омского ГАУ, проводится научно-исследовательская работа по

Макарова Екатерина Анатольевна – аспирант кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии.
Makarova E.A. - graduate student of food and food biotechnology.

разработке биотехнологии производства мягкого сыра с использованием сухого обезжиренного молока (СОМ) и сухой молочной сыворотки (СМС).

Сухие молочные продукты предварительно восстанавливаются. При этом, в оценке качества сухих продуктов, как основного сырья, доминирующая роль отводится его способности к растворению.

Обычно в технологических процессах используется сухое обезжиренное молоко с различными качественными показателями, которые в определенной степени изменяются в процессе его хранения. В данных научных исследованиях использовано СОМ соответствующий ГОСТ 52791-2007, а СМС - ГОСТ Р 53492-2009.

Для исследования процесса восстановления использованы следующие рекомендации:

- при растворении СОМ и СМС необходимо использовать умягчённую воду общей жёсткостью примерно 0,16 мг-экв/л с температурой 45-50 °С;
- температура СОМ и СМС должна быть не менее (20+2) °С;
- восстановление должно производиться при непрерывном механическом перемешивании в течение 25-30 мин;
- растворенный продукт затем охлаждается и выдерживается в течение 4-12 ч при температуре 4-6 °С.

Затем определялись качественные показатели восстановленного молока.

Первоначально была исследована способность сухого цельного молока с различными сроками хранения к растворению. Способность к растворению оценивали на основании совокупности показателей, результаты измерений которых приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Показатели растворимости СОМ

Срок хранения, мес	Индекс растворимости, мл сырого осадка	Относительная скорость растворения (ОСР), %	Смачиваемость, с
1	0,15	66,5	18,0
2	0,18	65,0	19,0
3	0,20	60,0	22,0
4	0,25	58,5	25,0
5	0,28	58,0	31,0
6	0,30	57,3	35,0

Таблица 2 - Показатели растворимости СМС

Срок хранения, мес	Индекс растворимости, мл сырого осадка	Относительная скорость растворения (ОСР), %	Смачиваемость, с
1	0,31	64,8	15,0
2	0,34	63,8	18,0
3	0,37	61,3	19,0
4	0,42	60,8	23,0
5	0,45	60,0	25,0
6	0,46	59,6	29,0

Проведенный анализ сухого обезжиренного молока и сухой молочной

сыворотки на способность к растворению при снижении срока годности исходного сырья, экспериментальные данные позволяют прийти к заключению, что при использовании сухих продуктов в производстве необходимо учитывать снижение его способности к растворению с течением времени, а, следовательно, прогнозировать технологические потери.

Учитывая особенности растворения сухих молочных продуктов были проведены исследования сыра с разным процентным составом компонентов, выбранные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Органолептические показатели мягкого сыра со сложнокомпонентным составом

п/п	Наименование образца	Состав компонентов, %			Органолептическая оценка		
		Молоко	СОМ	СМС	Запах, вкус	Внешний вид и консистенция	Цвет
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контроль	100	0	0	Приятный кисломолочный	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
2	Опыт 1	97	3	0	Приятный кисломолочный	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
3	Опыт 2	95	5	0	Приятный кисломолочный, с привкусом сухого молока	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
4	Опыт 3	93	7	0	Приятный кисломолочный, с выраженным привкусом сухого молока	Рыхлый, край оплывает, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
5	Опыт 4	97	0	3	Приятный слегка сладковатый вкус, запах чистый кисломолочный	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
6	Опыт 5	95	0	5	Приятный сладковатый вкус, запах чистый кисломолочный	Рыхлый, край оплывает, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
7	Опыт 6	93	0	7	Неприятный сладковатый вкус, запах чистый кисломолочный	Рыхлый, край оплывает, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
8	Опыт 7	97	2	1	Приятный кисломолочный вкус и запах	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый
9	Опыт 8	95	3	2	Приятный сладковатый вкус, запах чистый кисломолочный	Плотный, края острые, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Опыт 9	93	4	3	Приятный кисломолочный запах, вкус сладковатый с выраженным привкусом сухого молока	Рыхлый, край оплывает, хорошо отделяет сыворотку	Молочно белый

Сыры, с приведенным соотношением сухих молочных компонентов, были представлены на расширенную дегустацию на кафедре.

По итогам проведенной расширенной дегустации мягкого сыра с разным соотношением компонентов были сделаны следующие выводы:

- при увеличении количества СММ более 6% при выработке мягкого сыра, вкус и запах СММ становится ярко выражен, консистенция становится рыхлой;
- при внесении более 4% СМС вкус и запах сыра становится сладковатым, консистенция становится рыхлой;
- наиболее приятным по органолептическим показателям оказался образец № 8.

Вследствие этого, было установлено процентное соотношение компонентов при выработке мягкого сыра, в дальнейшем исследования проводились только с образцом № 8.

Таким образом, на основании экспериментальных исследований и аналитической обработки полученных данных, установлено соотношение сухих молочных компонентов и нормализованной смеси, определен выход сырной массы. Новому виду сыра присвоено название «Фермерской», установлено что он обладает повышенной биологической, пищевой ценностью, хорошими органолептическими и экономическими показателями, т.к. снижение расхода цельного молока, за счет использования сухих компонентов, позволяет снизить себестоимость продукта.

УДК 664.66.022.39

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРАЛИИ МАНЬЧЖУРСКОЙ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.С. Смертина

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАО ВПО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия)

Цель работы – разработка рецептуры и оценка технологических рисков применения аралии маньчжурской в производстве хлебобулочных изделий профилактической направленности.

Ключевые слова: *хлебобулочные изделия, адаптогены растительного происхождения, Aralia mandshurica, сапонины, качество.*

ABOUT THE USE OF ARALIA MANDSHURICA IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS

E.S. Smertina

(Far Eastern Federal University (FEFU), Vladivostok, Russia)

The purpose of work – development of formulation and evaluation of technological risks of the use of aralia in the production of bakery products preventive.

Keywords: *bakery products, adaptogens of plant origin, Aralia mandshurica, saponins, quality.*

Одними из основных задач государственной политики в области здорового питания являются: расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности, и развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов [1].

Одним из актуальных направлений является создание новых видов продуктов с использованием растительного сырья обладающего адаптогенными свойствами. Среди богатой и разнообразной флоры Дальнего Востока имеются уникальные растения, биологически активные вещества, которых могут корректировать все звенья различных функций человека [2,3].

История применения адаптогенов растительного происхождения (женьшеня, элеутерококка, аралии и т.п.) в медицинских и общеукрепляющих целях насчитывает несколько тысячелетий, однако, хлебобулочные изделия с адаптогенами практически не представлен в ассортименте.

Аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*) является перспективным сырьем, в состав которой входят: аралозиды А, В, С, алкалоиды, минеральные вещества, которые обуславливают ее адаптогенные свойства [4,5].

Направлением исследования является разработка нового вида хлебобулочного изделия с использованием растительного сырья Дальнего Востока – аралии маньчжурской.

¹Смертина Елена Семёновна – к.т.н., доцент кафедры «Товароведения и экспертизы товаров», Школа экономики и менеджмента ДВФУ, e-mail: smertina.es@dvfu.ru
Smertina E.S. – candidate of technical science, docent of Department «Commodity research and Expertise of goods» School of Economics and Management FEFU

Для реализации этой цели был выделен водный экстракт из корня аралии маньчжурской, который является оптимальным продуктом ее переработки, для использования в производстве хлебобулочных изделий.

В полученном экстракте качественными методами: реакция пенообразования - основанная на физических свойствах сапонинов и реакция Лафона - основанная на химических свойствах сапонинов, определили наличие сапонинов.

Для дальнейшего расчета количества вносимой добавки была определена относительная плотность и количество сухих веществ в водном экстракте. Сопоставив имеющиеся данные, рассчитали, что в 10 г полученного водного экстракта аралии маньчжурской, с плотностью $1,02 \text{ г/см}^3$, содержится 0,5 г сапонинов. То есть вносимые по рецептуре 10 г экстракта корня аралии на 1 кг муки, будут придавать готовому продукту адаптогенные свойства и являться безопасной и разрешенной дозой для внесения в пищевые продукты.

Было изучено влияние полученного нами экстракта на основное сырье, применяемое в хлебопекарной промышленности. На пшеничную муку высшего сорта, определяли: массовую долю сырой клейковины, группу качества сырой клейковины и газообразующую способность; и на биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей, по показателям: подъемная сила (экспресс методом) и количество дрожжевых клеток в одном грамме теста.

По результатам испытаний, характеризующих влияние экстракта аралии маньчжурской на массовую долю и качество сырой клейковины установлено, что экстракт аралии не оказывает влияния на данные показатели, так как контрольный и экспериментальный образцы, по качеству клейковины относятся к первой группе качества.

Газообразующая способность муки является важным показателем, так как чем выше газообразующая способность, тем лучшего качества получается изделие. В результате определения газообразующей способности муки волюмометрическим ускоренным методом, получили, что у образца с экстрактом аралии маньчжурской повышенная газообразующая способность (1264 см^3), а у контрольного образца (без добавок) – низкая газообразующая способность (692 см^3).

По результатам комплекса испытаний, выявляющих влияние вносимого экстракта на биотехнологические свойства дрожжей, можно сделать вывод, что водный экстракт аралии маньчжурской, плотностью $1,02 \text{ г/см}^3$, внесенный в количестве 1 % к массе пшеничной муки положительно влияет на развитие дрожжевых клеток, это можно объяснить химическим составом аралии маньчжурской, в которой содержатся углеводы, минеральные соединения, аралозиды и флавоноиды, которые являются стимуляторами роста дрожжевых клеток.

Получив положительные результаты влияния аралии на основное сырье, были выработаны опытные образцы хлеба пшеничного с добавлением экстракта аралии, в количестве 1 % от массы муки. Для сравнительной оценки потребительских свойств была использована балловая органолептическая

оценка. Образец хлебобулочного изделия с содержанием экстракта аралии маньчжурской в количестве 1 % от массы пшеничной муки был оценен на 99,4 балла, а контрольный образец на 96,1 балла, что соответствует категории качества – «отличное».

Проведен комплекс испытаний по физико-химическим показателям, в результате которого установлено, что при внесении 1 % экстракта аралии к массе пшеничной муки наблюдалось увеличение удельного объема на 7,5 % и формоустойчивости на 17,4 %, у опытного образца с экстрактом корня аралии пористость составила 74,6 %, что выше на 3 %, чем в контрольном образце.

Таким образом, сконструирован конкурентоспособный пищевой продукт, обладающий как традиционными потребительскими свойствами, так и новыми, определяющими его функциональное назначение.

Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года [утв. Распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873 – р]: Информационно – правовое обеспечение «ГАРАНТ».

2. Смертина, Е.С. Применение экстрактов дикорастущих растений в хлебобулочных изделиях функционального назначения / Е.С. Смертина [и др.] // Вестник ТГЭУ. - 2011. - № 3. - С. 129–133.

3. Федянина, Л.Н. К вопросу об эффективности хлебобулочных изделий с БАД к пище адаптогенного действия / Л.Н. Федянина [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2012. - № 3 (14). – С. 51–56.

4. Алешкина, Я.А. Фармакологические свойства аралии маньчжурской / Я.А. Алешкина // Лекарственные средства из растений. - М., 1962. - С. 258-263.

5. Rao, A. V. Saponins as anticarcinogens / A. V. Rao, M. K. Sung // J Nutr. - 1995. - Vol. 125, Suppl. 3. - P. 717 724.

Bibliography

1. Principles of State Policy of the Russian Federation in the field of healthy nutrition in the period up to 2020 [approved. RF Government Decree of October 25, 2010 № 1873 - p]: Information - legal security «GUARANT».

2. Smertina, E.S. The use of extracts of wild plants in bakery products of functional purpose / E.S. Smertina [and others] // Vestnik of PSEU. - 2011. - No. 3. - P. 129-133.

3. Fedyanina, L.N. To a question about the effectiveness of bakery products with BAA adaptogenic action / LN Fedyanina [et al.] // Technology and merchandising of innovative food products. - 2012. - № 3 (14). - S. 51-56.

4. Aleshkina, Y.A. Pharmacological properties aralia mandshurica / Y.A. Aleshkina // Medicines from plants. - M., 1962. - S. 258-263.

5. Rao, A. V. Saponins as anticarcinogens / A. V. Rao, M. K. Sung // J Nutr. - 1995. - Vol. 125, Suppl. 3. - P. 717 724.

УДК: 664.788.3:665.345.4:612.397.81:613.26

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА

О. Н. Лунева¹, С.В. Колпакова², В. В. Зегелева³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Анализ рынка кисломолочных продуктов показал целесообразность проведения исследований в области разработки рецептур и технологий по производству продуктов, направленных на снижение холестерина в крови.

***Ключевые слова:** холестерин, липопротеины, кисломолочный продукт, пробиотические свойства.*

THE URGENCY OF DEVELOPING FORMULATIONS AND TECHNOLOGIES PRODUCTS DESIGNED TO REDUCE CHOLESTEROL

O.N.Luneva¹, S.V. Kolpacova², V.V. Zegeleva³

(Prioksky State University (PGU), Orel, Russia)

A market of soul-milk product analysis showed expediency of the realization of researches in the area of compounding and technologies development on the production of the products sent to the decline of the cholesterol in blood.

***Keywords:** cholesterol, lipoproteins, soul-milk product, probiotic properties.*

В наши дни проблема повышенного холестерина в организме человека становится проблемой мирового масштаба. Повышается уровень сердечно-сосудистых заболеваний, а причиной развития их во многих случаях становится повышение холестерина. [1].

¹Лунева Ольга Николаевна – к.т.н., доц. кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: olga_lu@list.ru

Luneva O.N.– Candidate of Technical Sciences , associate professor of the department «Technology and merchandizing of foodstuffs»

²Колпакова С.В. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика», kolpakovasvetlana@yandex.ru

Kolpacova S.V. - a senior teacher of department is «Higher mathematics»

³Зегелева В.В. – магистр кафедры «Технология и товароведения продуктов питания»

Zegeleva V.V.- a master's degree of department is «Technology and merchandizing of foodstuffs»

В большинстве случаев гиперхолестеринемия провоцируют некоторые заболевания, такие как, болезнь печени, диабет, артериальная гипертензия и т.д.

В случае, когда несколько вышеперечисленных условий совпали, к своему здоровью нужно относиться особенно внимательно, и необходимо устранять данную проблему.

Обследования показали, что большая часть населения России живет с серьезными факторами риска различных заболеваний.

Более половины взрослого населения имеет уровень холестерина в крови выше, чем желательный диапазон. Высокий уровень холестерина часто отмечается еще в детстве. Некоторые дети могут быть подвержены более высокому риску в связи с семейной историей высокого уровня холестерина и пищевых традиций семьи [2].

Среди обратившихся в Центры здоровья – только 30 процентов взрослых и 50 процентов детей можно назвать здоровыми людьми, у которых нет предпосылок для развития болезней, связанных с повышенным уровнем холестерина в крови.

Основные факторы риска среди жителей России – несбалансированное питание, гиподинамия и артериальная гипертензия.

На рисунке 1 представлена диаграмма населения, страдающего повышенным содержанием холестерина в крови, на которой наглядно представлено, что в большей степени повышенным холестерином страдают женщины в возрасте от 60 лет и выше, а также мужчины, страдающие в основном в возрасте 40 – 59 лет. Высокий уровень холестерина ЛВП (≥ 60 лет) является «отрицательным» фактором риска, при таких его цифрах вычитаем 1 из суммы факторов риска.

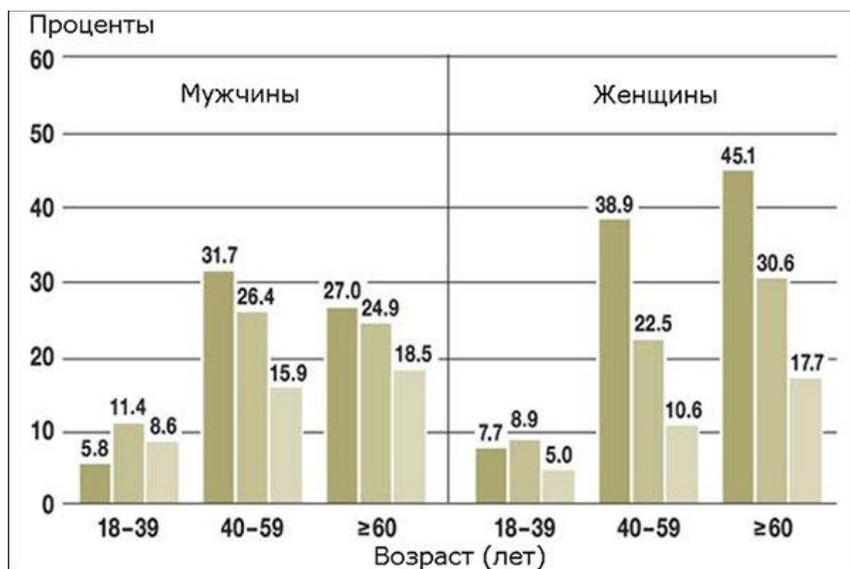


Рисунок 1 – Диаграмма населения, страдающего повышенным содержанием холестерина

Все это свидетельствует о необходимости увеличения ассортимента продуктов с растительными компонентами, способствующих снижению уровня

холестерина в крови. На сегодняшний день можно выделить несколько основных направлений на рынке здорового питания:

- использовать только натуральные продукты, отказаться от искусственных добавок, ароматизаторов, красителей, консервантов, ГМО.
- снижение содержания калорий, сахара, соли.
- обогащение продукта витаминами, минералами и другими ценными питательными веществами.

На рынке появились новые категории молочных продуктов:

– продукты из обезжиренного молока и сыворотки для диетического питания с улучшенными вкусовыми свойствами, обогащенные натуральными добавками (кефир ароматизированный, напитки из сыворотки и пахты, кремы творожные нежирные и др.);

– модифицированные продукты с заменой отдельных компонентов молока на растительные (сырные, сливочные пасты, молочные консервы и т.д.);

– продукты, обладающие защитными факторами (кисломолочные напитки, продукты, обогащенные витаминами, в частности b-каротином, поливитаминными премиксами и биологически активными добавками);

– продукты для вегетарианцев (соевое молоко, напитки);

– продукты с новыми потребительскими свойствами (сырные пасты на основе творога, десерты на основе сметаны и сливок, соусы на сметане и сыворотке, молочные продукты повышенной стойкости с улучшенными вкусовыми характеристиками);

– продукты и напитки для диабетического питания (сладкие за счет использования бескалорийных подсластителей).

В России самый богатый выбор представлен в категории функциональных продуктов, нормализующих пищеварение и укрепляющих иммунитет. На полках магазинов можно найти сыры с пониженным содержанием жира, маложирные продукты, снижающие риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, низколактозные и безлактозные продукты, предназначенные для 25% населения России, которым молочный сахар противопоказан.

В настоящее время доказано, что потребление кисломолочных продуктов предохраняет кишечник от инфекционных и воспалительных заболеваний, служит профилактикой запоров, колитов, обеспечивает детоксикацию при отравлениях тяжелыми металлами и уменьшают частоту раковых заболеваний толстого кишечника и прямой кишки, снижает уровень холестерина в крови. Кисломолочные продукты по эффективности и пользе их сравнивают с лекарственными препаратами.

В настоящее время среди существующих групп функциональных продуктов наиболее стремительный рост демонстрируют напитки.

Так, недавно Благовещенский молочный комбинат начал производить питьевой йогурт без сахара и фруктовых наполнителей с жирностью 2,5%, для производства которого используется закваска живых йогуртовых культур.

Продукт был создан для людей, которые находятся на диетпитании и по каким-либо причинам не могут употреблять сладкие кисломолочные напитки.

Тюменская компания «Золотые Луга» пополнила ряд молочных продуктов с низким содержанием жирности молоком с массовой долей жира 0,5%. Компания также выпускает 1%-ный кефир, обезжиренный творог, сметану с массовой долей жира 10%. Все продукты производятся без добавления заменителей молочного белка и жира.

Компания «Савушкин продукт» (Беларусь) в этом году представила обогащенный бифидобактериями йогурт «Оптималь». Институтом физиологии НАН РБ подтверждено, что йогурты «Оптималь» способствуют нормализации обмена веществ и микрофлоры кишечника. Для тех, кто следит за своей фигурой, компания представляет обезжиренный йогурт «Оптималь. Ничего лишнего!», который может использоваться в диетическом питании, способствует поддержанию оптимального веса. Кроме того, как сообщает Unipack.ru, «Савушкин продукт» выпускает творог с морской солью «Нежный». Калий и натрий, содержащиеся в морской соли, помогают питательным веществам проникать в клетки; кальций улучшает свертываемость крови и работу нервной системы; магний нормализует обменные процессы и препятствует развитию аллергии; бром оказывает успокаивающее действие и улучшает состояние кожи, а йод способствует работе щитовидной железы.

Разработок кисломолочных продуктов очень много, но все больше направлено на расширение ассортимента.

Известно, что кисломолочные продукты играют важную роль в диетическом и лечебном питании, так как содержат питательные и биологически активные вещества. Здесь мы можем наблюдать очевидный рост: если в 2010 году было произведено 61 282 тонны кисломолочных обогащенных продуктов, то уже в 2011 году – 64 650 тонн [3].

Нами был произведен патентный поиск. На данный момент известно лишь несколько изобретений, снижающих уровень холестерина в крови.

Так, например, кисломолочный продукт «Айран». Вырабатывается на основе обезжиренного молока, или пахты, или их смеси, массовая доля жира молока составляет от 0,05 до 6%, затем в нормализованную смесь вносят концентрат натурального казеина (КНК), или молочный белково-липидный концентрат в количестве 5-20% от массы смеси, или концентрат структурирующий пищевой (КСП) с содержанием сухих веществ 30-40% в количестве 5-6% от массы смеси. Полученную смесь гомогенизируют, пастеризуют, охлаждают, затем вносят закваску, расфасовывают в потребительскую тару, сквашивают и охлаждают до 4-8°C [4].

Также известен творожный продукт с белково-растительным компонентом, который включает творог, полученный с использованием предварительно активизированного препарата лечебно-профилактического назначения «Бифилакт-У», соевый белок - тофу, сахар, фруктозное и фруктово-ягодное пюре. Данная рецептура позволит придать продукту пробиотические свойства, повысить диетические и профилактические свойства за счет

снижения содержания холестерина и насыщенных жирных кислот, улучшить структурно-механические характеристики.

Известна группа молочных десертов, выпускаемых в нашей стране: «Микуша», «Аленушка», «Сюрприз». Основные ингредиенты этих десертов: высокожирные сливки, творог, молоко сухое цельное, сливки сухие, сахар, желатин. Недостатком всех вышеперечисленных продуктов является высокая жирность продукта, а вследствие этого и его высокая стоимость. Высокая жирность продукта является неблагоприятным фактором для здоровья людей, часто употребляющих этот продукт.

Предложен способ производства творожного продукта, включающего творог жирностью не более 1,5%, зерно пшеницы, пророщенное, обжаренное и размолотое со всеми анатомическими частями до крупности частиц не более 100 мкм. В качестве наполнителя продукт содержит мед, стевиозид и соль. Полученный продукт обладает с высокими диетическими свойствами, органолептическими показателями и достаточно продолжительным сроком хранения [5].

Российский рынок функциональных продуктов питания развит довольно слабо, а рынок ингредиентов для обогащения продуктов – еще меньше.

На основании этого необходимо разрабатывать рецептуры и технологии кисломолочных продуктов, направленных на снижения холестерина с включением добавок растительного происхождения.

Добавки растительного происхождения позволяют заменить часть животного сырья, что является выгодным с экономической точки зрения, кроме того, позволяют обогатить продукт необходимо витаминами, минеральными веществами. Комбинация отдельных видов добавок растительного происхождения способствует улучшению работы сердца и кровеносной системы, оказывает защитный эффект в отношении некоторых видов рака, обладает противовоспалительное действие, а также детоксикационные и очистительные функции.

На основании выше сказанного, считаем, что является целесообразным проводить дальнейшие исследования в разработке рецептур и технологий кисломолочных продуктов с использованием добавок растительного происхождения, с последующими исследованиями.

Список литературы

1. Лунева.О.Н. Функциональные продукты, направленные на снижение холестерина [Текст] / О.Н. Лунева, В.В.Зегелева // V Международная научно-практическая конференции молодых ученых «Основные перспективы развития пищевой инженерии и гигиены питания», ОрелГИЭТ, 25-26 мая 2015, - с.23-25
2. <http://www.f-med.ru/spravinfo/cholesterol.php>
3. <http://foodinnovation.ru/articles/6826.html>
4. <http://www.freepatent.ru/>

5. <http://bankpatentov.ru/node/321960>

Bibliography

1. Luneva O.N. Functional products sent to the decline of cholesterol [Text] / O.N.Luneva, V.V. Zegeleva // V International research and practice to the conference of young scientists the «Basic prospects of development of the food engineering and hygiene of feed», State Institute Economy and Trade, May, 25-26 2015, - с.23-25
2. <http://www.f-med.ru/spravinfo/cholesterol.php>
3. <http://foodinnovation.ru/articles/6826.html>
4. <http://www.freepatent.ru/>
5. <http://bankpatentov.ru/node/321960>

УДК 637.146

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Я.Г. Дорманчева¹, Д.Н. Моисейкина², К.Н. Минина³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия)

В данной статье приведены аналитические сведения по состоянию обсуждаемой проблемы – повышение пищевой и биологической ценности творожного продукта с помощью функциональных ингредиентов. Также приведены данные собственных исследований по разработке технологии творожного продукта повышенной пищевой и биологической ценности.

***Ключевые слова:** творожный продукт, биологическая ценность, пищевая ценность, функциональный ингредиент.*

INCREASING FOOD AND BIOLOGICAL VALUE OF COTTAGE CHEESE PRODUCTS FOR SPECIALIZED FOOD

Y.G. Dormancheva¹, D.N. Moiseykina², K.N. Minina³

(Federal State Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University Stolypin" (FSBEI HE "Omsk State Agrarian University", Omsk, Russia)

¹Я.Г. Дорманчева – студент (магистрант) кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: miss-kudrjashka@yandex.ru

²Д.Н. Моисейкина – студент (магистрант) кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: donja@bk.ru

³К.Н. Минина – студент (магистрант) кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: kn.minina190601@omgau.org

This article presents the analytical information as discussed problem - increase in food and biological value of cottage cheese products with functional ingredients. Also shows the data of their own research on the development of technology of cottage cheese products increased food and biological value.

Keywords: *cottage cheese products, biological value, nutritional value, functional ingredient.*

В последнее время всё большую популярность приобретает стремление людей к здоровому образу жизни и полноценному питанию. Согласно статистическим данным, в питании населения нашей страны наблюдается дефицит полноценных белков и многих биологически активных микронутриентов. А ведь питание должно обеспечивать организм всем необходимым для нормальной жизнедеятельности и полноценного функционирования всех его внутренних органов и систем. Поэтому современная нутрициология пришла к пониманию важности для физиологических процессов, происходящих в организме человека, не только питательных веществ, но и биологически активных компонентов пищи. Последние, сохраняя свойства продукта, оказывают благотворное влияние на обмен веществ, иммунорезистентность и общее состояние организма человека [3].

Творожные продукты являются источником белка, кальция, железа, фосфора и других веществ. Однако нынешняя ситуация на рынке продуктов питания свидетельствует о том, что всё большим спросом пользуются продукты, сбалансированные по пищевой и биологической ценности и имеющие функциональную направленность [2].

С медико-биологической точки зрения особую ценность представляют продукты питания, содержащие значительное количество пищевых волокон или специально обогащенные ими. Наибольшее количество пищевых волокон (пектиновых веществ, клетчатки) обнаружено в зерновых и бобовых культурах, фруктах и овощах. Однако особое внимание в этой категории функциональных ингредиентов уделяют бобовым, так как они обогащают рацион легкоусвояемыми белками, витаминами, минеральными веществами, имея при этом незначительное содержание жиров [1].

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что разработка творожного продукта с использованием растительного функционального ингредиента является актуальной.

На кафедре «Продуктов питания и пищевой биотехнологии» (ФГБОУ ВО «Омский ГАУ») проводятся исследования по обогащению продуктов на основе животного сырья растительными ингредиентами.

На основании анализа литературных данных выбраны объекты исследования: молоко коровье базисной жирности по ГОСТ 31450-2013, концентрат бактериальный сухой по ТУ 9229-001-90682813-11, сычужный

фермент по ГОСТ Р 52688-2006, пробиотические культуры по действующей нормативной документации, нут по ГОСТ 8758-76.

В работе использованы современные методы исследования. В процессе экспериментальных исследований установлено оптимальное количество ингредиентов, определены параметры биотехнологического процесса получения ферментированного продукта с использованием нута, изучены органолептические, микробиологические и физико-химические показатели продукта.

Преимущественная польза творожного продукта наряду с другими молочными и кисломолочными продуктами заключается в высоком содержании белков. Использование в качестве функционального ингредиента такой бобовой культуры, как нут, позволяет получить продукт, сбалансированный по аминокислотному составу и обогатить его макро- и микронутриентами.

Нут, или турецкий горох, является хорошим источником лецитина, рибофлавина, тиамина, никотиновой и пантотеновой кислот, холина. Содержание витамина С в семенах нута составляет 20,1 – 32,4%. Семена нута содержат большое количество фосфора, кальция, калия и магния.

Продукты переработки нута обладают технологическими и функциональными свойствами, поэтому обоснована необходимость разработки и исследования технологии продукта, в данном случае творожного, с использованием такого нетрадиционного растительного сырья, как нут.

На следующем этапе исследований будет разработана технология и нормативная документация для его производства.

Список литературы

1. Овсянникова В. Разработка технологии творожной массы с использованием пасты из нута / В. Овсянникова, К. Конопьянов // Молоко и молочные продукты. Производство и реализация. – 2011. - № 4. – С. 15-17.

2. Ключникова Д.В. Растительное сырьё в технологии творожных продуктов [Текст] / Д. В. Ключникова, А. И. Исмаилова // Молодой ученый. — 2015. — №10. — С. 214-216.

3. Ключникова, Д.В. Способ получения обогащенного творога. /Д.В. Ключникова, Е.Л. Кузьмина // Производство и переработка с/х продукции: менеджмент качества и безопасности. Материалы II международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ВГАУ и 20-летию образования факультета технологии и товароведения 24-26 апреля 2013г, Воронеж 2013, с.75-76.

Bibliography

1.Ovsyannikova V. Development of technology curd mass with a paste of chickpea / V. Ovsyannikova, K. Konopyanova. // Milk and milk products. Production and sales. – 2011. – № 4. – S. 15-17.

2.Klyuchnikova D.V. Vegetable raw materials in cheese technology products [Text] / D.V. Klyuchnikova A.I. Ismailova // Young scientist. – 2015. – №10. – S. 214-216.

3.Klyuchnikova, D.V. A method for producing enriched cheese. /D.V. Klyuchnikova, E.L. Kuzmina // Manufacturing and processing agricultural products: management quality and safety. Materials of the II International scientific and practical conference devoted to the 100th anniversary of VSAU and the 20th anniversary of the Faculty of Technology and Commodity April 24-26, 2013, Voronezh 2013, S.75-76.

УДК 663.433:641.12 - 047.44

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО МЯГКОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО СЫРА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

О.Ю. Еремина¹, О.Н. Ветрова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»), г. Орел, Россия)

В статье рассмотрена разработка технологии и рецептуры мягкого кисломолочного сыра с комплексной добавкой на основе солодовых ростков, приведены результаты органолептической и физико-химической оценки нового комбинированного продукта.

Ключевые слова: *мягкие кисломолочные сыры, комплексная пищевая добавка.*

DEVELOPMENT OF COMBINED SOFT CHEESE INCREASED NUTRITIVE VALUE

O. Y. Eremina, O.N. Vetrova

*(State University-Education-Production Complex "Prioksky State University",
Orel, Russia)*

¹Еремина Ольга Юрьевна – д.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: o140170@rambler.ru

Eremina O. Y. - Doctor of technical Sciences, assistant Professor "Technology and merchandising of food products"

²Ветрова Ольга Николаевна – аспирант кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: vetrovaolga7@rambler.ru

Vetrova O. N. -Postgraduate student of the Department of "Technology and merchandising of food products"

The article describes the development of technology and the formulation of soft sour milk cheese with a complex additive on the basis of malt, the results of the organoleptic and physico-chemical assessment of a new combined product.

Keywords: dairy, soft cheeses, complex food additive.

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Согласно теории сбалансированного питания в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы.

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру, питательная ценность которого обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, так необходимых для нормального развития организма человека.

Поэтому за последние годы четко определилась тенденция создания продуктов, в которых молочная основа комбинируется с сырьем растительного происхождения, что позволяет, с одной стороны, повысить пищевую ценность продукта, придать ему лечебно-профилактическую направленность, с другой стороны – частично уменьшить существующий дефицит белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ [1,2].

Мягкие сыры являются важным источником биологически ценного белка. Хорошему усвоению содействует гидролиз белков при созревании до более простых соединений, в основном растворимых. Пищевая ценность белков обусловлена качественным и количественным составом входящих в них аминокислот. [3]

Лимитирующими аминокислотами в большинстве сыров являются серосодержащие (метионин и цистин). Наиболее богатыми с точки зрения серосодержащих аминокислот являются мягкие сыры. Это обусловлено тем, что при их производстве мягких кисломолочных сыров применяются высокие температуры пастеризации, позволяющие использовать в ступке кроме казеина еще и сывороточные белки, являющиеся хорошим источником этих аминокислот.

Белки злаковых и бобовых культур по аминокислотному составу также являются высокоценными. В рационе питания человека животные продукты должны находиться в определенных сочетаниях с растительной пищей.

Сочетание молочного и растительного сырья обеспечивает потенциальную возможность взаимного обогащения входящих в состав этих продуктов ингредиентов по одному или нескольким эссенциальным факторам и позволяет создавать продукты сбалансированного состава целевых разновидностей, повысить пищевую и биологическую ценность, а также расширить ассортимент молочных продуктов, придать им функциональные свойства.

В этой связи нами изучается возможность использования комплексной добавки на основе солодовых ростков ячменя для создания мягкого

кисломолочного сыра функционального назначения. В состав комплексной добавки входят: порошок солодовых ростков (74%), порошок моркови (15%), порошок лука репчатого (10 %), порошок морской капусты (1%).

Нами была разработана рецептура и технология нового вида кисломолочного сыра, которая подразумевает использование нормализованного молока, бактериальной закваски, сычужного фермента и внесение комплексной добавки. Сыр вырабатывается без созревания и готов к употреблению после окончания технологического процесса.

Для оценки влияния комплексной добавки на качество кисломолочного сыра были проведены пробные лабораторные выработки, в которых добавка вносилась в количестве 3, 5, 7% от количества сырного зерна. В качестве контроля использовали образец кисломолочного сыра без добавок.

При добавлении в рецептуру 3% добавки значительных изменений во вкусе, запахе и внешнем виде сыра не наблюдалось. При внесении 7% комплексной добавки в рецептуру органолептические показатели сыра ухудшились: наблюдался горьковатый привкус и неоднородное распределение добавки в тесте сыра. При добавлении 5% добавки на основе солодовых ростков в сырное тесто, наблюдалось улучшение органолептических показателей мягкого кисломолочного сыра по сравнению с контрольным образцом (без добавок). Органолептические показатели нового вида кисломолочного сыра приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели нового вида кисломолочного сыра с комплексной добавкой

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Поверхность ровная, увлажненная, без ослизнения
Вкус	Чистый, кисломолочный, в меру соленый, свойственный вносимой добавке
Запах	Чистый, кисломолочный, свойственный вносимой добавке
Цвет	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе с вкраплениями цвета добавки
Консистенция	Нежная, однородная по всей массе

Нами была проведена органолептическая оценка нового вида кисломолочного сыра по пятибалльной шкале. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептическая оценка образцов мягкого кисломолочного сыра с комплексной добавкой

Показатели качества	Контрольный образец	Сыр с добавкой
Внешний вид	4,6±0,1	4,8±0,1
Вкус	4,6±0,1	5,0
Запах	4,7±0,1	4,9±0,1
Цвет	4,4±0,1	4,7±0,1
Консистенция	4,5±0,1	4,5±0,1

Физико-химическая оценка кисломолочных сыров проводилась в соответствии с ГОСТ 53379-2009. Из физико-химических показателей определяли массовую долю влаги и массовую долю соли, которые в контрольном образце составляет 58% и 2,0 % соответственно. При определении массовой доли влаги в исследуемых образцах наблюдалось ее незначительное снижение с увеличением количества вносимой добавки на 2,1% и составила 55,1%, что положительно влияет на органолептические показатели и сохраняемость продукта. Снижение массовой доли влаги мягкого сыра с растительной добавкой объясняется тем, что смесь растительная имеет низкую влажность.

Введение в рецептуру сухой питательной смеси сырья определенной направленности позволяет повысить биологическую ценность продукта за счет введения порошков из солодовых ростков и смеси на их основе. При исследовании аминокислотного состава добавки отмечено высокое содержание аспаргиновой кислоты, трионина, аланина и метионина и лизина [4]. Внесение комплексной добавки на основе порошков солодовых ростков в рецептуру кисломолочного сыра обогащает продукты витаминами группы В, микро- и макроэлементами, а также пищевыми волокнами.

Таким образом, разработанный комбинированный мягкий кисломолочный сыр с растительной добавкой обладает хорошими органолептическими характеристиками, повышенной питательной и энергетической ценностью. Комплексную добавку на основе порошка солодовых ростков можно рассматривать в качестве обогатителя пищевых продуктов.

Список литературы

1. Еремина, О.Ю. Побочные продукты солодового производства как ингредиенты для функционального питания / О.Ю. Еремина, Н.В.Серегина//Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. Научный журнал: ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ», 2014. - №4 (8). - С. 74-78.
2. Еремина, О.Ю. Использование вторичных ресурсов солодового производства в пищевой промышленности/ О.Ю. Еремина, Н.В. Серегина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. - №4.- С. 48-53.
3. Остроухова, И.Л. Мягкий сыр – это рентабельно/ И.Л. Остроумова, В.А. Мордвинова, С.Г. Ильина//Сыроделие и маслоделие.-2009.-№2.- С.11-13
4. Химический состав российских пищевых продуктов. Кн. 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002.

Bibliography

1. Eremina, O.Y. By-products from the production of malt as an ingredient for functional food / O.Y. Eremina, N.V.Seregina // Problems of economy and management in commerce and industry. Science journal: VPO "SPbGTEU», 2014. - №4 (8). - S. 74-78.
2. Eremina, O.Y. The use of secondary resources malt production in the food industry / O.Y. Eremina, N.V. Seregina // Engineering and technology of food production. - 2013. - №4.- pp 48-53.
3. Ostroukhova I.L. Soft cheese - a cost-effective / I.L. Ostroumova, V.A. Mordvinova, S.G. Ilina // Cheesemaking and maslodolie.-2009.-№2.- S.11-13
4. The chemical composition of Russian food. Bk. 1. References to the table of contents of the nutrients and energy value of foods / Ed. THEM. Skurikhina, V.A. Tutelian. - М .: DeLee print, 2002.

УДК 637.146

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА СМЕШАННОГО БРОЖЕНИЯ

К.Н. Минина¹, Я.Г. Дорманчева²

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Государственный аграрный университет им. П.А.
Столыпина»*

(ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, Россия)

*В статье представлены результаты исследований с целью разработки
инновационной технологий производства новых видов кисломолочного
продукта смешанного брожения для функционального питания.*

Ключевые слова: *кисломолочный продукт, смешанное брожение,
биотехнология, функциональное питание*

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIEST OF FERMENTED MILK PRODUCTS MIXED FERMENTATION

K.N. Minina¹, Y.G. Dormancheva²

*Federal State Educational Institution of Higher Education "State Agrarian
University Stolypin"*

(FSBEI HE "Omsk State Agrarian University", Omsk, Russia)

¹К.Н. Минина – магистрант кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: kn.minina190601@omgau.org

²Я.Г. Дорманчева – магистрант кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: miss-kudrjashka@yandex.ru

The results of research in order to develop innovative technologies for the production of new types of fermented milk mixed fermentation for functional foods.

Keywords: *dairy products, mixed fermentation, biotechnology, functional foods*

Питание – один из основных факторов, определяющих здоровье человека. К приоритетным направлениям современной науки о питании относятся организация рационального сбалансированного питания, профилактика алиментарных заболеваний, совершенствование системы контроля качества и безопасности продуктов питания. При несбалансированном питании нарушаются обмен веществ, функциональная способность пищеварительной, сердечнососудистой, нервной и других систем [1].

Испокон веков народ использовал и использует в своем рационе питания молочные продукты. На сегодняшний день широкое потребление молочных продуктов связано с тем, что они оказывают положительное действие на деятельность органов пищеварения, сердечно-сосудистую систему.

В настоящее время кисломолочные продукты рассматриваются в качестве основы сбалансированного питания человека, способствуя сохранению здоровья, предупреждению ряда заболеваний и увеличению продолжительности жизни [2, 3].

Главное достоинство кисломолочных продуктов в том, содержат молочнокислые бактерии, которые подавляют рост и развитие болезнетворных и гнилостных микроорганизмов. Наряду с этим кисломолочные продукты выполняют функции обеспечения организма необходимыми питательными веществами и полезными биологически активными продуктами.

Особый интерес вызывают традиционные кисломолочные напитки, которые чаще всего являются продуктами смешанного брожения. Разнообразие микрофлоры, специфические вкусовые характеристики, а также подтвержденные вековым опытом и современными исследованиями лечебно-профилактические свойства, делают их объектом множества исследований.

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности выбранного направления исследования по разработке кисломолочного продукта с высокой пищевой ценностью и требуемыми потребительскими свойствами, сохраняющимися на протяжении всего срока годности при регламентированных условиях.

На кафедре «Продуктов питания и пищевой биотехнологии» (Омский ГАУ) проводятся экспериментальные исследования по разработке кисломолочного продукта смешанного брожения.

В работе использованы современные методы исследования. В ходе экспериментальных исследований были изучены и проанализированы органолептические, физико – химические, биохимические и микробиологические показатели.

Основными этапами работы являлись:

- выбор объекта исследования – заквасочных культур DVS, содержащих молочные дрожжи;
- определение биотехнологических параметров процесса ферментации нормализованной смеси заквасочными культурами DVS;
- подбор и исследование растительного ингредиента для коррекции жирнокислотного состава продукта.

В результате выполнения аналитических и экспериментальных работ определены компонентный состав молочно-растительного продукта, его органолептические показатели и срок годности.

Разрабатываемый новый кисломолочный напиток смешанного брожения обладает вязкой консистенцией, в меру кисломолочным вкусом, с легким освежающим ароматом.

Для реализации технологии производства кисломолочного продукта в промышленных условиях разрабатывается нормативная документация.

Список литературы

1. Австриевских А. Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения / А. Н. Австриевских, В. М. Позняковский и др. / Новосибирск: Сиб-е университетское изд-во, 2005. – 413 с.
2. Егоров, Н. С. Бактериоцины. Образование, свойства, применение Текст. / Н. С. Егоров, И. П. Баранова // Антибиотики и химиотерапия. 1999. №6. С. 33-40.
3. Патент РФ № 2329651, МПК А 23 С9 /13 Кисломолочный продукт и способ его получения (варианты) Текст. / В. П. Ильин.

УДК 637.35

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Д.Н. Моисейкина¹, Я.Г. Дорманчева²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», Г. Омск, Россия)

В сданной статье приведены аналитические сведения о состоянии обсуждаемой проблемы – разработке новых видов плавленых сыров. Также приведены данные собственных исследований по разрабатываемому продукту.

Ключевые слова: *плавленый сыр, функциональные ингредиенты, биотехнология, пробиотики, пребиотики, синбиотики.*

¹Д.Н. Моисейкина – студент кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: donja@bk.ru

² Я.Г. Дорманчева – студент кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии», e-mail: miss-kudrjashka@yandex.ru

DEVELOPMENT AND RESEARCH TECHNOLOGY MELTING CHEESE WITH FUNCTIONAL INGREDIENTS

D.N. Moiseykina¹, Y.G. Dormancheva²

(Federal State Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University Stolypin" (FSBEI HE "Omsk State Agrarian University", Omsk, Russia)

This article provides analytical information on the state of the problem under discussion - the development of new types of processed cheese. Also it shows the data of their own research on developing products.

Keywords: *cream cheese, functional ingredients, biotechnology, probiotics, prebiotics, synbiotics.*

В последние годы в молочной промышленности широкое распространение получило направление, связанное с созданием и производством продуктов функционального назначения. Это вызвано необходимостью организации рационального сбалансированного питания и созданием здоровой пищи [1].

На рынке молочных изделий плавленый сыр является одним из наиболее популярных продуктов. По сравнению с натуральными сырами он содержит больше растворимых форм белка и хорошо эмульгированный жир, что способствует его повышенной усвояемости. Производители постоянно расширяют ассортимент данных сыров за счет обогащения их ветчиной, салями, лососем, грибами, ягодами, изыскивая все новые источники [3].

Повышение вкусовых достоинств и биологической ценности плавленых сыров происходит за счет использования разнообразных компонентов растительного происхождения: фруктовые и ягодные сиропы, овощные соки, быстрозамороженные овощи, картофельное пюре, грибы, соя и другие продукты. Перспективным является применение лекарственного сырья (плоды шиповника, цветы ромашки и др.), морской капусты, продуктов переработки зерновых культур (ржаные и пшеничные отруби, пшеничные зародыши и др.). [2].

Термин «функциональные пищевые продукты» введен специалистами Японии в 80-х годах прошлого столетия и включает в себя широкий круг пищевых продуктов – носителей природных и органических веществ, низкокалорийных продуктов для контроля массы тела, продуктов, обогащенных витаминами и микроэлементами, а также энергетические и спортивные напитки, пробиотические продукты, молочные продукты и ряд других [4].

В соответствии с ГОСТ 54060-2010 «Продукты пищевые функциональные. Идентификация. Общие положения» в настоящее время создаются новые и популярные молочные продукты, которые должны оказывать положительное влияние на организм человека [7].

Функциональные молочные продукты должны содержать биологически активные компоненты, которые при регулярном употреблении, обеспечивают полезное воздействие на организм человека или на его определенные функции.

Лечебно-профилактические свойства функциональных молочных продуктов обусловлены применением пробиотических и пребиотических компонентов. К пробиотическим бактериям относится все семейство молочнокислых бактерий — это лактобактерии. Термин «пробиотик» — противоположный по смыслу «антибиотику» [5].

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности выбора направления научной работы по разработке технологии нового вида плавленого сыра с использованием функциональных ингредиентов.

На кафедре продуктов питания и пищевой биотехнологии проводятся комплексные исследования, для этого выбраны следующие объекты:

- сыр «Костромской» ГОСТ 7616-85
- сливки 20% ГОСТ Р 52091-2003
- пробиотическая культура по действующей нормативной документации
- куркума ГОСТ 28875-90
- соли-плавители «Сольва 820», «Сольва 120»
- ароматизатор пищевой НГ 185 Сыр «Проволоне» 100376

В результате экспериментальных исследований были определены параметры биотехнологического процесса с помощью современных методов исследования.

В данном исследовании функциональными ингредиентами являются пробиотические культуры и куркума, как источник витаминов, минералов и пищевых волокон. Куркума хорошо очищает кишечник от слизи, подавляет гнилостную микрофлору и поддерживает нормальную кишечную флору [6].

В процессе экспериментальных исследований были установлены оптимальные количества функциональных ингредиентов. Изучены органолептические, микробиологические и физико-химические показатели продукта. В настоящее время разрабатывается проект нормативной документации.

Список литературы

1. Дунаев, А. В. Современные технологии плавленых сыров [Текст] / А. В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. - 2011. - № 6. - С. 22-24.
2. Баркан, С. М. Плавленые сыры [Текст] / С. М. Баркан, М. Ф. Кулешова // Москва: Пищевая промышленность, 2011. – 282 с.
3. Дунаев, А.В. Повышение конкурентоспособности отечественных плавленых сыров / А.В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. - 2012. - №5. - С. 28-29.
4. Гаврилова Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов. Монография. – Омск: «Вариант-Сибирь», 2004. – 224 с.

5. Кочеткова А.А. Функциональное питание / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова, А.Ю. Колеснов, Н.Д. Войткевич// Вопросы питания. - №4. - 2000.

6. Куркума // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

7. ГОСТ 54060-2010 «Продукты пищевые функциональные. Идентификация. Общие положения».

Bibliography

1. Dunayev A.V. Modern technology of processed cheese [Text] / A.V. Dunayev // cheese and butter. - 2011. - № 6. - S. 22-24.

2. Barkan, S.M. Cream cheese [Text] / S.M. Barkan, M.F. Kuleshov // Moscow: Food Industry, 2011. - 282 s.

3. Dunayev, A.V. Improving the competitiveness of domestic processed cheese / A.V Dunayev // cheese and butter. - 2012. - №5. - S. 28-29.

4. N.B. Gavrilova Biotechnology combined dairy products. Monograph. - Omsk: "Option-Siberia", 2004. - 224 s.

5. А.А. Kochetkova Functional food / АА Kochetkova, VI Tuzhilkin, I.N. Nesterova A.Y. Kolesnov, N.D. Voitkevich // Nutrition. - №4. - 2000.

6. Turmeric // Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary: in 86 volumes (82 m. And 4 additional.). - SPb., 1890-1907.

7. GOST 54060-2010 "Functional food products. Identification. General provisions. "

УДК 637.028

РЕЦЕПТУРА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРЕБИОТИКА ЛАКТУЛОЗЫ

С.А. Страхова¹, Г.В. Чебакова², И.А. Зачесова³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Россия)

¹Страхова Светлана Алексеевна – к.т.н., доц. каф. «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С. А. Каспарьянца», e-mail: strahova_s_a@mail.ru
Strahova S.A. - Ph.D., assistant professor of «Commodity, technology and raw materials of animal and plant them. S.A. Kaspariyantsa»

²Чебакова Галина Викторовна – к.в.н., доц. каф. «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С. А. Каспарьянца»
Tchebakova G.V. – Ph.D., assistant professor of «Commodity, technology and raw materials of animal and plant them. S.A. Kaspariyantsa»

³Зачесова Инесса Александровна – ст. преподаватель каф. «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С. А. Каспарьянца», e-mail: inessa_zachesova@mail.ru
Zachesova I.A. - senior lecturer in «Commodity, technology and raw materials of animal and plant them. S.A. Kaspariyantsa»

Пребиотик лактулоза безопасное средство для организма человека, способствует стимулированию перистальтики кишок и поддержанию антиинфекционной защиты. Исследована возможность применения лактулозы в производстве мороженого. С этой целью было подобрано и рассчитано технологическое оборудование для составления технологической схемы и выработана партия мороженого, которая соответствовала требованиям стандарта.

***Ключевые слова:** мороженое, лактулоза, пребиотик, рецептура, технология, оборудование*

RECIPE AND PROCESSING EQUIPMENT FOR ICE CREAM WITH THE ADDITION OF PROBIOTICS LACTULOSE

S.A. Strahova¹, G.V. Chebakova², I.A. Zachesova³

(Federal State Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin», Moscow, Russia)

Prebiotic lactulose safe means for the human body, helps to stimulate gut motility and maintenance of anti-infective protection. The possibility of the use of lactulose in the production of ice cream. To this end it was chosen and designed technological equipment for preparation flowsheet developed and ice cream party, which meets the requirements of the standard.

***Keywords:** ice cream, lactulose, a prebiotic, technology, recipe, equipment*

Мороженое пользуется большим спросом, как у детей, так и взрослого населения страны. В 2014 году объем выпуска этого лакомства составил около 370 тысяч тонн. На душу населения приходится 2,6 килограмма мороженого в год. По потреблению мороженого Россия значительно уступает странам Европы и Северной Америки. Однако производственные мощности позволяют увеличить выпуск мороженого примерно на 40%.

Производство мороженого носит сезонный характер: с мая по июнь отмечаются наибольшие объемы выпуска продукции. За этот период вырабатывается 43-45% годового объема.

Среди лидеров рынка мороженого – компании с известными брендами: ООО «Инмарко» (17 торговых марок, в том числе «Золотой стандарт», «Магнат», «Экзо»), ООО «Русский холод» (более 20 торговых марок, в том числе, «Золотой пломбир», «Серебряная пуля», «СССР»), ГК «Талосто» (около 20 торговых марок, в том числе «Золотой слиток», «Крутышка», «Ля Фам»), ГК «Айсберри» (16 торговых марок, в том числе «Жемчужина России», «Семейное», «Филевская лакомка») и Nestle (8 торговых марок, в том числе Extreme, Maxibon, Mega). Потребители постоянны в своих предпочтениях: любимыми марками являются – Nestle, «48 копеек», «Инмарко», «Магнат» и

«Петрохолод».

Доля потребителей мороженого от общего числа населения на протяжении последних десятилетий почти не меняется, поэтому производители видят перспективы рынка в расширении ассортимента и увеличении потребления в сегменте HoReCa. Производители стремятся удовлетворить специфические запросы покупателей: вырабатывают мороженое с низким содержанием жира, сахара или его заменителями, органическое мороженое, с использованием разнообразных пищевых добавок.

В настоящее время в пищевой промышленности применяют свыше 500 видов пищевых добавок. Среди них большое распространение получили пребиотики. Производство пищевых продуктов с пребиотическими добавками очень востребовано и актуально, так как они являются экологически чистыми и могут быть использованы в качестве диетического питания, отвечающего современной концепции развития питания Российской Федерации.

Пребиотики представляют собой углеводы состоящие из двух или более молекул, соединенных между собой β -гликозидными связями. Отсутствие в ферментной системе человека β -гликозидаз - ферментов, расщепляющих такие связи, делает пребиотики неперевариваемыми углеводами. Пребиотики расщепляются исключительно сахаролитической (нормальной) микрофлорой кишечника, то есть выступают их нутрицевтиками. Количество β -гликозидных связей между молекулами пребиотика определяют их пребиотический индекс, то есть их способность стимулировать рост и развитие нормальной микрофлоры кишечника. Лактулоза, имея на две молекулы одну β -гликозидную связь, обладает высоким пребиотическим индексом и признается золотым эталоном в классе препаратов-пребиотиков.

Цель исследования - рассчитать рецептуру мороженого с использованием пребиотика лактулозы и подобрать технологическое оборудование для составления технологической схемы его производства.

За основу приготовления мороженого с добавкой лактулозы взята рецептура классического мороженого типа пломбир (табл.1).

Таблица 1 - Рецептура классического пломбира

№ п/п	Сырье, на 1000 кг продукта (без потерь)	Количество, кг
1	Молоко коровье цельное (жира 3,2%; СОМО 8,1%)	480,0
2	Масло коровье сливочное несоленое (жира 82,5%)	133,9
3	Молоко цельное сгущенное с сахаром (жира 8,5%; СОМО 20,0%; сахарозы 43,5%)	150,0
4	Молоко коровье, сухое цельное (жира 25,0%; СОМО 68,0%)	45,8
5	Сахар песок	84,8
6	Агароид	3,0
7	Ванилин	од
8	Вода питьевая	102,4
9	Итого	1000

Глазурь для мороженого готовили в емкостях с паровым обогревом и водяным охлаждением. Сливочное масло и растительный жир расплавляли в маслоплавителе. Монолиты сливочного масла перед расплавлением разрезали на маслорезках на куски массой от 1,0 до 1,5 кг. Предварительное смешивание сухих компонентов проводили в бачках из луженой стали с металлическими лопатками. Рецептuru глазури приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецептuru сливочно-кремовой глазури

№ п/п	Сливочно-кремовая	Количество, кг		
	Сырье	1	2	3
1	2	3	4	5
I	Масло сливочное несоленое (жира 82,5%)	707,2	690,0	700,0
2	Сахар-песок или сахарная пудра	194,6	190,0	200,0
3	Какао-порошок (сухих веществ 94,0%)	—	—	—
4	Молоко сухое цельное (жира 25,0%; СОМО 68,0%)	123,0	120,0	124,8
5	Ароматизатор пищевой	0,1	0,1	0,1
6	Ванилин	0,05	0,05	0,05
7	Краситель красный	0,05	—	0,05
8	Вода питьевая	—	24,85	—
9	Итого	1025,0	1025,0	1025,0
10	Выход	1000,0	1000,0	1000,0

Количество вносимого в пищевые продукты пребиотика по литературным источникам составляет 9-13,5 % по массе. От заданного количества лактулозы зависит время ферментации и созревания смеси. Экспериментально установлено, что наиболее благоприятным для мороженого является внесение лактулозы в количестве 10,6% (табл. 3). Массовая доля стабилизатора-эмульгатора, вносимого в смесь, определяется долей жира в смеси. Для пломбира норма молочного жира 12-15%. Количество вносимого стабилизатора-эмульгатора «Ingresan G-17/A» составило 0,2% от массы смеси. При внесении лактулозы возможно снижение содержания сахара при сохранении приятного достаточно сладкого вкуса готового продукта.

Таблица 3 - Производственная рецептuru на мороженого с добавлением пребиотика лактулозы

№ п/п	Сырье, кг на 1893 кг продукта (без учета потерь)	Количество, кг
1	Молоко коровье цельное (жира 3,2%; СОМО 8,1%)	810,82
2	Масло коровье сливочное несоленое (жира 82,5%)	226,18
3	Молоко цельное сгущенное с сахаром (жира 8,5%; СОМО 20,0%; сахарозы 43,5%)	253,38
4	Молоко коровье сухое цельное (жира 25,0%; СОМО 68,0%)	77,37

Продолжение таблицы 3

1	2	3
5	Сахар-песок	143,24
6	Агароид	5,08
7	Ванилин	0,18
8	Вода питьевая	172,97
9	Стабилизатор-эмульгатор «Ingresan G- 17/A»	3,78
10	Лактулоза	200
11	Итого	1893

Для составления технологической схемы производства мороженого пломбир с пребиотиком лактулозой подобрано оборудование для каждого процесса с учетом производительности и продолжительности работы.

В таблице 4 представлена сводная ведомость технологического оборудования.

Таблица 4 - Сводная ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Производительность, л/ч	Габариты			Площадь, 1 ед., м ²	Кол-во
			Длина, м	Ширина, м	Высота, м		
Резервуар	B2-ОМВ-2,5	2500	1600	1640	3165	2,62	1
Насос центробежный	Г2-ОПА	6300	480	250	390	0,12	1
Ванна для приготовления смеси	СВ-2,5	2500	2650	1630	2255	4,32	1
Насос роторный	П8-ОНВ-6	6000	1345	265	350	0,35	2
Фильтр	А1-ОШФ	4600	1300	300	700	0,39	1
ПОУ	АГМ-1,25	1250	2000	2000	2500	4	1
Гомогенизатор	А1-ОГМ-2,5	2500	1430	1100	1640	1,57	1
Емкость для молока	Я1-ОСВ-2,5	2500	1735	1535	2750	2,66	1
Насос винтовой	П8-ОНВ2-01	2000	955	250	320	0,24	1
Фризер	Торнадо FC-300	300	1400	800	1500	1,12	1
Линия фасовки и закаливания	ОЛБ	480	5400	3700	3350	19,9	1

По разработанной рецептуре и подобранному оборудованию была предложена технологическая схема и выработана производственная партия мороженого с добавлением лактулозы. Использование лактулозы в количестве 10,6% при производстве мороженого позволило снизить количество добавляемого сахара-песка. Качество мороженого по всем параметрам соответствовало требованиям стандарта.

Список литературы

1. Гаврилова, Н.Б. Технология молока и молочных продуктов: традиции и инновации. [Текст] : учебник. / Н.Б. Гаврилова, М.П. Щетинин. — М.: КолосС, 2012. — 541 с.
2. Крус, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов. [Текст] / Г.Н. Крус, А.Г. Храмцов, Э.В. Волокитина, С.В. Карпычев: под ред. А.М. Шалыгиной — М.: КолосС, 2006. — 455 с.
3. Степанова, Л.И. Современные технологии мороженого//Молочная промышленность. – 2014. - №1 – 50с.
4. Российский рынок мороженого: современные реалии [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.advertology.ru/article109955.htm>, свободный.
5. Анализ российского рынка мороженого [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://marketing.rbc.ru/news_research/06/11/2014/.shtml, свободный.

Bibliography

1. Gavrilova, N.B. Technology of milk and dairy products: tradition and innovation. [Text]: the textbook. / N.B. Gavrillov, M.P. Schetinin. - M .: Colossus, 2012. - 541 p.
2. Krus, G.N. Technology of milk and dairy products. [Text] / G.N. Krus, A.G. Hramtsov, E.V. Volokitin, S.V. Karpuchev: edited by A.M. Shalygina - M .: Colossus, 2006. - 455 p.
3. Stepanova, L.I. Modern technology // Dairy ice cream. - 2014. - №1 – 50p.
4. The Russian ice cream market: today's realities [electronic resource]. - Access mode: <http://www.advertology.ru/article109955.htm>, free.
5. Analysis of the Russian ice cream market [electronic resource]. - Access mode: http://marketing.rbc.ru/news_research/06/11/2014/.shtml, free.

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Н.С. Евдокимов¹

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия*

Установлена необходимость расширения производства низкокалорийных пищевых продуктов, в том числе молочных для отдельных категорий населения, страдающих заболеваниями сахарным диабетом и ожирением. Приведены результаты использования подсластителей, концентрата-заменителя сахара, соевого гидролизата, пахты, подсырной сыворотки и различных видов заквасок молочнокислых бактерий в рецептурах низкокалорийных молочных продуктов.

Ключевые слова: *низкокалорийный пищевой продукт, подсластитель, гомогенизированное молоко, сахарозаменитель с пребиотической активностью*

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF LOW-CALORIE DAIRY PRODUCTS

N.S.Evdokimov

*Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State
University» («PSU», Orel, Russia)*

The necessity of expanding the production of low-calorie food products, including dairy for certain categories of the population suffering from diseases of diabetes and obesity. The results of the use of sweeteners, concentrate, sugar substitute, soy hydrolysate, buttermilk, cheese whey and different types of starter cultures of lactic acid bacteria in formulations of low-calorie dairy products.

Keywords: *low-calorie food product, sweetener, homogenized milk, a sweetener with prebiotic activity*

В последнее время с учетом современных требований науки о питании, расширения производства низкокалорийных пищевых продуктов, а также продуктов для людей, страдающих различными заболеваниями (сахарным диабетом, ожирением), увеличивается выпуск заменителей сахара как

¹Евдокимов Никита Сергеевич, магистр кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: dredasti@mail.ru

Evdokimov Nikita Sergeevich, master of "Technology and Merchandizings of Food" chair, e-mail: dredasti@mail.ru

природного происхождения (нативных или модифицированных), так и искусственного. Возрастает использование подслащающих продуктов, получаемых из крахмала, патоки, глюкозофруктозных сиропов.

В настоящий момент известны многие виды подсластителей, нашедших применение в молочной промышленности, такие как глюкоза, фруктоза, сукралоза. Сукралоза - продукт с универсальными свойствами, позволяющими использовать её практически во всех случаях, когда для подслащивания применяют сахар. Сукралоза абсолютно безвредна, устойчива при хранении, ее можно добавлять в молочные продукты на любой стадии производства. Она разлагается биологическим путем, не наносит вреда окружающей среде, не вызывает кариеса зубов, но возникают проблемы с ее получением. [4]

Разработана рецептура низкокалорийного йогуртового напитка на основе пастеризованного гомогенизированного молока с жирностью 0,5% и соевого гидролизата. В качестве закваски применяли симбиотическую закваску молочнокислых бактерий для йогурта, содержащую культуру *Streptococcus thermophiles* и *Lactobacillus Bulgaricus*. В качестве наполнителя вносили соевый гидролизат в различных дозировках. Сквашивание кисломолочного продукта проводили 12 часов. Качество напитка оценивали по времени образования осадка, кислотности и синерезису. Полученный низкожирный соевый напиток имел цвет от молочного до светло-кремового, вкус и запах приятный, свойственный кисломолочному продукту, повышенную пищевую ценность, поскольку в состав входят белки, пептиды, аминокислоты соевого гидролизата [5].

Для изготовления йогуртов возможно использование пахты, как низкокалорийного сырья с высокой биологической ценностью [2], для функциональных напитков рекомендованы сывороточные белки [7].

Представляет интерес низкокалорийный сахарозаменитель с пребиотической активностью, позволяющий придать продуктам симбиотические свойства – тагатоза. По своим физико-химическим свойствам тагатоза приближена к сахарозе и фруктозе, имеет чистый сладкий вкус, не гигроскопична, устойчива к высоким температурам. [4]

С использованием тагатоза разработан и запатентован способ получения бифидогенного тагатозосодержащего концентрата из подсырной сыворотки путем направленного нано- и биотрансформации лактозы. [6]

Изучено влияние тагатозосодержащего концентрата-заменителя сахара, вводимого в йогурты при сквашивании. В качестве стабилизационной системы применялась «Palsgaazd 5805», представляющая собой смесь модифицированного крахмала, желатина и моно-и диглицеридов. Концентрат активизирует развитие заквасочной микрофлоры, «Palsgaazd 5805» придает йогуртам однородную структуру. Оптимальное количество вводимого концентрата- 5-10%. [3]

При изготовлении низкокалорийных десертных и питьевых йогуртов с пониженной жирностью (1,5%) рекомендовано использовать агары «Procsagel». Агары «Procsagel» натуральные продукты, полученные путем водной

экстракции красных морских водорослей и стандартизированные сахарозой. Введение в кисломолочные продукты природных волокон обогащает их состав растворимой клетчаткой, которая оказывает положительное воздействие на жизнедеятельность молочнокислых бактерий, тем самым способствуя увеличению срока хранения готового продукта до 25 суток.

В сибирском НИИ сыроделия проведены исследования по применению агаров «Procsagel» в йогуртах пониженной жирности. Экспериментальные партии питьевого и десертного йогуртов с содержанием массовой доли жира 1,5% вырабатывали резервуарным способом с использованием однородного сырья и асептического розлива. Молочную смесь нормализовали по жиру и сухим веществам, проводили тепловую обработку и заквашивали протосимбиотической смесью чистых культур термофильного молочнокислого стрептококка (*Streptococcus thermophilus*) и термофильной молочнокислой болгарской палочки (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) в соотношении 4:1. Образцы продукции сквашивали при $42 \pm 2^\circ\text{C}$ до образования плотного сгустка. Термизацию йогурта не проводили. После охлаждения до 23°C готовый продукт асептически расфасовывали в тару по 100г и хранили при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 30 суток.

Установлено, что использование агаров в дозировках 0,15-0,2% в пересчете на готовый продукт позволяет получать йогурты с мягким сливочным вкусом, нужной вязкости с пластичной кремообразной текстурой без отделения сыворотки на протяжении всего срока хранения [1].

Список литературы

1. Бондаренко Н.И. Перспективы использования агаров «Procsagel» в йогуртах с пониженной жирностью / Н.И. Бондаренко, И.М. Мироненко, А.Н. Архипов, А.М. Нестерова. – Молочная пр-ть-2009-№10-с.34-35.
2. Вышемирский Ф.А. Пахта: минимум калорий - максимум биологической ценности // Молочная промышленность. – 2011. – № 8. – С. 43-45; №9. – С.54-56.
3. Мельникова, Е.И. Йогурт с синбиотическими свойствами / Е.И. Мельникова, А.Н. Понамарев, М.О. Ширунов. - Молочная пр-ть-2011-№12-с.64-65
4. Мельникова, Е.И. Новый природный подсластитель - биокорректор пищевых рационов // Е.И. Мельникова. – Известие ВУЗов. Пищевая технология -2010-№1.- С.52-54.
5. Милорадова, Е.В. Пищевые продукты с использованием соевой муки / Е.В. Милорадова, С.Е. Траубенберг, И.В. Вяльцева. – Пищевая пр-ть.- 2013-№11-с 48-50.
6. Пат. 2409965 РФ Способ получения тагатозосодержащего подсластителя из молочной сыворотки (Мельникова Е.И., Нифталиев С.И., Ширунов М.О. – опубл. 27.01.2011, Бюл.№3(ч.3/1 Изобретение.2011.))]
7. Токаев Э.С., Гурова Н.В., Попелло И.А. Функциональные свойства

Bibliography

1. Bondarenko N. I. Prospects of use of agars of "Procsagel" in yogurts with the lowered fat content / N. I. Bondarenko, I.M. Mironenko, A.N. Arkhipov, A.M. Nesterova. – Dairy пр-ть-2009-№10-с.34-35.
2. Vyshemirsky F.A. Pakhta: a minimum of calories - a maximum of biological value//the Dairy industry. – 2011. – No. 8. – Page 43-45; No. 9. – Page 54-56.
3. Melnikova, E.I. Yogurt with sinbiotichesky properties / E.I. Melnikova, A.N. Ponomarev, M. O. Shirunov. - Dairy пр-ть-2011-№12-с.64-65
4. Melnikova, E.I. New natural sweetener - the bioproofreader of diets//E.I. Melnikova. – News of HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. Food technology-2010-№1. - Page 52-54.
5. Miloradova, E.V. Foodstuff with use of soy flour / E.V. Miloradova, S.E. Traubenberg, I.V. Vyaltseva. – Food ave.-2013-№11-с 48-50.
6. Stalemate. 2409965 Russian Federation the Way of receiving tagatozosoderzhashchy sweetener from whey (Melnikova E.I., Niftaliyev S. I., Shirunov M. O. – опубл. 27.01.2011, Вул.No. 3 (ch.3/1 Izobreteniyе.2011.))]
7. Tokayev E.S., Gurova N. V., Popello I.A. Functional properties of soy proteinaceous concentrates//Meat industry. – 2001. – No. 8. – page 29-31.

УДК 637.561-029:33

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КРУПКИ РАПСОВОЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

О.Н. Стёпина¹, В.В. Румянцева², Л.С. Большакова³

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО
«ПГУ», г.Орел, Россия)*

*В работе представлены данные о перспективности использования крупки
рапсовой в технологии рыбных кулинарных изделий, изучены влияние*

¹Стёпина Ольга Николаевна – к.т.н., преподаватель каф. «Экономика, легкая и пищевая промышленность», e-mail: o.pahomova87@mail.ru

Styopina Olga Nikolaevna – Cand.Tech.Sci., the teacher каф. "Economy, light and food industry", e-mail: o.pahomova87@mail.ru

²Румянцева Валентина Владимировна – д.т.н., доцент, проф. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

Rumyantseva Valentina Vladimirovna – the Dr.Sci.Tech., the associate professor, the prof. каф. "Technology of baking, confectionery and macaroni production"

³Большакова Лариса Сергеевна – к.б.н., доцент каф. «Технология, организация и гигиена питания»

Bolshakova Larisa Sergeevna – к.б.н., associate professor каф. "Technology, organization and hygiene of food"

гидро модуля и времени замачивания на влагосвязывающую способность крупки рапсовой, а также набухающая способность крупки рапсовой

Ключевые слова: крупка рапсовая, рыбный фарш, гидро модуль и время замачивания, набухание

STUDYING OF PARAMETERS OF PRELIMINARY TRAINING OF KRUPKI RAPE IN RELATION TO THE FARSHTEV TECHNOLOGY OF PRODUCTS

O. N. Styopina, V. V. Romyantsev, L.S. Bolshakov

(Federal public budgetary educational institution of the higher education "Prioksky state university" (FGBOOU WAUGH of "PGU". Eagle, Russia)

In work data on prospects of use of a krupka rape are presented to technologies of fish culinary products, influence of the hydromodule and time of soaking on the moisture connecting ability of a krupka rape, and also the bulking-up ability of a krupka rape are studied

Keywords: krupka rape, fish forcemeat, hydromodule and time of soaking, swelling

В последние годы наблюдается повышенный интерес работников пищевой индустрии к новым нетрадиционным видам растительного сырья, к числу которых относятся жмыхи рапсовые. С позиции функциональных свойств жмыхи рапсовые все больше рассматриваются как перспективное сырье для пищевой промышленности, обладающие выраженной физиологической ценностью, что и определяет положительную динамику роста изучения этого сегмента в настоящее время.

На кафедре «Технология, организация и гигиена питания» разработана технология производства функционального пищевого обогатителя из жмыха рапсового «Крупки рапсовой» (ТУ 9146 – 026-02537419-13, ТИ 02537419-026, РЦ 02537419-026), обладающей разнообразным химическим составом и высокими функционально-технологическими свойствами [3].

Анализ обзора литературы показал, что жмых масличных культур и продукты его переработки используются в технологии хлебобулочных, кондитерских изделий, но не нашел пока применения в технологии мясных и рыбных продуктов. Поэтому было решено изучить возможность использования крупки рапсовой в технологии рыбных кулинарных изделий.

Как известно, рыба является источником полноценных, легкоусвояемых белков, кальция, фосфора, витаминов. Однако в рыбе отсутствуют пищевые волокна, некоторые витамины, микроэлементы, которые содержатся, к примеру, в растительном сырье. Это позволяет путем комбинирования создать продукт, способствующий оптимизации рецептуры по основным ингредиентам и удовлетворяющий дифференцированным требованиям функционального

питания. Введение крупки рапсовой в рецептуру рыбных фаршей позволит изменить не только пищевую ценность, но и улучшить структуру и консистенцию готовых кулинарных изделий, а также снизить их себестоимость.

Для определения оптимальных технологических параметров производства рыбо-растительного фарша были изучены условия предварительной подготовки крупки рапсовой, предполагающей ее замачивание в воде.

Результаты влияния гидромодуля и времени замачивания на влагосвязывающую способность крупки рапсовой представлены на рисунке 1.

Из полученных данных видно, что оптимальным уровнем гидратации является соотношение крупки рапсовой и воды 1:2, при оптимальном времени гидратации 10 мин. Такое явление, по-видимому, объясняется тем, что основная часть влаги связывается в крупке рапсовой за счет наличия в ее составе гидрофильных групп белков.

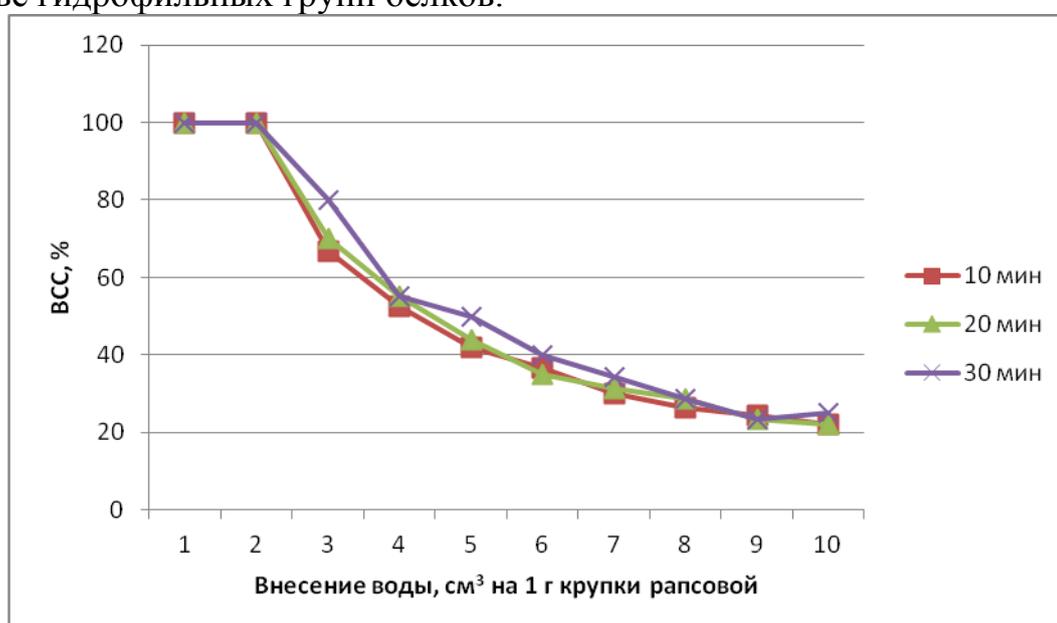


Рисунок 1 – Влияние гидромодуля и времени замачивания на влагосвязывающую способность крупки рапсовой

К одному из важных технологических свойств растительных добавок, используемых в производстве фаршевых изделий, следует отнести набухание.

Набухание крупки рапсовой связано с изменением физического состояния гидрофильных компонентов, в частности белков и полисахаридов, в результате их взаимодействия с растворителем. При набухании часть воды поглощается продуктом в результате диффузии молекул жидкости в продукт, а часть расходуется на сольватацию – взаимодействие растворителя с молекулами полимеров. Набухание определяют либо весовым, либо объемным методом [1, 2].

Результаты исследования степени набухания или коэффициента набухания представлены на рисунке 2.

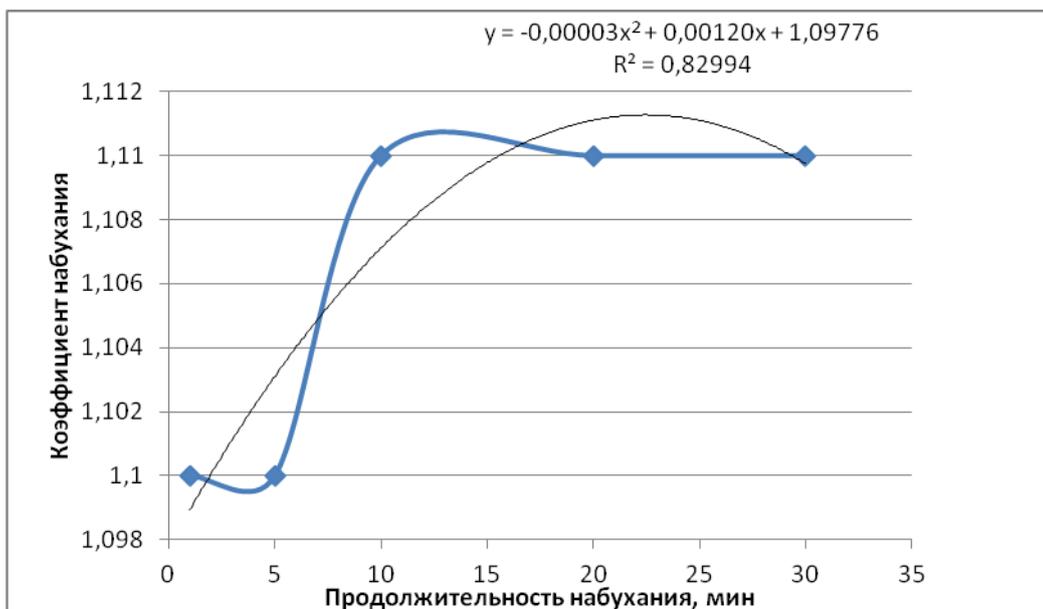


Рисунок 2 - Зависимость коэффициента набухания крупки рапсовой от продолжительности набухания

Анализ данных, представленных на рисунке 2, показывают, что набухание в значительной степени зависит от времени контакта крупки рапсовой с водой. Наиболее интенсивно набухание происходит в первую минуту, при этом коэффициент набухания достигает значения 1,100. При увеличении времени контакта крупки рапсовой с водой с 5 до 10 минут набухание достигает максимального значения - 1,11 и при дальнейшем увеличении времени контакта не изменяется, то есть крупка рапсовая перестает увеличиваться в объеме.

Таким образом, в результате проведенных исследований были выбраны оптимальные параметры предварительной подготовки крупки рапсовой применительно к технологии рыбных фаршевых изделий: гидромодуль - 1:2, время набухания 10 мин.

Список литературы

1. Литвинова, Е.В. Разработка технологических параметров подготовки сырья для производства комбинированных фаршей с ламинарией [Текст] / Е.В. Литвинова, Л.С. Большакова, С.Ю. Кобзева // Техника и технология пищевых производств, 2011.-№3. С67-70.
2. Салихов, А.Р. Получение и применение органических йодсодержащих препаратов в технологии функциональных мясных продуктов [Текст] / А.Р. Салихов. Диссертация на соискание степени кандидата технических наук: 18.05.07 – Воронеж – 2005 – с.50-52, 65-68.
3. Стёпина, О.Н. Разработка прогрессивной технологии переработки жмыха рапсового с применением принципа биоконверсии [Текст] / О.Н. Стёпина, В.В. Румянцева, Л.С. Большакова // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем: материалы 2-й международной научно-технической интернет-конференции, Госуниверситет –

Bibliography

1. Litvinova, E.V. Development of technological parameters of preparation of raw materials for production of the combined forcemeats with a laminaria of [Text] / E.V. Litvinova, L.S. Bolshakov, S.Yu. Kobzev//Equipment and technology of food productions, 2011.-№3. С67-70.

2. Salikhov, A.R. Receiving and application of organic iodinated preparations in technology of functional meat products of [Text] / A.R. Salikhov. The thesis on competition of degree of Candidate of Technical Sciences: 18.05.07 – Voronezh – 2005 – page 50-52, 65-68.

3. Styopina, O. N. Development of progressive technology of processing of cake of the principle of bioconversion [Text], rape with application, / O. N. Styopina, V. V. Rumyantsev, L.S. Bolshakov//Fundamental and applied aspects of creation biosferosovmestimykhn of systems: materials of the 2nd international scientific and technical Internet conference, State University – UNPK. – Eagle: State University – UNPK, 2015. – page 315-318.

УДК 641.512.4

ВЫБОР РЫБНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЙОДИРОВАННЫХ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.Ю. Кобзева¹, Л.С.Большакова², Н.Д. Жмурина³

(ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г.Орел, Россия)

В работе представлены результаты исследований по обоснованию выбора рыбного сырья для производства йодированной рыбной кулинарной продукции. В ходе экспериментов получены данные о содержании серосодержащих и ароматических аминокислот белков мышечной ткани рыб, определены технологические и структурно-механические свойства исследуемых рыб, рассчитан сводный индекс качественных параметров рыб.

Кобзева Светлана Юрьевна - к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: cv-08@mail.ru

Kobzeva Svetlana Yurevna - candidate of technology, senior lecturer of the Department of technology, organization and hygiene, e-mail: cv-08@mail.ru

Большакова Лариса Сергеевна - к.б.н., доцент. кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: cv-08@mail.ru

Bolshakova Larisa Sergeevna - candidate of biology, lecturer of the Department of technology, organization and hygiene, e-mail: cv-08@mail.ru of a food Oryol state institute of economy and trade

Жмурина Наталья Дмитриевна - к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: cv-08@mail.ru

Zhmurina Natalia Dmitrievna - candidate of technology, senior lecturer of the Department of technology, organization and hygiene, e-mail: cv-08@mail.ru

Ключевые слова: рыбное сырье, показатель конкурентоспособности, содержание аминокислот, биологическая ценность белка, технологические свойства, структурно-механические свойства.

THE CHOICE OF FISH RAW MATERIAL FOR IODIZED STUFFING PRODUCTS

S.Yu. Kobzeva, L.S.Bolshakova, N.D. Zhmurina

(FGBOU VPO "Oryol state Institute of economy and trade", Orel, Russia)

The paper presents the results of studies on the substantiation of a choice of fish raw material for production of iodized fish culinary products. The experiments produced data on the content of sulfur-containing and aromatic amino acids of proteins of fish muscle, defined technological and structural-mechanical properties of the fish, calculated the combined index of quality parameters of fish.

Key words: fish raw material, the indicator of competitiveness, the amino acid content, biological value protein, technological properties, structural-mechanical properties.

В системе мероприятий, направленных на предупреждение йоддефицитных заболеваний, одним из эффективных путей профилактики является обогащение йодом рыбных фаршевых изделий до уровня, соответствующего физиологическим потребностям организма.

Для обоснования выбора рыбного сырья использовали модифицированную нами методику расчета конкурентоспособности[4]. К качественным параметрам, обеспечивающим повышенную биологическую ценность и стабильную консистенцию йодированной рыбной продукции и составляющим конкурентоспособность рыбного сырья, относили содержание йода, белка, биологическую ценность белков и технологические свойства мышечной ткани рыб.

Показатель конкурентоспособности рыб определяли по формуле:

$$\hat{E} = \frac{I_{\text{кп}}}{\bar{O}} \quad (1)$$

$$K = \frac{\frac{A_{\text{йод}}}{A_{\text{эт йод}}} + \left(\frac{A_{\text{бел}}}{A_{\text{эт бел}}} * \bar{I}_{\text{бел}} \right) + \frac{A_{\text{АОН}}}{A_{\text{мин АОН}}} + \frac{A_{\text{АНН}}}{A_{\text{мин АНН}}}}{\bar{O}} \quad (2)$$

где: K – показатель конкурентоспособности;

$I_{\text{кп}}$ – сводный индекс качественных параметров;

$A_{\text{йод}}, A_{\text{бел}}$ – содержание йода (мкг) и белка (г) в 100 г продукта;

$A_{\text{эт йод}}, A_{\text{эт бел}}$ – физиологическая норма потребления йода и белка;

\bar{O} – показатель биологической ценности белков продукта;

$A_{BVC, BCC}$ – влагоудерживающая и влагосвязывающая способность фаршей, %;

$A_{\min BVC, BCC}$ – минимальный показатель;

C – цена рыбного сырья, руб.

Одним из критериев, определяющим ингредиентный состав проектируемых йодированных пищевых композиций, является содержание йода в исходном сырье. В качестве объектов исследования были выбраны океанические рыбы, доступные в настоящее время с экономической и ресурсной точки зрения и характеризующиеся значительным содержанием йода.

Традиционно используемые для производства фаршевых изделий промысловые океанические рыбы можно выстроить по содержанию йода (в мкг/100 г съедобной части) в следующий убывающий ряд: пикша (318) > минтай (150) > треска (135) > окунь морской (57) > горбуша (50) > путассу (35) > хек серебристый (33). Согласно указанному критерию наиболее перспективным сырьем при разработке рецептур йодированной продукции являются пикша, минтай и треска.

При разработке рецептур пищевых продуктов, обогащенных йодом, необходимо учитывать содержание в сырье не только йода, но и других микро- и макронутриентов. В первую очередь это касается белка определенного аминокислотного состава. Известно, что даже при достаточном поступлении йода в организм, синтез гормонов щитовидной железы невозможен в отсутствие аминокислот, связывающих йод в организме человека. Поэтому при проектировании обогащенных йодом пищевых продуктов некоторые авторы рекомендуют использовать сырье, содержащее в 100 г белка не менее 3,5 г серосодержащих (метионин + цистин) и не менее 4,1 г ароматических (фенилаланин + тирозин) аминокислот.

Содержания серосодержащих аминокислот в белках мышечной ткани пикши, трески и минтая соответственно составляет 4,5г/100 г белка, 4,4г/100 г белка и 4,7г/100 г белка и ароматических аминокислот соответственно 6,8г/100 г белка, 8,8г/100 г белка и 8,2г/100 г белка[2].

Представленные данные указывают, что по суммарному количеству серосодержащих и ароматических аминокислот рассмотренные виды рыб удовлетворяют вышеуказанным требованиям.

Для характеристики биологической ценности были рассчитаны параметры аминокислотной сбалансированности белков мышечной ткани рыб (табл.1).

Известно, что для образования в организме человека необходимых белковых элементов, потребляемые в составе пищи белки должны обеспечивать его взаимосбалансированными количествами незаменимых аминокислот. Коэффициент утилитарности аминокислотного состава характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталонному значению). Чем выше

значение коэффициента утилитарности, тем лучше сбалансированы аминокислоты в белке и тем рациональней они могут быть использованы организмом. Наименьшее значение коэффициента утилитарности отмечено для белков минтая.

Таблица 1 - Параметры аминокислотной сбалансированности белков мышечной ткани рыб

Показатель	Пикша	Треска	Минтай
Содержание белка, %	17,2	16,0	15,9
Сумма незаменимых аминокислот, г/100 г белка	45,2	47,6	51,9
Отношение НАК: ЗАК	0,70	0,75	0,96
Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС),	18,21	22,01	30,18
Биологическая ценность белков (БЦ), %	81,79	77,99	69,82
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U)	0,84	0,83	0,79
Показатель сопоставимой избыточности (δ), г/100 г белка эталона	9,22	11,56	15,89

Показатель сопоставимой избыточности характеризует суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона. Чем меньше значение показателя сопоставимой избыточности, тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональней они могут быть использованы организмом. Лучшими по этому показателю являются белки пикши и трески.

На основании установленных расчетных параметров можно констатировать, что лучшей сбалансированностью по аминокислотному составу обладают белки трески и пикши.

Для обоснования выбора сырья были изучены технологические и структурно-механические свойства пикши и трески, оказывающие большое влияние на формирование структуры фаршевой кулинарной продукции (табл. 2).

Таблица 2 - Технологические и структурно-механические свойства исследуемых рыб[3].

Наименование рыб	ВВС, % к общей влаги	ВУС, % к массе фарша	ПНС, Па	АС, Па
Треска	95,3±7,4	72,6±5,4	1696±135	841±43
Пикша	95,4±6,9	69,8±3,6	1683±114	852±39
Минтай	94,3±7,4	67,6±5,4	1659±139	839±41

В табл.3 приведены данные для расчета сводного индекса качественных параметров рыб.

Таблица 3. Сводный индекс качественных параметров рыб[1].

Показатель	Пикша	Треска	Минтай
Содержание йода, мкг/100 г продукта	318	135	150
Индекс содержания йода ($I_{\text{йод}}$)	2,1	0,9	1,0
Содержание белка, г/100 г продукта	17,2	16,0	15,9
Индекс содержания белка ($I_{\text{б}}$)	0,24	0,22	0,22
Показатель биологической ценности ($P_{\text{бц}}$)	81,79	77,99	69,82
Индекс влагоудерживающей способности ($I_{\text{ВУС}}$)	0,96	1,00	0,89
Индекс влагосвязывающей способности ($I_{\text{ВСС}}$)	1,00	0,99	0,96
Сводный индекс качественных параметров ($I_{\text{кп}}$)	23,66	20,09	18,25

На основании расчета сводного индекса качественных параметров установлена целесообразность использования пикши и трески. Экономическая целесообразность выбора пикши заключается в том, что ее оптовая цена ниже, чем трески, что отразилось на показателе конкурентоспособности (табл.4).

Таблица 4. Оценка конкурентоспособности рыб

Показатель	Пикша	Треска
Сводный индекс качественных параметров ($I_{\text{кп}}$)	23,66	20,09
Оптовая цена, кг	84,5	112,0
Конкурентоспособность (К)	0,257	0,162

Таким образом, проведенные исследования указывают на то, что для производства йодированной продукции предпочтительнее использовать пикшу, отличающуюся наиболее высоким значением сводного индекса качественных параметров, рассчитанного применительно к рецептурам йодированной кулинарной продукции, и сравнительно низкой оптовой ценой.

Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного задания Министерства образования и науки РФ.

Список литературы

1. Кобзева С.Ю. Обоснование выбора сырья для производства йодированной пищевой продукции [Текст] / С.Ю. Кобзева, Е.Л., Гущина, В.Н. Рыжих, Е.И. Можайская // Наука и инновации XXI века: I всероссийская конференция молодых ученых.- Сургутский государственный университет Ханты – Мансийского автономного округа – Югры, г.Сургут 28-29 ноября 2012г. – 255с.

2. Кобзева, С.Ю. Обоснование выбора рыбного сырья применительно к рецептурам йодированной кулинарной продукции [Текст] / С.Ю. Кобзева, Е.В. Литвинова // Направления развития технологии, организации и гигиены питания в современных условиях: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, 21-22 мая 2012г.- Орел, 2012.- 255с.

3. Литвинова, Е.В. Технологическое обоснование разработки рыбо-растительных композиций со сбалансированным аминокислотным составом [Текст] / Е.В. Литвинова, Л.С. Большакова, С.Ю. Гавриченко, О.Н. Пахомова // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития): материалы III междунар. научно-техн.конференции.- Воронеж:ВГТА.-2009. Т.1.-с.440-446.

4. Осипова, Л.Д. Разработка кулинарной продукции из рубленого мяса повышенной водо- и жирудерживающей способности [Текст]: автореф.дис. ... канд. техн. наук / Л.Д. Осипова. – Орел, 2004.-28с.

Bibliography

1. Kobzeva S. Yu. Justification of the choice of raw materials for production of iodized food products [Text] / S. Yu. Kobzeva, E. L. Gushchina, V. N. Rezhykh, Mozhayskiy, I. E. // Science and innovations of the XXI century: first all-Russian conference of young scientists.- Surgut state University of Khanty – Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Surgut, 28-29 November 2012. – 255s.

2. Kobzeva, S. Yu. Justification of the choice of fish raw material in relation to the formulation of iodized culinary products [Text] / S. Yu. Kobzeva, E. V. Litvinova // Direction of technology development, organization and hygiene of food in modern conditions: proceedings of the II International scientific and practical conference, 21-22 may 2012.- Oryol, 2012.- 255s.

3. Litvinova, E. V. Technological basis for development of fish-vegetable compositions with a balanced amino acid composition [Text] / E. V. Litvinova, L. S. Bolshakov, C. Yu. Gavrichenko, O. N. Pakhomova // Innovative technologies and equipment for food industry (development priorities): proceedings of III Intern. scientific and technical.conference.- Voronezh:VGTU.-2009. Vol. 1. - s. 440-446.

4. Osipova, L. D. Development of culinary products from chopped meat increased water and gerogerigege abilities [Text]: author.dis. ... candidate. tech. Sciences / L. D. Osipova. – Oryol, 2004.-28 s.

СОУС МОЛОЧНЫЙ ДЛЯ ПОДАЧИ КО ВТОРЫМ БЛЮДАМ

С. С. Николаева¹, Ю.В. Ушакова², Г.Е. Рысмухамбетова³

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО «СГАУ им. Н. И. Вавилова», г. Саратов, Россия)

Поскольку среди населения растет число людей страдающих от непереносимости некоторых видов продуктов питания, расширение ассортимента лечебно-диетических кулинарных изделий в сфере общественного питания представляет актуальную задачу.

Ключевые слова: *молочный соус, льняная мука, козье молоко, непереносимость, пшеница, глютен, блюда, диетическое питание.*

MILK SAUSE FOR MAIN COURSES OF MEDICINAL AND DIETARY PURPOSE.

S.S. Nikolayeva¹, Yu.V. Ushakova², G.E. Rysmuhambetova³

Federal State Educational Institution of Higher Education "Saratov State Agrarian University named after NI Vavilov "(FGBOU IN" SSAU them. Vavilov ", Saratov, Russia)

Since there is a growing number of people among the population who suffer from intolerance of some kinds of foodstuff, it is an urgent problem of today to expand the range of medicinal and dietary culinary products in the sphere of public catering.

Keywords: *milk sauce, flax flour, goat milk, intolerance, wheat, gluten, dishes, dietetic food*

В настоящее время проблема непереносимости компонентов коровьего молока (казеина, сывороточного белка, лактозы) и пшеницы (белка злаковых - глютена) является весьма актуальной. Нами был проведен патентный поиск, в результате которого мы выяснили, что крайне необходимо расширение ассортимента кулинарной продукции для таких больных.

¹Николаева Светлана Сергеевна - студентка группы Б-ТОП – 401 каф. «Технологии продуктов питания», e-mail: sveta130295@mail.ru

Nikolayeva S..S., B-TOP-401 Student of Department «Food Technology»

²Ушакова Юлия Валерьевна – аспирант каф. «Технологии продуктов питания», e-mail: ushakovaj1990@gmail.com

Ushakova Ya. V. - PhD Student of Department «Food Technology»

³Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна – к.б.н., доцент каф. «Технологии продуктов питания», e-mail: Rysmuhambetova G. Y. - Associate Professor, Candidate of Biological Science.

Целью данной работы являлось разработка новой рецептуры соуса молочного для подачи ко вторым блюдам с добавлением льняной муки и козьего молока для питания всех слоев населения.

Нами была разработана рецептура соуса молочного для подачи ко вторым блюдам с добавлением льняной муки. В качестве контрольного образца взят соус молочной из сборника рецептур и технологий приготовления блюд диетического питания в столовых [1].

При разработки рецептуры соуса молочного нами было приготовлено несколько образцов с разной концентрацией льняной муки. По органолептическим показателям наилучшие характеристики были подобраны для соуса молочного с концентрацией льняной муки в количестве 3% от общей массы готового соуса.

В ходе исследования разработанного нами молочного соуса, были определены показатели качества, представленные в таблице 1. Определение пищевой и энергетической ценности проводили расчетным методом с использованием данных химического состава продуктов [2]. Физико - химические исследования проводились по стандартной методике [3].

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что содержание сухих веществ разработанного соуса по отношению к контрольному образцу больше на 6 %, что подтверждает увеличение калорийности.

Таблица 1 – Показатели качества готового продукта

Наименование показателя	Соус молочный для подачи ко вторым блюдам
Внешний вид	Однородная масса, без комочков, отсутствие жира на поверхности.
Консистенция	Полужидкая, однородная
Цвет	Кремовый
Запах	Молочный
Массовая доля сухих веществ, %	27
Кислотность, Т°	15
Белки, г	5
Жиры, г	14
Углеводы, г	31
Калорийность, ккал	276

Расчёт пищевой ценности разработанного соуса с добавлением льняной муки показал что жиров больше на 13% это можно объяснить тем, что в льняной муке высокое содержание полинасыщенных жирных кислот ω_3 , ω_6 . Содержание углеводов меньше на 30%, чем в контрольном образце, поэтому соус является низкоуглеводным продуктом.

Список литературы

1. М.П. Могильный Сборник рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания/ Под. Ред. М,П, Могильного и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 808 с.
2. Тутельян В.А. Химический состав Российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, Тутельян В.А.
3. Методическое пособие по дисциплине « Стандартизация и контроль качества продукции общественного питания» для специальности 260501 « Технология продукции общественного питания»/ Рысмухамбетова Г.Е. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский СГАУ», 2012. – 107с.

Bibliography

1. MP Grave Collection of recipes for products diet food for catering / Under. Ed. M, P, grave and VA Tutelian. - M. : DeLee Plus, 2013. - 808 p.
2. Tutelian VA The chemical composition of Russian food / IM Skurihin, Tutelian VA
3. Tool for the discipline "Standardization and quality control of products catering" specialty 260501 «Technology products catering" / GE Rysmuhambetova - Saratov: VPO "Saratov State Aerospace University", 2012. - 107с.

УДК 637.146-055.26:613.2

РАЦИОН ПИТАНИЯ ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

О.Н. Лунева¹, С.В. Колпакова², П. М. Глушкова³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Анализ рынка специализированных продуктов для беременных женщин и проблема их рационального питания показали целесообразность проведения исследований в области разработки рецептур и технологий по производству функциональных продуктов питания для беременных женщин.

Ключевые слова: *беременные женщины, функциональные продукты, питание беременных, творожный продукт.*

¹Лунева Ольга Николаевна – к.т.н., доц. кафедры «Технология и товароведения продуктов питания», e-mail: olga_lu@list.ru

Luneva O.N. - Candidate of Technical Sciences, associate professor of the department «Technology and merchandizing of foodstuffs»

²Колпакова С.В. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика», kolpakovasvetlana@yandex.ru
Kolpacova S.V. - a senior teacher of department is «Higher mathematics»

³Глушкова П.М. – магистр кафедры «Технология и товароведения продуктов питания»

Glushkova P.M. - a master's degree of department is «Technology and merchandizing of foodstuffs»

DIET FOR PREGNANT WOMEN

O.N.Luneva¹, S.V. Kolpacova², P. M. Glushkova³
(Prioksky State University (PGU), Orel, Russia)

Abstract: Analysis of the specialized products market for pregnant women and problem of their rational feed showed expediency of realization of researches in area of development of compounding and technologies on the production of functional foodstuffs for expectant mothers.

Keywords: *expectant mothers, functional products, feed of pregnant, curd product.*

Вопрос создания продуктов питания для женщин, проходящих специфичный период репродуктивной деятельности, относится к крупной медико-биологической проблеме из-за влияния организации питания на механизм формирования физического, физиологического, интеллектуального и психологического статуса ребенка [1].

Правильное питание при беременности наиболее актуально, так как именно от того, что ест женщина, во многом зависит, как будет развиваться ее ребенок [2].

Рациональное питание беременной и кормящей женщины является необходимым условием обеспечения здоровья будущего ребенка, устойчивости его организма к действию инфекций и других неблагоприятных факторов. Регулярное включение в рацион продуктов питания, обогащенных всеми необходимыми макро- и микроэлементами, создает условия для нормального течения беременности и рождения здорового и крепкого ребенка. Важную роль в питании беременных играют функциональные продукты, необходимые в период беременности, так как они экологически чистые, состоят из натуральных компонентов, содержат ценные для матери и будущего ребенка вещества в количестве от 25 до 50% среднесуточной нормы, поэтому употреблять их можно ежедневно и в течение длительного времени, не опасаясь передозировки.

Российский рынок функциональных продуктов питания для беременных женщин на данный момент далеко не насыщен. Компании, занимающиеся производством функциональных продуктов питания на территории Российской Федерации, являются в подавляющем большинстве филиалами или представительствами иностранных фирм. Для удовлетворения потребностей населения Россия импортирует необходимое количество функциональных продуктов питания. На основании вышесказанного является актуальной разработка продукта функционального назначения для питания беременных женщин [3].

Вырабатываемый продукт должен отвечать требованиям, предъявляемым к питанию беременных и кормящих женщин, а именно иметь сниженное

количество жиров, больше белков и углеводов, содержать большинство необходимых витаминов, макро-и микроэлементов, но в то же время быть не очень дорогим.

В качестве основного сырья для производства функционального продукта для питания беременных женщин был взят обезжиренный творог. Творог среди беременных считается чуть не основным источником кальция. Ценен творог и как источник белка в очень легко усваиваемой форме. Кроме белка и кальция, творог содержит довольно много фосфора, который тоже необходим для формирования костной системы ребенка, и имеет в своем составе незаменимые аминокислоты, триптофан и метионин, нужные для развития малыша. Следующим важным компонентом в питании беременных являются сухофрукты: курага и чернослив. Они содержат биологически активные вещества, необходимые беременной, причем в гораздо большей концентрации, чем свежие. Основная ценность сухофруктов — уникальный набор легкоусвояемых минеральных веществ, а также отсутствие ненужных организму жиров. В плодах сливы содержится большое количество каротина и пектина. Из минеральных солей в черносливе больше всего солей калия. Курага, подобно черносливу, регулирует работу желудочно-кишечного тракта, очищает кишечник и способствует его активности. Высокое содержание железа делает сухие абрикосы незаменимым продуктом для больных малокровием и для беременных. Кроме калия и железа, в кураге содержатся фосфор, кальций, магний, а также редкие микроэлементы — титан, молибден, ванадий, никель. Еще один важный компонент в питании беременных — это крупы. Употребление круп регулярно нормализует пищеварительную систему, особенно важно это при беременности. Пшеничная крупа — содержит цинк, медь, никотиновую кислоту, марганец, белок. Пшеничная крупа богата на витамины группы В. Гречневая крупа — в ней содержится железо, кальций, калий, магний, марганец, фосфор, белки, жиры, крахмал, витамины В₁, В₂, В₆, РР. Свойства полезности гречневой крупы — она выводит из организма все токсины, и предотвращает риск сердечных заболеваний. Для повышения содержания витамина С в продукте целесообразно введение сиропа шиповника. Полезен он беременным, которые из-за снижения иммунитета становятся особенно подверженными простудным заболеваниям. Вещества, находящиеся в шиповнике, способны усиливать регенерацию тканей, уменьшать проницаемость сосудов и даже помогать при наличии в организме противовоспалительных процессов.

Предлагаемое изобретение позволяет придать творожному продукту функциональные свойства за счет обогащения продукта витамином С (сироп шиповника), минимальное содержание сахара, что позволяет использовать его женщинам, склонным к сахарному диабету и лишнему весу; достаточное содержание в продукте калия, магния, кальция и фосфора, за счет введения пюре из сухофруктов, окажет благотворное влияние на организм беременной женщины. В настоящее время вырабатывается малый ассортимент продуктов

питания для беременных и кормящих женщин, и тема производства таких продуктов является актуальной.

В заключение следует отметить исключительную важность рассматриваемой проблемы, имея в виду степень влияния периода внутриутробного развития плода на здоровье будущего человека. Работы по созданию продуктов для питания женщин, проходящих специфический период своей жизни необходимо продолжать, переходя на более высокий уровень разработок.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Куцова А.Е. Кузнецова Н.П. Разработка имитирующих продуктов для профилактики железодефицитной анемии для питания беременных женщин // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 11 – С. 17-22.
2. Лунева.О.Н. Творожные продукты для беременных женщин [Текст] / О.Н. Лунева, Е.А. Зайцева, П.М. Глушкова // V Международная научно-практическая конференции молодых ученых «Основные перспективы развития пищевой инженерии и гигиены питания», ОрелГИЭТ, 25-26 мая 2015, - с.83-84
3. [Бирюкова](#) З.А. Пантелеева О.Г. Специализированное питание для беременных и кормящих мам//Переработка молока.-2013.-№3.-с.36-38

Bibliography

1. Antipova L.V. Kutsova A.E. Kuznetsova N.P. Development of imitating products for the prophylaxis of iron-deficient anaemia for the feed of expectant mothers // Fundamental researches. - 2008. - № 11 - С. 17-22
2. Luneva O.N. Cottage cheese products for pregnant women [Text] / O.N. Luneva, E.A. Zaytseva, P.M. Glushkova// V International research and practice to the conference of young scientists the «Basic prospects of development of the food engineering and hygiene of feed», State Institute Economy and Trade, May, 25-26 2015, - с.23-25
3. Biryukova Z.A. Panteleyeva O.G. Specialized feed for pregnant and feeding mothers//Processing of milk.-2013.-№3.-с.36-38

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ВЗБИВНЫХ МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ СЛИВОК И ПЛОДОВЫХ СОКОВ С КОМПЛЕКСОМ БИФИДО- И ЛАКТОБАКТЕРИЙ

Е.В. Климова¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО ПГУ, г. Орел, Россия)

На рынке сбыта готовой продукции большим спросом пользуется молочная продукция сбитой консистенции, поэтому разработка функционального десерта на молочной основе для питания людей различных возрастных категорий является актуальным. В процессе исследовательской работы были разработаны рецептуры и технология взбивных молочных десертов с комплексом бифидо- и лактобактерий, исследованы показатели качества сырья и готовых продуктов. Полученные продукты можно успешно использовать для расширения ассортимента молкосодержащих продуктов.

Ключевые слова: *пробиотик, функциональный продукт*

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND COMPOUNDINGS OF WHIPPED MILK DESSERTS ON THE BASIS OF CREAM AND FRUIT JUICE WITH THE BIFIDO-COMPLEX AND LACTOBACILLI

E.V. Klimova¹

(Prioksky state university, Orel, Russia)

On a sales market of finished goods dairy products of the brought-down consistence therefore development of a functional dessert on a dairy basis for food of people of various age categories is actual are in great demand. In the course of research work compoundings and technology of whipped milk desserts with a complex bifido-were developed and lactobacilli, indicators of quality of raw materials and ready-made products are investigated. The received products can be used successfully for expansion of the range of milk-containing products.

Keywords: *probiotics, functional product*

Важное место в современной пищевой технологии принадлежит развитию функционального питания, под которым подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при

систематическом употреблении оказывают регулирующее воздействие на организм в целом или на его определенные системы и органы.

Молоко и молочные продукты являются одними из важнейших продуктов питания детского и взрослого населения нашей страны. Именно поэтому обогащение молока и молочных продуктов витаминами, минеральными веществами можно рассматривать как наиболее надежный способ ликвидации дефицита этих микронутриентов в питании населения [1,4].

Перспективным направлением является создание функциональных продуктов. Главная цель создания молочных продуктов функционального назначения заключается в корректировке их белкового, липидного, минерального и витаминного состава, а также в обогащении продуктов биологически активными веществами, что способствует повышению пищевой и биологической ценности, улучшению вкусовых характеристик, а также расширению ассортимента молочных продуктов с учетом возрастных категорий [3].

Анализ отечественной и зарубежной литературы говорит о том, что на сегодняшний день недостаточно уделяется внимание разработкам технологий специализированных продуктов питания с направленными физиолого-биохимическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью. Так как на рынке сбыта готовой продукции большим спросом пользуется молочная продукция сбитой консистенции, поэтому разработка функционального десерта на молочной основе для питания людей различных возрастных категорий является актуальным направлением научных исследований [2].

Целью исследований являлась разработка технологии и рецептов взбивных молочных десертов на основе сливок с добавлением плодовых соков и внесением комплекса бифидо- и лактобактерий, придающих продукту функциональные свойства.

Новизна работы заключается в том, что по предлагаемой технологии пробиотических десертов, препарат лиофилизированных бактерий вносится при розливе десертов в тару. Такой способ исключает кислomолочное брожение, вместе с тем, продукт обладает схожими с кислomолочными продуктами полезными свойствами.

Практическая значимость работы состоит в том, что в разработанных десертах на молочной основе с пробиотическими добавками, отсутствуют вредные для здоровья человека консерванты, стабилизаторы, улучшители вкуса и ароматизаторы. Поэтому внедрение данного проекта на предприятия молочной промышленности является актуальным и позволило бы улучшить здоровье населения и качество продуктов питания. Кроме того, полученный продукт можно успешно использовать для расширения ассортимента молкосодержащих продуктов, удовлетворения растущего спроса потребителей, в том числе детей, а также спортсменов, военнослужащих, людей, находящихся в экстремальных условиях, работников, выполняющих тяжелую физическую работу, для диетического и лечебно-профилактического

питания.

Основой разрабатываемых десертов являются сливки с массовой долей жира – 30 %. В качестве пробиотической добавки использовали: пробиотический комплекс «РиоФлора Иммуно», состоящий из $1,0 \times 10^9$ КОЕ пробиотических микроорганизмов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus lactis* и *Streptococcus thermophilus*. В качестве наполнителя десертов и пробиотического компонента, на основании исследования литературных источников, были выбраны персиковый и абрикосовый нектар. Для улучшения органолептических и вкусоароматических характеристик готового продукта добавлен ванилин. Для создания соответствующей десертам взбивной структуры, в качестве загустителя использовали в рецептуре желатин, несколько снижающий себестоимость готовых продуктов, по сравнению с пектином, и усиливающий взбивной эффект.

Нами были проведены исследования реологических характеристик модельных систем сливки: сок по показателям:

- пенообразующая способность раствора
- стабильность (устойчивость) пены.

Исследовали следующее соотношение в модельных растворах сливки: сок: 1:1; 1:1,5; 1:2.

Установлено, что пенообразующие свойства полученных систем находились на одном уровне, что подтверждает целесообразность использования желатина в качестве стабилизатора. При этом, входящие в состав фруктовых соков полисахариды – протопектин, целлюлоза и гемицеллюлоза - армируют пузырьки воздуха, сохраняя высокую устойчивость пен и придавая дополнительную вязкость композициям, а желатин вносит свой вклад в желирование системы.

Экспериментально установили, что оптимальным соотношением сливок и сока является 1:2.

На основании разработанных рецептур и существующих способов производства была предложена технологическая схема производства десертов на молочной основе состоящая из следующих операций: приемка сырья, гомогенизация фруктовых соков, просеивание сыпучих материалов, замачивание желатина, смешивание компонентов десертов, пастеризация смеси, охлаждение смеси, внесение пробиотического комплекса «РиоФлора Иммуно», взбивание смеси, розлив десертов, хранение не более 48 часов при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Учитывая, что в технологии разработанных продуктов комплекс бактерий вносился на завершающей стадии без ведения кисломолочного процесса, считали необходимым провести микроскопическое исследование сохранности внесенных микроорганизмов в продукте на момент окончания сроков хранения – 48 часов. В поле зрения присутствуют расположенные одиночно, попарно и цепочкой бактерии шаровидной формы и одиночные бактерии палочковидной формы. Учитывая, что по разработанной технологии пробиотический комплекс вносится после пастеризации смеси, можно сделать вывод, что обнаруженные при микробиологическом исследовании микроорганизмы являются внесенными лакто – и бифидобактериями.

Разработанная технология обеспечивает выработку продукта не требующего специального технологического оборудования, больших трудовых затрат и длительного времени.

В заключении хочется отметить, что разработанные виды взбивных десертов с пробиотическими добавками по всем показателям качества полностью соответствуют требованиям, имеют высокую пищевую ценность и потребительские свойства, а наличие комплекса лакто-и бифидобактерий, придающих продуктам оздоровительный эффект позволит расширить ассортимент молочных продуктов на рынке Орловской области и улучшит структуру питания населения региона.

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. 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.

Bibliography

1. Arsenteva, T.P. Base materials for enrichment of foodstuff / T.P. Arsenteva // The food-processing industry. - 2007. - № 1. - P. 6 - 8.
2. Evdolimov. I.A. Sinbiotichesky dairy products / I.A. Evdolimov // The dairy industry. - 2004. - № 4. - P. 41 - 42.
3. Klimova, E.V. Theoretical aspects of application of bioprocessing methods for creation of products of functional directivity / E.V. Klimova, J.A. Zhimanova, J.S. Prjazhnikova // Production engineering and товароведение innovative foodstuff. - 2010. - № 2. - P. 38-43.
4. Shenderov. B. A. Probiotics, prebiotic and symbiotic. The general and selected sections of a problem / B. A. Shenderov // Food components. Raw materials and additives. - 2005. - № 2. - P. 23 - 25.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАПИТКОВ СОКОСОДЕРЖАЩИХ ЗАГУЩЕННЫХ ОБОГАЩЕННЫХ

И.В. Орлова¹, Т.Н. Иванова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»), г. Орел, Россия)

Изучено влияние внесения пектина на вязкость напитков сокодержающих загущенных обогащенных. Описана зависимость вязкости опытных вариантов напитков сокодержающих и контрольных образцов от скорости сдвига. Обоснован выбор наиболее оптимальной концентрации пектина.

***Ключевые слова:** напитки сокодержающие, реологические характеристики напитков сокодержающих, пектин*

THE FORMATION OF ESTABLISHED RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THICKENED JUICE DRINKS ENRICHED

I. V. Orlova¹, T. N. Ivanova²

(Federal state budget educational institution of higher professional education "Prioksko state University" (FGBOU VO "PSU", Orel, Russia)

Abstract: we investigate the influence of addition of pectin to the viscosity of the enriched juice-based drinks thickened. Describes the dependence of the viscosity of the experimental variants drinks juice and control samples from the shear rate. The choice of the optimal concentration of pectin.

***Key words:** juice drinks, the rheological characteristics of the beverages juice, pectin*

Традиционно напитки вязкой консистенции считаются наиболее полезными для желудочно-кишечного тракта. Поэтому нами было принято решение загустить сокодержающие напитки, чтобы частично нивелировать действие кислоты соков и получить приятную вязкую консистенцию. Однако,

¹Орлова Ирина Владимировна, ФГБОУ ВО «ПГУ», ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», E-mail: Irina_Orlova81@mail.ru

Irina Vladimirovna Orlova, FGBOU VPO "Prioksko state University", Assistant of the department "Technology and commodity research of food products"

²Иванова Тамара Николаевна, ФГБОУ ВО «ПГУ», доктор технических наук, профессор кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», E-mail: ivanova@ostu.ru

Tamara Nikolaevna Ivanova, FGBOU VPO "Prioksko state University", Doctor of technical sciences, professor, head of the department "Technology and commodity research of food products", E-mail: ivanova@ostu.ru

вместо традиционного загустителя — крахмала, был использован пектин, как более полезный и функциональный ингредиент.

Так как пектин является веществом студнеобразующим, то для целей исследования было изучено влияние количества внесения пектина на вязкость напитков. Для чего разработали по 3 опытных образца для каждого вида напитка: это образцы с концентрацией пектина 1%, 1,5% и 2%.

Исследование вязкости проводилось на ротационном вискозиметре Brookfield RVDV-II+Pro, диапазон измерения которой зависит как от скорости вращения, размера и формы шпинделя, так и от линейного диапазона момента кручения колиброванной пружины. В модели RVDV-II+Pro момент кручения колиброванной пружины составляет 0,7187 нМ·м.

На значения измерений опытных вариантов сокосодержащих напитков оказывало влияние множество факторов, что необходимо было учитывать при сравнении полученных результатов. Основными факторами (помимо состава и структуры самих опытных образцов напитка) являлись:

- температура - 22 °С;
- скорость сдвига (что особенно важно для неньютоновских жидкостей);
- параметры измерений (шпиндель № 2 RV/H, диапазон скорости вращения которого от 0 до 200 об/мин.);
- продолжительность измерений – 30 сек [1].

Разработанные сокосодержащие напитки, в отличие от сока с мякотью (который послужил контрольным образцом) являются неньютоновской жидкостью или вязкоупругим материалом и его нельзя характеризовать ньютоновской вязкостью. Поэтому необходимо было установить, зависит ли измеряемая вязкость (при данном сочетании скорость сдвига/шпиндель) от продолжительности измерения. Для этого провели измерение вязкости напитков сокосодержащих при постепенном повышении скорости сдвига, а затем при ее понижении.

Результаты измерения вязкости опытных вариантов напитков сокосодержащих яблочно-морковного и яблочно-свекольного представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 — Результаты измерения вязкости в опытных вариантах напитка сокосодержащего яблочно-морковного.

v вращ. Об/мин	контроль		1 вариант		2 вариант		3 вариант	
	↓		↓		↓		↓	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11,8	11,5	16,7	13,3	26,7	23,3	36,7	33,3
17	12,0	11,9	18,8	16,8	30,6	28,2	37,6	37,6
22	12,7	12,2	21,8	20,0	32,7	32,7	40,0	40,0
30	13,2	12,9	24,5	23,2	37,3	37,3	45,3	45,3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	13,8	13,4	28,0	27,0	43,0	43,0	52,0	51,0
50	14,1	14,1	30,4	29,6	48,0	48,0	57,6	56,8
60	15,3	14,5	33,3	32,0	52,0	52,0	62,0	61,3
70	16,8	15,8	34,3	34,3	55,4	55,4	66,3	65,7
80	17,5	17,7	36,5	36,0	58,5	58,5	70,0	69,5
90	19,0	18,6	38,2	38,2	61,3	61,3	73,3	72,9
100	20,7	20,5	40,0	40,0	64,0	64,4	76,4	76,0
105	22,9	22,7	40,8	40,8	65,1	65,5	77,7	77,7
120	25,5	25,5	43,3	43,0	69,0	69,0	82,3	82,0
135	28,8	28,9	45,3	45,3	72,3	72,6	85,9	85,9
140	33,4	33,1	46,0	46,0	73,4	73,7	87,1	87,1
150	40,9	39,0	47,5	47,2	75,5	75,7	89,6	89,3
160	51,4	48,3	48,8	48,5	77,5	77,8	91,8	91,8
180	62,4	61,5	51,3	50,9	81,3	81,3	96,2	96,0
200	82		53,6		85,2		100,4	
		↑		↑		↑		↑

Таблица 2 — Результаты измерения вязкости в опытных вариантах напитка сокодержающего яблочно-свекольного

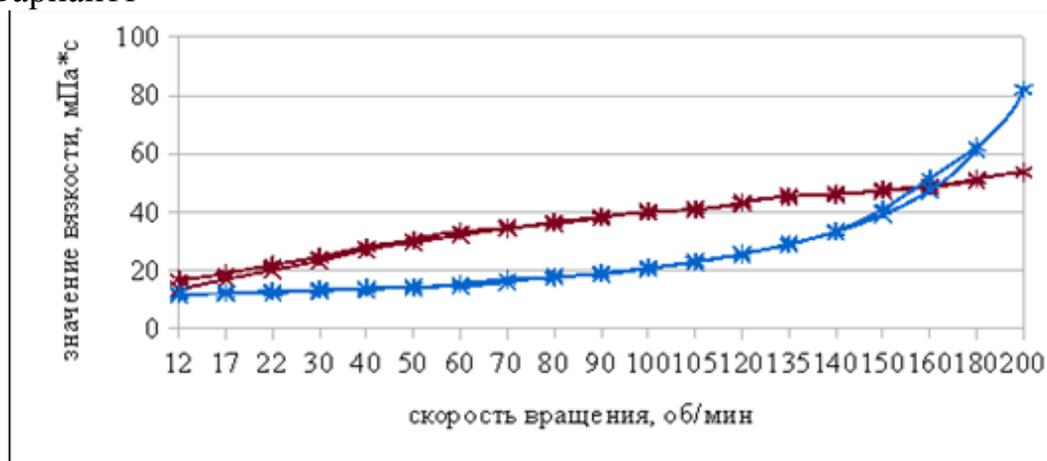
v вращ. Об/мин	контроль		1 вариант		2 вариант		3 вариант	
	↓		↓		↓		↓	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11,8	11,5	20,0	20,0	30,0	30,0	56,7	56,7
17	12,0	11,9	21,2	21,2	32,9	32,9	58,8	58,8
22	12,7	12,2	25,5	23,6	36,4	36,4	60,0	60,0
30	13,2	12,9	29,3	28,0	41,3	41,3	62,7	62,7
40	13,8	13,4	33,0	31,0	47,0	47,2	68,0	69,0
50	14,1	14,1	36,0	34,4	52,0	51,2	74,4	75,2
60	15,3	14,5	38,7	37,3	56,0	56,0	80,7	80,7
70	16,8	15,8	41,1	39,4	59,4	60,0	85,7	86,3
80	17,5	17,7	43,5	41,5	63,0	63,0	91,0	91,5
90	19,0	18,6	45,3	44,0	66,2	66,2	96,0	96,4
100	20,7	20,5	47,6	46,0	69,2	69,2	100,8	101,2

Продолжение таблицы 2

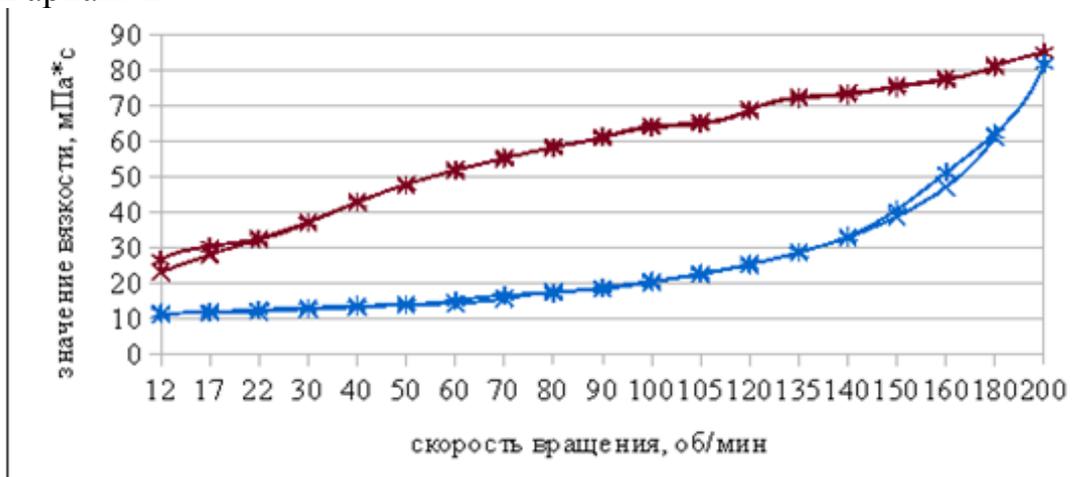
1	2	3	4	5	6	7	8	9
105	22,9	22,7	48,4	46,9	70,5	70,5	102,9	103,2
120	25,5	25,5	51,0	49,7	74,3	74,3	109,0	109,3
135	28,8	28,9	53,0	52,4	77,9	78,2	114,4	114,7
140	33,4	33,1	53,4	53,1	79,1	79,1	116,0	116,3
150	40,9	39,0	55,2	54,7	81,3	81,3	119,2	119,5
160	51,4	48,3	56,3	56,0	83,5	83,5	122,3	122,3
180	62,4	61,5	59,1	58,9	87,4	87,3	128,0	128,0
200	82		61,8		91,4		133,4	
		↑		↑		↑		↑

На рисунках 1 и 2 представлены графики зависимости вязкости опытных вариантов напитков сокодержащих и контрольных образцов от скорости сдвига.

Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

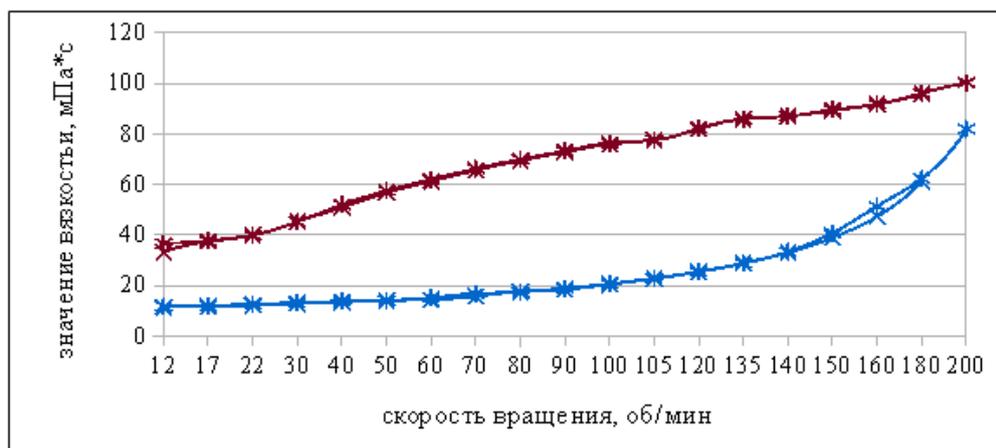
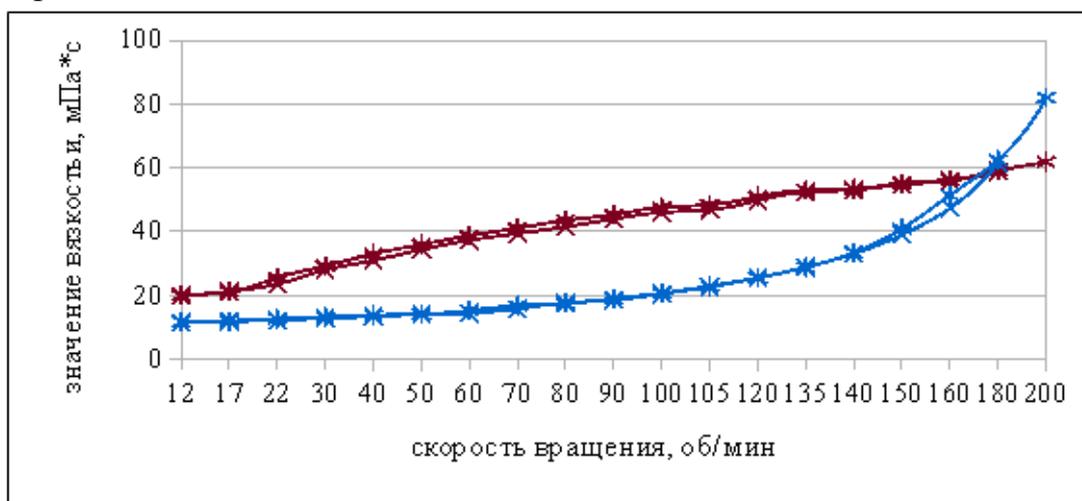
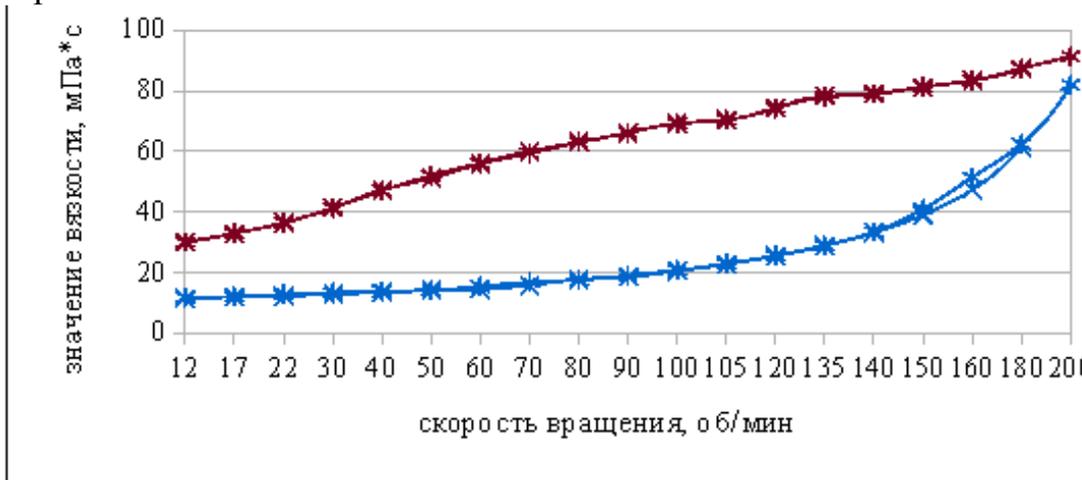


Рисунок 1 — Реологические кривые разработанных вариантов напитка сокодержающего яблочно-морковного и контрольного образца.

Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

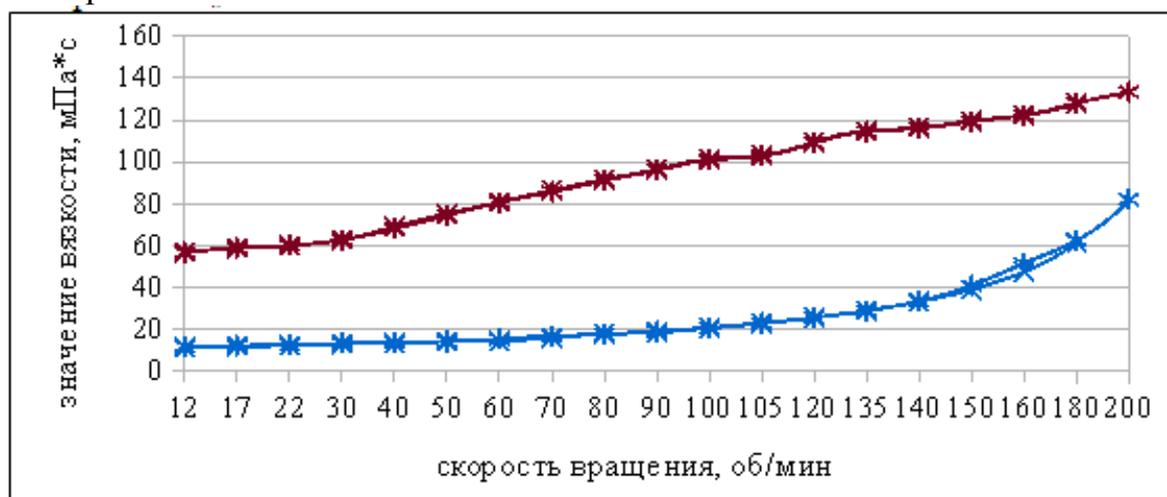


Рисунок 2 — Реологические кривые разработанных вариантов напитка сокодержащего яблочно-свекольного и контрольного образца.

Как видно из кривых, представленных на рисунках вязкость в процессе повышения скорости сдвига несколько выше, чем вязкость при той же скорости в процессе понижения. Причем в опытных вариантах и в контроле, данное явление наблюдается на разных скоростях, так в опытном образце 1 напитка сокодержащего при скорости вращения шпинделя 12 об/мин вязкость при повышении составила 16,7 мПа*с, а при понижении 13,3 мПа*с. В контрольном же образце такая зависимость наблюдается на скорости 160 об/мин — 51,4 мПа*с и 48,3 мПа*с соответственно. Такая графическая зависимость называется петлей гистерезиса и объясняется тем, что с течением времени вязкость напитков уменьшается и для их сдвига требуются меньшие усилия. Однако, с повышением концентрации пектина, указанная зависимость значительно уменьшается.

Внесение пектина способствует повышению вязкости напитков, при этом увеличение концентрации пектина значительно повышает вязкость напитков. Так, вязкость контрольного образца (сока с мякотью, без пектина) при повышении скорости вращения шпинделя составляет 11,8 мПа*с, напиток сокодержащего яблочно-морковного с концентрацией пектина 1%, 1,5% и 2% - 16,7 мПа*с, 26,7 мПа*с и 36,7 мПа*с соответственно, а напиток сокодержащего яблочно-свекольного с внесением пектина в количестве 1%, 1,5% и 2% - 20 мПа*с, 30 мПа*с и 56,7 мПа*с соответственно.

Однако с повышением скорости сдвига вязкость в исследуемых опытных образцах повышается не пропорционально, и согласно полученным кривым напитки с пектином можно отнести к дилатантным жидкостям, то есть к жидкостям твердообразного типа, проявляющим упругопластические свойства. Дилатантное течение проявляют вещества у которых с повышением напряжения (скорости сдвига) непропорционально увеличивается вязкость. Это течение описывается уравнениями Оствальда. При очень высоких напряжениях вязкость может стать бесконечно большой, что приведет к разрушению вещества. Что важно учитывать при расчетах течения напитка при розливе.

Таким образом, регулируя концентрацию пектина, можно регулировать вязкость напитков сокосодержащих.

При разработке рецептуры, по результатам исследования была выбрана концентрация 1,5% как наиболее оптимальная по органолептическим и реологическим показателям.

Список литературы

1. Инструкция по эксплуатации. Руководство № М/03-65. Программируемый вискозиметр Брукфильда DV-II+PRO. Brookfield Engineering Laboratories, INC. - 89 с.

Bibliography

1. Instruction manual. Manual No. M/03-65. Programmable using Brookfield viscometer DV-II+PRO. Brookfield Engineering Laboratories, INC. - 89 S.

УДК 35.078.3

ЭМУЛЬСИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДРОЖЖЕВОМ ТЕСТЕ

А.Т. Васюкова, А.В. Мошкин

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Институт технологий и бизнеса (филиал) МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) (ФГБОУ ВО ИТБ (филиал) МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ))

И.С. Бобоев

(Председатель таджикской диаспоры)

В статье изложены сведения влияния составных компонентов рецептуры на вязкость эмульсии при приготовлении дрожжевого теста

Ключевые слова: *эмульсия, дрожжевое тесто, рецептура, вязкость жидкости, белковые растворы, бинарные смеси, динамика, концентрации*

EMULSIONS USED IN YEAST DOUGH

A.T. Vasjukova, A.V. Moshkin

(Federal State Educational Institution of Higher Education Institute of Technology and Business (branch) MSUTM them. KG Razumovsky (PKU) (FGBOU IN ITB (Branch) MSUTM them. KG Razumovsky (PKU))

I.S. Boboev

(Chairman of the Tajik diaspora)

The article describes the impact of information on the constituent components of the formulation viscosity emulsion in the preparation of dough

Keywords: *emulsion yeast dough formulation, viscosity, protein solutions, binary mixtures speaker concentration*

Разработка технологии получения эмульсии позволяет вводить в рецептуру вкусовые вещества, не растворимые в жирах. Нельзя соединить масло с водой, растворить в ней соль, а в жировую эмульсию, можно ввести эти вещества, получая различные вкусовые оттенки.

Целью данной работы являлась разработка режимов технологических процессов производства эмульсий, используемых на предприятиях общественного питания.

Объектами исследования были яично-молочные, яично-молочно-сахарные смеси для производства дрожжевого теста.

В процессе выполнения работы использовались органолептические, реологические, физико-химические и статистические методы исследования.

Ряд технологических факторов: температура, концентрация составных компонентов, реакция среды оказывают влияние на консистенцию белковых смесей. Вследствие теплового воздействия изменяется структура белков, повышается способность их к агрегации. Легкоподвижные белковые растворы яйца и яично-молочные растворы под воздействием тепла увеличивают свою вязкость (табл. 1-2). Это свойство белков яиц широко используется в кулинарной практике при изготовлении яично-молочных смесей [1].

Один из показателей, существенно влияющим на структуру дрожжевого теста, приготавливаемого безопасным способом, является их плотность.

Нами проведены исследования по выявлению влияния концентрации белка яйца, отдельных составных компонентов яйца, их природы на плотность исследуемых яично-молочных масс.

В результате исследований установлено, что с увеличением температуры вязкость яично-молочной смеси увеличивается. Вязкость зависит от консистенции исходного продукта. Однако, при анализе динамики изменения вязкости необходимо отметить, что при изменении температуры на 1°C вязкость изменяется на 0,02, а при изменении на 25°C, т.е. до критической температуры раствора его вязкость изменится на 0,72, а не 0,50; т.е. для бинарных смесей (желток : молоко) наблюдается зависимость от свойств, концентрации и взаимодействия компонентов смеси. Применим формулы (1-2) для расчета коэффициента вязкости бинарной смеси жидкостей [1,2].

Расчетные методы: Метод Кендалла-Монроэ (бинарная смесь):

Кендалл и Монроэ (Kendall J. and Monroe K.P.) предложили эмпирическое уравнение для расчета коэффициента вязкости бинарной смеси жидкостей:

$$\mu_{mix}^{1/3} = x_1 \cdot \mu_1^{1/3} + x_2 \cdot \mu_2^{1/3} \quad (1)$$

Метод Аррениуса (бинарная смесь):

Аррениус (Arrhenius S.A.) считал аддитивными логарифмы вязкости жидкостей, образующих смесь:

$$\lg \mu_{mix} = x_1 \cdot \lg \mu_1 + x_2 \cdot \lg \mu_2 \quad (2)$$

Примеры расчета берем из таблиц 1-2. Исследуемые смеси компонентов:

желток : молоко при температуре 50-75 °С; $x_1 = 1,440$; $x_2 = 1,506$;

яйцо : молоко при температуре 60 - 65 °С; $x_1 = 1,801$; $x_2 = 1,970$;

Обозначения:

$R = 8,3143 \pm 0,0012$ - универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·град

T – температура, °С; x - мольная концентрация ρ - плотность жидкости, г/см³ μ - коэффициент вязкости жидкости.

Таблица 1 - Влияние температуры на вязкость яично-молочных смесей

Объект исследования	Соотношение компонентов	Температура смеси, °С	Вязкость смеси, мПа с
Яично-молочная смесь без сахара	12 : 70	60	1,801
Яично-молочная смесь без сахара	12 : 70	62	1,950
Яично-молочная смесь без сахара	12 : 70	65	1,970
Смесь желтка, молока и сахара	8 : 74 : 15	50	3,080
Смесь желтка, молока и сахара	8 : 74 : 15	75	8,404
Яично-молочная смесь с сахаром	7 : 38 : 15	60	2,879
Яично-молочная смесь с сахаром	7 : 38 : 15	62	2,889
Яично-молочная смесь с сахаром	7 : 38 : 15	65	2,895
Смесь желтка и молока	12 : 70	50	1,440
Смесь желтка и молока	12 : 70	75	1,506

Таблица 2 - Влияние концентрации белковых смесей на их вязкость

Объект исследования	Соотношение компонентов	t истечения воды, с	t истечения исследуемого раствора, с	Температура, °С	Вязкость, мПа с
Смесь желтка и молока	12 : 70	5,515	7,956	50	1,440
			8,310	75	1,506
Смесь желток-молоко и сахар	55 : 15	5,515	16,644	50	3,080
			26,349	75	8,404
Смесь яйца и молока	12 : 70	5,515	9,934	62	1,801
Смесь яично-молочная и сахара	7 : 38 : 15	5,515	15,879	62	2,879

Таким образом, установлено, что консистенция яично-молочных смесей зависит от концентрации белков, качественного состава смесей и температуры.

Легкоподвижные белковые растворы яйца и яично-молочные растворы под воздействием тепла увеличивают свою вязкость (табл. 1-3).

Для бинарных смесей (желток : молоко) при анализе динамики изменения вязкости при нагревании наблюдается её зависимость от свойств, концентрации и взаимодействия компонентов смеси.

Список литературы

- 1 Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. - Л.: Химия, 1982
- 2 Бретшнайдер Ст. Свойства газов и жидкостей. - Л.: Химия, 1966

Bibliography

1. R. Reid, J. Prausnitz., T. Sherwood of gases and liquids. - L .: Chemistry, 1982
2. Bretschneider C. The properties of gases and liquids. - L .: Chemistry, 1966

УДК 664.691/.694

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРОДУКТОМ ПЕРЕРАБОТКИ БРЮКВЫ

О.М. Пригарина¹, В.В. Румянцева²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия)

Исследована возможность применения пюреобразного продукта на основе брюквы в производстве обогащённых макаронных изделий повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: макаронные изделия обогащённые, пюреобразный продукт на основе брюквы.

STUDY OF THE QUALITY AND CONSUMER PROPERTIES OF THE PASTA PRODUCT PROCESSING RUTABAGAS

O. M. Prigarina¹, V. V. Rumjantseva²

¹Пригарина Оксана Михайловна – к.т.н., доцент каф. «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: prigarina-oksana@yandex.ru

Prigarina O. M. – PhD, associate Professor, DEP. "Technology and commodity research of foodstuff", e-mail: prigarina-oksana@yandex.ru

²Румянцева Валентина Владимировна – д.т.н., доцент каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: rumanchic1@rambler.ru

Rumyantseva Valentina Vladimirovna – doctor of technical Sciences, associate Professor, DEP. "Technology of bread, confectionery and macaroni production", e-mail: rumanchic1@rambler.ru

*(Federal state budget educational institution of higher professional education
"Prioksko state University" (FGBOU VO "PSU", Orel, Russia)*

The possibility of using the puree of the product on the basis of a Swede in the production of enriched macaroni products of high nutritional value.

Keywords: *enriched pasta, puree the product on the basis of rutabagas.*

Макаронные изделия характеризуются пониженной биологической ценностью и не могут удовлетворять потребностям организма человека в пищевых веществах и энергии. Поэтому необходимо разрабатывать новые рецептуры, основанные на комбинировании сырья, в том числе и нетрадиционного, одним из которых и является брюква. По содержанию витамина С (23-69 мг/100 г) она занимает первое место среди корнеплодных овощных растений, этот витамин у нее мало разрушается при термической обработке (не более 20 %). Так же брюква содержит самый высокий процент микроэлементов калия – 238 мг/100г, что позволяет рекомендовать её как функциональную добавку к макаронным изделиям [1,2].

Качественный анализ сырья (муки и корнеплода брюквы) показал, что влажность муки пшеничной составляет 14,5 %. Массовая доля сырой клейковины – 28 %, что соответствует нормативным показателям качества. По способности клейковины оказывать сопротивление деформирующей нагрузке сжатия, определяемой на приборе ИДК, клейковина хорошая. Массовая доля сухих веществ в корнеплоде брюквы составила 10-12 %

Технологическая схема производства пюреобразного продукта из брюквы включает следующие операции: инспекция с целью удаления непригодных для производства клубнеплодов; сортировка по степени спелости, окрашенности; калибровка по размерам; мойка брюквы холодной проточной водой для удаления с ее поверхности различных загрязнений, остатков земли, песка и снижения микробиологической обсемененности; тепловая обработка корнеплода в поле СВЧ при температуре 95-100 °С и удельной микроволновой мощности 700 W с добавлением 20 % воды к общей массе корнеплодов в течение 5-20 минут в зависимости от массы, размера и сорта брюквы; очистка брюквы от кожицы; измельчение корнеплода с помощью системы терок до получения пюреобразного продукта однородной массы с размером частиц до 2 мм; охлаждают до температуры 20-25 °С.

Анализ результатов органолептической оценки качества пюреобразного продукта на основе брюквы показал, что пюреобразный продукт на основе брюквы сорта «Золотой шар» желтого цвета, «Серебряный шар» белого цвета, однородной гомогенной консистенции, без посторонних включений и непротёртой брюквы, с характерным вкусом и ароматом брюквы с содержанием сухих веществ 10–12 %, в том числе 7 % сахаров, 2,2 % сырой клетчатки, кислотностью – 4,5град пригоден для дальнейшего использования при приготовлении макаронных изделий.

При выработке опытных образцов макаронных изделий пшеничную хлебопекарную муку высшего сорта равномерно смешивают с требуемым рецептурным количеством пюреобразного продукта из брюквы (в количестве от 5 % до 15 % от массы муки с шагом в 2,5 %), предварительно перемешанного с расчетным количеством воды температурой 45 °С до влажности макаронного теста 39 %. Тесто замешивают на лабораторной месилке в течение 30 сек. Разделяют макаронные изделия, раскатывая тесто в пласт толщиной не более 1 мм, нарезают на одинаковые полоски в форме лапши: 3 мм шириной и 10 см – длиной. Разделанные макаронные изделия укладывают на сетчатые листы и высушивают в сушилке (параметры сушильного воздуха: предварительная сушка – температура 55 °С до влажности изделий 19-21 % (20-30 минут), окончательная сушка – 45 °С; относительная влажность воздуха поддерживалась на уровне 58 % - 60 %) в течение 30-40 мин до влажности не более 13 %.

В ходе проведения органолептической оценки качества исследуемых образцов теста выявили, что тесто сухое, поверхность его – шероховатая, консистенция – крепкая, вкус – свойственный пшеничному тесту с привкусом брюквы, цвет – светло-кремовый с желтоватым оттенком за счет внесения пюреобразного продукта брюквы, запах – свойственный пшеничному тесту с добавлением брюквы, температура теста 22±2 °С, кислотность – 1,7-3,2 град.

Результаты влияния пюреобразного продукта из брюквы на силу муки представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние пюреобразного продукта из брюквы на силу муки по количеству и качеству клейковины

Наименование показателей	Исследуемые образцы клейковины					
	Контроль	С добавлением пюреобразного продукта из брюквы (к массе муки) в количестве				
		5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %
1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля сырой клейковины, %	28±2	28±2	28±2	28±2	28±2	28±2
Органолептическая характеристика сырой клейковины:						
цвет	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый	светлый
Физические свойства клейковины:						
Растяжимость, см	23	16	22	17	19	18
Характеристика клейковины по растяжимости	длинная	средняя	длинная	средняя	средняя	средняя
Эластичность	удовлетв.	хорошая	удовлетв.	хорошая	хорошая	хорошая
Показатель ИДК Н _{деф} , ед.пр. ИДК-1	75,2	62,2	70,5	65,5	69	75,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Качественная характеристика клейковины по ИДК	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая
Группа качества клейковины по ИДК	I	I	I	I	I	I
Когезионная прочность клейковины, Н	3,3	3,9	4,1	4,5	4,7	4,8
Упруго-эластичные свойства клейковины на структурометре СТ-1:						
общая деформация пробы (H_1 , мм)	151	140	149	145,5	167	147
пластическая деформация (H_2 , мм)	147	137	142	142	141,5	146
упругая деформация сырой клейковины (H_3 , ед. прибора)	4	3	7	3,5	25,5	1
Упруго-эластичные свойства клейковины на пенетрометре АП-4/2:						
упругая деформация сырой клейковины ($H_{СЖ}$, ед.пр. АП-4/2)	53	63	58	58	58,5	54
характеристика клейковины по показателю $H_{СЖ}$	уд слабая	хор	хор	хор	хор	уд слабая

Исходя из данных табл. 1, можно сделать вывод о том, что массовая доля отмытой сырой клейковины находится в допустимых пределах и составила порядка 28 % что характерно для пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. Цвет отмытой клейковины всех исследуемых образцов – светлый. Внесение пюреобразного продукта из брюквы способствовало уменьшению растяжимости клейковины опытных образцов, пюреобразный продукт перевёл клейковину из категории длинная (контроль – свыше 20 см) в категорию средняя по растяжимости клейковина (от 10 см до 20 см), тем самым увеличив эластичность исследуемых образцов клейковины. Исследования показали, что добавление пюреобразного продукта из брюквы в муку к макаронному тесту переводит клейковину из группы слабой в среднюю, увеличивает способность клейковины оказывать сопротивление деформирующей нагрузке сжатия, определяемой на приборе ИДК, клейковина всех образцов по данному показателю – хорошая и более крепкая по сравнению с контролем, и относится к I группе качества. Следовательно, проведённые исследования показывают необходимость применения пюреобразного продукта из брюквы при приготовлении макаронных изделий с целью улучшения свойств клейковины, особенно при использовании слабой муки.

Влияние пюреобразного продукта из брюквы на автолитическую активность муки по числу падения приведено в табл. 2.

Таблица 2 - Влияние пюреобразного продукта из брюквы на автолитическую активность муки по числу падения

Наименование показателей	Исследуемые образцы					
	Контроль	Исследуемые образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с добавлением пюреобразного продукта из брюквы (к массе муки) в количестве				
		5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %
Число падения, сек	248	274	303,5	313,5	336	312

По данным табл. 2 наблюдается тенденция к увеличению длительности падения штоков в секундах, а, следовательно, и значения числа падения с увеличением процента добавления пюреобразного продукта из брюквы к массе муки за счёт снижения вязкости и большей разжиженности клейстеризованной водно-мучной суспензии, повышения активности α -амилазы муки и податливости субстрата, на который она действуют, увеличения способности расщеплять высокомолекулярные вещества и образовывать простые водорастворимые соединения (сахара, декстрины, водорастворимые белки, аминокислоты, глицерин, кислые фосфаты, минеральные соли) при прогреве водно-мучной суспензии.

Влияние разных дозировок пюреобразного продукта из брюквы на структурно-механические показатели качества макаронного теста по предельному напряжению сдвига представлено в табл. 3.

Таблица 3 - Влияние пюреобразного продукта из брюквы на структурно-механические показатели качества макаронного теста по предельному напряжению сдвига

Наименование показателя	Опытные образцы					
	контроль	с добавлением пюреобразного продукта из брюквы к массе муки в количестве:				
		5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %
Предельное напряжение сдвига τ_0 , Па	1016,62	879,39	155,77	192,05	239,89	754,04

Таким образом, результаты определения предельного напряжения сдвига макаронного теста показывают, что внесение пюреобразного продукта из брюквы при приготовлении макаронных изделий способствует укреплению теста, увеличению его упругости.

Органолептическую оценку сваренных макаронных изделий проводили (табл. 4) согласно балловой шкале оценки качества.

Таблица 4 – Среднеарифметические результаты балловой оценки сваренных макаронных изделий

Признаки качества и максимальный балл	Контрольный образец	Опытные образцы с добавлением продукта переработки брюквы к массе муки в количестве:				
		5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %
Внешний вид, 25	22,6	23,4	23,4	23,2	23,2	23,2
Цвет, 15	12,6	15	15	15	15	15
Запах, 10	10	9,6	9,6	10	10	10
Вкус, 25	21	23,6	23,6	23,2	23,2	23,2
Сохранность формы, 15	10,2	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Состояние варочной воды, 10	9,4	9	8,8	8,8	8,8	8,8
Общая оценка, 100	85,8	95	94,8	94,6	94,6	94,6

Дегустационная оценка показала, что по органолептическим показателям опытные образцы с добавлением пюреобразного продукта из брюквы набрали больше баллов, чем контрольный образец (особенно опытные образцы с внесением 5 % и 7,5 % пюреобразного продукта из брюквы – 95 и 94,8 баллов соответственно). Органолептическая оценка качества макаронных изделий показала, что цвет готовых макаронных изделий однотонный, типичный для данного сорта, с вкраплениями вносимой добавки, кроме контрольного образца. Поверхность готовых макаронных изделий гладкая, форма правильная, изделия не слипаются. Так же было выявлено, что готовые макаронные изделия отлично сохраняют форму.

Измеренная массовая доля влаги контрольного образца сырых макаронных изделий составила 11 %, а массовая доля влаги образцов с добавлением продукта переработки брюквы к массе муки – 13 %. Длительность варки всех образцов макаронных изделий составила 7 минут.

Влияние пюреобразного продукта из брюквы на коэффициент увеличения массы макаронных изделий представлен в табл. 5.

Таблица 5 – Результаты расчета коэффициента увеличения массы макаронных изделий во время варки

Наименование показателя	Опытные образцы					
	контроль	с добавлением пюреобразного продукта из брюквы к массе муки в количестве:				
		5 %	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %
Коэффициент увеличения массы изделий во время варки	1,28	1,58	1,6	1,64	1,76	1,78

По результатам табл. 5 видно, что коэффициент увеличения массы макаронных изделий во время варки увеличивается вместе с повышением количества пюреобразного продукта переработки брюквы к массе муки. С

ростом дозировки пюреобразного продукта переработки брюквы незначительно увеличивается процент перехода сухих веществ в варочную среду.

За счет внесения добавки пюреобразного продукта переработки брюквы повысилась пищевая и энергетическая ценность (табл. 6): увеличилось количество белков – на 0,12 %, углеводов – на 0,16 %, пищевых волокон – на 0,55 %. Так же в обогащенных макаронных изделиях теперь присутствует витамин С (2,25 %), значительно возросло содержание калия (на 17,85 %), кальция (на 3 %) и фосфора (на 3,075 %).

Таблица 6 – Химический состав и пищевая ценность макаронных изделий

Наименование показателя	Контрольный образец, 100 г	Брюква, 100 г	Образец макаронных изделий с добавлением 7,5 % пюреобразного продукта из брюквы к массе муки
Пищевая ценность			
Белки, г	10,8	1,2	10,890
Жиры, г	1,3	0,1	1,308
Углеводы, г	69,9	7,7	70,478
Насыщенные жирные кислоты, г	0,2	-	0,2
Пищевые волокна, г	3,5	2,2	3,665
Энергетическая ценность, ккал	334	37	336,78
Витамины			
Витамин В1, мг	0,17	0,05	0,174
Витамин В2, мг	0,04	0,05	0,044
Витамин Е, мг	1,5	0,1	1,508
Витамин РР, мг	1,2	1	1,275
Витамин С, мг	-	30	2,25
Макроэлементы			
Натрий, мг	3	10	3,75
Калий, мг	122	238	139,85
Кальций, мг	18	40	21,0
Магний, мг	16	14	17,05
Фосфор, мг	86	41	89,075
Микроэлементы			
Железо, мг	1,2	1,5	1,313

Интегральные показатели конкурентоспособности макаронных изделий с добавлением пюреобразного продукта переработки брюквы больше единицы, следовательно, образцы конкурентоспособны относительно контрольного образца.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что пюреобразный продукт из брюквы позволит обогатить макаронные изделия витаминами, пищевыми волокнами, минеральными веществами, повысить пищевую ценность и вкусовые качества, обогатить цветовую гамму, придать макаронам радиопротекторные, антиоксидантные и антимуtagenные свойства

для обеспечения улучшения обмена веществ, повышения сопротивляемости человеческого организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды для разных групп населения, что является стратегической задачей пищевой промышленности.

Список литературы

1. Пригарина, О.М. Обоснование применения брюквы в технологии инновационных продуктов питания [Текст] / О.М. Пригарина, В.В. Румянцева // Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров: материалы VII Международной научно-практической интернет-конференции / ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». – Орел, 2013. – С. 73-75.

2. Пригарина, О.М. Обоснование применения брюквы с целью придания функциональности пищевым продуктам [Текст] / О.М. Пригарина, В.В. Румянцева // Инновации и наукоемкие технологии в образовании и экономике: материалы I Международной (X всероссийской) научно-методической конференции / РИЦ БашГУ. – Уфа, 2014. – С. 142-143.

Bibliography

1. Prigarina O. M. rationale for the use of rutabagas in the technology of innovative food products [Text] / Prigarina O. M., V. V. Rummyantsev // Consumer: the quality and safety of food products: materials of VII International scientific and practical Internet conference / FGBOU VPO "state University – unpk". – Eagle, 2013. – S. 73-75.

2. Prigarina O. M. rationale for the use of rutabagas in order to make the functionality of food products [Text] / Prigarina O. M., V. V. Rummyantsev // Innovations and science-intensive technologies in education and Economics: proceedings of the I International (X all-Russian) scientific conference / the RITZ of the Bashkir state University. – Ufa, 2014. – S. 142-143.

УДК 664.667:635621

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЯНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИСАХАРИДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

С. Я. Корячкина¹, Т. Н. Лазарева², М. А. Федотова³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия)

Актуальной задачей данной статьи является выявление путей, которые позволили бы обеспечить человеку потребление с пищей веществ, играющих важную роль в физиологических процессах организма, т.е. пищевых волокон,

витаминов, минеральных веществ. В результате проведенных исследований обосновано практическое применение полисахаридно-витаминных-минеральных добавок (тыквенного порошка) в технологии пряничных изделий, что позволило расширить ассортимент и обогатить продукт пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами. Использование овощных порошков позволит расширить сырьевую базу в производстве мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, пряники, тыквенный порошок

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF GINGERBREAD WITH THE USE OF POLYSACCHARIDE-VITAMIN-MINERAL ADDITIVES

S. Ya. Koryachkina¹, T. N. Lazareva², M. A. Fedotova³

(Federal state budgetary educational institution of higher professional education "State University of Prioksky")

Actual problem of this article is to identify ways that would allow for human consumption of dietary substances that play an important role in the physiological processes of the body, i.e., dietary fiber, vitamins, minerals. As a result of the study justify the practical application of polysaccharide-vitamin-mineral additives (pumpkin powder) in the technology of gingerbread products, which allowed to expand the range and enrich the product dietary fiber, vitamins and minerals. Use vegetable powders will expand the raw material base in the production of flour confectionery products.

Keywords: pastry, gingerbread, pumpkin powder

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим правильное развитие, состояние здоровья, работоспособность и продолжительность жизни современного человека, осложненной неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами, малоподвижным образом жизни, вредными привычками и т.д. На этом фоне нарушение основных принципов рационального питания, связанное с нарушением баланса энергии и пищевых веществ, однообразием пищевых рационов, употреблением в пищу рафинированных продуктов, прошедших глубокую промышленную переработку, а также с неправильным режимом питания, привело к уменьшению сопротивляемости организма воздействию окружающей среды и росту числа хронических заболеваний. Поэтому организация питания

¹С. Я. Корячкина – заведующая кафедрой «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

S. Ya. Koryachkina – head of Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

²Т. Н. Лазарева – доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»

T. N. Lazareva - associate Professor of the Department «Technology and commodity research of food supply» M. A. 3

³Федотова – студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

M. A. Fedotova – student Department «Technology of bread, confectionery and pasta industry»

населения на научно-гигиенической основе поднята в нашей стране до уровня общегосударственной задачи [1].

На кафедре «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства» Приокского государственного университета были проведены экспериментальные испытания, целью которых являлось исследование влияния полисахаридно-витаминно-минеральных добавок (тыквенного порошка) на качество пряничного теста и качество выпеченных изделий. Отличительной особенностью данных порошков является использование инновационного дезинтеграционного способа сушки при температуре 40 °С, позволяющего сохранить полезные ингредиенты исходного сырья [2, 3].

С целью исследования влияния различных дозировок порошка тыквы на качественные показатели теста и готовых изделий тыквенный порошок вносили после взбивания эмульсии в следующих дозировках: 10, 15, 20 % к массе муки, при этом добавляя воду для замеса теста. Контролем служил пряник «Памятный», из рецептуры которого исключили жженку и повидло. Полученное тесто и готовые изделия анализировали по следующим показателям: массовая доля влаги теста и готовых изделий, коэффициент набухаемости, удельный объем и выход. Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние добавления различных дозировок тыквенного порошка при производстве пряников сырцовых

Показатели	Дозировки тыквенного порошка к массе муки			
	контроль	10 %	15 %	20 %
Массовая доля влаги теста, %	21,80	22,30	23,21	25,50
Массовая доля влаги готовых изделий, %	13,70	14,65	16,04	15,30
Коэффициент набухаемости	1,2	1,1	1,1	1,1
Удельный объем, см ³ /г	2,40	1,59	1,39	1,27
Выход, %	173,04	190,96	194,30	202,29

Анализ полученных данных показал, что при добавлении 10 % тыквенного порошка к массе муки наблюдается незначительное повышение влажности готовых изделий (2,34 %), снижается коэффициент набухаемости (8, 3 %), удельный объем на 38,75 % по сравнению с контрольным образцом. Выход увеличивается на 17,92 %.

При добавлении тыквенного порошка в количестве 15 % к массе муки происходит незначительное снижение коэффициента набухаемости, удельный

объем уменьшился на 29,1 % по сравнению с контрольным образцом. Выход увеличился на 21,26 % по сравнению с контрольным образцом.

Увеличивая дозировку тыквенного порошка до 20 % к массе муки, наблюдается ухудшение качества пряничного теста и готовых изделий. Массовая доля влаги готовых изделий увеличилась на 1,6 %, коэффициент набухаемости готовых изделий незначительно снижается, удельный объем снизился на 47,08 % по сравнению с контрольным образцом. Выход увеличился на 29,25 %.

При добавлении различных дозировок тыквенного порошка чувствуется легкий вкус и аромат тыквы.

Таким образом, установлено, что при внесении тыквенного порошка в эмульсию в количестве 10 – 20 % к массе муки наблюдается ухудшение качества теста и готовых изделий, но повышается их выход. Поэтому было решено вносить тыквенный порошок взамен 10 – 20 % муки. Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние 10 – 20 % замены тыквенного порошка при производстве пряников сырцовых

Показатели	Дозировки тыквенного порошка взамен муки			
	контроль	10 %	15 %	20 %
Массовая доля влаги теста, %	21,80	21,80	24,30	25,50
Массовая доля влаги готовых изделий, %	13,70	13,80	14,70	15,30
Коэффициент набухаемости	1,2	1,1	1,1	1,1
Удельный объем, см ³ /г	2,40	2,47	2,41	2,09
Выход, %	173,04	186,00	194,41	202,29

При внесении тыквенного порошка взамен 10 % муки массовая доля влаги готовых изделий остается на уровне с контролем. Коэффициент набухаемости и удельный объем готовых изделий снизился на 8, 3 % и 2,9 % соответственно по сравнению с контрольным образцом. Выход увеличился на 12,96 %.

При добавлении тыквенного порошка в количестве 15 % от массы муки массовая доля влаги готовых изделий снизился на 1 %. Коэффициент набухаемости незначительно снизился, удельный объем остался почти неизменным по сравнению с контрольным образцом. Увеличивается выход изделий на 21,37 %.

При повышении дозировки тыквенного порошка до 20 % от массы муки происходит увеличение массовой доли влаги теста и готовых изделий.

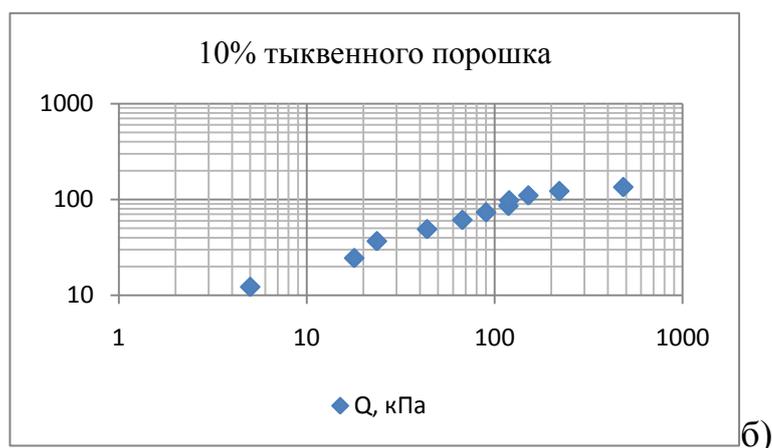
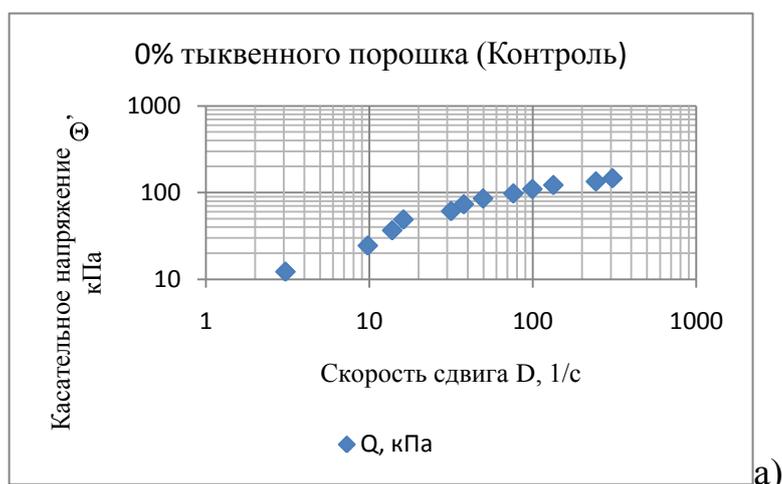
Коэффициент набухаемости остается на уровне образца с 10 %-ной заменой. Удельный объем готовых изделий уменьшился на 47 %, выход увеличивается на 29,25 %.

При внесении различных дозировок тыквенного порошка взамен муки чувствуется легкий вкус и аромат тыквы, изделия приобретают желтоватый оттенок.

На основании анализа полученных данных установлено, что оптимальной дозировкой, которая обеспечивает лучшее качество готовых изделий является внесение тыквенного порошка взамен 15 % муки.

Также были проведены реологические исследования свойств теста на капиллярном вискозиметре. При различных значениях давления выпрессовывания за определенный промежуток времени (60 сек) определяли массу выпрессованных изделий.

На рисунке 1 представлены зависимости скорости сдвига от касательного напряжения образцов пряничного теста.



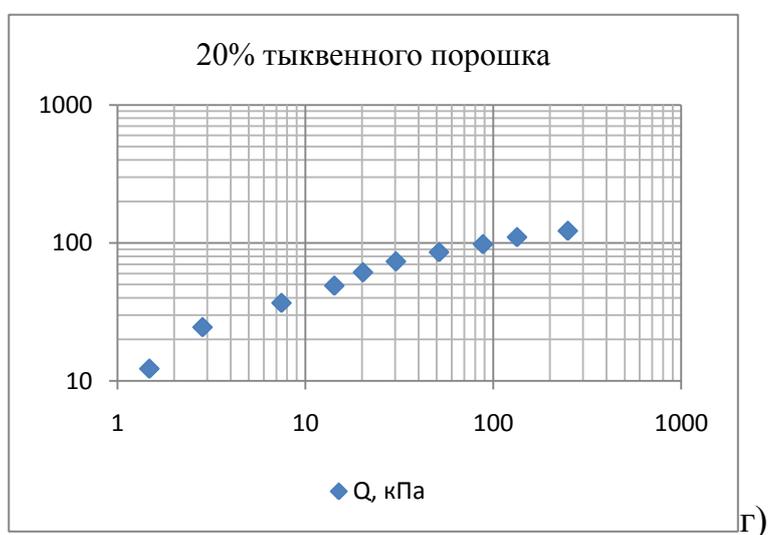
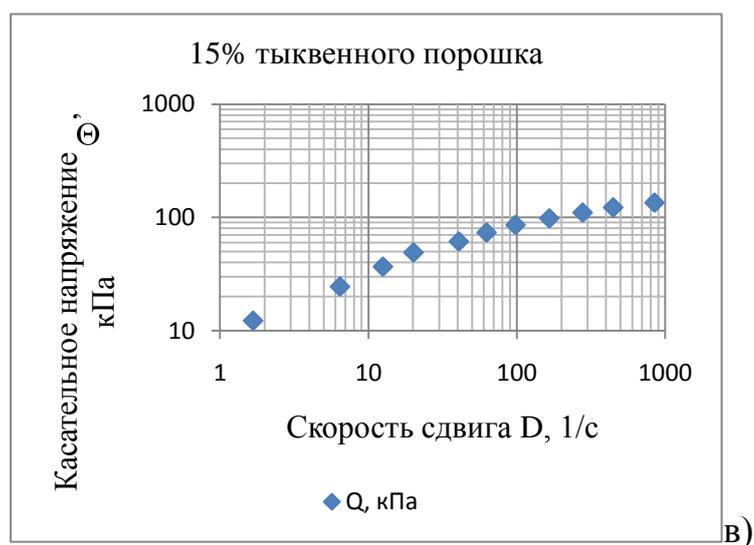


Рисунок 1 - Зависимость скорости сдвига от касательного напряжения образцов пряничного теста с использованием тыквенного порошка (а – контроль; б – 10 % тыквенного порошка; в – 15 % тыквенного порошка; г – 20 % тыквенного порошка)

Далее, пользуясь уравнениями определяли предельное напряжение сдвига и коэффициент консистенции. Экспериментальные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели реологических уравнений Гершеля-Балкли при скорости сдвига $\dot{\gamma}=10 \text{ с}^{-1}$

Наименование показателей	Наименование образцов			
	контрольный образец	тыквенный порошок взамен муки		
		0 %	10 %	15 %
Коэффициент консистенции, K , Па*с	25	20	45	60
Предельное напряжение сдвига, τ_0 , Па	35	20	28	30

Экспериментальные данные показали, что введение порошка тыквы приводит к повышению коэффициента консистенции на 30 % при внесении 15 % порошка тыквы и на 70 % при внесении 20 % порошка тыквы по сравнению с контрольным образцом, т.е. происходит укрепление структуры теста. Объясняется это образованием белково-полисахаридных комплексов в тесте за счет взаимодействия белков муки с полисахаридами тыквенного порошка (главным образом пектином и гемицеллюлозой), а также высокой влагоудерживающей способностью порошка.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлена целесообразность применения тыквенного порошка при производстве пряников сырцовых, что приводит к улучшению органолептических показателей, повышению выхода готовых изделий без потери их качества.

Список литературы

1. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. [Текст] / С.Я. Корячкина. - Орел: Труд, 2006. - 480 с.
2. Корячкина, С.Я. Использование нетрадиционного сырья в технологии бисквита [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, О.А. Годунов, Т.В. Кабанова, Е.Н. Холодова // Хлебопродукты, № 6. – С. 44 – 45.
3. Корячкина, С.Я. Использование тонкодисперсных порошков овощей в технологии крекера [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, Т.В. Бронникова, О.А. Годунов // Хлебопродукты, № 9. – С. 57 – 59.
4. Корячкина, С.Я. Контроль сырья, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева // М: изд-во «ДеЛи плюс», 2012. – 496 с.
5. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Г.А. Осипова, Е.В. Хмелева // Монография, Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012 г. – 262 с.
6. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.А. Кузнецова, Г.А. Осипова, и др. // Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011 г. – 265 с.
7. Корячкина, С.Я. Функциональные ингредиенты и пищевые добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева // СПб: ДеЛи плюс, 2012 г. – 676 с.

Bibliography

1. Korochkina, S. J. New types of pastries and confectioneries. Scientific bases, technology, recipes. [Text] / S. Y. Karachkina. - Eagle: Labor, 2006. - 480 p.

2. Korochkina, S. Y. Using non-traditional raw materials in technology of biscuit [Text] / S. Y. Karachkina, T. N. Lazareva, O. A. Godunov, T. V. Kabanova, E. N. Kholodova // Bakery Products, № 6. – S. 44 – 45.

3. Korochkina, S. J. the Use of fine powders of vegetables in the technology of cracker [Text] / S. Y. Karachkina, T. N. Lazareva, T. V. Bronnikova, O. A. Godunov // Bakery Products, № 9. – P. 57 – 59.

4. Korochkina, S. Ya. Control of raw materials, semi-finished and finished bakery products [Text] / S. Y. Karachkina, N. In. Labutina, N. And. Berezina, E. V. Khmeleva // M: publishing house "new Delhi plus", 2012. – 496 p.

5. Improvement of technology of bakery, confectionery and macaroni products functional purpose [Text] / S. Y. Karachkina, N. And. Berezina, G. A. Osipov, E. V. Khmeleva // Monograph, Orel: FGBOU VPO "state University-unpk" 2012 – 262.

6. Innovative technology of bakery, macaroni and confectionery products [Text] /S. Y. Karachkina, N. And. Berezina, E. A. Kuznetsova, G. A. Osipov , and others. // Orel: FGBOU VPO "state University-unpk", 2011 – 265 PP.

7. Korochkina, S. Y. Functional ingredients and food additives for bakery and confectionery products [Text] / S. Y. Korochkina , T. V. Matveeva //SPb: deli plus, 2012 – p. 676

УДК 637.358:635.621

ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ОБОГАЩЕННЫХ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

О.В. Сафронова¹, Д.А. Симонов

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия))

Обогащение продуктов на основе молочного сырья по праву можно считать одним из востребованных направлений. Использование пюре тыквы и ее семян позволит обогатить продукт витаминами, улучшить органолептические показатели и расширить ассортимент плавленого сыра.

Ключевые слова: *плавленые сыры, тыква, тыквенные семечки*

THE POSSIBILITY OF EXPANDING THE RANGE OF ENRICHED PROCESSED CHEESE

O.V. Safronova¹, D.A Simonov

(Prioksky State University (PSU), Orel, Russia)

Enrichment products based on dairy raw materials can rightly be considered one of the popular areas. Use puree of pumpkin and its seeds will enrich the product with vitamins, to improve organoleptic characteristics and to expand the range of

processed cheese.

Keywords: *processed cheese, pumpkin, pumpkin seeds*

У большинства населения в рационе питания отмечается недостаток витаминов, широкого спектра витаминоподобных веществ природного происхождения, макро- и микроэлементов.

По результатам маркетинговых исследований, предпочтения российских потребителей стабильны и достаточно консервативны – более 80% потребляемых плавленых сыров в России имеют сливочный вкус. Поэтому развитие и совершенствование существующих технологий традиционных плавленых сыров представляется целесообразным и будет способствовать обеспечению массового потребителя продуктами высокого качества, содержащим эссенциальные нутриенты.

Вместе с тем при производстве функциональных пищевых продуктов наблюдается устойчивая тенденция повышения интереса к экологически безопасным местным сырьевым ресурсам, а именно к овощам [1].

Тыква обладает рядом полезных свойств. Несмотря на то, что на 90% тыква состоит из воды, она является хорошим источником каротина, витаминов (таблица 1) [2].

Таблица 1 - Пищевая ценность тыквы

Наименование	Показатели
Ретинол (А), мкг	250
Тиамин (В1), мг	0,05
Рибофлавин (В2), мг	0,06
Пиридоксин (В6), мг	0,1
Пантотеновая кислота (В3), мкг	0,4
Фолиевая кислота (В9), мг	14
Аскорбиновая кислота (С), мг	8

Так же было предложено заменить малую часть сыра сычужного на творог обезжиренный, что позволит повысить содержание белка в готовом продукте, но при этом калорийность продукта изменится незначительно[3].

Дегустация плавленого сыра по производственной шкале показала, что выработанный продукт обладает отличными органолептическими показателями (рисунок 1).

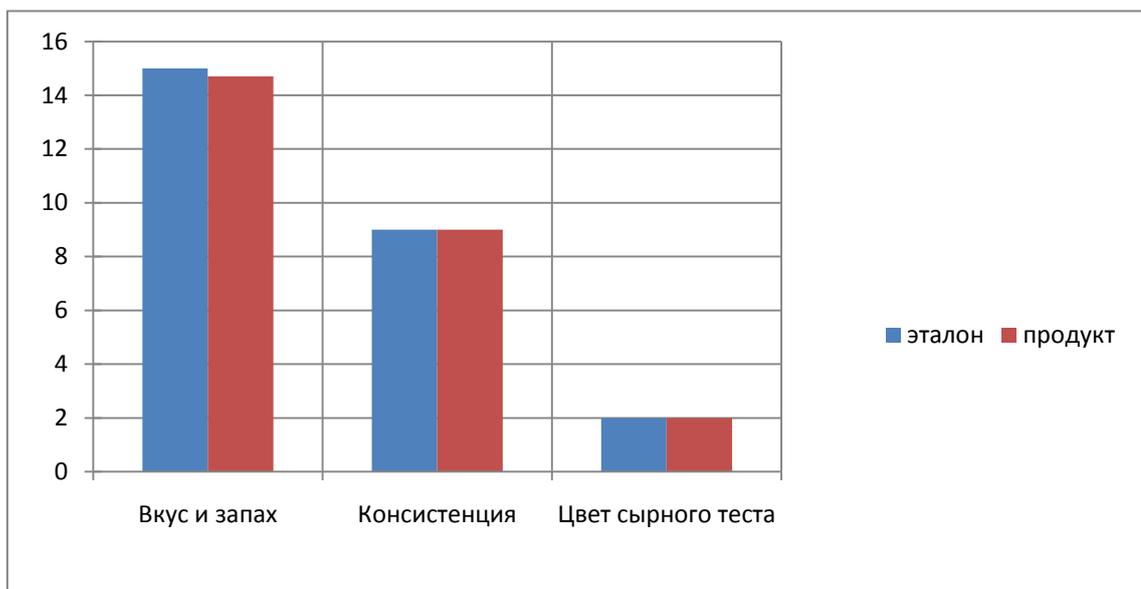


Рисунок 1 – Гистограмма органолептических показателей качества выработанного плавленого сыра

Для улучшения органолептических показателей и расширения ассортимента было решено добавить в продукт тыквенные семечки, содержащие аминокислоту аргитин, ценные витамины В, D, К, А, С, каротиноиды, эфирные масла, цинк, пектины, кислоту глутаминовую и линолевую и большинство иных микроэлементов (таблица 3).

Присутствие в тыквенных семечках богатого количества растительных жиров, белков, углеводов в равном составе с клетчаткой дополняет ценность этому продукту. Семена тыквы имеют достаточно высокую калорийность, в ста граммах этого продукта содержится более 520 Ккал (таблица 4).

Таблица 3 – Содержание витаминов в тыквенных семечках

Наименование	Показатели
Ретинол (А), мкг	19
Тиамин (В1), мг	0,21
Рибофлавин (В2), мг	0,32
Пиридоксин (В6), мг	0,224
Пантотеновая кислота (В3), мкг	0,339
Фолиевая кислота (В9), мг	58
Филлохионин (К), мкг	51,4
Аскорбиновая кислота (С), мг	63
Ниациновый эквивалент (РР), мг	1,745
Холин, мг	63

Таблица 4- Пищевая ценность тыквенных семечек

Наименование	Показатели
Белки, гр	24,54
Жиры, гр	45,85
Углеводы, гр	13,91
Пищевые волокна, гр	3,9
Калорийность, кКал	541

После добавления в плавленый сыр тыквенных семечек были получены следующие физико-химические показатели (таблица 5).

Таблица 5 – Пищевая ценность выработанного продукта

Показатели	Контроль	Выработанный продукт
Массовая доля жира, %	18,2	22,3
Массовая доля белка, %	11	16,2
Массовая доля сухих веществ, %	30	36,1
Энергетическая ценность, кКал	230	273

Таким образом, можно утверждать, что применение в технологии производства плавленого сыра с пюре тыквы, тыквенных семечек и увеличением содержания творога в рецептуре, позволяет получить продукт с высокими органолептическими характеристиками.

Список литературы

1. Батурин А.К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А.К. Батурин, Г.И. Мельденсон // Пищевая промышленность. – 2005. - №5. – С. 105-107.
2. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин, М. Н. Волгарев. – М. 1987. 360с.
3. Дунаев А.В. Современные технологии плавленых сыров / А.В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. – 2011. – № 6. – С. 22-24.

Bibliography

1. Baturin AK Nutrition and Health: Challenges of the XXI century / AK Baturin, GI. Meldenson // FoodIndustry. - 2005. - №5. - С. 105-107.
2. Skurihin and M. The chemical composition of food / IM Skurihin, MN Volgarev. - M. 1987. 360 p.
3. Dunayev AV Modern technology of processed cheese / AV Dunayev // Cheese and butter. - 2011. - № 6. - С. 22-24.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ ВЫЖИМОК ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

В.В. Румянцева¹, н.с. Митрохина², Коломыцева В³, Жижина.Л.⁴
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)

В процессе исследований химического состава и технологических свойств порошков выжимок плодоовощного сырья было доказано, что они обладают жиросвязывающей, эмульгирующей и водопоглатительной способностью. Установлено, что их использование при производстве кондитерских эмульсий позволит заменить твердые жиры на растительные масла и получить изделия с заданными функционально-технологическими свойствами.

Ключевые слова: кондитерская эмульсия, порошки выжимок, растительное масло, стабилизаторы

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF POWDERS OF RAW MATERIALS OF FRUIT AND VEGETABLE POMACE

V.V.Rumjantseva, Kolomytseva B., Zhizhina.L.
*Federal State Educational Institution of Higher Education «Prioksky State
University» («PSU»), Orel, Russia)*

During the investigations of the chemical composition and technological properties of powders of pomace of fruit and vegetable raw, has been proven that they have abilities of connecting and emulsifying fat and of absorbing water. Found that their use in the manufacture of confectionery emulsions will let to replace solid fats to vegetable oils and get products with a specified functional-technological properties.

Keywords: confectionery emulsions, powders of pomace, vegetable oil, stabilizers

¹Румянцева Валентина Владимировна – д.т.н., проф кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: rumanchic1@rambler.ru.

²Митрохина Наталья Сергеевна – магистр кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: rumanchic1@rambler.ru.

³Коломыцева Виктория – студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: hleb@ostu.ru.

⁴Жижина Любовь - студент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: hleb@ostu.ru

Мучные кондитерские изделия (МКИ) традиционно пользуются высоким потребительским спросом, при этом не всегда отвечают требованиям рационального питания.

Анализ химического состава МКИ свидетельствует о том, что данная группа изделий содержит большое количество жиров (5,0-35,0 %), углеводов (47,0-70,0 %) при незначительном содержании белка (3,2-10,4 %). Энергетическая ценность МКИ достаточно высока (260-600 ккал). Еще один существенный недостаток МКИ - незначительное содержание в них пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. Чрезмерное потребление данной группы изделий нарушает сбалансированность рациона питания, как по пищевым веществам, так и по энергетической ценности [1].

Эффективным и экономически выгодным способом повышения пищевой ценности продуктов питания является использование местных сырьевых ресурсов, содержащих пищевые волокна.

В соответствии с современными представлениями пищевые волокна (ПВ) — это комплекс, состоящий из полисахаридов (пектиновых веществ, гемицеллюлоз, целлюлоз, камедей, слизей), а так же лигнина и связанных с ними белковых веществ, формирующих клеточные стенки растений.

Пищевые волокна либо вообще не перевариваются в желудочно-кишечном тракте человека, либо перевариваются только в толстом кишечнике [2]. Они оказывают положительное воздействие на процессы пищеварения и уменьшают риск возникновения заболеваний, связанных с этими процессами. Растворимые и нерастворимые волокна увеличивают ощущение сытости, что предотвращает избыточное потребление пищи, связанное с ожирением. Растворимые волокна способствуют экстрагированию желчных кислот и увеличивают их выделение из организма, оказывая тем самым положительное воздействие на обмен холестерина в организме [3].

Одним из основных сырьевых компонентов в рецептурах МКИ является жир. Используемые в кондитерском производстве жиры (маргарины, кондитерские жиры и т.д.) характеризуются высоким содержанием насыщенных жирных кислот (НЖК) и низкой долей ПНЖК. Кроме того, данные жиры получают, в основном, гидрогенизацией растительных масел. В ходе превращений в таких жирах, помимо НЖК, образуются транс-изомеры жирных кислот [4].

Транс-изомеры жирных кислот по структуре и физическим свойствам отличаются от обычных цис-изомеров. Транс-изомеры не превращаются в обычные метаболиты цис-кислот и влияют на эффективность их образования. Например, из транс-транс-линолевой кислоты не образуется арахидоновая кислота - важнейший компонент биологических мембран и предшественник нужных организму регуляторных веществ - эйкозаноидов. Транс-изомеры в больших количествах уменьшают скорость образования арахидоновой кислоты из цис-цис-линолевой [5].

Существует мнение, что транс-изомеры, как и НЖК, усваиваются в организме хуже, чем ненасыщенные, снижают его устойчивость к

онкозаболеваниям, повышают риск развития диабета и приводят к нарушениям работы сердечно-сосудистой системы [6].

В последние годы актуальным является применение в качестве жирового компонента в рецептурах МКИ жидких растительных масел, характеризующихся высокой пищевой ценностью. Однако использование данных масел при производстве МКИ приводит к дестабилизации систем, что отрицательно сказывается как на свойствах полуфабрикатов, так и на качестве готовых изделий. По этой причине растительные масла часто применяются совместно с твердыми жирами. В пищевой промышленности для стабилизации пищевых систем используют пищевые добавки стабилизирующего действия на основе высокомолекулярных соединений. Анализ литературных источников показал, что необходимы исследования по изучению возможности использования жидких растительных масел в рецептурах МКИ совместно со стабилизаторами.

В последнее время для образования и стабилизации консистенции пищевых продуктов широко используют стабилизаторами - комплексные добавки на основе натуральных гидроколлоидных стабилизаторов, что позволяет расширять спектр функциональных свойств, а также способствует достижению синергизма их действия. Каждый из ингредиентов в составе стабилизирующих систем специфически влияет на консистенцию, структуру, внешний вид, вкусовое восприятие и стабильность продуктов при хранении. Выбор ингредиентов для таких смесей изменяется в зависимости от состава, ожидаемых результатов и стоимости [7].

Наиболее оптимальным является использование в качестве стабилизаторов жировых систем порошки выжимок, полученных из вторичных продуктов переработки плодовоовощного сырья: соки, пюре и цедра, в состав которых входят не только структурообразующие вещества - полисахариды и белки, но биологически активные вещества (пищевые волокна, витамины, антиоксиданты и т.д), что позволит получить продукт с функциональными свойствами.

Цель данных исследований – изучение жиросвязывающей, жироземмульгирующей и водопоглатительной способности порошков выжимок плодовоовощного сырья.

Для обоснования технологических свойств порошков плодовых и овощных выжимок считали целесообразным исследовать их химический состав и качественные показатели, которые позволяют предполагать наличие у порошков выжимок жиросвязывающей, жироземмульгирующей и водопоглотительной способности. Для исследования были взяты порошки выжимок смородины красной, смородины черной, тыквы, мандарина и цедры мандарина.

Как показали исследования данные порошки плодовых и овощных выжимок содержат значительное количество пищевых волокон (клетчатка, гемицеллюлозы, пектина), обладающих жиросвязывающими свойствами и высокой способностью к поглощению влаги и набуханию. Жиросвязывающие

свойства порошков выжимок также могут быть обусловлены образованием химических соединений липидов с белками (липопротеидов) [8]. Наличие в составе порошков пектина и белков, способных вступать во взаимодействие друг с другом с образованием комплекса белок-полисахарид, обладающего свойствами поверхностно-активного вещества, обуславливает эмульгирующие свойства порошков плодовых и овощных выжимок

Результаты исследований жирозмульгирующей способности (ЖЭС) порошков выжимок, представленных на рисунке 1 показали, что наилучшей ЖЭС обладают порошок смородины красной (56,8 %) и порошок смородины черной (58,0 %). Полученные данные можно объяснить тем, что порошки выжимок смородины, как показали исследования их химического состава, содержатся большее количество пектина по сравнению с другими образцами. Как отмечалось ранее пектин, вступая во взаимодействие с белками альбуминовой и глобулиновой фракции, образует комплекс белок-полисахарид, который обладает свойствами ПАВ, в результате чего эмульгирование улучшается. В основе образования таких комплексов лежит электростатическое взаимодействие противоположно заряженных электролитов, каковыми являются пектиновые вещества и белки, образующиеся в результате этого взаимодействия соли выступают как ПАВ, повышающие стойкость пен и эмульсий. Кроме того, в присутствии ионов кальция пространственная сетка многих анионных полисахаридов (в том числе пектина) образует прочные связи, характеризующиеся высокой термической стабильностью. Такие связи устойчивы к нагреванию, что и предопределяет в ряде случаев их преимущества перед другими ПАВ [8].

Результаты исследований жиросвязывающей способности (ЖСС) порошков выжимок, представленные на рисунке 2, показали, что более высокой ЖСС обладают порошки выжимок красной (1,53 г масла/г продукта) и черной (0,84 г масла/г продукта) смородины. Вероятно, это можно объяснить высоким содержанием пектина, который в процессе эмульгирования образует вокруг жировых шариков мембраны, а так же образованием липопротеиновых комплексов, что и предопределяет рост ЖСС [3].

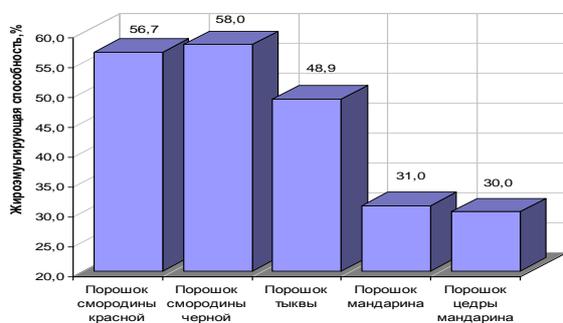


Рисунок 1 – Жирозмульгирующая способность порошков выжимок

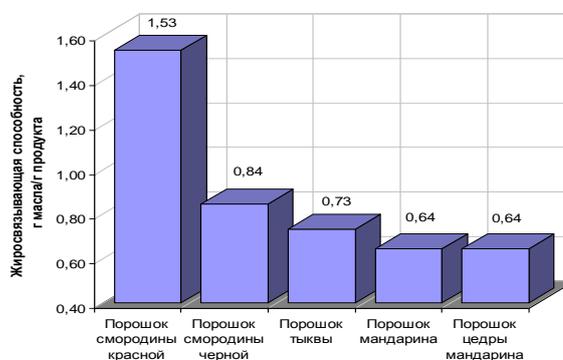


Рисунок 2 – Жиросвязывающая способность порошков выжимок

Согласно экспериментальным данным, более высокой водопоглотительной способностью обладают порошки выжимок цедры мандарина (250 %) и тыквы (233,33 %), что обусловлено большим содержанием пищевых волокон и белков, обладающих высокой способностью к набуханию и связыванию влаги. Кроме того, в состав порошка тыквы, как показали исследования химического состава, входит до 1,5 % крахмала, который при нагревании в присутствии влаги также интенсивно набухает.

Таким образом, в ходе исследований технологических свойств порошков плодовых и овощных выжимок экспериментально было подтверждено наличие жиросвязывающей, жироземлюлирующей и водопоглотительной способности данных продуктов, то есть, установлена целесообразность их использования в качестве стабилизирующих добавок жировых систем на основе растительного масла, в том числе при производстве кондитерских эмульсий.

Список литературы

1. Беркетова, Л.В. Повышение пищевой ценности кондитерских изделий/ Л.В. Беркетова, М.П. Григорьева, И.А. Кондакова // Хлебопекарное и кондитерское производство.- 2003.-№7.-С.57.

2. Цыганова, Т.Б. Основные направления использования функциональных ингредиентов / Т.Б. Цыганова // Сборник докладов 7-го Международного форума «Пищевые ингредиенты XXI века». — М., 2006.

3. Коваленок, А.В. Разработка рецептур и технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.18.01: защищена 26.12.06 / Коваленок Алексей Викторович. - Москва, 2006. -26 с.

4. Левачев, М.М. Транс-изомеры жирных кислот: пока боятся нечего / М.М. Левачев // Химия и жизнь. - 1999. - №8. - С. 13-15.

5. Кулакова, С.Н. Транс-изомеры жирных кислот в пищевых продуктах / С.Н. Кулакова, Е.В. Викторова, М.М. Левачев // Масла и жиры. — 2008. - № 3. — С. 11-14.

6. Мазалова, Л.М. Что такое функциональные жиры?/ Л.М. Мазалова//Кондитерское производство. - 2006. - №4. - С. 18-19.

7. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации / Л.А. Сарафанова. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 160 с.

8. Артемова, Е.Н. Качество эмульсий на основе муки из семечек различных сортов тыквы [Текст] / Е.Н. Артемова, К.В. Дайченкова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. - №5. – С. 65-67.

Bibliography

1. Berkutova, L.V. Improving the nutritional value of confectionery/ L.V. Beketova, M. P. Grigor'eva, I. A. Kondakova // Bakery and confectionery production.- 2003.-No. 7.-S. 57.

2. Tsyganova, T. B. the Main uses of functional ingredients / Tsyganova T. B. // Collection of reports of 7-th International forum "Food ingredients of the XXI century". — M., 2006.

3. Kovalenok, A. B. Development of formulations and technology of flour confectionery products of functional purpose: author. dis....candidate. tech. Sciences: 05.18.01: protected 26.12.06 / Kovalenok Alexey Viktorovich. - Moscow, 2006. -26 С.

4. Levachev, M. M. TRANS-isomers of fatty acids: while there is nothing to fear / Levachev M. M. // Chemistry and life. - 1999. - No. 8. - P. 13-15.

5. Kulakova, S. N. TRANS isomers of fatty acids in food products / S. N. Kulakov, E. V. Viktorova, M. M. Levachev // Oils and fats. — 2008. - No. 3. — S. 11-14.

6. Mazalova, M. L. What is functional fats?/ L. M. Mazalova//Confectionery production. - 2006. - No. 4. - S. 18-19.

7. Sarafanov, A. L. the Use of food additives. Technical guidance / L. A. Sarafanov. - SPb.: GIORD, 2003. - 160 p.

8. Artemova, E. N. The quality of the emulsions based on flour from seeds of different pumpkin varieties [Text] / E. N. Artemova, K. V. Leichenkova // Storage and processing of agricultural products. – 2009. - No. 5. – P. 65-67.

УДК 664.64.016.8:[633.13:663.15]:663.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЮРЕ РЕПЫ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ПРЕССОВАННЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

В.В. Румянцева¹, О.М. Пригарина², Е.В. Деркач³,

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,
г. Орел, Россия)*

*В работе обосновано использования пюре репы для активации
прессованных хлебопекарных дрожжей*

***Ключевые слова:** хлебопекарные дрожжи, активация, пюре репы, техно-
функциональные свойства пшеничной муки.*

USE OF MASHED POTATOES OF TURNIP FOR ACTIVATION OF THE PRESSED BAKING YEAST

V.V.Rumjantseva, O.M.Prigarina, E.V.Derkach

¹Румянцева Валентина Владимировна – д.т.н., проф кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: rumanchic1@rambler.ru.

Пригарина Оксана Михайловна – к.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: rumanchic1@rambler.ru.

³Деркач Елена Владимировна – магистр кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: rumanchic1@rambler.ru.

In work it is proved uses of mashed potatoes of turnip for activation of the pressed baking yeast

Keywords: *baking yeast, activation, mashed potatoes of turnip, a techno-functional of property of wheat flour.*

В современных способах приготовления хлебопекарного теста большая роль отводится предварительной активации хлебопекарных дрожжей с целью повышения их физиологической активности. С целью создания рациональных параметров для жизнедеятельности хлебопекарных дрожжей в анаэробных условиях и обеспечения высокой физиологической активности предусматривают их предварительную выдержку перед внесением на замес хлебопекарного теста в специально приготовленной питательной смеси. Стадия активации хлебопекарных дрожжей достаточно длительна, так как требует необходимого времени для перестройки ферментативного комплекса дрожжей с процесса дыхания на бродильный тип жизнедеятельности, и эффективность активации зависит от наличия питательных веществ в среде и от их доступности для потребления дрожжевой клеткой [2].

Применение нетрадиционного сырья, имеющего богатый химический состав, позволит не только расширить сырьевую базу хлебопекарной промышленности, но и влиять на ход технологического процесса, что является актуальным на сегодняшний день [1].

Цель работы – обоснование использования пюре репы для активации прессованных хлебопекарных дрожжей.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: исследовать влияние состава пюре репы (ПР) на бродильную активность дрожжей; исследовать возможность снижения рецептурного количества дрожжей при использовании ПР для приготовления пшеничного теста.

На первом этапе исследовали возможность и целесообразность использования ПР для предварительной активации хлебопекарных прессованных дрожжей. Активацию хлебопекарных дрожжей проводили по методике ГОСНИИХП. Питательную смесь для экспериментов готовили по следующим вариантам: контроль: 7 г пшеничной муки I сорта + 16,5 см³ воды; вариант 1 – с внесением ПР 5 % к массе муки; вариант 2 – с внесением ПР 10 % к массе муки; вариант 3 – с внесением ПР 15 % к массе муки; вариант 4 – с внесением ПР 15 % к массе муки; вариант 5 – образец теста, замешанный с применением дрожжей без активации [4].

Влияние состава питательной смеси на бродильную активность хлебопекарных дрожжей определяли по интенсивности газообразования в процессе брожения хлебопекарного теста, скорости газообразования,

накоплению кислот и по бродильной способности теста «по шарикку». Результаты эксперимента представлены на рисунках 1, 2, 3, и 4.

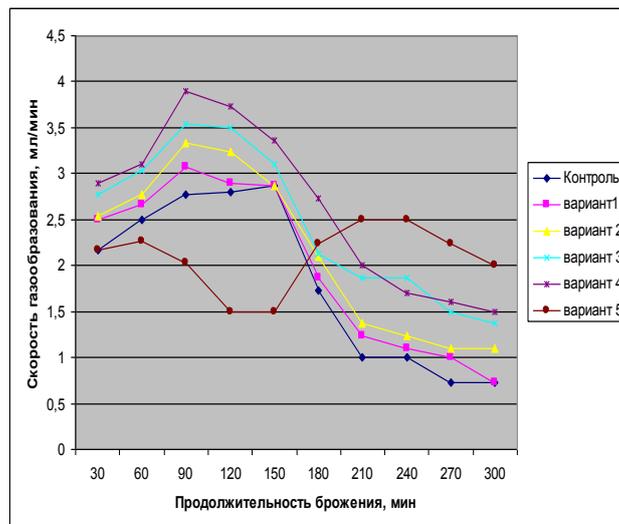
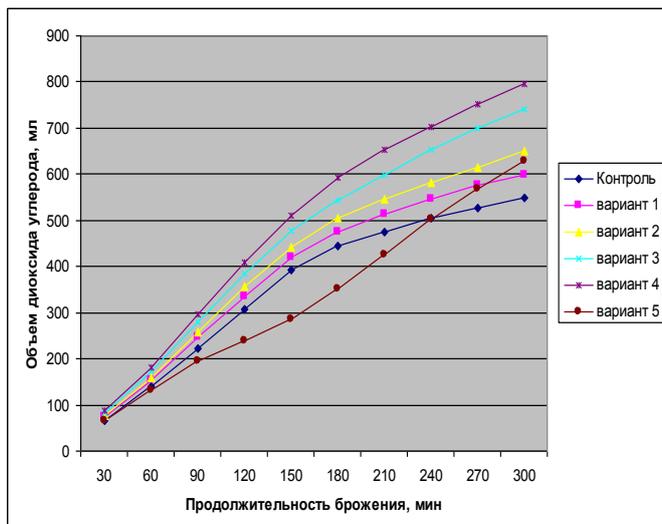


Рисунок 1 – Интенсивность газообразования Рисунок 2 – Скорость газообразования

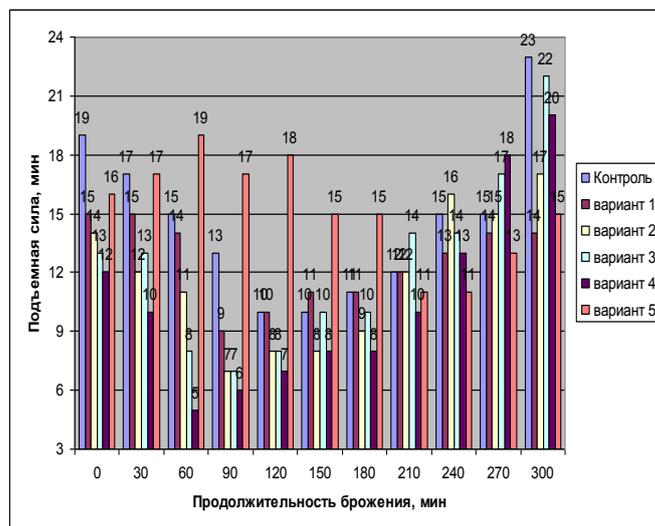
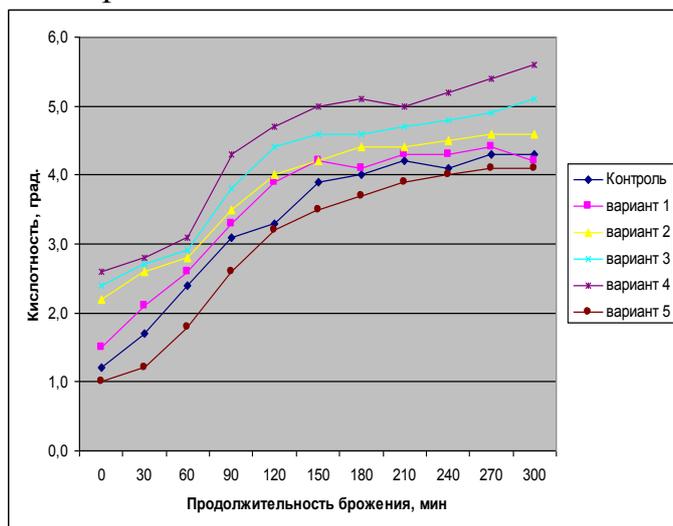


Рисунок 3 – Изменение кислотности теста Рисунок 4 – Изменение бродильной способности теста

Как видно из представленных данных интенсивность газообразования в процессе брожения теста увеличивается при введении ПР. Увеличение газообразования составило 10,76 %; 16,14 %; 25,56 % и 33,18 % по сравнению с контролем и 27,32 %; 33,51 %; 44,33 % и 53,09 % по сравнению с 5 вариантом теста, приготовленным на дрожжах без активации для вариантов 1, 2, 3, и 4 соответственно. При этом сокращается время накопления необходимого объема диоксида углерода, что обуславливает активирование хлебопекарных дрожжей с применением ПР.

Общая кислотность контроля достигала требуемой величины 3,5 град. [5] за 130 минут. Для исследуемых образцов время накопления требуемой кислотности сокращается на 23,08 %, 30,77 %, 38,46 % и 46,15 % по сравнению

с контролем и 33,33 %, 40,00 %, 46,66 % и 53,33 % по сравнению с 5 вариантом теста, приготовленным на дрожжах без активации для вариантов 1, 2, 3, и 4 соответственно. Следовательно, накопление кислот в экспериментальных образцах теста в процессе брожения происходит более интенсивно.

Результаты исследования бродильной способности теста «по шарик» свидетельствуют о том, что лучший показатель подъемной силы имел вариант, где 100 % муки пшеничной для активации дрожжей с ПР. Уже через 30 минут брожения у исследуемых образцов наметилась тенденция к увеличению газообразования по сравнению с контролем. Через 60 минут брожения подъемная сила варианта 4 составляла 5 минут, что быстрее контроля на 66,7 %.

Улучшение исследуемых показателей – интенсификация процесса газообразования на 33,18 %, сокращение времени созревания теста на 41,67 % по сравнению с контролем – происходило за счет более сбалансированного состава питательной смеси пюре репы для активации (на 100 г сухого вещества) – высокое содержание редуцирующих веществ – 36,43 г, минеральных веществ, в том числе калия – 429,98 мг, магния – 137,88 мг, фосфора – 368,70 мг, марганца – 5,36 мг, витаминов: биотина – 15,32 мкг, пантотеновой кислоты – 1,02 мг 100 г СВ, что и обеспечивает активный метаболизм хлебопекарных дрожжей в анаэробных условиях теста.

На основе проведенных экспериментов установили целесообразность применения пюре репы в количестве 15 % для активации пресованных хлебопекарных дрожжей.

В связи с увеличением газообразования и скорости кислотонакопления в хлебопекарном тесте, замешанном с применением хлебопекарных дрожжей, активированных с использованием ПР, считали целесообразным исследование возможности снижения рецептурного количества дрожжей при производстве пшеничного хлеба.

Исследование проводили по следующим вариантам: контроль – 7 г пшеничной муки I сорта + 16,5 см³ воды с рецептурным количеством дрожжей; вариант 1 – 80 % рецептурного количества дрожжей; вариант 2 – 60 % рецептурного количества дрожжей; вариант 3 – 40 % рецептурного количества дрожжей; вариант 4 – 20 % рецептурного количества дрожжей.

Влияние снижения рецептурного количества хлебопекарных дрожжей на бродильную способность полуфабриката определяли по интенсивности газообразования в процессе брожения теста, изменению скорости газообразования, накоплению кислот и по бродильной способности теста «по шарик».

Результаты эксперимента представлены на рисунках 5, 6, 7, и 8.

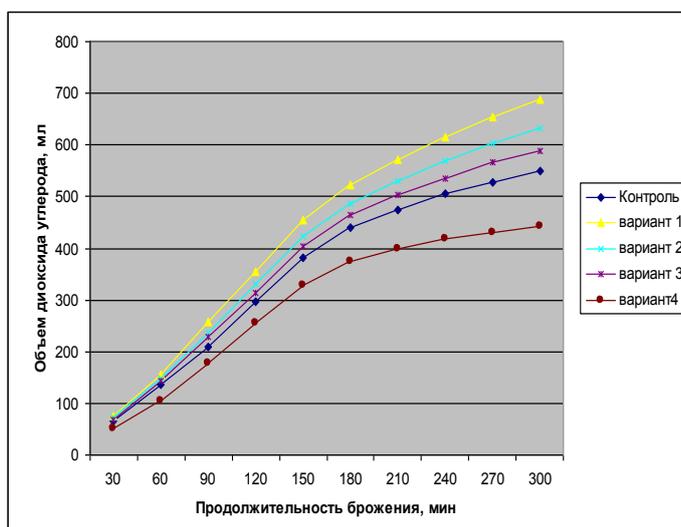


Рисунок 5 – Интенсивность газообразования

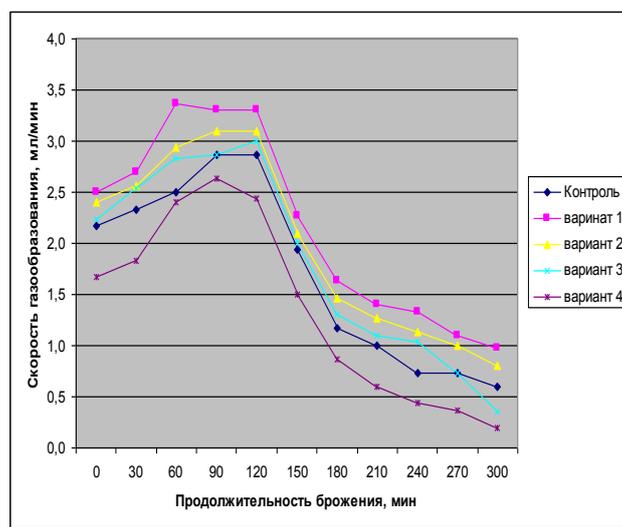


Рисунок 6 – Скорость газообразования

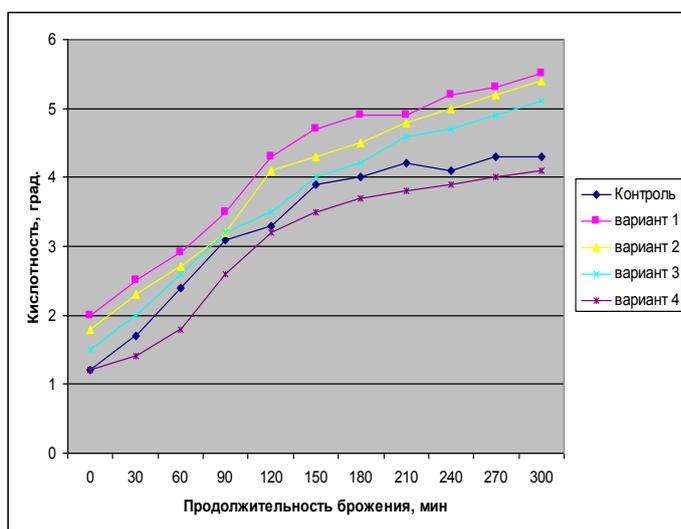


Рисунок 7 – Изменение кислотности теста

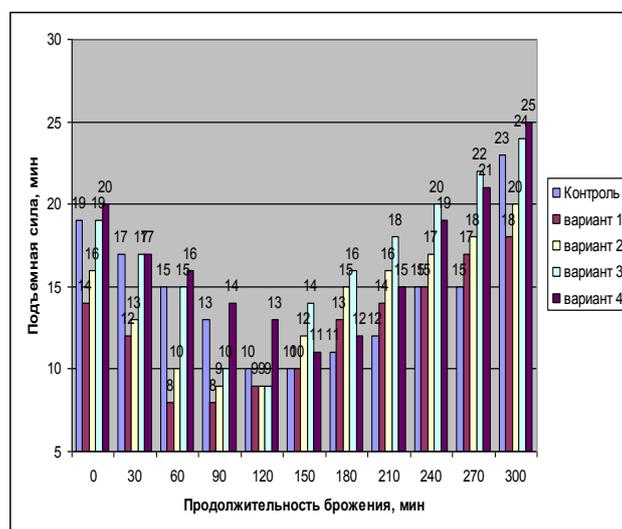


Рисунок 8 – Изменение бродильной способности теста

Из полученных экспериментальных данных видно, интенсивность газообразования для вариантов 1, 2 и 3 увеличивается на 22,38 %, 12,85 % 8,57 %, и снижается на 15,71 % - для варианта 4, по сравнению с контролем соответственно.

Общая кислотность контроля достигала требуемой величины 3,5 град. [5] за 130 минут, у исследуемых образцов время накопления требуемой кислотности для варианта 1 – сокращается на 30,77 %, для варианта 2 – сокращается на 23,08 %, для варианта 3 – сокращается на 7,69 %, варианта 4 – увеличивается на 15,38 % по сравнению с контролем.

Результаты исследования бродильной способности теста «по шарик» свидетельствуют о том, что оптимальный показатель подъемной силы имел вариант 3, где 40 % рецептурного количества хлебопекарных дрожжей. Уже через 30 минут брожения у исследуемых образцов наметилась тенденция к увеличению газообразования по сравнению с контролем. Через 120 минут

брожения подъемная сила варианта 3 составляла 9 минут, что быстрее контроля на 10 %.

По результатам исследования сделали вывод, что снижение рецептурного количества хлебопекарных дрожжей до 40 % при условии их активации с применением пюре репы является оптимальным, т.к. при брожении теста интенсивность газообразования увеличивается на 8,57 %, время кислотонакопления – сокращается на 7,69 %, бродильная способность теста «по шарик» снижается на 10 % по сравнению с контролем. Дальнейшее уменьшение рецептурного количества дрожжей приводит к ухудшению исследуемых показателей.

По результатам исследований была разработана и научно обоснована технология применения пюре репы при производстве хлебобулочных изделий, что позволило существенно расширить сырьевую базу хлебопекарной промышленности и интенсифицировать технологию производства хлеба, в связи с тем, что значительно уменьшается время тестоприготовления с одновременным уменьшением рецептурного количества хлебопекарных дрожжей, в результате чего увеличивается экономическая эффективность производства хлебобулочных изделий.

Список литературы

1 Дробот, В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности [Текст] В.И. Дробот. – Киев: Урожай, 1988. – 152 с.

2 Пащенко, Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий [Текст]: учебное пособие для ВУЗов / Л.П. Пащенко. – М: Колос, 2002. – 368 с.: ил.

3 Пащенко, Л.П. Рациональное использование растительного белоксодержащего сырья в технологии хлеба [Текст]: монография / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – Воронеж: ФГУП ИПФ «Воронеж», 2003. – 239 с.

4 Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст]: учебное пособие для ВУЗов / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова. И.В. Матвеева. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил.

5 Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть I. Технология хлеба [Текст]: учебник для ВУЗов / Л.И. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.: ил.

Bibliography

1 Дробот, V.I. use of nonconventional raw material in baking the industries [Text] of V.I. Drobot. – Kiev: the Crop, 1988. – 152 with.

2 Пащенко, L.P. biotechnological of a basis of manufacture of bakery products [Text]: the manual for HIGH SCHOOLS / L.P. Pashchenko. – M: the Ear, 2002. – 368 с.: silt.

3 Пащенко, L.P.rational use vegetative белоксодержащего raw material in technology breads [Text]: the monography / L.P.Pashchenko, I.M.Zharkova. – Voronezh: ФГУП ИПФ "Voronezh", 2003. – 239 with.

4 Пучкова, L.I.laboratory a practical work on technology of a baking production [Text]: the manual for HIGH SCHOOLS / L.I.Puchkova, R.D.polandova. I.V.Matveeva. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: silt.

5 Пучкова, L.I.technolog of bread, confectioner's shops and pasta. Part I. Technology breads [Text]: the textbook for HIGH SCHOOLS / L.I.Puchkova. – 4 изд., перераб. And доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.: silt.

НАПРАВЛЕНИЕ 3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ И ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ

УДК 664.834.25:664.641.12:664.641.14

САХАРОСОДЕРЖАЩИЙ ПОРОШОК ИЗ КАРТОФЕЛЯ ОБОГАЩЕННЫЙ БЕЛКОМ И КЛЕТЧАТКОЙ

А.М. Орлова¹, Н.А. Березина²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ПГУ»), г. Орел, Россия)

Представлены результаты исследования полученного сахаросодержащего порошка из картофеля обогащенного белком и клетчаткой.

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

SACCHARIFEROUS⁵⁸ POWDER FROM POTATOES ENRICHED WITH PROTEIN AND FIBER

A.M. Orlova, N.A. Berezina

(Federal State Educational Institution of Higher Education "Prioksky State University" (PSU), Orel, Russia)

Results of research enriched sacchariferous powder from potatoes.

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

Был получен продукт со следующими качественными характеристиками: влажность – $14 \pm 0,2$; кислотность – $22 \pm 0,2$; содержание РВ – $24 \pm 0,2$, содержание белка 2,0 %, клетчатки 0,1 %, зольных элементов 1,4 % [3].

Полученный сахаросодержащий порошок из картофеля является альтернативной заменой рафинированного сырья (сахара или патоки) в рецептурах хлеба из ржано-пшеничной муки. Сахаросодержащий порошок улучшает реологические свойства теста, обогащает его незаменимыми

¹Орлова Анастасия Михайловна, аспирант, E-mail orlovanastya2@mail.ru
Orlova Anastasia Mikhailovna, postgraduate

²Березина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», E-mail jrdan@yandex.ru
Berezina Natalia Aleksandrovna, candidate of Technical Sciences associate professor of the department "Technology of bakery, confectionery and macaroni production"

аминокислотами, клетчаткой, а также удлиняет сроки сохранения свежести готовых изделий [1].

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

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

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

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

Гидролизаты высушивали в лабораторной сушилке в течение 5-6 часов до влажности 14 %. В качестве контрольного образца служил сахаросодержащий порошок, полученный из гидролизата без добавления муки.

Сахаросодержащий порошок после высушивания имеет плотную хлопьеобразную структуру. Его подвергают измельчению на лабораторной мельнице и просеиванию через сито.

В готовом сахаросодержащем порошке из картофеля определяли массовую долю влаги, активную и титруемую кислотность, содержание редуцирующих сахаров, сахарозы, мальтозы, клетчатки, водосвязывающую способность, водоудерживающую способность и степень набухания [2]. Показатели качества измельченного сахаросодержащего порошка из картофеля представлены в таблице 1.

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

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

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

Таблица 1 – Качественные показатели сахаросодержащих порошков из картофеля

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

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

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

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

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

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

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

Список литературы

1. Березина Н.А. Применение сахаросодержащего сырья из картофеля в производстве хлебобулочных изделий / Березина Н.А., Корячкина С.Я., Орлова А.М. // Хлебопродукты, 2013
2. Корячкина С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов / Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В.. – М.: ДеЛи плюс, 2012
3. Орлова А.М. Исследование влияния сушки на качество гидролизата картофеля / Орлова А.М., Березина Н.А. // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2013

Bibliography

1. Berezina N.A. The use of sugar-containing raw material in the production of potatoes baked goods / Berezina N.A., Koryachkina S.Y., Orlova A.M. // Bakery, 2013
2. Koryachkina S.Y. Quality control of raw materials, semi-finished products and bakery products: a manual for schools / Koryachkina S.Y., Labutina N.V., Berezina N.A., Khmeleva E.V. - M.: DeLee plus 2012
3. Orlova A.M. Investigation of the effect of drying on the quality of the hydrolyzate of potato / Orlova A.M., Berezina N.A. // Priorities and scientific support for the implementation of state policy of healthy nutrition in Russia. - Orel: State University - ESPC, 2013

УДК 664.681

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

**В.К. Кочетов², А.С. Шульга¹, В.В. Гончар¹,
О.Л. Вершинина¹, Ю.Ф. Росляков¹**

(¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

*²ОАО Кондитерский комбинат «Кубань», г. Тимашевск
Краснодарского края, Россия)*

Статья посвящена разработке рецептур мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки клубней топинамбура. Представлен химический состав клубней топинамбура сорта Интерес. Обоснована оптимальная дозировка порошка, полученного из клубней топинамбура, при производстве сахарных и затяжных сортов печенья.

Ключевые слова: клубни топинамбура, рецептура, мучные кондитерские изделия диабетического назначения.

FORMULATION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS DIABETIC WITH PURPOSE FOOD PROCESSING CROP TOPINAMBUR

VC. Kochetov, AS Shulga, VV Gonchar, O.L. Vershinin, YU.F. Roslyakov
*(VPO «Kuban State Technological University», Krasnodar, Russia
Of confectionery factory «Kuban» Timashevsk, Russia)*

The article is devoted to development of recipes of pastry products using processed products of tubers of Jerusalem artichoke. Presented by the chemical composition of Jerusalem artichoke tubers variety of interests. Substantiates the optimal dosage of the powder obtained from the tubers of Jerusalem artichoke, the production of sugar and long grades of cookies.

Keywords: Jerusalem artichoke tubers, recipe pastry diabetic destination.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция повышения спроса потребителей на мучные кондитерские изделия. При этом приоритет остается за продукцией длительного хранения, с высокими вкусовыми достоинствами, вырабатываемыми преимущественно из натурального отечественного сырья [1]. Общеизвестно, что мучные кондитерские изделия в основном – это продукты пониженной биологической ценности, которые не обладают диетическими свойствами. Они содержат большое количество жиров и углеводов, но при этом широко востребованы населением из-за их привлекательных вкусовых качеств [2].

Стабильный и одновременно гибкий технологический процесс производства мучных кондитерских изделий сопряжен с возможностью управления этим процессом в зависимости от свойств исходного сырья, технологических факторов производства, вида и назначения готовых изделий. Эффективным способом реализации этих задач является целенаправленное применение ингредиентов, обладающих функциональными свойствами [3].

Эффективным способом повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий является обогащение пищевыми добавками, содержащими пищевые волокна. Использование пищевых волокон в приготовлении продуктов питания может преследовать следующие цели: во-первых, обогащение продуктов физиологически функциональными

ингредиентами; во-вторых, использование физико-химических свойств растворимых в воде пищевых волокон – полисахаридов, относящихся к группе гидроколлоидов, для формирования требуемых реологических характеристик готовых продуктов, то есть в качестве пищевых добавок с технологическими функциями загустителей, гелеобразователей и стабилизаторов [4].

К таким ингредиентам (нутриентам) относятся инулин и олигофруктоза – растворимые диетические волокна, которые являются избирательными стимуляторами роста и энергетическими субстратами для бифидобактерий, подавляющих рост ряда вредных микроорганизмов. Инулин кроме этого влияет на биологическую усвояемость кальция и магния, на снижение уровня холестерина и липидов в сыворотке крови. Инулин и олигофруктоза не повышают уровень глюкозы в крови, поскольку их гликемический индекс практически равен нулю. Наилучшим источником инулина и олигофруктозы являются клубни топинамбура.

Промышленная переработка клубней топинамбура предусматривает выработку порошка, который используется в различных пищевых технологиях, однако научных данных по применению этого продукта в производстве мучных кондитерских изделий пока недостаточно.

Использование инулинсодержащего сырья в технологиях мучных кондитерских изделий позволит расширить ассортимент продуктов питания диетического и лечебно-профилактического назначения антидиабетического действия, которых явно недостаточно на потребительском рынке

Биологическая ценность клубней топинамбура обусловлена высоким содержанием в них функциональных макро- и микронутриентов, таких как инулин, олигофруктоза, пектиновые вещества, минеральные элементы и другие. Это определяет перспективность использования клубней топинамбура в качестве сырья для производства физиологически ценной продукции: инулина и пищевых волокон. Клубни топинамбура обладают уникальным химическим составом: в них содержится 18,1-24,0 % сухих веществ, основная масса которых состоит из углеводов, преимущественно фруктозанов, наиболее ценным из них является инулин – полисахарид полифруктозного типа.

Инулин положительно влияет на видовой и количественный состав микрофлоры кишечника, связывает и выводит из организма токсичные и балластные вещества, стимулирует двигательную активность (моторику и перистальтику) желудочно-кишечного тракта, замедляет гидролиз углеводов, снижает уровень холестерина и триглицеридов в крови, уменьшает липогенез в печени. Употребление инулина сказывается на микроциркуляции крови: повышается скорость кровотока, облегчается доставка питательных веществ и кислорода к тканям организма и освобождение их от продуктов жизнедеятельности клеток, мешающих нормальному функционированию всех органов человека.

Инулин и пектин, содержащиеся в клубнях топинамбура, выводят из организма соли тяжелых металлов, всевозможные яды, радионуклиды,

холестерин высокой плотности, что обуславливает его антисклеротическое, желче- и мочегонное действие.

Поэтому целесообразна разработка технологий мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки инулинсодержащего сырья – клубней топинамбура, способных придать готовым изделиям диетические и лечебно-профилактические свойства, улучшить их качество, снизить энергетическую ценность, которые можно рекомендовать для больных сахарным диабетом.

Анализ химического состава клубней топинамбура сорта Интерес, выращиваемого в Краснодарском крае, показал значительное содержание в них клетчатки и богатого набора минеральных элементов, в том числе железа – 10,1, марганца – 44,0, кальция – 78,8, магния – 31,7, калия – 138,2, натрия – 17,2 мг % в пересчете на сухое вещество.

Для получения порошка клубни топинамбура нарезали в виде чипсов, сушили в течение 10 часов при температуре 55-60 °С, затем измельчали на лабораторной мельнице и просеивали через капроновое сито [5].

Полученный продукт имел порошкообразную консистенцию светло-серого цвета с размером частиц до 0,2 мм.

В условиях научной лаборатории кафедры ТЗХПСП по традиционным технологиям готовили новые сорта сахарного и затяжного печенья. В качестве контроля были приняты рецептуры сахарного печенья «Заря» и затяжного печенья – «Новь». Дозировка порошка, полученного из клубней топинамбура, составляла 3, 5 и 7 % к массе муки.

О качестве готовых изделий судили по их органолептическим, физико-химическим показателям, пищевой и биологической ценности.

Органолептическая оценка сахарного и затяжного печенья показала высокое качество изделий, приготовленных с использованием порошка, полученного из клубней топинамбура, ровную, гладкую поверхность, равномерную пористость (поры среднего размера с тонкими межпоровыми стенками).

Анализируя физико-химические показатели полученного печенья, установили, что опытные образцы отличаются большим объемом, равномерной пористой структурой в изломе, меньшей плотностью и большей намокаемостью.

На основании полученных результатов выполненных исследований, можно рекомендовать использование порошка, полученного из клубней топинамбура, для производства новых сортов сахарного и затяжного печенья в дозировке 5 % к массе муки. Увеличение дозировки порошка уменьшает разрыхленность, хрупкость и рассыпчатость вырабатываемого печенья.

Полученные результаты исследований убедительно свидетельствуют о целесообразности использования порошка, полученного из клубней топинамбура, при разработке новых сортов мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности, рекомендуемых для

массового потребления и в качестве продуктов диетического и лечебно-профилактического питания для больных сахарным диабетом.

Список литературы

1. MoshFegh A.J., Friday, J.E., Goldman, J.P. and Chug Ahuga J.K. Presence of inulin and oligofructose in the diets of Americans // J. Nutr.1999, 129(75), p. 1407-1411.

2. Asp N.G. Classification and methodology of food Carbohydrates as related to nutritional effects // Am.J. Clin.Nutr. – 1995. – Vol.61 Suppl. № 4. – p. 980-987.

3. Духу Т.А., Кочеткова А.А., Ипатова Л.Г., Изосимов В.П. Потребительские свойства мучных кондитерских изделий, обогащённых функциональными ингредиентами // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С.18.

4. Казанская Л.Н., Синявская Н.Д. и др. Применение в хлебопечении новых функциональных добавок и нетрадиционных видов сырья // Хлебопродукты. – 1993. – № 3. – С.42-48.

5. Дождалева М.И. Разработка технологий и рецептур диабетических сахаристых кондитерских изделий с использованием продуктов переработки клубней топинамбура / М.И. Дождалева, В.В. Гончар, Т.В. Калашнова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 2-3. – С. 65-67.

6. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп. / Под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014.– 180 с.

Bibliography

1. MoshFegh A.J., Friday, J.E., Goldman, J.P. and Chug Ahuga J.K. Presence of inulin and oligofructose in the diets of Americans // J. Nutr.1999, 129(75), p. 1407-1411.

2. Asp N.G. Classification and methodology of food Carbohydrates as related to nutritional effects // Am.J. Clin.Nutr. – 1995. – Vol.61 Suppl. № 4. – p. 980-987.

3. Spirit TA, AA Kochetkov, Ipatova LG, Anisimov VP Consumer properties of flour confectionery products enriched with functional ingredients // Food Industry. – 2003. – № 5. – P.18.

4. Kazan LN Sinjavsky ND et al. The use of the new functionality in bakery additives and non-traditional raw materials // Bakery. – 1993. – № 3. – S.42-48.

5. Dozhdaleva MI Development of technologies and recipes diabetic sugar confectionery using processed products of Jerusalem artichoke tubers / MI Dozhdaleva, VV Gonchar, TV Kalashnova // Proceedings of the universities. Food technology. – 2011. – № 2-3. – S. 65-67.

6. Roslyakov YF, Vershinin OL, Gonchar VV Bread, pasta and confectionery products of the new generation: a tutorial. Ed. 2nd Recycled. and add. / Ed. Dr. tehn.

Sciences professor. YF Roslyakova. – Krasnodar Univ. VPO "KubGTU", 2014. – 180 p.

УДК 664.661.1

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧЕЛИНОГО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Г.С. Тарасова¹, Н.Л. Наумова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) (ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), г. Челябинск, Россия)

Статья посвящена обзору литературы по научным исследованиям в области изучения пищевой ценности и практического опыта применения пчелиного маточного молочка в производстве мучных кондитерских изделий.

***Ключевые слова:** пчелиное маточное молочко, мучные кондитерские изделия, функциональные продукты питания, качество.*

TO THE USE OF ROYAL JELLY IN THE MANUFACTURE OF FLOUR CONFECTIONERY

G.S. Tarasova¹, N.L. Naumova¹

South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

This article reviews the literature on research in the study of food values and practical experience in the use of Royal jelly in the manufacture of confectionery.

***Keywords:** Royal jelly, pastry, functional food, quality.*

Одной из проблем современного мира является ухудшение здоровья населения, серьезную роль в том играет питание. Одним из механизмов формирования здорового типа питания у населения в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 является «наращивание производства новых, обогащенных диетических и функциональных продуктов» в том числе и

¹Тарасова Галина Сергеевна – магистрант каф. «Технология и организация питания», e-mail: adckixomak@mail.ru

Tarasova G.S. – graduate student department of Food Technology, e-mail: adckixomak@mail.ru

²Наумова Наталья Леонидовна – к.т.н., доц. каф. «Технология и организация питания», e-mail: n.naumova@inbox.ru

Naumova, N.L. - Ph.D., Associate Professor, assistant professor of technology and nutrition department of Food Technology, e-mail: n.naumova@inbox.ru

кондитерских изделий. Учитывая крайне неблагоприятные последствия дефицита витаминов и минеральных веществ, Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации предусматривает осуществление системы мер по надежной коррекции этого дефицита и улучшению питания и здоровья детского и взрослого населения России [4].

В последнее время часто можно встретить рекомендации по обогащению кондитерских изделий различными добавками. Вместе с тем, вопросы теоретических и практических основ применения пищевых добавок в мучных кондитерских изделиях актуальны и требуют дополнительных исследований.

В последнее время большое внимание уделяется биологически активным продукты пчеловодства (БАПП) – цветочной пыльце-обножке, перге, пчелиному воску, пчелиному маточному молочку. Эти продукты богаты полноценными белками, углеводами, незаменимыми жирными кислотами, витаминами, ферментами, флавоидными соединениями и другими биологически активными веществами, которые оказывают благотворное влияние на организм человека. Важными составляющими этих продуктов являются флаваноиды и другие фенольные соединения (лейкоантоцианы, катехины, флаванолы, хлоргеновые кислоты). Флаваноидные соединения отвечают за антибиотические эффекты, обладают окислительными свойствами и усиливают эффект витаминов. Элементы и вещества, входящие в состав БАПП не могут оказывать влияния на свойства сырья и качество кондитерских изделий. Так же установлено наличие различных групп фосфолипидов: холинфосфоглицеридов (лецитинов), инозитфосфоглицеридов, этаноламинфосфоглицеридов (кефалинов), фосфатидилсеринов и др. Эти вещества входят в состав полупроницаемых мембран клеток организма человека и животных, избирательно регулируют поступление ионов, играя важную роль в обмене веществ. Фосфолипиды являются веществами липотропного действия: задерживают образование избыточного жира в организме и его отложение в клетках, главным образом печеночной ткани, т. е. предупреждают жировое перерождение печени. Регулируя жировой обмен, фосфолипиды являются эффективными средствами предупреждения и лечения атеросклероза. Стоит отметить и содержание значительных количеств углеводов, среди которых установлено высокое содержание глюкозы и фруктозы [5].

Маточное молочко представляет собой многокомпонентную питательную смесь, выделяемую пчелами-кормилицами для кормления личинок и пчелиной матки. В силу своей высокой биологической активности – это уникальный продукт пчеловодства, который является концентратом многих ценных пищевых и лекарственных веществ. В состав пчелиного маточного молочка входят: белки (10–52 %), углеводы (12–40 %), свободные органические соединения, аминокислоты (7–32 %), минеральные вещества (до 4 %). В маточном молочке обнаружены все 22 незаменимые аминокислоты, причем из общего количества аминокислот незаменимые достигают 7 %, этот показатель

характеризует белок пчелиного маточного молочка как наиболее полноценный, чем белок молока. Пчелиное маточное молочко характеризуется высоким содержанием фитостерина (0,6–1,6 %), среди которых особое место принадлежит β -фитостерину, оказывающему противоатеросклеротическое действие и так же он является антагонистом холестерина в организме [3].

В литературных источниках встречаются данные об использовании пчелиного маточного молочка при производстве мучных кондитерских изделий. Целью данной работы являлось определение степени влияния пчелиного маточного молочка на качество мучных кондитерских изделий. Внесение пчелиного маточного молочка позволяет получить улучшение вкусовых качеств готового печенья, усиление лечебно-профилактических свойств и увеличение срока хранения кондитерских изделий [1, 2]. Эти эффекты достигаются применением пчелиного маточного молочка в кондитерских изделиях в качестве добавки в пределах от 0,15 кг до 2 кг на 1 т изделия. Предложенное соотношение выбрано на основе свойств пчелиного маточного молочка, а именно резкого снижения биологической активности, т. е. лечебного и консервирующего действия при добавлении ниже 0,15 кг на 1 т изделия и снижение вкусовых качеств при добавлении 2,0 кг на 1 т изделия, которое выражается в появлении кислого привкуса, вяжущего ощущения, при этом так же повышается стоимость кондитерского изделия. По влажности все пробы печенья соответствовали требованиям, предъявляемые нормативной документацией (ГОСТ). Щелочность всех проб печенья принципиально не отличалась от щелочности контрольно образца и соответствовала регламентированным требованиям. Качественное содержание витаминов в пробах печенья, приготовленного с добавлением пчелиного маточного молочка в пределах от 0,15 кг до 2 кг на 1 т изделия, определяли методом хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ). Контрольный образец печенья характеризовался наличием тиамин, и следовых количеств пантотеновой кислоты. Проведенные исследования подтвердили теоретическое предположение о повышении витаминной ценности готовых изделий путем внесения пчелиного маточного молочка. Так все пробы печенья характеризовались наличием таких витаминов как: витамин D, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотиновая кислота, фолиевая кислота. Сопоставительный анализ массовой доли эфирорастворимых липидов в пробах печенья выявил, что опытные образцы содержат в среднем на 2,5 % больше указанных веществ по сравнению с контролем. Таким образом, проведенными исследованиями обоснована целесообразность применения пчелиного маточного молочка в качестве добавки в производстве печенья с целью повышения пищевой и биологической ценности, а так же для улучшения потребительских характеристик готовых изделий. Обобщая полученные экспериментальные данные по применению пчелиного маточного молочка можно выделить следующие основные области ее применения и рекомендовать его в следующих целях: улучшения качества мучных кондитерских изделий; расширения ассортимента изделий лечебно-профилактического и

функционального назначения; повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Бутейкис, Н.Г. Приготовление мучных кондитерских изделий [Текст]: учебное издание / Н.Г. Бутейкис; А.А. Жукова; под. общ. ред. О.Д. Дорохина; М-во образования РФ, Институт развития проф. образования – М.: Академия, 2005. – 302 с. – 10000 экз.

2. Васильева, Е. Направления развития производства диетических изделий [Текст]: Е. Васильева, С.В. Пискунов // Хлебопечение России.–2002. – №6, с.32-34. – 1500 экз.

3. Макарова, В.Г. Иммунобиологическое действие меда, пыльцы и прополиса [Текст]: В.Г. Макарова, М.В. Семенченко, Е.Н. Якушева // Пчеловодство. –1998. – № 5, с. 52–53. –850 экз.

4. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]: (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р). М. : [б. и.], 2012. – 46, [1] с. ; 20 см. – 47000 экз.

5. Таранов, Г.Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства [Текст] / Г.Ф. Таранов. – М.: Пищевая промышленность, 2006. – 280 с. – 2000 экз.

Bibliography

1. Batakis, N. G. Preparation of flour confectionery products [Text]: educational textbook / N. G. Butenis; A. A. Zhukova; under. ed. by D. O. Dorokhina; Ministry of education of Russian Federation, Institute of professional education – Moscow: Academy, 2005. – 302 S. – 10000 copies.

2. Vasilyeva, E. directions of development of production of dietary products [Text]: E. Vasilyeva, S. V. Piskunov // Bakery Russia.-2002. –No. 6, pp. 32-34. – 1500 copies

3. Makarov, V. G. Immunobiological action of honey, pollen and propolis [Text]: V. G. Makarova, M. V. Semenchenko, ye. N. Yakusheva // Beekeeping. - 1998. No. 5, p. 52-53. -850 copies.

4. Development strategy of food and processing industry of the Russian Federation for the period until 2020]: (appr. the order of the Government of the Russian Federation of April 17, 2012 No. 559-p). M : [to b. I.], 2012. – 46, [1] S. ; 20 cm – 47000 copies.

5. Taranov, G. F. Industrial technology of production and processing of bee products [Text] / G. F. Taranov. – M.: Food industry, 2006. – 280 p. – 2000 copies.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ

Н.В. Серегина¹, О.Ю. Еремина²

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Приокский государственный университет», г. Орел, Россия*

В статье представлен анализ химического состава и пищевой ценности порошков из вторичных продуктов переработки ячменя и обоснованы функциональные свойства порошков из вторичных продуктов ячменя, доказано высокое содержание незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ.

***Ключевые слова:** вторичные продукты переработки ячменя, порошок из солодовых ростков, порошок из солодовых отрубей, функциональные пищевые ингредиенты.*

FUNCTIONAL PROPERTIES OF BARLEY SECONDARY PRODUCTS

N.V. Seregina, O.Y. Eremina

Federal State Institution of Higher Education «Prioksky State University», Orel, Russia

The article presents an analysis of the chemical composition and nutritional value of the powders of the secondary processing products and barley substantiated functional properties of powders of secondary products barley, it proved a high content of essential amino acids, unsaturated fatty acids, vitamins and minerals.

***Keywords:** secondary processed barley, powdered malt, malt powder bran, functional food ingredients.*

В последние годы большое внимание уделяется развитию производства обогащенных и функциональных пищевых продуктов. Вместе с тем, в «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» от 30 января 2010 года отмечается необходимость привлечения новых пищевых ингредиентов для наращивания производства обогащенных продуктов. Необходимость развития производства пищевых продуктов,

¹Серегина Наталия Владимировна – к.т.н., ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: nata_lie@mail.ru

Seregina Natalya Vladimirovna - candidate of technical sciences, assistant of Department «Technology and Commodity Food»

²Еремина Ольга Юрьевна – д.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: o140170@rambler.ru

Eremina Olga Yurievna - doctor of technical sciences, assistant professor of Department «Technology and Commodity Food»

обогащенных незаменимыми компонентами, а также продуктов функционального назначения отмечена в распоряжении Правительства РФ от 25 октября 2010г N1872-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

Одним из перспективных направлений развития пищевой промышленности является вовлечение в производство вторичных продуктов переработки зерновых культур, имеющих низкую себестоимость и высокую пищевую ценность. К таким побочным продуктам относятся солодовые ростки и солодовые отруби, получаемые при проращивании и переработке ячменя.

Вторичные продукты солодового производства нашли широкое применение в качестве премиксов для комбикормов в сельском хозяйстве. Однако благоприятный химический состав и невысокая цена позволяют рассматривать их в качестве перспективных пищевых ингредиентов, обладающих функциональными свойствами.

Нами были исследованы функциональные свойства порошков из вторичных продуктов переработки ячменя, которые ранее были получены нами из побочных продуктов, образующихся при проращивании ячменя на солод[1,2,6].

Согласно ГОСТ Р 52349 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения», функциональный пищевой продукт или ингредиент должен содержать комплекс веществ, для которых выявлены и научно обоснованы полезные свойства и установлена суточная физиологическая потребность, в количествене менее 15% от суточной физиологической потребности организма, в расчете на одну порцию продукта.

Для обоснования функциональных свойств порошков из вторичных продуктов переработки ячменя нами были исследованы их химический состав и пищевая ценность.

Результаты исследования общего химического состава порошков из вторичных продуктов переработки ячменя представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общий химический состав порошков из вторичных продуктов переработки ячменя

Наименование показателя	Значение показателя	
	Порошков из солодовых ростков	Порошок из солодовых отрубей
Массовая доля влаги, %	15,0	15,0
Массовая доля белка, %	23,4	12,5
Массовая доля жира, %	3,7	3,5
Массовая доля углеводов, %	36,0	35,3
Массовая доля клетчатки, %	18,5	30,0
Массовая доля общей золы, %	3,4	3,7

Высокое содержание клетчатки покрывает суточную потребность организма человека в пищевых волокнах на 74-120%, что позволяет позиционировать порошки как функциональные пищевые ингредиенты.

В порошках также отмечено высокое содержание белка, однако известно, что биологическая ценность белка определяется содержанием входящих в его состав незаменимых аминокислот, поэтому нами был исследован аминокислотный состав белков и определен процент удовлетворения суточной потребности в незаменимых аминокислотах при употреблении в пищу в течение суток 100 г порошка из солодовых ростков и 100 г порошка из солодовых отрубей (рисунок 1).

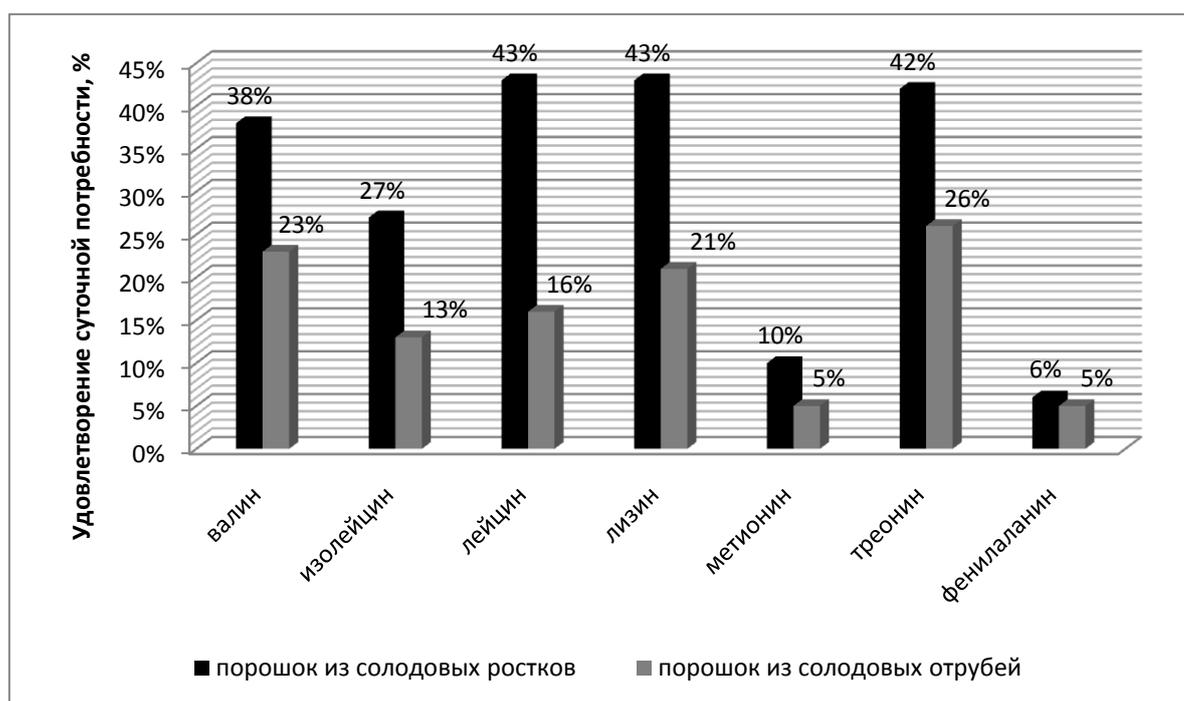


Рисунок 1 - Удовлетворение суточной потребности в незаменимых аминокислотах

Исследования показали, что 100 г порошка из солодовых ростков содержит более 15% суточной потребности организма в валине, изолейцине, лейцине, лизине и треонине.

В 100г порошка из солодовых отрубей содержится более 15% от суточной потребности организма в валине, лейцине, лизине и треонине.

Стоит отметить, что лимитирующими аминокислотами в порошках являются метионин и цистин, фенилаланин и тирозин. Однако во многих зерновых и продуктах их переработки лимитирующими аминокислотами является лизин и треонин, который входит в число незаменимых аминокислот. Лизин способствует росту костей, участвуя в выработке коллагена, входящего в состав костей, хрящей и других соединительных тканей. Дефицит лизина в организме человека замедляет синтез протеина в мышцах и соединительной ткани. Треонин, в свою очередь, является основой для синтеза глицина и серия, антител, коллагена, эластина и белков зубной эмали [3,4].

Жирнокислотный состав липидов порошка из солодовых ростков и порошка из солодовых отрубей носит ненасыщенный характер, сумма ненасыщенных жирных кислот составляет порядка 75%. Главным представителем ненасыщенных жирных кислот является линолевая кислота, обладающая высокой биологической ценностью (таблица 2).

Таблица 2 – Жирнокислотный состав порошков из вторичных продуктов переработки ячменя

Наименование жирных кислот	Содержание, %	
	Порошок из солодовых ростков	Порошок из солодовых отрубей
Насыщенные:	31,9	38,6
пальмитиновая 16:0	28,3	34,6
стеариновая 18:0	3,6	4,0
Мононенасыщенные:	12,0	11,3
пальмитолеиновая 16:1	0,5	1,4
олеиновая 18:1	10,4	8,3
элаидиновая 18:1	1,0	1,6
Полиненасыщенные:	56,1	50,1
линолевая 18:2 (ω -6)	46,8	32,1
линоленовая 18:3 (ω -3)	9,3	18,0
ПНЖК ω -6/ПНЖК ω -3	5/1	2/1

Согласно нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, оптимальное соотношение в суточном рационе ω -6 к ω -3 жирных кислот должно составлять 5-10:1 [5]. Наиболее благоприятно данное соотношение в солодовых ростках.

Особый интерес представляют результаты анализа витаминного и минерального состава порошков из вторичных продуктов переработки ячменя (рисунок 2,3)

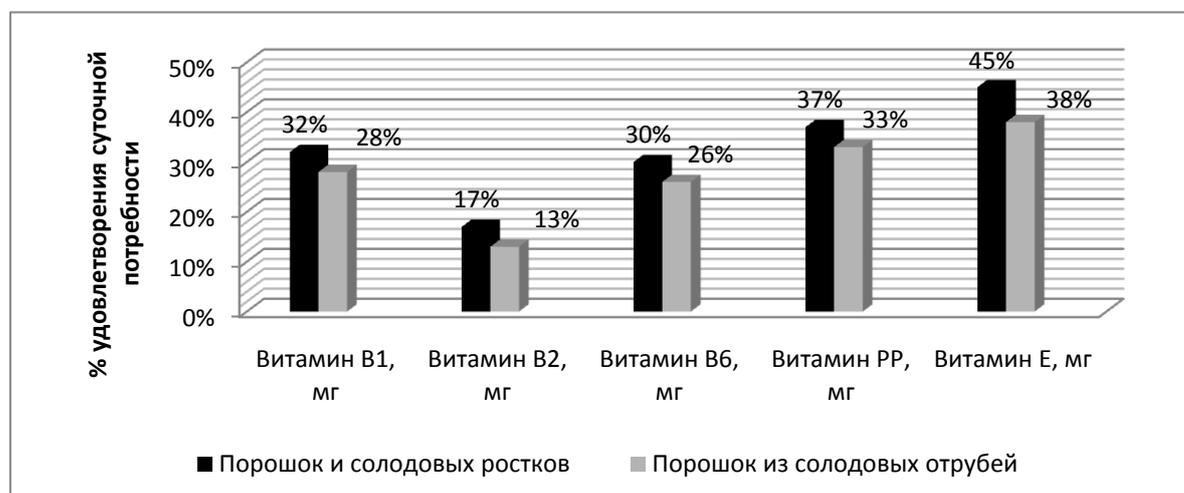


Рисунок 2 - Процент удовлетворения суточной потребности в витаминах

Анализ витаминного состава порошков из вторичных продуктов переработки ячменя показал, что по содержанию тиамина, рибофлавина (в порошке из солодовых ростков), пиридоксина, никотиновой кислоты и токоферолов исследуемые порошки можно позиционировать как функциональные пищевые ингредиенты.

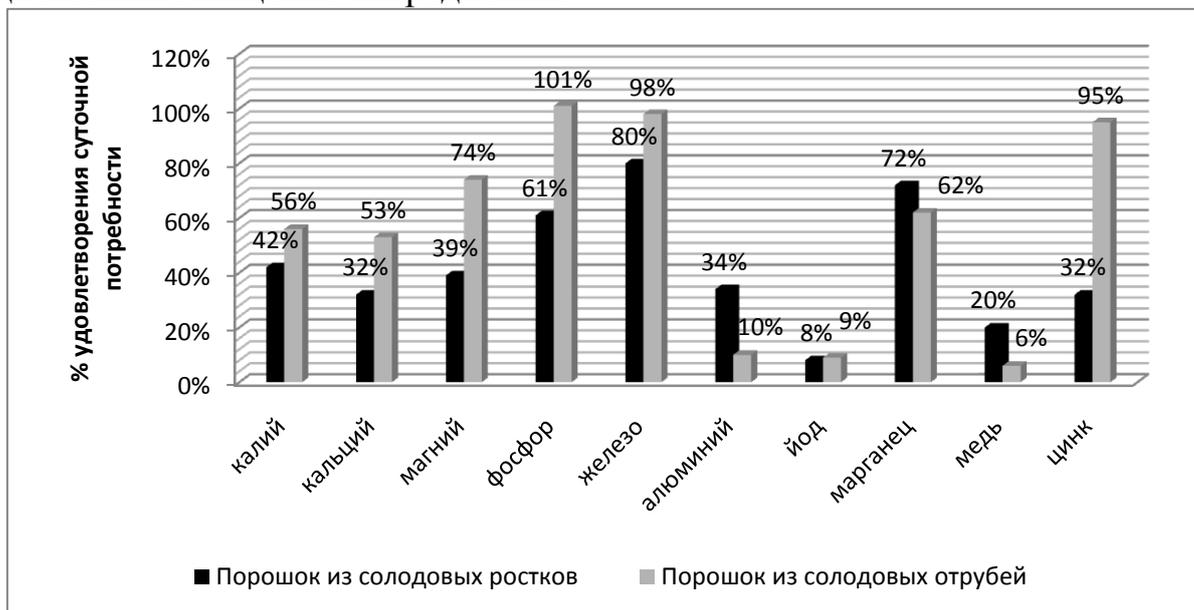


Рисунок 3 - Процент удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах

Анализ минерального состава порошков из вторичных продуктов переработки ячменя выявил высокое содержание калия, кальция, магния, фосфора, железа, алюминия (для порошка из солодовых ростков), марганца и цинка.

Таким образом, совокупность полученных результатов позволяет позиционировать порошки из вторичных продуктов переработки ячменя как функциональные пищевые ингредиенты, которые удовлетворяют суточную потребность организма в питательных веществах более чем на 15%. Исследуемые порошки могут быть использованы при производстве обогащенных продуктов питания с целью увеличения пищевой ценности готовых продуктов, а также могут быть реализованы на потребительском рынке как самостоятельный продукт, используемый для изготовления продуктов питания в домашних условиях.

Список литературы

1. Еремина, О.Ю. Использование вторичных ресурсов солодового производства в пищевой промышленности/ О.Ю. Еремина, Н.В. Серегина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. - №4.- С. 48-53.
2. Еремина О.Ю. Побочные продукты солодового производства как ингредиенты для функционального питания / О.Ю. Еремина,

Н.В.Серегина//Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. Научный журнал: ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ», 2014. - №4 (8). - С. 74-78.

3. Казаков, Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов (3-е переработанное и дополненное издание)/ Г.П. Казаков//. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 512 с.

4. Козьмина, Н.П. Биохимии зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина// – М.: Колос, 2000. – 368с.

5. МР 2.3.1.2432 -08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200076084>.

6. Серегина, Н.В. Пищевая ценность новых функциональных ингредиентов – порошков из вторичных продуктов переработки ячменя / Н.В. Серегина, О.Ю. Еремина // Научно-практический журнал «Вопросы питания», №5, 2015г, приложение: «Материалы региональной научно-практической конференции «Лечебное питание: актуальные вопросы», (г. Казань, 30-31 октября 2015г.), ГЭОТАР-Медиа. – С. 72-73.

Bibliography

1. Eremina, O. Y. The use of secondary resources malt production in the food industry / O. Y. Eremina, N. V. Seregina // Engineering and technology of food production. - 2013. - №4. - P. 48-53.

2. Eremina, O. Y. By-products from the production of malt as an ingredient for functional food / O. Y. Eremina, N. V. Seregina // Problems of economy and management in commerce and industry. Science journal: VPO «SPbGTEU», 2014. - №4 (8). - P. 74-78.

3. Kazakov, G. P. Biochemistry of grain and grain products (3rd revised and expanded edition) / G. P. Kazakov // - SPb.: GIORD, 2005. - 512 p.

4. Kozmina, N. P. Biochemistry of grain and its products / N. P. Kozmina - M.: Kolos, 2000. – 368 p.

5. MR 2.3.1.2432 -08 «Norms physiological needs for energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation» [Electronic resource]. - Mode of access: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>.

6. Seregina, N. V. Nutritional value of new functional ingredients - powders of the secondary processing products barley / N. V. Seregina, O. Y. Eremina // Scientific and practical journal «Nutrition», №5, 2015, the application «Materials regional scientific-practical conference "Medical Nutrition: topical issues» (Kazan, October 30-31, 2015.) GEOTAR Media . - P. 72-73.

ТЕХНОЛОГИЯ СБИВНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Г.О. Магомедов¹, Н. П. Зацепилина², студенты С.Г. Гульбагандова³,
А.А. Гусев⁴, Н. П. Демяник⁵, М. З. Танкаева⁶; В.Л. Чешинский⁷
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных
технологий», Воронеж, Россия; ЗАО «Русская продовольственная компания»,
Москва, Россия)

Главной задачей хлебопекарной промышленности в современных условиях жизни является поддержание и улучшение здоровья населения. Необходимо расширение ассортимента изделий для лечебно-профилактического и сбалансированного питания и изыскание новых сырьевых источников. Целью исследования стала разработка хлебобулочных изделий для функционального питания с применением инновационных методов механического разрыхления. Были использованы фруктово-овощные порошки и сухая молочная сыворотка. Полученные образцы были проанализированы. Результаты исследований показали, что разработанные хлебобулочные изделия обладают высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: сбивные хлебобулочные изделия, хлебобулочные изделия функционального назначения, дезинтеграционно-волновой способ

TECHNOLOGY OF WHIPPED BAKERY PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

G.O. Magomedov¹, N. P. Zatsepilina², students S. G. Gulbagandova³, A. A. Gusev⁴, N.P. Demyanik⁵, M. Z. Tankaeva⁶; V. L. Cheshinskiy⁷

¹Магомедов Газибег Омарович, д. т. н., проф., зав. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств», e-mail: mmg@inbox.ru
G. O. Magomedov, dr., prof., head of the Department «Technology of bread, confectionery, pasta and grain processing industries».

²Зацепилина Наталья Петровна, доцент, к. т. н., нач. отд. планирования и организации уч. процесса, e-mail: nataha.zatsepilina@yandex.ru

N. P. Zatsepilina, associate prof., cand.

³Гульбагандова Сабина Гульбагандовна, студент

E-mail: unintendedsmile@yandex.ru

S. G. Gulbagandova, student.

⁴Гусев Андрей Александрович, студент.

A. A. Gusev, student.

⁵Демяник Надежда Петровна, студент.

N. P. Demyanik, student.

⁶Танкаева Майсарат Зайнудиновна, студент.

M. Z. Tankaeva, student.

⁷Чешинский Валерий Леонидович, ЗАО «Русская продовольственная компания», Председатель Совета директоров, Российский союз хлебопекарной промышленности (Российский союз пекарей)

V. L. Cheshinskiy, The President of Russian Union of Baking industry

(Voronezh state university of engineering technologies, Voronezh, Russia; "Russian Food Company", Moscow, Russia)

The main task of the baking industry in the current conditions of life is maintenance and recovery of people's health. It is necessary to expand the range of products for medical and balanced diet and to find new sources of raw materials. The aim of the research was the development of bakery products for functional nutrition using innovative methods of mechanical loosening. Fruit and vegetable powders and whey powder were used. The samples were analyzed. The results showed that the developed bakery products have high consumer properties.

Keywords: *whipped bakery products, bakery products of functional purpose, disintegration-wave method*

Концепцией государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р) является сохранение и укрепление здоровья населения; профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Непременным условием сохранения здоровья, долголетия и трудоспособности является правильное питание [1]. В современных условиях жизни организм человека подвергается негативному воздействию факторов среды обитания. Приоритетной задачей хлебопекарной отрасли становится обеспечение населения хлебобулочными изделиями в объемах и ассортименте, достаточных для формирования лечебно-профилактического и сбалансированного питания. Специалисты в области здорового питания отдают предпочтение хлебу, произведенному из муки «низких» сортов, богатому пищевыми волокнами, макро- и микронутриентами и витаминами, обогащенному различными ингредиентами по технологии сбивных хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности, в низком ценовом сегменте. Поэтому необходимо изыскание новых сырьевых источников и способов их переработки с максимальным сохранением исходной пищевой ценности и сокращением технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий, соответствующих современным требованиям нутрициологии.

Цель исследований - разработка технологии сбивных хлебобулочных изделий, соответствующих современным требованиям нутрициологии функционального питания с применением инновационных технологий механического разрыхления их структуры.

Технологический процесс приготовления теста осуществляли в соответствии с рецептурой: использовали муку из цельносмолотого зерна пшеницы, полученную измельчением дезинтеграционно-волновым способом, яблочный и морковный порошки, сухую молочную сыворотку и йодированную соль.

Для получения сбивного хлеба с использованием муки из цельносмолотого зерна пшеницы и фруктово-овощных полуфабрикатов в лабораторных условиях использовали экспериментальные установки, разработанные на кафедре ТХКМЗП (технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств), предназначенные для сбивания и замеса теста [2].

В готовых изделиях исследовали физико-химические и органолептические свойства (таблица 1).

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические свойства хлеба

Показатели качества хлеба	Хлеб «Сбивной» из пшеничной обойной муки	Хлеб «Здоровейка» из муки цельносмолотого зерна пшеницы
1	2	3
<i>Органолептические показатели</i>		
Внешний вид:		
Форма	Правильная, соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка	
Поверхность	Шероховатая, без крупных трещин и подрывов	
Цвет	Золотисто-коричневый	Коричневый
Состояние мякиша:		
Пропечённость	Пропеченный, слегка влажный на ощупь	
Пористость	Слаборазвитая, без пустот и уплотнений	Развитая, без пустот и уплотнений
Вкус, запах	Свойственный хлебу с учетом вносимого обогатителя, без постороннего вкуса и запаха	
<i>Физико-химические показатели</i>		
Влажность мякиша, %	50,5	49,5
Кислотность, град	3,8	3,5
Удельный объём, см ³ /100 г	220,0	238,0
Влажность тестовых заготовок, %	52,0	53,0

Анализ полученных изделий показал их высокие потребительские свойства, по сравнению со «Сбивным» хлебом из пшеничной обойной муки сбивной хлеб «Здоровейка» обладает повышенной пищевой, биологической ценностью (по степени удовлетворения суточной потребности организма человека в органических кислотах, минеральных веществах, витаминах и пищевых волокнах).

Установлено, что более высокое содержание белка в хлебе «Здоровейка» по сравнению с хлебом «Сбивной» объясняется наличием в его рецептуре сухой молочной сыворотки (таблица 2).

Таблица 2 - Массовая доля белка в хлебе и его расчетная биологическая ценность

Наименование изделий	Способ разрыхления	Массовая доля белка, %	Биологическая ценность, %
Хлеб «Сбивной» из пшеничной обойной муки	Механический (под давлением сжатого воздуха)	6,2	69,8
Хлеб «Здоровейка» из муки цельносмолотого зерна пшеницы		7,7	72,2

В настоящее время на экспериментальном участке, созданном ВГУИТ на базе ОАО «Хлебозавод № 7» г. Воронежа продолжают производственные испытания предлагаемых технологий сбивных хлебобулочных изделий для функционального питания.

Список литературы

1. Косован, А.П. Концептуальные подходы к формированию. Образа хлебопекарного предприятия середины XXI века и формулированию тематики фундаментальных научных изысканий / А.П. Косован. – М.: 2012. – 52 с.
2. Чертов, Е.Д. Создание научного центра инновационных технологий хлебобулочных и кондитерских изделий на ОАО «ВХК» / Е.Д. Чертов, В.Л. Чешинский, Г. О. Магомедов, Н. П. Зацепилина, А.А. Гусев, С.Г. Гульбагандова// Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века. Материалы IV международной научно-практической конференции. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2015. – С. 264-265.
3. Труфанова, Ю.Н. Исследование степени перевариваемости белков сбивного хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы [Текст] / Ю.Н. Труфанова, Г. О. Магомедов, В. Л. Чешинский, Н. А. Зайферт // Хлебопечение России, 2014. - № 6. – С. 22 - 23.

Bibliography

1. Kosovan A. P. The conceptual approaches to formation. The image of a bakery enterprise the mid twenty-first century and the formulation of the subjects of fundamental scientific research / A. P. Kosovan. – M.: 2012. – 52 p.
2. Chertov, E. D. The establishment of innovative technologies centre of bakery and confectionery products at JSC "WMC" / E. D. Chertov, V. L. Cheshinskiy, G. O. Magomedov, N. P. Zatsepilina, A. A. Gusev, S. G. Gulbagandova// Bakery, confectionary and pasta the twenty-first century. Materials

of IV international scientific-practical conference. – Krasnodar: Publishing House. FSBEI HPE "Kuban state University", 2015. – P. 264-265.

3. Trufanova Y. N. The study of the degree of digestibility of proteins kneaded bread from flour, coarse whole meal wheat [Text] / Y. N. Trufanova, G. O. Magomedov, V. L. Cheshinskiy, N. A. Seifert // Bakery Russia, 2014. - No. 6. – P. 22 - 23.

УДК 664

СПОСОБЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Л.З. Габдукаева¹, Г.Р. Самигуллина²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВПО «КНИТУ»), г. Казань, Россия)

Применение различного рода добавок-обогащителей растительного происхождения является перспективным направлением для расширения ассортимента кисломолочных продуктов.

Ключевые слова: *кисломолочные продукты, биологически активные добавки, функциональные свойства*

WAYS OF EXPANSION ASSORTMENT OF DAIRY PRODUCTS

L.Z. Gabdukaeva, G. R. Samigullina

(Kazan National Research Technological University (KNRTU), Kazan, Russia)

The use of various types of additives- supplements plant origin is a promising direction for expanding the assortment of dairy products.

Keywords: *dairy products, biologically active additives, functional properties*

Кисломолочные продукты играют важную роль в питании человека, служат важным фактором профилактики и лечения различных заболеваний. Они обладают весьма ценными свойствами: повышая устойчивость к инфекциям, способствуют улучшению здоровья человека.

Кисломолочные продукты получают из цельного, обезжиренного, нормализованного молока или сливок путем внесения заквасок и создания условий для сквашивания нормализованной смеси и получения сгустка. Они

¹Габдукаева Лилия Зуфаровна - к. т. н., доц. каф. технологии пищевых производств, e-mail: carramba@bk.ru
Gabdukaeva Liliya Zufarovna - PhD, associate prof. of Department «Technology of food production»

²Самигуллина Гузель Ринатовна - студентка 3 курса факультета пищевых технологий
Samigullina Gusel Rinatovna – 3rd year student of faculty of Food Technology

обладают диетическими свойствами, хорошо перевариваются в желудочно-кишечном тракте и быстро усваиваются организмом человека. Кисломолочные продукты возбуждают аппетит, стимулируют выделение желудочного сока, улучшают обмен веществ. Живые микроорганизмы, входящие в их состав, подавляют гнилостную микрофлору кишечника.

В последнее время для улучшения структуры продукта, увеличения сроков хранения широко применяются пищевые добавки. В целях обогащения продуктов, повышения биологической ценности и расширения ассортимента производимых продуктов актуальным является введение в состав кисломолочных продуктов биологически активных добавок: витаминов, микроэлементов, живых культур и др. В названии таких продуктов часто содержится приставка «био» [1].

Под влиянием растущего спроса на «здоровые» продукты многие предприятия молочной промышленности добавили в свой ассортимент биопродукты, продукты, обогащенные лактулозой, ацидофилином, бифиллюксом. Помимо стандартного биокефира и ацидофилина в магазинах можно встретить и другие функциональные молочные продукты.

«Имунолакт» – кисломолочный напиток, производство «Глазов-молоко». «Лактусан» – кефир с лактулозой и 10 витаминами, производство молочного комбината «Пензенского». Кефир, обогащенный йодированным белком, предлагает покупателям «Молочная Благодать». Но в большинстве своем молочные комбинаты ограничиваются традиционным ассортиментом: кефир, бифидок, ряженка, сметана, простокваша, снежок, творог, йогурты. Так же на прилавках магазина можно встретить национальные кисломолочные продукты: тан, айран, катык, кумыс и др. [1].

На российском рынке появляются всё больше продуктов, полезных для здоровья и фигуры. Это сыры с пониженным содержанием жира, маложирные молочные продукты, снижающие риск возникновения сердечнососудистых заболеваний, а также низколактозные и безлактозные продукты, предназначенные для людей, страдающим лактазной недостаточностью. Так, например, группа компаний «Галактика» выпускает йогурты, обогащенные пребиотиком инулином, который служит заменителем крахмала и сахара и легко усваивается, одновременно улучшая пищеварение, способствуя очищению организма от шлаков и снижая уровень холестерина [1].

Компания Danone-Unimilk производит молоко, обогащенное комплексом BalancePro с витамином D, который способствует усвоению кальция. Компания «Савушкин продукт» выпускает обогащенный бифидобактериями йогурт «Оптималь». Он способствует нормализации обмена веществ и микрофлоры кишечника. Кроме того, эта же компания выпускает творог с морской солью «Нежный». Он содержит калий и натрий, которые помогают питательным веществам проникать в клетки: кальций улучшает свертываемость крови и работу нервной системы, магний нормализует обменные процессы и препятствует развитию аллергии, бром оказывает успокаивающее действие и улучшает состояние кожи, а йод способствует работе щитовидной железы [1].

Для Беларуси актуально обогащение кисломолочных продуктов йодом, вследствие повышенного йододефицита среди населения. При обогащении йодом используют морские водоросли, в которых йод содержится в неорганической форме, или органическое соединение – йодказеин [2].

Некоторые регионы России богаты растениями, обладающие полезными свойствами и содержащие в своем составе большое количество питательных веществ и витаминов (полынь обыкновенная, сусак зонтичный и др.).

В Якутии производят кисломолочные продукты, обогащенные дикорастущими растениями. Так корневище сусака зонтичного используется для приготовления кисломолочного продукта «Унньуула». Его употребляют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Напитки, в состав которых входит листья полыни обыкновенной, полезны при анемии, гиповитаминозе, а также при заболеваниях органов пищеварения [2]. В качестве обогатителей применяют также укропную соленую приправу, растворимый цикорий, облепиху, плоды аронии черноплодной и др. [3]. В зарубежных странах при производстве кисломолочных продуктов применяют бета-каротин. Он обладает антиоксидантным и иммуностимулирующим действием [3].

Ассортимент кисломолочных продуктов расширяется, специалисты разрабатывают новые виды обогащенных кисломолочных продуктов. Например, йогуртный кисломолочный продукт, обогащенный биологически активным веществом с широким спектром иммунобиологической активности - арабиногалактаном. Такой йогуртный продукт обладает привлекательными для потребителя органолептическими свойствами, высокой пищевой и биологической ценностью [4].

Таким образом, внесение различного рода добавок-обогатителей является перспективным для расширения ассортимента кисломолочных продуктов.

Список литературы

1. [URL: www.sfera.fm](http://www.sfera.fm) (дата обращения: 21.11.2015)
2. Васильева, В.Т. Обогащение кисломолочных продуктов дикорастущими растениями // Наука и техника в Якутии. – 2005. - № 2
3. Вашкевич, Л. А. Кисломолочные продукты: пути совершенствования ассортимента и повышения качества / Л. А. Вашкевич // Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага універсітэта. – 2003. - № 6.
4. Завезенова, И. В. Йогуртный кисломолочный продукт, обогащенный функциональной добавкой арабиногалактан // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 6

Bibliography

1. [URL:www.sfera.fm](http://www.sfera.fm) (date access: 21.11.2015)

2. Vashkevich, A. L. Dairy products: ways to improve the range and improve the quality / L. A. Vashkevich // Vestnik of the Belarusian State Economic University. - 2003. - № 6.

3. Vasilieva V. T. Enrichment of dairy products wild plants // Science and technics in Yakutia. – 2005. - № 2.

4. Zavezenova I. V. Yoghurt a fermented milk product enriched functional additive arabinogalactan // Fundamental research. – 2014. - № 6.

УДК 363.087.8:637.5.03

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАРеноЙ КОЛБАСЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИИ НАТУРАЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

Н.В. Божко¹, В.И. Тищенко²

(Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина)

Научно обоснованы перспективы барьерной технологии функциональных мясных продуктов с использованием хитозана и каротиноидов микробиологического синтеза. Представлены результаты научных исследований антимикробных и антиоксидантных свойств добавок в пищевых системах.

Ключевые слова: *антиоксиданты, барьерная технология, хитозан, каротиноиды*

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGE WITH USED NATURAL ANTIOXIDANTS

N.V.Bozhko, V.I. Tischenko

(Sumy national agrarian university, Sumy, Ukraine)

Prospects of the barrier technology of functional meat products with chitosan and carotenoids of microbiological synthesis care scientifically substantiated. The chitosan and carotenoids of microbiological synthesis antimicrobial and antioxidant abilities in food systems are described.

Keywords: *antioxidants, barrier technology, chitosan, carotenoids*

Развитие мясоперерабатывающей промышленности в условиях рыночных экономических отношений тесно связано с формированием принципиально

¹Божко Наталья Владимировна – к.с.г.н., доцент кафедры технологии молока и мяса
Bozhko N.V. – candidate of agrarian sciences, associate Professor of the Department of technology of milk and meat, e-mail: natalybozko@yandex.ru

²Тищенко Василий Иванович – к.с.г.н., доцент кафедры технологии молока и мяса
Tischenko V. I. – candidate of agrarian sciences, associate Professor of the Department of technology of milk and meat

нового подхода к производству готовой продукции, адаптации к объективным внешним факторам.

Длительность хранения мясной продукции можно увеличить за счет применения низких температур, современных упаковочных материалов, пищевых добавок и др. Эти технологические приемы создают барьер для проникновения и развития нежелательной микрофлоры в продукте в течение длительного времени. Однако значительное снижение качества и пищевой ценности мясных продуктов в процессе хранения может происходить и за счет окислительной порчи, во время которой происходит окисление липидной фракции. Инициировать и ускорять этот процесс могут нарушения режимов во время хранения, транспортирования и реализации.

Окислительные процессы влияют на качество готовой продукции, способствуют потере цвета, вкуса, запаха и сокращают термин его годности. Во время окисления жиров образуются разнообразные продукты распада – свободные кислоты, в том числе их трансизомеры, кислородсодержащие производные, альдегиды и кетоны, перекиси, большинство из которых являются токсическими веществами. Существенно замедлить окисление можно только с помощью введения антиоксидантов. [1]

Априори достижение поставленной цели возможно с использованием барьерной технологии, основанной на одновременном применении нескольких защитных средств. Выбор барьерных средств и соединений, несмотря на постоянно возрастающее их число, представляет определенные трудности, связанные зачастую с их низкой эффективностью, недостаточной индифферентностью к продукту, гигиеническими свойствами. Поэтому нами изыскивалась возможность привлечения новых барьеров, которые не только сообщали продукту привлекательные технологические свойства, но и благодаря своей биологической активности делали его функциональным с точки зрения питания. [2]

С позиции барьерной технологии предпочтительно, чтобы защитное средство совмещало в себе свойства антимикробного препарата и антиоксиданта.

С развитием современных технологий, мировое общество переориентируется на новый уровень восприятия мясной продукции. Именно поэтому основными направлениями развития и трендами современной мировой мясоперерабатывающей индустрии является производство экологически безопасных продуктов с минимизированным содержанием пищевых добавок. На сегодня, перед специалистами мясной промышленности стоит комплекс задач, среди которых все более весомое значение приобретает применение добавок природного происхождения, которые благодаря своему химическому составу способны тормозить окислительные процессы, и, соответственно, повышать производственную эффективность, улучшать качество продукции, потребительские и технологические характеристики.

Учитывая предыдущие исследования и установленные антирадикальные свойства каротиноидов микробиологического синтеза и хитозана, целью

данного блока экспериментальной части было исследование изменений качественных показателей готовой вареной колбасы в процессе ее хранения. Кинетику изменений в опытных образцах оценивали по перексидному числу и антимикробному эффекту. [4]

Как опытные образцы использовали вареную колбасу с добавкой каротиноидов в количестве 0,2 %, вареную колбасу с добавкой каротиноидов 0,2 % и хитозана 0,1 %, вареную колбасу с добавкой хитозана 0,1 %.

Критерием интенсивности окислительных процессов является показатель перексидного числа. Антиоксидант должен предотвращать увеличение этого показателя в процессе хранения. В нашем случае проводились исследования антиокислительного эффекта каротиноидов микробиологического синтеза (масляный экстракт) и раствора хитозана в аскорбиновой кислоте.

Динамика перекисного числа в процессе хранения опытных образцов представлена на рисунке 1.

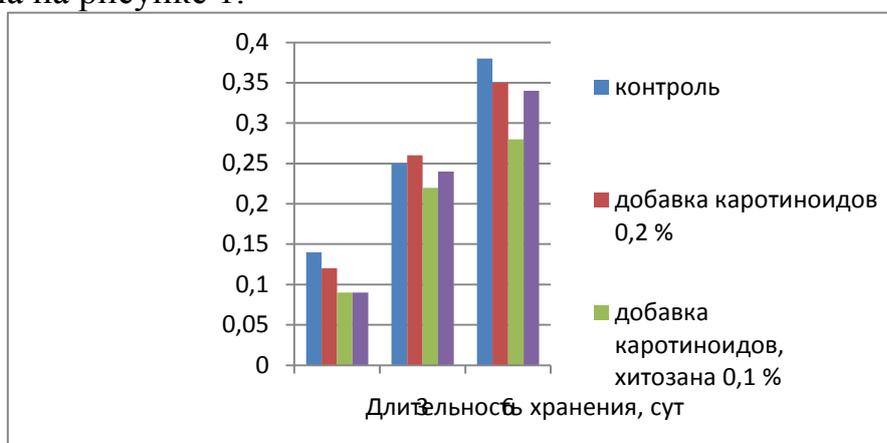


Рисунок 1 Влияние антиокислительных композиций на перекисное число вареных колбас

По результатам исследований можем сделать вывод, что меньше всего подверглась окислению липидная фракция образцов, в которые был добавлен раствор хитозана и масляный раствор каротиноидов микробиологического синтеза в комплексе. Предположительным механизмом антиоксидантного действия хитозана является хелатирование металлов, возможно также и блокирование биополимером реакционно способных групп жирных кислот. [5]

В целом, исследование характера изменений перексидного числа показали, что окислительные процессы протекают менее интенсивно в условиях хранения опытных образцов с каротиноидами и хитозаном по сравнению с контрольным образцом. Это наблюдение позволяет говорить о возможности широкого использования данных добавок в жиросодержащих продуктах питания, в том числе и мясных.

Определение антимикробной активности выбранных антиоксидантов проводили по стандартным показателям величины КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.15. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

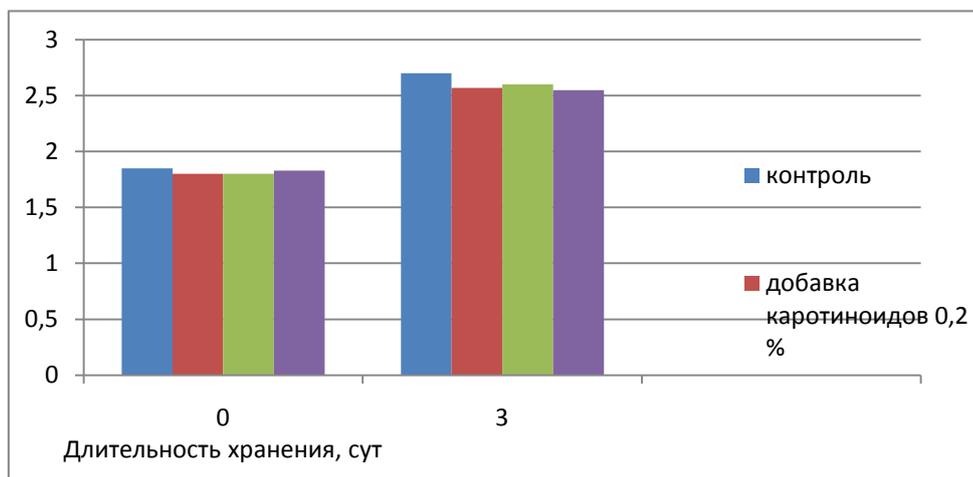


Рисунок 2. Антимикробный эффект исследуемых добавок.

В результате исследований установлены особенности влияния каротиноидов и хитозана на микрофлору мясных продуктов, согласующиеся с известными положениями и дополняющие их. И хитозан индивидуально, и в комплексе с каротиноидами в пищевой системе оказывает бактериостатическое действие и поддерживает КМАФАнМ на постоянном уровне в течение 70-80 % времени хранения.

В целом можно заключить, что барьерная технология на основании комплекса биологически активных соединений является перспективным научным направлением в технологии мясных продуктов и может рассматриваться как эффективный способ совершенствования качества продуктов и повышения их стойкости в хранении.

В результате проведенных нами исследований показано, что хитозан, также как и каротиноиды, проявляет антиоксидантные свойства, которые усиливаются при совместном использовании двух групп веществ. В связи с этим можно заключить, что использование многопрофильной добавки хитозан-каротиноидного комплекса в барьерной технологии позволит не только решить проблему качества и стойкости мясных продуктов, но и придать им статус функциональных.

Список литературы

1. Shahidi, F. Natural Antioxidants. Chemistry, Health Effects and Applications [Text] / F. Shahidi. Champaign, Illinois : AOCS Press, 1997. 414 p.
2. Ляйтнер Л. Барьерные технологии: комбинированные методы обработки, обеспечивающие стабильность, безопасность и качество продуктов питания : монография [Текст] /Л. Ляйтнер, Г. Гоулд.— М.: ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова, 2006. — 236 с.
3. Сафронова Т.М. Влияние молекулярной массы хитозана на его барьерные свойства и биологическую ценность пищевых продуктов. / Т.М. Сафронова, С.Н. Максимова, Е.В.Ситникова. // Науч. тр. Дальрыбвтуза. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2006. — С. 198–202.

4. Максимова С.Н. Хитозан как антимикробное и антиоксидантное средство в технологии продуктов из гидробионтов./ С.Н. Максимова //Известия ТИНПРО. – Т.170. – С. 283-290.

5. Weist J.L., Karel M. Development of a fluorescence sensor to monitor lipid oxidation. 1. Fluorescence spectra of chitosan powder and polyamide powder after exposure to volatile lipid oxidation products // Agriculture and Food chem. — 1992. — Vol. 40, Is. 7. — P. 1158–1162.

Bibliography

1. Shahidi, F. Natural Antioxidants. Chemistry, Health Effects and Applications [Text] / F. Shahidi. Champaign, Illinois : AOCS Press, 1997. 414 p.

2. Leistner L. hurdle technologies: combination treatment methods, ensuring the stability, security and quality of food : monograph [Text] /L. Leistner, G. Gould.— M: research Institute of meat industry named after. V. M. Gorbатов, 2006. — 236 p.

3. Safronova T. M. Influence of molecular weight of chitosan on its barrier properties and biological value of food products. / T. M. Safronova, S. N. Maksimova, E. V. Sitnikova. // Nauch. Tr. Dalrybvuz. Vladivostok, The Fishery University, 2006. — S. 198-202.

4. Maksimova S. N. Chitosan as an antimicrobial and antioxidant in technology products from hydrobionts./ S. N. Maksimova //news THINPRO. – Т. 170. – S. 283-290.

5. Weist J.L., Karel M. Development of a fluorescence sensor to monitor lipid oxidation. 1. Fluorescence spectra of chitosan powder and polyamide powder after exposure to volatile lipid oxidation products // Agriculture and Food chem. — 1992. — Vol. 40, Is. 7. — P. 1158–1162.

УДК

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПОЛБЫ, ПРОИЗРАСТАЕМОЙ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**С.Я. Корячкина¹, Е.В. Хмелёва², В. Жуков³, Д. Королёв⁴,
Ю. Пенькова⁵, А.Е. Безгин⁶**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ», г. Орел, Россия))

Представлен сравнительный анализ химического состава зерна мягкой пшеницы и полбы. Изучены отдельные показатели качества зерна полбы, произрастаемой в Орловской области.

Ключевые слова: полба, зерно, хлеб.

THE STUDY OF INDICATORS OF GRAIN QUALITY OF EMMER WHEAT, GROWTH IN THE OREL REGION

E. V. Khmeleva¹, V. Zhukov², D. Korolev³, M. Penkova⁴, A. E. Bezgin⁵
(Federal state budget educational institution of higher professional education
"Prioksko state University" (FGBOU VO "PSU", Orel, Russia))

Comparative analysis of chemical composition of grain of soft wheat and Emmer wheat. Examined selected indicators of grain quality of Emmer wheat, growth in the Orel region.

Keywords: spelt, grain, bread.

В настоящее время в нашей стране актуальна популяризация здорового образа жизни и увеличения потребления диетических продуктов питания. Это вызвано нарушением рациона питания, обусловленным недостаточным потреблением полноценных белков, витаминов, макро- и микроэлементов. Наиболее эффективным путем решения этой проблемы является дополнительное обогащение массовых продуктов питания нутриентами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека. В связи с этим необходимы направления по расширению ассортимента хлебобулочных изделий путем использования сырья, более сбалансированного по своему составу.

Полба (дикая пшеница, спельта) – родоначальник злаковых культур. Представляет значительный интерес для хлебопекарной промышленности с позиции расширения сырьевой базы и ассортимента изделий.

Согласно данным археологических исследований полбу начали культивировать в 5 тысячелетии до н.э. В X-XI вв н.э. полба являлась широко распространённой зерновой культурой в Древней Руси. К середине XIX в в русских сельскохозяйственных угодьях началось резкое сокращение

¹Корячкина Светлана Яковлевна – д.т.н., проф. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

Karachkina Svetlana Kuznetsova – doctor of technical Sciences, Professor of the chair. "Technology of bread, confectionery and macaroni production"

²Хмельёва Евгения Викторовна – к.т.н., доц. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail hmelevaev@bk.ru

Hmeleva Evgeniya Viktorovna – candidate of technical Sciences, Assoc. DEP. "Technology of bread, confectionery and macaroni production", e-mail hmelevaev@bk.ru

³Жуков Владислав – студент каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
zhukov Vladislav – student, DEP. "Technology of bread, confectionery and macaroni production"

⁴Королёв Дмитрий - студент каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
Korolev Dmytro - student of the Department. "Technology of bread, confectionery and macaroni production"

⁵Пенькова Юлия - студент каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
Penkova Yuliya - student of the Department. "Technology of bread, confectionery and macaroni production"

⁶Безгин Александр Егорович – председатель ассоциации фермерских хозяйств Кромского района Орловской области

Bezgin Alexander Egorovich – the Chairman of Association of farms of Kraskovo district of Oryol oblast

засеваемых полбой площадей в результате увеличения масштабов возделывания более урожайных мягких сортов пшеницы.

В настоящее время происходит возрождение полбы на территории нашей страны, ее выращивают на небольших площадях Северного Кавказа, Поволжья, Сибири, Дагестана, Белгородской и Орловской областей.

Полба имеет ряд важных биологических особенностей, характеризующих ее как ценную сельскохозяйственную культуру. Зерно полбы крупнее зерна пшеницы и каждые 2-3 зернышка полбы в колосе защищены от вредителей, неблагоприятных внешних воздействий и потери влаги плотным слоем жесткой пленки (мякины). Именно из-за этой пленки зерно полбы весьма устойчиво к поражению вредителями и болезнями злаковых культур, загрязнению различными химикатами. Она не требовательна к климатическим и почвенным условиям, засухоустойчива.

Полба превосходит пшеницу по содержанию белка, редуцирующих сахаров, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, некоторых витаминов, минеральных веществ (магний, фосфор, цинк, марганец).[1, 2]

Данные по химическому составу зерна полбы и мягкой пшеницы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав зерна полбы и мягкой пшеницы (г/100г)

Показатель	Зерно полбы	Зерно мягкой пшеницы
Вода	11	14
Белки	14,6	11,8
Жиры	2,4	2,2
Полиненасыщенные жирные кислоты	1,3	0,4
Углеводы	70,2	59,5
Крахмал	53,9	55,5
Редуцирующие сахара	3,02	1,09
Целлюлозы	5,3	2,0
Витамины, мг:		
В ₁	0,36	0,44
В ₂	0,113	0,15
В ₅	1,16	1,15
В ₆	0,23	0,53
В ₉ , мкг	45,0	37,5
Н	9,3	10,4
Зола	2,1	1,7
Минеральные вещества, мг:		
магний	136	108
фосфор	401	370
железо	4,4	5,4
калий	338	337
цинк	3,28	2,79
марганец	115	108
селен, мкг	11,7	29,0

Содержание незаменимых аминокислот составляет 29,7 % к белку, заменимых – 70,3 %. По количеству валина, изолейцина, лейцина, суммы метионин+цистеин белок зерна полбы приближается к «идеальному» белку; скоры этих аминокислот более 90 %.

Установлено, что в составе полбы присутствуют растворимые углеводы – мукополисахариды, способствующие укреплению иммунной системы организма человека.

Особенность зерна полбы в том, что полезные вещества равномерно распределены по всему объему зерновки в отличие от зерна пшеницы, в котором ценные компоненты сосредоточены в основном в оболочках и алейроновом слое. Поэтому питательная ценность полбы сохраняется даже при тонком ее помоле.

Установлено, что зерно полбы отличается пониженным содержанием спирторастворимой фракции клейковины (глиадина), которая оказывает неблагоприятное воздействие на слизистую оболочку кишечника, вызывая диарейный синдром, вздутие живота, рак кишечника, а у детей также отставание в физическом и психомоторном развитии (целиакия). [4]

В настоящее время продукты из полбы широко используются во многих странах Европы и Азии.

Целью наших исследований являлось изучение технологических свойств зерна полбы, произрастаемой в Орловской области, для разработки технологических решений по ее применению в технологии зернового хлеба.

В работе использовали зерно полбы сорта Руно урожая 2015 года. Определение показателей качества зерна проводили по стандартным и общепринятым методам исследования.[3] Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества зерна полбы, произрастаемой в Орловской области

Наименование показателя	Значение показателей
Массовая доля влаги, %	12,0
Массовая доля белка, %	13,9
Массовая доля сырой клейковины, %	19,0
Качество клейковины, ед. приб. ИДК	75
Кислотность, град	5,4
Кислотное число жира, мг КОН/1 г жира	32,7
Число падения, с	210
Автолитическая активность, %	27

Из представленных данных видно, что зерно полбы, произрастаемой в Орловской области, содержит достаточно высокое количество белка (13,9 %). Количество сырой клейковины составляет 19 %, что соответствует зерну мягкой пшеницы 4-го класса и требует подсортировки либо использования улучшителей. По качеству клейковина зерна полбы относится к 1 группе и характеризуется как хорошая.

Автолитическая активность, определяемая по содержанию водорастворимых веществ, составляет 27 %, что позволяет отнести ее к категории пониженной. Число падения, косвенно характеризующее активность амилолитических ферментов, составляет 210 сек. Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности использования зерна полбы в технологии цельнозернового хлеба, предусматривающей одним из этапов производства длительное замачивание зерна, при котором активизируются ферментные системы.

Кислотное число жира, показывающее изменение свободных жирных кислот, накапливающихся в процессе хранения зерна и способствующих укреплению клейковины, составляет 32,7 мг КОН/1 г жира, что соответствует определенным нормам свежести (предельная норма свежести 50 мг КОН/1 г жира) [5].

Таким образом, анализ литературных источников и проведенных исследований химического состава и показателей качества зерна полбы, произрастаемой в Орловской области, показал перспективу ее использования в технологии хлебобулочных изделий на основе целого зерна.

Список литературы

1 Богатырева, Т.Г. Использование полбяной муки в технологии хлебобулочных изделий / Т.Г. Богатырева, Е.В. Иунихина, А.В. Степанова // Хлебопродукты. – 2013. - №2. – С.40-42.

2 Крюкова, Е.В. Практическое применение полбяной муки при приготовлении песочного теста / Е.В. Крюкова, О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. - №1.

3 Корячкина, С.Я. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Методы исследований свойств растительного сырья / С.Я. Корячкина, Е.В. Хмелёва, Н.А. Березина. – Орел: ГУ-УНПК, 2011. – 296 с.

4 Крюкова, Е.В. Исследование химического состава полбяной муки / Е.В. Крюкова, Н.В. Лейберова, Е.И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ. – 2014. – №2. – С.75-80.

5 Приезжева, Л.Г. Влияние свободных жирных кислот на физические свойства клейковины при длительном хранении пшеничной муки в условиях повышенной температуры и влажности / Л.Г. Приезжева и др. // Хлебопродукты. – 2015. - №11. – С.56-58.

Bibliography

1 Bogatyreva, T. G. the Use of spelt flour in the technology of bakery products / T. G. Bogatyreva, E. V. Iunikhina, V. A. Stepanov // the Bread products. – 2013. - No. 2. – Pp. 40-42.

2 Kryukova, E. V. Practical use spelt flour when making shortcrust pastry / E. V. Kryukov, O. V. Chugunova, N. In. Zavorohina // Technology and merchandizing of innovative products. – 2014. - No. 1.

3 Korochkina, S. J. Methods of research of properties of raw materials, semi-finished and finished products. Methods of research of properties of plant raw material / S. Y. Korochkina, E. V. Khmeleva, N. And. Berezin. – Orel: state University-ESPC, 2011. – 296 p.

4 Kryukova, E. V. the Study of the chemical composition of spelt flour / E. V. Kryukova, N. In. Liberova, Likhacheva E. I. // Bulletin Of SUSU. – 2014. – No. 2. – P. 75-80.

5 L. G. Effect of free fatty acids on the physical properties of gluten during long-term storage of wheat flour under conditions of high temperature and humidity / L. G.], etc. // the Bread products . – 2015. - No. 11. – P. 56-58.

УДК 664.661.1

АКТУАЛЬНОСТЬ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУКИ ЧИА В ХЛЕБОБУЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.С. Берестовая¹, Н.Л. Наумова¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) (ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), г. Челябинск, Россия)

Статья посвящена обзору литературы по научным исследованиям в области изучения пищевой ценности и практического опыта применения муки чиа в производстве хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: мука чиа, хлебобулочные изделия, функциональные продукты питания, качество.

ACTUALITY AND EXPERIENCE OF APPLICATION OF FLOUR OF CHIA (SALVIA HISPANICA L.) ARE IN BAKERY PRODUCTION

N.S.Berestovaya¹, Naumova, N.L.¹

¹Берестовая Наталья Сергеевна – магистрант каф. «Оборудование и технологии пищевых производств», e-mail: natali_ni_n@mail.ru

Berestovaya N.S. – master's student of Department «Equipment and technologies of food productions»

¹Наумова Наталья Леонидовна – к.т.н., доц. каф. «Технология и организация питания», e-mail: n.naumova@inbox.ru

Naumova, N.L. - Ph.D., Associate Professor, assistant professor of Technology and nutrition department of Food Technology E-mail: n.naumova@inbox.ru

The article is sanctified to the review of literature on scientific researches in area of study of food value and practical experience of application of flour of chia in the production of bakegoods.

Keywords: *flour of chia, bakegoods, functional foodstuffs, quality.*

Проблема производства продуктов питания с заданными качественными характеристиками, лечебно-профилактическими свойствами является актуальной. Одним из направлений Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [1] является решение этой проблемы. Основные научные исследования в сфере улучшения качества и пищевой ценности продуктов питания осуществляются специалистами пищевой индустрии в рамках поиска новых ингредиентов функционального назначения, а также возможности их применения в традиционных продуктах питания. Одними из перспективных ингредиентов функциональной направленности являются семена растения чиа, в том числе продукт их помола – мука чиа. Чиа (Чиа Л.) является субтропическим однолетним растением, принадлежащим к семейству Lamiaceae. Чиа – традиционный продукт для употребления в пищу племенами Майя и жителями других стран Южной Америки (Мексика, Боливия, Эквадор). В Европе широкое распространение это растение получило относительно недавно благодаря своей высокой питательной ценности [2, 3].

В ФГБНУ «НИИ питания» РАМН было проведено определение ряда показателей пищевой ценности муки из семян чиа, среди которых – содержание жира и альфа-линоленовой кислоты, пищевых волокон и токоферолов [4]. Установлено, что содержание нерастворимых пищевых волокон в образцах чиа составляет более 80 %, растворимых пищевых волокон чуть менее 2 %. Среди пищевых волокон присутствует тенофовир (18–60 г/100 г) [5]. По данным Европейского агентства по безопасности продуктов питания (EFSA), потребление волокон для взрослых в количестве 25 г/день необходимо для нормального функционирования пищеварения [5]. Кроме этого, сотрудниками института был проведен сравнительный анализ жирнокислотного состава и набора минеральных веществ семян чиа и семян льна. Выявлено, что содержание ненасыщенных жирных кислот в чиа превосходит их содержание в семенах льна (27 против 20 г/100 г), в то время как по содержанию насыщенных кислот несколько уступает льну (3,3 против 3,7 г/100 г соответственно) [4]. Такой благоприятный жирнокислотный состав указывает на функциональность семян чиа, как полезной добавки к пище. По известным данным, в семенах чиа также содержатся альфа-линоленовая кислота (ω -3) и линолевая кислота (ω -6), белки и антиоксиданты. Высокое содержание антиоксидантов в семенах чиа способствует их длительному сроку годности. Жиры, содержащиеся в семенах, окисляются значительно меньше [4]. В сравнении с семенами льна в семенах чиа выше содержание кальция, магния, железа, фолиевой кислоты,

аскорбиновой кислоты.

Высокая пищевая ценность и доступность семян чиа подталкивает многих исследователей функционального питания использовать их в качестве улучшающей добавки в продукты ежедневного применения. Вносить семена в супы, готовые блюда, салаты представлено во многих литературных источниках, и не требует отдельного изучения рецептуры. Поиск новой технологии приготовления хлеба с добавлением муки чиа направлен на изучение оптимального соотношения данной муки и традиционных компонентов рецептуры для приготовления высококачественной продукции. Верное соотношение ингредиентов позволяет достичь заданных реологических свойств теста, высоких органолептических показателей готового продукта, а также позволяет сохранить полезные качества пищевых веществ.

Рядом исследований установлено, что внесение муки чиа в хлеб возможно в двух видах – в сухом и гидротированном.

Гидротированный образец представляет собой гидроколлоид, влияние которого на реологические свойства теста и на органолептические свойства выпеченного хлеба были изучены [5]. Гель готовили путем смешивания молотых семян чиа и воды в количестве 5 и 10 г соответственно. Тесто готовили с добавлением 1–3 % чиа в пшеничную муку. Полученные данные свидетельствуют о значительном набухании теста, которое обусловлено наличием линейного тетрасахарида, отличающегося структурными особенностями. Он возникает в слизи геля, когда семена замачивают в воде. По другим данным [5], этот процесс образования геля происходит благодаря высокой абсорбции воды. После брожения была измерена газообразующая способность теста, значения которой оказались выше значений, регламентируемых стандартом. Возможное объяснение увеличения подъема теста было предложено [5]: гидроколлоиды образуют дополнительный слой молекул вокруг пузырьков в тесте. По критерию вязкости теста была определена зависимость – высокая концентрация чиа-геля в тесте увеличивает вязкость теста. Данная зависимость указывает на влагоудерживающую способность муки чиа. Интересны были наблюдения пробных выпечек. Влагоудерживающая способность чиа проявляется и в выпеченном продукте. Мякиш готового хлеба по визуальному и сенсорному восприятию мягкий. С помощью дифференциальной сканирующей калориметрии были проведены измерения скорости черствения хлеба. Предположительно, имеется тенденция к снижению скорости черствения в зависимости от добавленной концентрации чиа в хлеб и дополнительной воды, необходимой для определенной концентрации чиа-геля. Объем готового хлеба увеличился по сравнению с контрольным образцом даже при добавлении 1 % чиа-геля. Соотношение 3 % муки чиа и 5 г воды дает недостаточный объем хлеба при выпечке. Оптимальным соотношением, представленным в данном исследовании, является 2 % чиа и 5 г воды или 1 % чиа, смешанной с 10 г воды [5].

Добавление семян и муки чиа в современные продукты питания является актуальным и развиваемым направлением. Благоприятный жирнокислотный

состав, насыщенность антиоксидантами, минеральными веществами и витаминами позволяют использовать данное растение в дальнейших исследованиях при разработке рецептур новых продуктов. Первые результаты наблюдений и практических исследований дали положительные результаты. На основе этих данных возможно создание новых функциональных продуктов питания, в том числе и хлебобулочных изделий.

Список литературы

1. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-п).

2. EC («Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the safety of chia (*Salvia hispanica* L.) seed and ground whole chia seed as a novel food ingredient intended for use in bread» //The EFSA Journal (2005) 278, 1–12. 2.

3. EC «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council» // The EFSA Journal (2009) 996, 16-26.

4. Медико-биологическое обоснование возможности использования муки из семян растения Чиа в питании детей старше 3-х лет [Текст]: отчет о НИР / ФБГНУ НИИ питания РАМН; рук. И.Я. Конь; исполн. Н.М. Шилина, М.В. Гмошинская и др. – М., 2013 – 22 с.

5. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat breadproduction [Text]: V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann // European Food Research and Technology / Process Analytics and Cereal Science, University of Hohenheim. – Stuttgart, Germany, 2015 – p. 655–662.

Bibliography

1. Strategy of development of food and processing industry of Russian Federation on a period 2020 to (ratified by disposing of Government Russian Federation from April, 17 2012 N 559-p).

2. EC («Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the safety of chia (*Salvia hispanica* L.) seed and ground whole chia seed as a novel food ingredient intended for use in bread» //The EFSA Journal (2005) 278, 1–12. 2.

3. EC «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council» // The EFSA Journal (2009) 996, 16-26.

4. Medical and biological ground of possibility of the use of flour from the

seed of plant of chia in the feed of children older than 3th [Text]: report on R&D / of Federal public budgetary science institution is the "Research institute of feed" of the Russian academy of medical sciences; hands. I.YA. Horse; performer N.M. Shilina, M.V. Gmoshinskaya and other - M., 2013 - 22 p.

5. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production [Text]: V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann // European Food Research and Technology / Process Analytics and Cereal Science, University of Hohenheim. – Stuttgart, Germany, 2015 – p. 655–662.

УДК 664.649

МУКА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРИДИЕНТ ВЗБИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.Ю. Недоруб¹, К.В. Власова², Е.Н. Артемова³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ПГУ», г. Орел, Россия)

На сегодняшний день сложилось направление по изучению и применению натуральных функциональных ингредиентов в продуктах питания. Содержание нормативно-технических документов в данной области дает представление о современных научных разработках и критериях, определяющих функциональность продуктов питания. Проектирование технологии продукта со взбивной структурой с функциональной добавкой является перспективной областью исследований.

***Ключевые слова:** функциональная добавка, тыквенные семена, взбивные изделия, пищевые добавки, источник магния*

FLOUR FROM PUMPKIN SEEDS AS FUNCTIONAL INGREDIENT OF WHIPPED PRODUCTS

E.Y. Nedorub, K.V. Vlasova, E.N. Artemova

¹Недоруб Екатерина Юрьевна – учащийся магистратуры каф. «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма», e-mail: ekaterina.petrakova@mail.ru

Nedorub E. Y. – the pupil of a magistracy of Department "Technology and catering services, hotel economy and tourism", e-mail: ekaterina.petrakova@mail.ru

²Власова Кристина Владимировна – к.т.н., доцент каф. «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма», e-mail: vlasova_kv_81@mail.ru

Vlasova K. V. – Cand.Tech.Sci., the associate professor of Department "Technology and catering services, hotel economy and tourism", e-mail: vlasova_kv_81@mail.ru

³Артемова Елена Николаевна – д.т.н., проф. каф. «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма», e-mail: helena-1959@yandex.ru

Artemova E.N. – Dr. prof. of Department "Technology and catering services, hotel economy and tourism", e-mail: helena-1959@yandex.ru

(Federal public budgetary educational institution of education "Prioksky state university" (State University-PGY), Orel, Russia)

Today there was a direction on studying and use of natural functional ingredients in food. The contents of normative and technical documents in the field give an idea of the modern scientific development and criteria defining functionality of food. Design of technology of a product with whipped structure with a functional additive is perspective area of researches.

Keywords: *Functional additive, pumpkin seeds, whipped products, food additives, magnesium source*

Среди многочисленных факторов, способствующих поддержанию и укреплению здоровья организма человека, большая роль принадлежит питанию. В настоящее время наблюдаются значительные негативные изменения в качестве продовольственных товаров, так как снижается употребление наиболее ценных продуктов с высоким содержанием витаминов и микроэлементов.

Учеными и экспертами в области диетологии, нутрициологии, физиологии и биохимии ведутся многочисленные исследования по разработке обогащенных и функциональных продуктов питания, научно обосновываются целесообразность введения тех или иных добавок в продовольственные товары. Проектирование функциональных пищевых продуктов является перспективной областью исследований, в которых заинтересованы различные отраслевые структуры [2, 3, 4, 5].

Политика внедрения и распространения качественных продовольственных товаров поддерживается со стороны государства. Производство продуктов функционального назначения для здорового питания закреплено в качестве приоритетной задачи в таких документах, как «Доктрина продовольственной безопасности РФ» и «Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года». В данных документах предусматривается получение новых видов пищевых продуктов общего и специального назначения с использованием различных видов сырья. Также 1 января 2015 года был введен стандарт ГОСТ Р 55577-2015 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности», которая распространяется на оценку сведений о пищевой ценности и эффективности функциональных пищевых продуктов и ингредиентов, используемых при маркировке или в рекламе [1].

Примером практического применения данного направления являются исследования на базе ФГБОУ «Приокского государственного университета» кафедры «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма». Объекты изучения - композиции различных плодоовощных пюре с мукой из семян тыквы в составе пен. Данные модельные системы пен изучали

не только с точки зрения технологических свойств, но и с позиции функциональности.

Одним из перспективных источников, важных для организма человека нутриентов пищи, применяемых в виде функционального ингредиента, являются тыквенные семена. В результате экспериментального определения химического состава тыквенных семян различных сортов выявили, что они содержат большое количество минеральных веществ, в частности магния (в среднем $527,2 \pm 5,91$ мг/100 г) [7].

Дефицит магния — распространенная проблема. Как утверждает медицинская статистика, более 90 % населения РФ испытывают недостаток такого важного для полноценной жизни микроэлемента. Магний участвует более чем в 300 биохимических реакциях в организме, в нормализации артериального давления, обмене веществ в регуляции иммунной функции и многих других аспектах здоровья [6].

Магний содержится в различном пищевом сырье. Злаки (пшеничные отруби, гречневая крупа, полнозерный рис) содержат в среднем 337 мг магния на 100 г продукта, бобовые (чечевица, соевые бобы, горох) — 243, орехи (кешью, миндаль, фисташки) — 235, молочные продукты (сухая сыворотка коровьего молока, сыры, молоко) — 82, сухофрукты (чернослив, курага, инжир) — 75, овощи (кукуруза, свекла, картофель) — 38, зелень (щавель, кинза, укроп) — 68, фрукты (финики, хурма, бананы) — 56, куриное яйцо — 50 [10].

Усвояемость магния из продуктов питания — около 40%. Эта цифра индивидуальна и зависит от особенностей организма, а также от приема других микроэлементов. Известно, что витамин В₆ облегчает всасываемость магния из ЖКТ. при тепловой обработке магний частично теряется. В овощах он содержится в основном под кожурой, а в процессе хранения его количество уменьшается [8].

Согласно вышеупомянутому стандарту, содержание пищевого вещества в 100 г или разовой порции продукта должно составлять не менее 15 % от рекомендуемого суточного потребления. Около 400-500 мг — именно столько нужно потреблять магния в сутки взрослому человеку. Поэтому, при исследованиях в качестве функционального ингредиента использовали измельченные тыквенные семена (муку), а условия их использования моделировали при помощи композиций пен на основе плодоовощных пюре. Данные расчетов представлены в таблице 1 [10].

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о перспективном использовании муки из семян тыквы как функционального ингредиента с целью повышения концентрации магния в продукте с пенной структурой на основе плодоовощных пюре. Однако ее содержание в сырьевом составе должно превышать в среднем 50 % от массы всего изделия. Только в таком случае продукт будет являться функциональным и в соответствии с ГОСТ Р 55577-2015 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» может иметь маркировку «Способствует

поддержанию нормального состояния костей» или «Способствует нормальному функционированию мышц, включая сердечную мышцу» [1, 9].

Таблица 1 – Содержание магния в модельных системах пен на основе плодовоовощных пюре с мукой из семян тыквы

Наименование характеристик	Модельная система на основе тыквенного пюре	Модельная система на основе морковного пюре	Модельная система на основе яблочного пюре
Фактический состав, г (на 100 г)			
- пюре	26	27	30,3
- вода	52	54	60,6
- мука из семян тыквы	22	19	9,1
Содержание Mg, мг/100 г	120,24	103,94	49,75
% РСП	26,1	23,1	11,1

Данные исследования вносят свой вклад в практику применения функциональных ингредиентов в технологии приготовления взбивных изделий. Использование муки из семян тыквы не только во многом повышает качество готовых продуктов (в частности, увеличение концентрации магния), но и способствует комплексной переборке сырья.

Список литературы

1 ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. – Введ.2015-01-01.- М.: Стандартиформ, 2014. - 16 с.

2 Артемова, Е.Н. Пенообразующие и эмульгирующие свойства модельных систем ПАВ пищевых продуктов // Е.Н. Артемова // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья.-2001. - №4. -С.54-56.

3 Артемова, Е.Н. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов/ Е.Н. Артемова, З.В. Василенко.- Орел: ОрелГТУ, 2004. - 244 с.

4 Артемова, Е.Н. Формирование пенных структур пищевых продуктов, содержащих белки и пектины / Е.Н. Артемова // Известия вузов. Пищевая технология.-2001. - №5-6. -С.25-28.

5 Горнов, И.Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной пищевой ценности/ И.Ф. Горнов // Хранение и переработка сельхозсырья.- 2005. - №3.- С. 57-58.

6 Лаврова, А.В. Технология и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты./ А.В. Лаврова, Т.А. Стахи. - М.: ИК МГУПП, 2013.-132 с.

7 Недоруб, Е.Ю. Роль тыквенных семян в питании человека / Е.Ю. Недоруб, К.В. Власова // Сборник научных трудов III Международной научной

конференции «Современные технологии и управление», 20-28 ноября 2014.- С.324-328.

8 Петрова, С.П. Новые виды пищевых добавок / С.П. Петрова, В.В. Павлова, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность.-2000. - №4. - С.25-28.

9 Просеков, А.Ю. Научные основы интенсификации производства и управления качеством пенообразных масс с заданным составом и свойствами и пищевой промышленности / А.Ю. Просеков // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения.-2003. - №1. – С.24-29.

10 Сарафанова, Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. – М.: Профессия, 2009. – 216 с.

Bibliography

1 GOST P 55577-2013. Functional foodstuff. Information on distinctive signs and efficiency. – Vved.2015-01-01. - М.: Standartinform, 2014. - 16 p.

2 Artemova, E.N. Penooobrazuyushchiye and the emulsifying properties of model systems surfactant of foodstuff//E.N. Artemova//Storage and processing of agricultural raw materials.-2001. - №4. - S.54-56.

3 Artemova, E.N. Vegetable additives in technology of food products / E.N. Artemova, Z.V. Vasilenko. - Eagle: OrelGTY, 2004. – 244 p.

4 Artemova, E.N. Formation of foamy structures of the foodstuff containing proteins and pectin's / E.N. Artemova//News of higher education institutions. Food technology.-2001. - №5-6. - P.25-28.

5 Horns, I.F. Novoye in production of foodstuff of the increased food value / I.F. Horns//Storage and processing of agricultural raw materials. - 2005. - №3. - P. 57-58.

6 Lavrova, A.V. Technology and products of healthy food. Functional food products /A.V. Lavrova, T.A. Stachys. - М.: IK MGUPP, 2013. - 132 p.

7 Nedorub, E.Y. Role of pumpkin seeds in food of person / E.Y. Nedorub, K.V. Vlasova//Collection of scientific works of the III International scientific conference "Modern Technologies and Management", on November 20-28, 2014. - P.324-328.

8 Petrova, S.P. New types of food additives / S. P. Petrova, V. V. Pavlov, D. V. Haritonov//Dairy industry.-2000. - №4. - P.25-28.

9 Prosekov, A.Y. Scientific bases of an intensification of production and quality management of foamy masses with the set structure and properties and the food industry / A.Y. Prosekov//Chemistry and computer modeling. Butlerovsky messages.-2003. - №1. – P.24-29.

10 Sarafanova, L.A. Modern food ingredients. Features of application / L.A. Sarafanova. – М.: Profession, 2009. – 216 p.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Агибалова В.С.¹, Тертычная Т.Н.²,

¹ФГБНУ «ВНИИЗР» п. ВНИИСС, Воронежская область, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I» г. Воронеж, Россия

Статья посвящена разработке рецептуры и технологии хлеба лечебно-профилактического назначения с использованием муки цельно смолотого зерна сорго и нутовой муки. Применение данных обогатителей способствует повышению качества хлебобулочных изделий, пищевой и биологической ценности.

Ключевые слова: рецептура, хлебобулочные изделия, мука цельно смолотого зерна сорго, нутовая мука, пищевая и биологическая ценность.

DEVELOPMENT OF THE COMPOUNDING OF BREAD FOR HEALTHY FOOD WITH USE OF THE NONCONVENTIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS

Agibalova V. S., m.n.s.¹, T.N. Tertychnaya²

¹FGBNU of «NIIZR» of the item VNIISS, Voronezh Region, Russia

²FGBOU IN «The Voronezh state agricultural university of a name of the
emperor Peter I», Voronezh, Russia

Article is devoted to development of a compounding and technology of bread of treatment-and-prophylactic appointment with flour use wholly of the ground grain of a sorghum and nutovy flour. Application of these dressers promotes improvement of quality of bakery products, nutrition and biological value.

Keywords: a compounding, bakery products, flour wholly the ground sorghum grains, nutovy flour, nutrition and biological value.

В настоящее время в связи с насыщением рынка хлебобулочными изделиями перед специалистами и учеными хлебопекарной промышленности стоит задача по расширению ассортимента и улучшению качества хлебобулочной продукции за счет использования нетрадиционных видов

¹Агибалова Варвара Сергеевна – младший научный сотрудник, e-mail: 89050515791@mail.ru.

Agibalova Varvara Sergeevna – the junior researcher, e-mail: 89050515791@mail.ru.

²Тертычная Татьяна Николаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии переработки растениеводческой продукции, e-mail: tertychnaya777@yandex..ru

Tertychnaya Tatyana Nikolaevna – the doctor of agricultural sciences, professor of Department of technology of processing of crop production, e-mail: tertychnaya777@yandex..ru

растительного сырья [1, 5]. В качестве обогащающих добавок использовали муку цельносмолотого зерна сорго и семян нута [3].

Сорговая мука, содержит в своем составе почти все необходимые человеку пищевые вещества – белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы. Наибольшее количество в ней, таких минеральных веществ как: железо, марганец, медь и витаминов В₃, В₅. Также сорго – источник пищевых волокон, которые являются стимулятором деятельности желудочно-кишечного тракта и способствуют выводу из организма токсичных веществ.

Нутовая мука – богатейший источник белка, сбалансированного по содержанию различных аминокислот. Белок нута отличается оптимальным соотношением для организма человека аргинина и лизина – 1:1,6, изолейцина и лейцина – 1:0,6, метионина и гистидина – 1:0,5. По биологической ценности нут уступает только сое [2, 4].

За основу была взята рецептура хлеба пшеничного из муки 1 сорта. Оптимальное количество цельно смолотой муки сорго и нутовой муки в рецептуре хлеба было установлено в результате реализации симплекс-решетчатого планирования эксперимента на основании полученных физико-химических показателей (пористость и удельный объем) опытных изделий.

В результате были установлены оптимальные дозировки обогатителей: для муки цельно смолотого сорго – 4,0-4,5 %; нутовой муки – 6,0-4,0 % от массы муки в тесте. Хлеб с применением обогатителей имеет светлорыжий цвет, ровную, глянцевую поверхность, приятный аромат и вкус. Мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, пористость равномерно развитая, тонкостенная (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика показателей качества хлеба

Показатель	Показатели качества хлеба		
	Конт-роль	Хлеб на основе 90 % муки пшен. 1 с, 4,5 % муки сорго, 5,5 % нутовой муки	Хлеб на основе 91,5 % муки пшен. 1 с, 4,0 % муки сорго, 4,5 % нутовой муки
Влажность мякиша, %	42,8	42,5	42,5
Кислотность мякиша, град	2,6	2,6	2,6
Пористость мякиша, %	68,4	75,2	77,8
Объем хлеба, см ³	800,0	839,3	844,6
Удельный объем, см ³ /100 г	302,5	317,1	326,5
Формоустойчивость, Н/Д	0,42	0,46	0,47
Массовая доля, % на СВ:			
белковых веществ	7,70	9,21	8,86
пищевых волокон	0,26	0,57	0,52

Происходит обогащение полученных изделий пищевыми волокнами. Их содержание увеличивается в 2-2,2 раза в сравнении с контролем. Это указывает на то, что изделия, выпеченные по предложенным рецептурам, обладают повышенной пищевой ценностью. По содержанию белка опытные образцы хлеба превосходят контроль на 15-20 %, что говорит о повышении их белковой ценности. Таким образом, проведенные экспериментальные исследования доказали целесообразность применения в рецептуре хлеба муки цельно смолотого зерна сорго и нутовой муки.

Список литературы

1. Жаркова И. Нетрадиционное растительное сырье в технологии кексов / И. Жаркова, Т. Малютина, Е. Ахтемиров // Хлебопечение России. – 2011. – №8. – С.40-41.
2. Калашникова С.В. Нут – перспективное сырье в кондитерском производстве / С.В. Калашникова, Т.Н. Тертычная // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №2-3. – С.110.
3. Пономарева Е.И. Влияние способа измельчения плодов на антиоксидантную активность / Е.И. Пономарева, Н.М. Застрогина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – №12-2 (19). – С. 13-14.
4. Садыгова М.К. Научно–практические основы технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с применением муки из семян нута Саратовской селекции: дисс. докт. с.-х. наук / М.К. Садыгова. – Красноярск, 2015.
5. Тертычная Т.Н. Исследование биосинтеза и некоторых физико-химических свойств инулазы *Aspergillus awamori* ВКМФ-2250: автореферат дисс.... канд. биол. наук / Т.Н. Тертычная. – Воронеж: ВГУ, 1994. – 24 с.

Bibliography

1. Zharkova I. Nonconventional vegetable raw materials in technology of cakes / I. Zharkova, T. Malyutin, E. Akhtemirov // Bread baking of Russia. – 2011. – No. 8. – P. 40-41.
2. Kalashnikova S.V. Nut – perspective raw materials in confectionery production / S.V. Kalashnikova, T.N. Tertychnaya // News of higher education institutions. Food technology. – 2005. – No. 2-3. – P. 110.
3. Ponomareva E.I. Influence of a way of crushing of fruits on antioxidant activity / E.I. Ponomareva, N. M. Zastrogina // International research magazine. – 2013. – No. 12-2 (19). – Page 13-14.
4. Sadygova M.K. Scientific and practical bases of technology of bakery and flour confectionery with use of flour from seeds of chick-pea of the Saratov selection: thesis of the doctor of agricultural sciences / M.K. Sadygova. – Krasnoyarsk, 2015.

5. Tertychnaay T.N. Research of biosynthesis and some physical and chemical properties of an inulaze of *Aspergillus awamori* ВКМФ-2250: abstract yew Cand. Biol. Sci. / T.N. Tertychnaya. – Voronezh: VSU, 1994. – 24 p.

УДК 577.114:579:615.35

ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИКОВ НА АНТИМУТАГЕННУЮ АКТИВНОСТЬ БИФИДОБАКТЕРИЙ

И.С. Хамагаева¹, С.Н. Хазагаева²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (ФГБОУ ВПО «ВСГУТУ», г. Улан-Удэ, Россия)

*Изучено влияние пребиотиков кедрового жмыха, овсяной и ячменной муки на антимутагенные свойства бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* 8₃ и *Bifidobacterium longum* DK-100. Установлено, что культивирование бифидобактерий на питательной среде, содержащей пребиотики, повышает антимутагенные свойства бифидобактерий.*

Ключевые слова: *пребиотики, антимутагенная активность, бифидобактерии*

INFLUENCE PREBIOTICS FOR THE ANTIMUTAGENIC EFFECT BIFIDOBACTERIA

I.S. Khamagaeva, C.N. Khazagaeva

East Siberia State University of Technology and Management (State University ESSUTM), Ulan-Ude, Russia

*The effect of prebiotics cedar meal, oat and barley flour in the anti-mutagenic properties of bifidobacteria *Bifidobacterium bifidum* 8₃ and *Bifidobacterium longum* DK-100. It is found that the cultivation of bifidobacteria in a nutrient medium containing probiotics, anti-mutagenic properties of bifidobacteria increases.*

Keywords: *probiotics, antimutagenic activity bifidobacteria*

В процессе эволюции живые существа сформировали различные приспособления, направленные на сохранение видовой и индивидуальной

¹Хамагаева Ирина Сергеевна – д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров», e-mail: mip.bifivit@mail.ru

Khamagaeva I.S. – Dr. prof of Department «Technology of dairy products. Commodity and examination of goods»

²Хазагаева Софья Николаевна – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров», e-mail: xasagaevasonya82@mail.ru

Khazagaeva C.N. – Cand of Department «Technology of dairy products. Commodity and examination of goods»

специфики. Важная роль в защите организма от генотоксических воздействий принадлежит покровным тканям, способности печени и других органов осуществлять специфические физиологические реакции детоксикации мутагенов и, конечно, репарации ДНК – главной мишени действия мутагенов.

Однако компенсаторные механизмы у живых существ, действующие против мутаций, ограничены. Поэтому одним из подходов к снижению губительного действия химических мутагенов и УФ-лучей на организмы являются использование веществ с антимутагенными свойствами.

Известно, что бактерии – эволюционно наиболее древние существа, выжившие при высоких уровнях УФ, который имел место до образования озонового слоя, и в течение более 3,5 млрд. лет подвергаются воздействию различных мутагенных и инактивирующих факторов. Это обстоятельство предполагает, что бактерии должны обладать надежными средствами защиты для сохранения стабильности своего генома: кроме системы репарации ДНК, они могли выработать защиту путем синергизма веществ с протекторными, реактивирующими и антимутагенными свойствами.

Учитывая, с одной стороны, общие фундаментальные реакции метаболизма прокариот и эукариот, а с другой – способность бактерий осуществлять реакции некоторых уникальных синтезов, нельзя исключить, что бактерии могут стать источником новых и ценных антимутагенов.

Бактерии как источники антимутагенов представляют несомненный интерес как профилактические пищевые добавки для активизации естественных систем репарации и для создания медицинских препаратов нового типа с антимутагенными свойствами, что, в принципе, возможно, если иметь в виду биологическую универсальность ДНК [1, 2].

Также нужно отметить и антимутагенный эффект злаковых культур. Экспериментальные исследования в области антимутагенеза, проводимые в разных странах, продемонстрировали наличие широкого круга растительных агентов, подавляющих спонтанную мутабельность.

Проведенные исследования выявили, что злаковые культуры в широком диапазоне концентраций не модифицируют эволюционно сформировавшийся у данного вида уровень спонтанного мутирования, не увеличивая и не уменьшая его. Вместе с тем установлено, что испытываемые препараты также в широком диапазоне концентраций, однако с дозозависимой эффективностью, ингибируют индуцированный мутагенез [3]. Таким образом, положительные результаты экспериментов создают реальные предпосылки для использования злаковых культур в качестве перспективной добавки в функциональном питании.

В настоящее время доказано, что бифидобактерии обладают антимутагенными свойствами, которые зависят от различных факторов. Одним из факторов, влияющих на антимутагенную активность пробиотических микроорганизмов, является состав питательных сред. В связи с этим нами изучено влияние пребиотиков на антимутагенные свойства *Bifidobacterium*

bifidum 8₃ и Bifidobacterium longum DK-100. Полученные результаты исследований представлены в таблице.

Из данных, представленных в таблице, видно, что культивирование бифидобактерий на питательной среде с внесением пребиотиков повышает антимуtagenные свойства бифидобактерий. Это, вероятно, связано с биотрансформацией сложных углеводов и изменением метаболизма бифидобактерий, что способствует более высокому синтезу антимуtagenных веществ.

Следует отметить, что полученные нами результаты согласуются с литературными данными о высокой антиоксидантной активности β-глюкана и нерастворимых пищевых волокон, содержащихся в пребиотиках и повышающих антимуtagenные свойства бифидобактерий.

Таблица 1 – Исследование антимуtagenной активности бифидобактерий

Наименование штамма микроорганизмов	Среднее число ревертантов на чашку	Ингибирование, %
V. bifidum 8₃:		
1. Контроль	751	40
2. Жмых ядра кедрового ореха 2,0%	648	56
3. Ячменная мука 1,5%	606	54,4
4. Овсяная мука 1,0 %	603	51,3
V. longum DK-100:		
1. Контроль	1013	43
2. Жмых ядра кедрового ореха 2,0%	915	54,6
3. Ячменная мука 1,5%	982	51,3
4. Овсяная мука 1%	752	54

Способы культивирования бактерий имеют определенные преимущества перед культивированием растений. Бактерии можно выращивать на дешевых средах за короткое время путем направленного регулирования их метаболизма, например, изменения метаболизма при внесении пребиотиков, сопровождающееся повышением антимуtagenных веществ бифидобактерий. Бифидобактерии – это анаэробы, не требующие затрат на аэрацию, поэтому их культивирование относят к энергосберегающим производствам. В связи с особенностями метаболизма бактерий, их защитные соединения могут экскретироваться, и это есть еще одно преимущество бактерий перед другими источниками антимуtagenнов.

Список литературы

1. Белаева А.Г., Туполева А.Е. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты // Вопросы питания. –1999. – №2. – С.32-35.

2. Воробьева Л.И., Абилов С.К. Антимутагенные свойства бактерий // Прикладная биохимия и микробиология. – 2002. Т. 38. –№ 2. – С. 115-127.

3. Ramnani P. , E. Gaudier, M. Bingham, P. van Bruggen, K. M. Tuohy and G.R. Gibson Prebiotic effect of fruit and vegetable shots containing Jerusalem artichoke inulin a human intervention study /British Journal of Nutrition, 2010. №104, - P. 233-240.

Bibliography

1. Belyaeva A.N., Tupoleva A.E. Probiotics, prebiotics and probiotical foods // Nutrition. -1999. - №2. - P.32-35.

2. Vorobyova L.I., Abilev C.K. Anti-mutagenic properties of bacteria // Applied Biochemistry and Microbiology. - 2002. Т. 38. -№ 2. - P. 115-127.

3. Ramnani P. , E. Gaudier, M. Bingham, P. van Bruggen, K. M. Tuohy and G.R. Gibson Prebiotic effect of fruit and vegetable shots containing Jerusalem artichoke inulin a human intervention study /British Journal of Nutrition, 2010. №104, - P. 233-240.

УДК 664.663:664.778.3

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

Е.В. Хмелёва¹, О. Нестерова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия)

Представлены сведения о возможности расширения ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения с помощью злаковых и крупяных культур.

Ключевые слова: *хлеб из целого зерна, гречневая мука.*

ASPECTS OF THE USE OF BUCKWHEAT FLOUR IN THE PRODUCTION OF CORN BREAD

E. V. Khmeleva¹, O. Nesterova²

¹Хмелева Евгения Викторовна – к.т.н., доц. каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства», e-mail: hmelevaev@bk.ru

Хмелева Evgeniya Viktorovna – candidate of technical Sciences, Assoc. DEP. "Technology of bread, confectionery and macaroni production", e-mail: hmelevaev@bk.ru

²Нестерова Ольга - магистр каф. «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
Nesterova Olga - master of the chair. "Technology of bread, confectionery and macaroni production"

*(Federal state budget educational institution of higher professional education
"Prioksko state University", Orel, Russia)*

Provides information about the possibility of expanding the range of bakery products functional purpose with the help of cereals and cereal crops.

Keywords: *bread from whole grain, buckwheat flour.*

Одна из основных задач государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г (утв. Распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г №1873-р) – развитие производства пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками, лечебно-профилактического и функционального назначения. Увеличение производства таких продуктов связано с внедрением новых технологий, использованием новых видов сырья [1].

Приоритетным направлением расширения ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения является обогащение их злаковыми и крупяными культурами, нетрадиционными для использования в хлебопечении.

В последние годы повысился интерес к гречневой муке. Гречневая мука не является традиционным ингредиентом для хлебопекарного производства, но химический состав гречихи предопределяет интерес к ней как к дополнительному сырью при приготовлении хлебобулочных изделий функционального и массового назначения.

Гречиха – отличный источник растительного белка (13,6 %), сбалансированного по аминокислотному составу. Известно, что по содержанию лизина гречиха превосходит пшеницу, по содержанию валина - приближается к молоку, по количеству лейцина – к говядине. В ее состав входят органические кислоты, способствующие лучшей переваримости пищи, а также витамины В₁, В₂, РР и Р, являющийся растительным биофлавоноидом, обладающим антиоксидантным действием. В ядре гречихи много таких минеральных элементов как железо, магний, фосфор, медь, калий, кальций. Гречневая мука обладает высокой пищевой ценностью, легкой усвояемостью, хорошими вкусовыми качествами, высокой водопоглонительной способностью.

Известен ряд работ по использованию гречневой муки при производстве хлебобулочных изделий из пшеничной и смеси ржаной и пшеничной муки [2]. Установлено, что внесение гречневой муки в определенных дозировках совместно с сухой пшеничной клейковиной при производстве хлебобулочных изделий оказывает положительное влияние на формирование органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий. Использование гречневой муки в виде заварки способствует улучшению реологических свойств теста [3].

Разработан способ производства гречневой термофильной закваски и предложены технологические решения по ее использованию в технологии ржано-пшеничных хлебобулочных изделий.

В настоящее время хлеб из целого зерна пользуется большой популярностью среди населения промышленно развитых стран.

Он является важнейшим источником пищевых волокон, витаминов, микроэлементов, аминокислот. По пищевой и биологической ценности хлеб из целого зерна превосходит традиционные виды, особенно выпеченные из муки высших сортов. Научные исследования, проводившиеся в последние годы, показывают, что люди, включающие в свой ежедневный рацион хлеб из целого зерна, менее подвержены риску возникновения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, реже страдают от диабета второго типа, а также доказано, что цельнозерновые продукты способствуют снижению уровня холестерина в крови.

В связи с этим, создание широкого ассортимента новых продуктов, позволяющих рационально использовать все ценные компоненты зерна - задача важная и актуальная. Именно поэтому все большую популярность приобретает сейчас технология изготовления зернового хлеба.

На сегодняшний день зарегистрировано более 50 патентоохранных документов на производство зернового хлеба. Основные отличия в предлагаемых технологиях – параметры подготовки зерна, способы его измельчения, рецептуры изделий, технологические способы разрыхления теста и условия выпечки хлеба [4,5,6].

Тем не менее, важнейшей проблемой остается нестабильность качества, быстрое черствение и повышение пищевой ценности хлеба на основе целого зерна.

В связи с этим представляет интерес разработка технологических решений по использованию гречневой муки при производстве хлеба из целого зерна.

Таким образом, совершенствование технологии, использование новых видов нетрадиционного сырья (гречневой муки) при производстве хлеба из целого зерна пшеницы является актуальным направлением расширения ассортимента и повышения качества хлебобулочных изделий функционального назначения. Данное направление имеет особое значение в пищевой индустрии, поскольку хлебобулочные изделия являются продуктом массового потребления и относятся к социально значимым пищевым продуктам.

Список литературы

1 Косован, А.П. Программа развития хлебопекарной промышленности до 2020 г / А.П. Косован, И.И. Шапошников // Хлебопечение России. – 2011. – №4. – С.4.

2 Гаврилова, О.М. Приготовление хлеба с использованием гречневой муки / О.М. Гаврилова, И.В. Матвеева, П.И. Вакуленчик // Хлебопечение России. - 2007. - №3. - С.14-16.

3 Березина, Н.А. Использование гречневой муки при производстве заварных хлебобулочных изделий / Н.А. Березина // Хлебопродукты. 2012. - №1. – С.52-53.

4 Патент РФ № 2217916 МКИ А 21 Д 13/02. Способ производства зернового хлеба / Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Гуляева Е.В. и др. Опубл. 10.12.2003, Бюл. №34. Приоритет 29.10.2001, № 2001129213/13. – 14 с.

5 Хмелева, Е.В. Разработка способов повышения безопасности хлеба из целого зерна пшеницы: Дис... канд. тех. наук: 05.18.01., 05.18.15. – Орел, 2004. – 180 с.

6 Корячкина, С.Я. Совершенствование технологии и повышение пищевой ценности зернового хлеба / С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, Е.В. Гуляева // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. – №1. – С.42.

Bibliography

1 Kosovan A. P. the Program of development of the baking industry until 2020 / Kosovan A. P., I. I. Shaposhnikov // Bakery Russia. – 2011. – No. 4. – С. 4.

2 Gavrilova, O. M. the Preparation of the bread using buckwheat flour / O. M. Gavrilova, I. V. Matveev, P. I. Vakulenchuk // Bakery Russia. - 2007. - No. 3. - S. 14-16.

3 Berezin, N. And. The use of buckwheat flour in the production of custard bakery products / N.And. Berezina // Bread Products. 2012. - No. 1. – P. 52-53.

4 RF Patent № 2217916 МКИ And 21 D 13/02. Method of production of grain bread / Karachkina S. Ya., Kuznetsova E. A., Gulyaeva E. V., etc. Publ. 10.12.2003, bull. No. 34. Priority 29.10.2001, No. 2001129213/13. – 14 p.

5 Khmeleva, E. V. Development of methods for safety improvement of bread made from whole wheat: Dis... candidate. tech. Sciences: 05.18.01., 05.18.15. – Eagle, 2004. – 180 p.

6 Korochkina, S. Y. Improvement of technology and increase the nutritional value of corn bread / Karachkina S. Y., E. A. Kuznetsova, E. V. Gulyaev // Storage and processing of agricultural products. 2003. – No. 1. – S. 42.

УДК 664.23

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ГАЛЕТ

Е.В. Вознюк¹, О.Б.Иванченко²

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский*

¹Вознюк Евгения Владиславовна – магистрант, каф. «Химии и биотехнологии» e-mail: vev0607@mail.ru
Voznyuk Eugene V. – undergraduate of department «Chemistry and biotechnology»

²Иванченко Ольга Борисовна – к.б.н., доцент каф. «Химии и биотехнологии», e-mail: obivanchenko@yandex.ru
Ivanchenko Olga B. – assistant professor of department «Chemistry and biotechnology»

В данной статье рассмотрены проблемы питания для людей больных целиакией и приведены факторы, влияющие на данное заболевание. Проанализированы характерные особенности и достоинства растения амарант. Выявлена и обоснована необходимость создания продуктов питания (галет) с использованием амарантовой муки.

Ключевые слова: *амарант, мука, безглютеновые продукты*

PROSPECTS USING FLOUR'S AMARANTH IN SHIP BISCUIT

E.V. Voznyuk¹, O.B. Ivanchenko²

(St. Petersburg State University of Trade and Economics («SPbSUTE», Saint-Petersburg, Russia)

This article discusses the nutritional problems for people with celiac disease, and given the factors influencing the disease. Analyzed the characteristics and advantages of the plant amaranth. And revealed the necessity of the creation of food (ship biscuits) with amaranth flour.

Keywords: *amaranth, flour, gluten-free products*

Здоровье человека в значительной степени определяется его пищевым статусом, то есть степенью обеспеченности организма необходимыми (в первую очередь эссенциальными) пищевыми веществами и энергией. Вместе с тем при ряде заболеваний, как например, сахарный диабет, пищевые аллергии, отдельные пищевые нутриенты должны содержаться в минимальных дозах или полностью исключены из рациона питания отдельных групп населения. Таким образом, продукты питания должны не только удовлетворять потребностям человека в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции, а также выступать в качестве лечебной диеты в комплексной терапии ряда заболеваний.

Целиакия традиционно считалась в России одним из редких заболеваний с частотой встречаемости 1 на 5-10 тысяч детей, но в настоящее время благодаря успехам иммунологии, внедрению массовых серологических исследований, а также изменения отношения врачей к данной проблеме, изменилось и представление о целиакии как о редкой болезни и в России.

Больные целиакией не переносят белок под названием "глютен", присутствующий в зернах пшеницы, ржи, ячменя и, возможно, овса. При употреблении пищи, содержащей глютен, их иммунная система отвечает повреждением слизистой оболочки тонкой кишки и нарушением мембранного пищеварения.

Единственный способ лечения целиакии - строгое соблюдение безглютеновой диеты. Согласно Codex Alimentarius ФАО / ВОЗ безглютеновыми считаются продукты при уровне глютена в нем ниже 20 ppm (20 мг на 1 кг сухого продукта). Всем перечисленным требованиям удовлетворяют специализированные безглютеновые продукты.

Разработка рецептур и технологий функциональных продуктов с пониженным содержанием глютена или совсем не содержащих глютен для больных целиакией в настоящее время является одной из «наболевших» и актуальных проблем медицины и пищевой промышленности.

Производство безглютеновых хлебобулочных изделий создает определенные технологические трудности для хлебопеков, т.к. глютен в виде клейковины обуславливает и определяет главные свойства теста: его содержание в муке является фактором, определяющим такие характеристики теста как эластичность и упругость при смешивании с водой, и служит критерием определения качества муки. Таким образом, большинство продуктов, не содержащих глютен, обладают недостаточным качеством и слабовыраженными органолептическими свойствами, поэтому необходимы исследования по созданию, расширению ассортимента и повышению качества аглютеновой продукции. Одним из возможных путей решения является использование в качестве сырья зерновых культур с пониженным содержанием проламиновой белковой фракции. (Офицеров, 2001)

Исследованию одного из таких растений – амаранту, в последние три десятилетия посвящено более тысяч работ.

Содержание белка, масла, клетчатки данной культуры превосходят многие зерновые культуры. Семена являются источником масла более ценного, чем облепиховое. По данным экспертов белок амаранта оценивается в 100 баллов по принятой шкале качества, все остальные животные и растительные белки значительно уступают ему (таблица 1) (Silva-Sánchez C, 2008).

Таблица 1

Наименование образца	Питательная ценность, %
Амарант	100
Коровье молоко	72
Соя	68
Ячмень	62
Пшеница	60
Фасоль	55
Арахис	52
Сорго	47
Грецкий орех	45
Кукуруза	44

Амарантовая мука богата такими макро- и микронутриентами, как Fe, P, K, Ca, Mg, Cu; витаминами B1, B2, B4 (холин), C, E, витаминами группы D;

биологически активными веществами (фосфолипидами, фитостеролами, скваленом и др.).

Стоит отметить, что в амарантовой муке содержание такой незаменимой аминокислоты, как лизин (при практически идеально сбалансированном белковом составе), превышает в 30 раз в сравнении с пшеничной мукой. Лизин необходим для полноценного роста организма человека и правильной работы сердца. Обладая выраженным противовирусным свойством, принимает участие в процессе кроветворения, белковом и липидном обмене; естественном синтезе гормонов, ферментов, антител. Стимулирует процесс выработки коллагена и способствует скорейшему восстановлению поврежденной кожи и многих видов соединительной ткани.

Так же лидирующие места занимают незаменимые аминокислоты метионин и триптофан, необходимые для нормального функционирования организма.

Метионин предупреждает жировой гепатоз печени и защищает организм от радиоактивного облучения и вредного воздействия солей тяжелых металлов.

Аминокислота триптофан, как и лизин, важный участник кроветворения, энергетического и белкового обмена, естественного синтеза гормона роста, инсулина, мелатонина (регулятор суточных ритмов) и серотонина (гормон «счастья»).

Как отмечалось ранее, амарантовая мука в своем составе содержит такое биологически активное вещество как сквален. При этом его содержание в этой муке в несколько раз превосходит все другие растительные продукты. Спектр показаний к применению сквалена очень широк: он регулирует обменные процессы в организме, обладает иммуномодулирующим действием, противоопухолевым и антиоксидантными свойствами, защищает клетки от токсинов и оказывает регенеративный эффект.

Амарантовая мука и шрот из амаранта уже находят свое применение в технологии хлебобулочных изделий, в пивоварении. На наш взгляд представляется не только интересным, но и актуальным разработка рецептуры и технологии галет с использованием амарантовой муки.

В заключение следует сказать, что использование в качестве нетрадиционного сырья амарантовой муки не только снижает себестоимость продукции, и расширяет ее ассортимент, но на сегодняшний день делает актуальным и необходимым для целой группы людей практическое приложение научных разработок и полученных результатов в производстве продуктов функционального назначения с пониженным содержанием глютена.

Список литературы

1. Офицеров Е.Н.. Амарант – перспективное сырье для пищевой и фармацевтической промышленности. Материалы 1-ой Российской научно-практической конференции "Актуальные проблемы инноваций с

нетрадиционными растительными ресурсами и создания функциональных продуктов". Москва, 18-19 июня 2001г

2. Silva-Sánchez C, de la Rosa AP, León-Galván MF, de Lumen BO, de León-Rodríguez A, de Mejía EG. Bioactive peptides in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seed. // *Agric Food Chem.* 2008 Feb 27; 56(4).-P.1233-1240.

Bibliography

1. Officers E. Amaranth - perspective raw material for the food and pharmaceutical industries. Proceedings of the 1st Russian scientific- practical conference "Actual problems of innovations with nonconventional plant resources and the establishment of functional foods ". Moscow, 18-19 June 2001.

2. Silva-Sánchez C, de la Rosa AP, León-Galván MF, de Lumen BO, de León-Rodríguez A, de Mejía EG. Bioactive peptides in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seed. // *Agric Food Chem.* 2008 Feb 27; 56(4).-P.1233-1240.

УДК664.68:664.292:633.877.3:630.861

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КЕКСА, ОБОГАЩЕННОГО ПЕКТИНОМ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Е.А. Пушкарева¹, Г.А. Губаненко², Е.А. Речкина³.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»), г. Красноярск, Россия); Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия).

В статье представлены результаты исследования по разработке технологии изготовления кекса, обогащенного пектином древесной зелени сосны обыкновенной. Установлен оптимальный способ введения пектина на этапе технологического процесса, определяющий его равномерное

¹ Пушкарева Екатерина Александровна – аспирант кафедры «Технология и организация общественного питания» Сибирский Федеральный Университет Торговый институт, e-mail: 89050863372@yandex.ru
Pushkareva Ekaterina Aleksandrovna – postgraduate student of the Department "Technology and organization of public catering" Siberian Federal University Institute of Commerce.

² Губаненко Галина Александровна – к.т.н., доцент каф. «Технология и организация общественного питания», e-mail: gubanenko@list.ru

Gubarenko Galina Aleksandrovna – candidate of technical Sciences, associate Professor, DEP. "Technology and organization of public catering"

³ Речкина Екатерина Александровна – к.т.н., доцент каф. «Технологии консервирования и оборудования предприятий переработки», e-mail: rechkina.e@list.ru.

Rechkina Ekaterina Aleksandrovna – candidate of technical Sciences, associate Professor, DEP. "Technologies of preservation and of equipment of enterprises processing"

распределение по всему объему изделия и формирующий лучшие показатели качества.

Ключевые слова. *Разработка технологии, пектин древесной зелени сосны обыкновенной, кекс на химических разрыхлителях, обогащение.*

E. A. Pushkareva, G. A. Rubanenko, E. A. Rechkina.

(Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "Siberian Federal University" (fgaou VPO "Siberian Federal University", Krasnoyarsk, Russia); Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Agrarian University" (FSBEI HE KrasSAU., Krasnoyarsk, Russia).

The article presents the results of a study on the development of technology for manufacture of cake, enriched with pectin green wood of Scots pine. The optimum method of administration of pectin at the stage of the technological process, determining its uniform distribution throughout the volume of the product and forming the best indicator of quality.

Key words. *Development of technology, the pectin green wood of Scots pine, cupcake on the chemical baking powder, enrichment.*

Одним из важных факторов, определяющих здоровье и продолжительность жизни человека, является питание.

Неблагоприятная экологическая обстановка многих регионов, использование химических пищевых добавок и ингредиентов в технологиях производства продуктов питания в большинстве случаев отрицательно сказывается на качестве продукции, представленной на потребительском рынке. Решением указанной проблемы может быть разработка и внедрение в массовое производство продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами. Обогащенные продукты функционального назначения не только обеспечивают организм необходимыми нутриентами, но и проводят профилактику ряда алиментарных заболеваний.

Анализ структуры питания населения показал, что мучные кондитерские изделия прочно занимают лидирующее место в питании – что обусловлено с одной стороны уровнем жизни основных групп населения и характером питания, а с другой тем, что продукты этих групп самые доступные и наиболее распространенные из массовых продуктов питания. Мучные кондитерские изделия принадлежат к числу излюбленных продуктов, пользующихся постоянно растущим спросом. В настоящее время востребованным видом среди мучных изделий считаются кексы, которые производятся многими российскими предприятиями. Они вырабатываются из теста на химических разрыхлителях, дрожжевого теста, в состав которого входит большое количество яиц, сахара и жира. В связи с этим кексы имеют высокую

энергетическую ценность, низкое содержание витаминов и пищевых волокон, следовательно, обогащать их сегодня актуально.

Первостепенным условием для создания обогащенных продуктов функционального назначения является формирование максимально возможного уровня полноценности и безопасности этих продуктов. Достичь этой цели можно с помощью необходимых технологий, включающих в себя способы и методы внесения функциональных ингредиентов в обогащенные продукты питания.

Функциональные ингредиенты, являясь рецептурными компонентами наряду с другими, формируют создаваемому продукту определенные показатели качества. С одной стороны, дозировка функционального ингредиента должна составлять от 15 до 50 % от нормы физиологической потребности [1], с другой, дозировка этого ингредиента не должна кардинально менять привычные для покупателя потребительские свойства продукта.

Поэтому при разработке технологий и рецептур обогащенных продуктов питания необходимо учитывать следующие факторы:

- влияние функционального ингредиента на вкусовые, структурно-механические характеристики и сроки хранения продукта;
- влияние способа внесения функционального ингредиента в состав продукта;
- влияние равномерности распределения функционального ингредиента по всему объему продукта.

Важную роль играет способ введения ингредиента в продукт, формирующий качество и безопасность готового изделия [2].

Цель исследований. Определение оптимального способа введения пектина древесной зелени сосны обыкновенной, в технологию приготовления кекса на химических разрыхлителях.

В качестве объектов исследования в данной работе использовались: ранее разработанная рецептура кекса «Красноярского» с применением пектина древесной зелени сосны обыкновенной (ТУ 9169-012-02067876-2013), натуральный пищевой краситель «Кармин». Все сырье, применяемое для приготовления кекса «Красноярского», соответствовало требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Основной задачей технологии производства обогащенного кекса функциональным ингредиентом, является определение способа внесения пектина для получения гомогенного продукта с равномерным его распределением по всему объему продукта. Для визуального контроля равномерного распределения пектина по всему объему готового изделия, использовали натуральный краситель «Кармин».

На первом этапе работы изучили способ внесения пектина в тесто, предварительно смешав его с мукой. При таком варианте введения, пектин равномерно распределялся по всему объему муки, но при замесе тестовый

полуфабрикат приобретал более эластичные и упругие свойства, становился более вязким, что отрицательно влияло на процесс формования качества изделий. Выпеченные образцы имели затянутую плотную структуру, что не соответствовало требованиям качества кексов.

Далее исследовали возможность внесения пектина в состав кекса на стадии подготовки сырья к технологическому процессу, путем перемешивания его с сахарной пудрой. Пектин гомогенно распределялся по всему объему сахарной пудры. При добавлении к пластифицированному маргарину, также был виден процесс равномерного распределения по всему взбиваемому объему, а при добавлении жидкости, входящей в рецептуру образовывалась однородно окрашенная устойчивая эмульсия. При замесе тесто не затягивалось, имело более пластичные свойства, что положительно влияло на процесс формования и потребительские свойства готового продукта.

На заключительном этапе исследовали возможность растворения пектина в жидкости, предназначенной для замеса теста. При растворении пектина в воде, образовались плотные, труднорастворимые комки, которые на последующих технологических стадиях не размешивались и не распределялись по всему объему теста равномерно. На разрезе тестовых заготовок, были видны окрашенные комки нерастворенного пектина. После выпечки было установлено, что на поверхности и изломе кексов видны крупные включения пектина. Готовая продукция также не соответствовала требованиям качества.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что способ введения пектина в технологии приготовления кекса определяет потребительские свойства готового изделия. Нами было исследовано три способа, два из которых состояли из сухого смешивания пектина с рецептурными компонентами, а один из растворения пектина в жидкости. Для процесса введения пектина в пищевую систему кекса важен размер частиц всех компонентов, а также взаимодействия между ингредиентами. Плотность пектина древесной зелени сосны обыкновенной отличается от плотности других рецептурных компонентов, следовательно, пектин не рекомендуется вводить в кекс наряду с другими ингредиентами. Установлено, что для получения тестовых полуфабрикатов кекса требуемой гомогенности и равномерного распределения пектина по всему объему готового изделия его необходимо предварительно смешать с сахарной пудрой перед введением во взбиваемый маргарин. По результатам проведенных исследований разработана технология производства кекса «Красноярского» с пектином древесной зелени сосны обыкновенной.

Список литературы.

1. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.-38с.

2. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база / П.Б.Оттавей.- перев. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 312 с.

Bibliography

1. Balanced diet. Norms of physiological requirements in energy and nutrients for different population groups of the Russian Federation. Methodical recommendations Mr 2.3.1.2432-08.

2. Food fortification and dietary supplements: technology, security and regulatory framework / P. B. Ottaway.- transl. angl. – SPb.: Profession, 2010. 312.

УДК :[546.32:546.15]:66-911.48

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИЯ ЙОДИДА В БЕЛКОВО - ЖИРОВОЙ КОМПОЗИЦИИ

Н.Д. Жмурина¹, Л.С.Большакова², С.Ю. Кобзева³, М.Н. Карева⁴
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский Государственный институт экономики и торговли» (ФГБОУ ВПО ОГИЭТ, г. Орел, Россия))

На основании экспериментальных данных был обоснован способ введения калия йодида в белково-жировую композицию, а также определены потери йода при хранении йодированной белково-жировой композиции.

Ключевые слова: *йод, калия йодид, белково-жировая композиция*

USE POTASSIUM IODID IN THE PROTEIN - FAT COMPOSITION

N.D. Zhmurina, L.S.Bolshakova, S.U. Kobzeva

¹Жмурина Наталья Дмитриевна - к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: cv-08@mail.ru

Zhmurina Natalia Dmitrievna - candidate of technology, senior lecturer of the Department of technology, organization and hygiene, e-mail: sagod@yandex.ru

²Большакова Лариса Сергеевна - к.б.н., доцент. кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: ogietitf@yandex.ru

Bolshakova Larisa Sergeevna - candidate of biology, associate Professor. the Department of technology, organization and food hygiene, e-mail: ogietitf@yandex.ru

³Кобзева Светлана Юрьевна - к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии, организации и гигиены питания, e-mail: cv-08@mail.ru

Kobzeva Svetlana Yurevna - candidate of technology, senior lecturer of the Department of technology, organization and hygiene, e-mail: cv-08@mail.ru

⁴Карева Мария Николаевна – магистрант 1 курса по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, e-mail: sagod@yandex.ru

Karev Maria Nikolaevna – graduate student of 1 course in the direction of training 19.04.04 production Technology and public catering organization, e-mail: sagod@yandex.ru

On the basis of experimental data was justified method of administration of potassium iodide in protein and fat composition, as well as determine the losses of iodine during storage of iodized protein-fat composition.

Keywords: *iodine, potassium iodide, protein and fat composition*

Одной из приоритетных и социально значимых является проблема выявления дефицита йода в организме человека и связанных с ним йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ).

Необходимость контроля йодообеспеченности населения обусловлена существованием интервала допустимого и достаточного потребления йода человеком (150 – 200 мкг/сутки).

Дефицит йода обуславливает снижение интеллектуального потенциала всего населения, проживающего в зоне йодной недостаточности, способствует развитию заболеваний, в первую очередь щитовидной железы, кардиологических, иммунологических и других.

Фактическое среднее потребление йода жителем России составляет 40-80 мкг в день, что в 2-3 раза меньше рекомендованной нормы. Йодный дефицит в последние годы усугубился в силу значительных изменений в характере питания населения: в частности, в 3-4 раза снизилось потребление морской рыбы и морепродуктов, богатых йодом.

Одним из методов йодной профилактики является использование в питании комплексных соединений неорганического йода с различными пищевыми продуктами и веществами. При этом в качестве матрицы для йода могут быть применены носители животного и растительного происхождения, а также смешанные носители, представленные несколькими видами и классами веществ [1, 2, 3].

Перспективным направлением разработки йодированных продуктов является использование соединений неорганического йода с белково-полисахаридными комплексами. Примером такого комплекса является смесь сухого соевого молока, альгината натрия и калия йодида.

В качестве йодсодержащей добавки в работе использовали калий йодид производства ОАО «Троицкий йодный завод». Калий йодид относится к группе лекарственных средств (ФСП 42-0210-0884-01), хорошо растворим в воде, дает бесцветные прозрачные растворы без вкуса и запаха. В пищевых технологиях широко используется для обогащения йодом мясных рубленых изделий, колбас, плавленых сыров, молочных продуктов, кондитерских и хлебобулочных изделий

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» калий йодид можно отнести к группе функциональных пищевых ингредиентов (functional food ingredient). К функциональным пищевым ингредиентам относят физиологически активные,

ценные и безопасные для здоровья ингредиенты с известными физико-химическими характеристиками, для которых выявлены и научно обоснованы полезные для сохранения и улучшения здоровья свойства, установлена суточная физиологическая потребность. Йод, как функциональный пищевой ингредиент, входящий в состав функционального пищевого продукта, должен обеспечивать не менее 15% от суточной физиологической потребности человека в йоде в расчете на одну порцию продукта

Для определения оптимальных параметров йодирования готовили модельные белково-жировые композиции по разработанной технологии. При этом калия йодид вводили на различных стадиях технологического процесса.

Белково-жировая композиция №1: 100 мг калия йодида вводили в воду на стадии подготовки «Промикс».

Белково-жировая композиция №2: 100 мг калия йодида вводили в воду на стадии подготовки альгината натрия.

В свежеприготовленных модельных белково-жировых композициях определяли содержание йода.

Установлено, что содержание йода в белково-жировой композиции №1 составляло 65,4 мг, а в белково-жировой композиции №2 – 72,8 мг, что на 10,2 % больше, чем в белково-жировой композиции №1.

Можно предположить, что увеличение потерь йода в белково-жировой композиции №1 обусловлено двумя факторами: продолжительностью эмульгирования и физико-химическими взаимодействиями калия йодида и альгината натрия. Так, калия йодид присутствует в белково-жировой композиции №1 на двух стадиях эмульгирования: набухшего «Промикс» с маслом (5-10 мин) и при добавлении набухшего альгината натрия (5 мин). При приготовлении белково-жировой композиции №2 продолжительность эмульгирования с калия йодидом сокращается более, чем в два раза, что может обуславливать меньшие потери йода.

Известно, что молекулы альгината натрия имеют полимерное строение и состоят из остатков D-маннуроновой и L-гулууроновой кислот. Эти кислоты находятся в цепи макромолекул альгината в виде гомо- и гетерополимерных блоков, имеющих вид плоской ленты или буклета. В воде молекулы альгината натрия диссоциируют на катионы натрия и многозарядные полимерные анионы альгиновой кислоты. Учитывая, что йод относится к поливалентным веществам, можно предположить, что часть его молекул может непосредственно вступать в реакции замещения, приводя к уплотнению («сшивке») спирализованных молекул альгината. Остальная часть йода встраивается в пространственную сетку образовавшегося структурированного геля, переходя в органически связанную форму.

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» белково-жировая композиция может быть отнесена к индексу 1.9.15 «Готовые кулинарные изделия, в т.ч. продукция общественного питания», к группе продуктов 1.9.15.15 «Соусы и заправки для вторых блюд».

Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов» срок хранения соусов и заправок для вторых блюд составляет 48 часов.

С учетом вышеуказанных нормативных документов исследовано изменение содержания йода в белково-жировой композиции в течение 48 часов.

Для проведения исследования готовили белково-жировые композиции, в которых 100 мг калия йодида вводили на стадии обводнения и набухания альгината натрия.

Результаты исследования представлены в табл.1.

Таким образом, в ходе проведенных экспериментов установлено, что при производстве йодированной белково-жировой композиции калий йодид следует вводить в белково-жировую композицию на стадии обводнения и набухания альгината натрия. При хранении белково-жировой композиции в течение 48 часов потери йода составляют 6,2%.

Таблица 1 - Потери йода в зависимости от сроков хранения белково-жировой композиции

Срок хранения белково-жировой композиции, час	Содержание йода, мг	Потери йода, %
0	72,8±10,4	0
12	71,4±9,8	2,1
24	69,5±10,1	4,5
36	68,6±9,1	5,8
48	68,3±8,8	6,2

Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного задания Министерства образования и науки РФ.

Список литературы

1. Герасимов Г.А. Всеобщее йодирование пищевой поваренной соли для профилактики йоддефицитных заболеваний: преимущества значительно превышают риск // Проблемы эндокринологии. – 2001. – №10.- С. 1-98.

2. Маменко М.Е. Профилактика йодного дефицита (к вопросу о необходимости принятия национальной программы) // Современная педиатрия. – 2010. – № 2. – С. 39-45.

3. Филонов, В. П. Исследование потребления йодированной соли школьниками [Текст] / В. П. Филонов, О. В. Шуляковская // Продукт.by : продовольственный торгово-промышленный журнал. - 2010. - № 9. - С. 40-43.

Bibliography

1. Gerasimov, GA The universal iodisation of salt for the prevention of iodine deficiency diseases: the benefits far exceed the risks // Problems of endocrinology. - 2001. - №10.- S. 1-98.
2. Mamenko ME Prevention of iodine deficiency (the question of the need for a national program) // Contemporary Pediatrics. - 2010. - № 2. - S. 39-45.
3. Filonov, VP Research of iodized salt consumption by schoolchildren [Text] / V. Filonov, OV // Shulyakovskaya Produkt.by: Food Trade and Industry magazine. - 2010. - № 9. - S. 40-43.

УДК 641.11

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

С.А. Елисеева, Н.П. Котова

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет» (ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ», г. Санкт-Петербург, Россия)

Современная пищевая промышленность активно использует пищевые добавки (ПД) для сохранения природных или моделирования заданных свойств, продлевающих сроки годности, пищевых продуктов. Внедрение заимствованных из пищевой и фармацевтической промышленности инновационных технологий в индустрию питания позволяет по-новому взглянуть на использование уже хорошо известных ПД. В частности, рестораторы обратили свое внимание на ПД Е401 – альгинат натрия. В связи с этим, систематизация данных о пищевой ценности, физико-химических, в том числе и структурно-механических свойствах альгината натрия приобретает актуальное значение не только для производителей, но и для потребителей продукции общественного питания.

Ключевые слова: *пищевая добавка, альгинат натрия, функционально-технологические свойства*

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES FOOD ADDITIVES

S.A. Eliseeva¹, N.P. Kotova²

¹Елисеева Светлана Анатольевна – к.т.н., доц. каф. «Технология и организация питания», e-mail: sel1847@mail.ru

Eliseeva S.A. - Ph.D. of Technical Sciences, docent of Chair of Technology and catering

²Котова Наталья Петровна - к.т.н., доц. каф. «Технология и организация питания», e-mail: kotovaknp@gmail.com
Kotova N.P. - Ph.D. of Technical Sciences, docent of Chair of Technology and catering

(Federal state budgetary educational institution of higher professional education "St. Petersburg state trade and economic University", Saint-Petersburg, Russia)

Modern food industry makes extensive use of nutritional supplements for the conservation of natural simulation or set properties, prolongs the shelf life of food products. Implementation borrowed from the food and pharmaceutical industry innovative technologies in the food industry allows for a fresh look at the use of the already well-known nutritional supplements. In particular, the restaurateurs have turned their attention to the E401 - sodium alginate. In this connection, systematization of data on the nutritional value, physical-chemical, including structural and mechanical properties of sodium alginate becomes relevant not only for manufacturers but also for the customers of the catering.

Keywords: *food additive, sodium alginate, functional and technological properties*

Современная пищевая промышленность активно использует пищевые добавки (ПД) для сохранения природных или моделирования заданных свойств, продлевающих сроки годности, пищевых продуктов.

Широко востребованы пищевиками вещества, регулирующие и формирующие заданные потребительские, в том числе структурно-механические, свойства готовой продукции. К этой группе пищевых ингредиентов принадлежат загустители, гелеобразователи, стабилизаторы, поверхностно-активные вещества, эмульгаторы и пенообразователи. К ним относятся следующие – альгинат натрия, агароиды, каррагинан и др.

Внедрение заимствованных из пищевой и фармацевтической промышленности инновационных технологий в индустрию питания позволяет по-новому взглянуть на использование уже хорошо известных ПД. В частности, рестораторы обратили свое внимание на ПД E401 – альгинат натрия.

В связи с этим, систематизация данных о пищевой ценности, физико-химических, в том числе структурно-механических, а также функционально-технологических свойствах альгината натрия приобретает актуальное значение не только для производителей продукции индустрии питания, но и для потребителей её.

На продовольственный рынок пищевой альгинат натрия поступает в виде пластинок или порошка от светлокоричневого до темно-коричневого цвета. В соответствии с техническими условиями он должен содержать (%): массовой доли воды — не более 18; золы — не более 29; солей — не более 4,5; веществ, не растворимых в горячей воде, — не более 0,5. При рН выше 5,5 вязкость растворов альгината низкая, при рН ниже 5,5 высокая. Пределы растворимости альгинатов 0–80 %. Гель альгината образуется при рН ниже 4 или в присутствии ионов Ca^{2+} . Он совместим с белковыми структурообразователями (желатином), полисахаридами (агаром, каррагинаном), несовместим с водорастворимыми спиртами, кетонами.

Альгинат натрия высоко гидрофилен, гидромодуль 300, биосовместим и относительно экономичен, обеспечивает высокую вязкость структуры при небольших концентрациях, имеет невыраженный нейтральный вкус, почти без цвета и запаха. Основным свойством альгинатов является способность образовывать особо прочные коллоидные растворы, отличающиеся кислотоустойчивостью. Растворы альгинатов не коагулируют при нагревании и сохраняют свои свойства при охлаждении, при замораживании и последующей дефростации.

По данным экспертов ФАО/ВОЗ, допустимая суточная доза потребления альгинатов составляет до 50 мг на 1 кг веса тела человека, а это существенно выше той дозы, которая может поступить в организм с пищевыми продуктами. Попадая в организм человека, эта добавка не усваивается, а выводится наружу. При этом она не только не вызывает каких-либо побочных эффектов, но и порой оказывает положительное воздействие. Альгинат натрия способствует выведению из организма человека радионуклидов и солей тяжёлых металлов, способствует снижению кислотности желудочного сока, уровня холестерина в крови, ускоряет заживление ран при наружном применении.

Альгинат натрия не обладает аллергенными свойствами. При прямом контакте не вызывает раздражения кожных покровов и слизистых оболочек. Добавка разрешена к применению при производстве детского питания. В то же время, лицам, страдающим острыми патологиями кишечника, следует с осторожностью употреблять продукты с данной добавкой, так как она снижает степень усвоения других пищевых нутриентов, в частности кальция.

Сухой порошкообразный альгинат натрия используют для ускорения растворения сухих порошкообразных и брикетированных пищевых продуктов (растворимые кофе и чай, порошкообразное молоко, кисели и т. д.). Альгинаты применяются для приготовления замороженных формованных продуктов — аналогов рыбного филе, широко используются для гранулированных капсул, содержащих текучие пищевые продукты. Водные растворы натриевых солей альгиновой кислоты используют для стабилизации текстуры при замораживании филе мяса, рыбы и морских беспозвоночных животных. За последние десятилетия особенно быстро выросло потребление альгината в производстве мороженого, которому он придает нежную консистенцию и значительно увеличивает стабильность реологических характеристик при хранении.

В фармацевтической промышленности альгиновую кислоту и ее соли применяют в качестве склеивающего и разрыхляющего вещества при производстве таблеток, драже, пилюль. Благодаря способности альгинатов поглощать 200–300-кратное количество воды с образованием лишенных вкуса, цвета и запаха вязких стабильных гелей, их применяют в качестве компонентных основ для различных мазей и паст. Альгиновые гели используют также как носители антибиотиков и других лекарственных препаратов.

Добавление 0,1–0,2% альгината натрия в соусы, майонезы, кремы улучшает их сбиваемость, однородность, устойчивость при хранении и

предохраняет эти продукты от расслаивания. Введение 0,1–0,15% альгината натрия в варенье и джемы предохраняет их от засахаривания.

Альгинаты вводятся в состав мармеладов, желе, разнообразных заливных блюд. Их добавление в состав различных напитков предупреждает выпадение осадка, поэтому альгинат натрия может использоваться в качестве замутнителя при производстве безалкогольных напитков (нефильтрованное пиво).

Использование альгинатов в качестве структурообразователя для широкого спектра продукции индустрии питания (холодные заливные и сладкие блюда, соусы, глазури и т.д.) способствует формированию такого показателя качества готовой продукции как эстетичность (ГОСТ Р 54609-2011 Услуги общественного питания. Номенклатура показателей качества продукции общественного питания).

Альгинатные гели устойчивы к действию как низких, так и высоких температур, чем они выгодно отличаются от гелей агароидов, каррагинана, желатина. Кроме того, применение альгинатов является перспективным в вегетарианском питании за счет растительного их происхождения, в отличие от традиционного в индустрии питания гелеобразователя желатина, природная основа которого - белки животного происхождения.

Список литературы

1. Мезенова О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. СПб. : Лань, 2013.— С. 275 – 286.

Bibliography

1. Mezenova O. Ya. Biotechnology rational use of aquatic organisms. SPb. Lan, 2013. – pp. 275 - 286.

УДК 664.661.1

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЧЕЛИНОГО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Г.С. Тарасова¹, Н.Л. Наумова¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) (ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), г. Челябинск, Россия)

¹Тарасова Галина Сергеевна – магистрант каф. «Технология и организация питания », e-mail: adckixomak@mail.ru

Tarasova G.S. – graduate student department of Food Technology, e-mail: adckixomak@mail.ru

¹Наумова Наталья Леонидовна – к.т.н., доц. каф. «Технология и организация питания», e-mail: n.naumova@inbox.ru

Naumova, N.L. - Ph.D., Associate Professor, assistant professor of technology and nutrition department of Food Technology, e-mail: n.naumova@inbox.ru

Статья посвящена обзору литературы по научным исследованиям в области изучения пищевой ценности и практического опыта применения пчелиного маточного молочка в производстве мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: *пчелиное маточное молочко, мучные кондитерские изделия, функциональные продукты питания, качество.*

TO THE USE OF ROYAL JELLY IN THE MANUFACTURE OF FLOUR CONFECTIONERY

G.S. Tarasova¹, N.L. Naumova¹

South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

This article reviews the literature on research in the study of food values and practical experience in the use of Royal jelly in the manufacture of confectionery.

Keywords: *Royal jelly, pastry, functional food, quality.*

Одной из проблем современного мира является ухудшение здоровья населения, серьезную роль в том играет питание. Одним из механизмов формирования здорового типа питания у населения в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 является «наращивание производства новых, обогащенных диетических и функциональных продуктов» в том числе и кондитерских изделий. Учитывая крайне неблагоприятные последствия дефицита витаминов и минеральных веществ, Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации предусматривает осуществление системы мер по надежной коррекции этого дефицита и улучшению питания и здоровья детского и взрослого населения России [4].

В последнее время часто можно встретить рекомендации по обогащению кондитерских изделий различными добавками. Вместе с тем, вопросы теоретических и практических основ применения пищевых добавок в мучных кондитерских изделиях актуальны и требуют дополнительных исследований.

В последнее время большое внимание уделяется биологически активным продуктам пчеловодства (БАПП) – цветочной пыльце-обножке, перге, пчелиному воску, пчелиному маточному молочку. Эти продукты богаты полноценными белками, углеводами, незаменимыми жирными кислотами, витаминами, ферментами, флавоноидными соединениями и другими биологически активными веществами, которые оказывают благотворное влияние на организм человека. Важными составляющими этих продуктов являются флавоноиды и другие фенольные соединения (лейкоантоцианы, катехины, флаванолы, хлоргеновые кислоты). Флавоноидные соединения отвечают за антибиотические эффекты, обладают окислительными свойствами и усиливают эффект витаминов. Элементы и вещества, входящие в состав

БАПП не могут оказывать влияния на свойства сырья и качество кондитерских изделий. Так же установлено наличие различных групп фосфолипидов: холинфосфоглицеридов (лецитинов), инозитфосфоглицеридов, этаноламинфосфоглицеридов (кефалинов), фосфатидилсеринов и др. Эти вещества входят в состав полупроницаемых мембран клеток организма человека и животных, избирательно регулируют поступление ионов, играя важную роль в обмене веществ. Фосфолипиды являются веществами липотропного действия: задерживают образование избыточного жира в организме и его отложение в клетках, главным образом печеночной ткани, т. е. предупреждают жировое перерождение печени. Регулируя жировой обмен, фосфолипиды являются эффективными средствами предупреждения и лечения атеросклероза. Стоит отметить и содержание значительных количеств углеводов, среди которых установлено высокое содержание глюкозы и фруктозы [5].

Маточное молочко представляет собой многокомпонентную питательную смесь, выделяемую пчелами-кормилицами для кормления личинок и пчелиной матки. В силу своей высокой биологической активности – это уникальный продукт пчеловодства, который является концентратом многих ценных пищевых и лекарственных веществ. В состав пчелиного маточного молочка входят: белки (10–52 %), углеводы (12–40 %), свободные органические соединения, аминокислоты (7–32 %), минеральные вещества (до 4 %). В маточном молочке обнаружены все 22 незаменимые аминокислоты, причем из общего количества аминокислот незаменимые достигают 7 %, этот показатель характеризует белок пчелиного маточного молочка как наиболее полноценный, чем белок молока. Пчелиное маточное молочко характеризуется высоким содержанием фитостерина (0,6–1,6 %), среди которых особое место принадлежит β -фитостерину, оказывающему противоатеросклеротическое действие и так же он является антагонистом холестерина в организме [3].

В литературных источниках встречаются данные об использовании пчелиного маточного молочка при производстве мучных кондитерских изделий. Целью данной работы являлось определение степени влияния пчелиного маточного молочка на качество мучных кондитерских изделий. Внесение пчелиного маточного молочка позволяет получить улучшение вкусовых качеств готового печенья, усиление лечебно-профилактических свойств и увеличение срока хранения кондитерских изделий [1, 2]. Эти эффекты достигаются применением пчелиного маточного молочка в кондитерских изделиях в качестве добавки в пределах от 0,15 кг до 2 кг на 1 т изделия. Предложенное соотношение выбрано на основе свойств пчелиного маточного молочка, а именно резкого снижения биологической активности, т. е. лечебного и консервирующего действия при добавлении ниже 0,15 кг на 1 т изделия и снижение вкусовых качеств при добавлении 2,0 кг на 1 т изделия, которое выражается в появлении кислого привкуса, вяжущего ощущения, при этом так же повышается стоимость кондитерского изделия. По влажности все пробы печенья соответствовали требованиям, предъявляемые нормативной

документацией (ГОСТ). Щелочность всех проб печенья принципиально не отличалась от щелочности контрольного образца и соответствовала регламентированным требованиям. Качественное содержание витаминов в пробах печенья, приготовленного с добавлением пчелиного маточного молочка в пределах от 0,15 кг до 2 кг на 1 т изделия, определяли методом хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ). Контрольный образец печенья характеризовался наличием тиамин, и следовых количеств пантотеновой кислоты. Проведенные исследования подтвердили теоретическое предположение о повышении витаминной ценности готовых изделий путем внесения пчелиного маточного молочка. Так все пробы печенья характеризовались наличием таких витаминов как: витамин D, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, никотиновая кислота, фолиевая кислота. Сопоставительный анализ массовой доли эфирорастворимых липидов в пробах печенья выявил, что опытные образцы содержат в среднем на 2,5 % больше указанных веществ по сравнению с контролем. Таким образом, проведенными исследованиями обоснована целесообразность применения пчелиного маточного молочка в качестве добавки в производстве печенья с целью повышения пищевой и биологической ценности, а так же для улучшения потребительских характеристик готовых изделий. Обобщая полученные экспериментальные данные по применению пчелиного маточного молочка можно выделить следующие основные области ее применения и рекомендовать его в следующих целях: улучшения качества мучных кондитерских изделий; расширения ассортимента изделий лечебно-профилактического и функционального назначения; повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Бутейкис, Н.Г. Приготовление мучных кондитерских изделий [Текст]: учебное издание / Н.Г. Бутейкис; А.А. Жукова; под. общ. ред. О.Д. Дорохина; М-во образования РФ, Институт развития проф. образования – М.: Академия, 2005. – 302 с. – 10000 экз.
2. Васильева, Е. Направления развития производства диетических изделий [Текст]: Е. Васильева, С.В. Пискунов // Хлебопечение России.–2002. – №6, с.32-34. – 1500 экз.
3. Макарова, В.Г. Иммунобиологическое действие меда, пыльцы и прополиса [Текст]: В.Г. Макарова, М.В. Семенченко, Е.Н. Якушева // Пчеловодство. –1998. – № 5, с. 52–53. –850 экз.
4. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]: (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р). М. : [б. и.], 2012. – 46, [1] с. ; 20 см. – 47000 экз.

5. Таранов, Г.Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства [Текст] / Г.Ф. Таранов. – М.: Пищевая промышленность, 2006. – 280 с. – 2000 экз.

Bibliography

1. Batakis, N. G. Preparation of flour confectionery products [Text]: educational textbook / N. G. Butenis; A. A. Zhukova; under. ed. by D. O. Dorokhina; Ministry of education of Russian Federation, Institute of professional education – Moscow: Academy, 2005. – 302 S. – 10000 copies.

2. Vasilyeva, E. directions of development of production of dietary products [Text]: E. Vasilyeva, S. V. Piskunov // Bakery Russia.-2002. –No. 6, pp. 32-34. – 1500 copies

3. Makarov, V. G. Immunobiological action of honey, pollen and propolis [Text]: V. G. Makarova, M. V. Semenchenko, ye. N. Yakusheva // Beekeeping. - 1998. No. 5, p. 52-53. -850 copies.

4. Development strategy of food and processing industry of the Russian Federation for the period until 2020]: (appr. the order of the Government of the Russian Federation of April 17, 2012 No. 559-p). М : [to b. I.], 2012. – 46, [1] S. ; 20 cm – 47000 copies.

5. Taranov, G. F. Industrial technology of production and processing of bee products [Text] / G. F. Taranov. – М.: Food industry, 2006. – 280 p. – 2000 copies.

УДК 664

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ СВОЙСТВА ОВСЯНОЙ МУКИ

Е.А. Новицкая¹, Е.Н. Артемова²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет», (ФГБОУ ВО «ПГУ»), г. Орел, Россия)

В статье дана оценка пенообразующим свойствам овсяной муки и влиянию на них таких рецептурных компонентов как соль и сахар

¹Новицкая Елена Александровна — к.т.н., доцент каф. «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»,
e-mail: turizm@ostu.ru

Novickaia E.A. - Candidate of Technical Sciences, docent of Department «Technology and catering services, hotel industry and tourism»

²Артемова Елена Николаевна — д.т.н., профессор, заведующий каф. «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма», e-mail: aln@ostu.ru

Artemova E.N. - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department «Technology and catering services, hotel industry and tourism»

Ключевые слова: овес, мука, пена, соль, сахар, пенообразующая способность, устойчивость

STUDY OF SOME COMPONENTS FOR PRESCRIPTION FOAMING PROPERTIES OF OAT FLOUR

E.A. Novickaia, E.N. Artemova
(Prioksky State University, (PSU), Orel, Russia)

The article assesses the foaming properties of oatmeal and the impact on them of prescription ingredients like salt and sugar

Keywords: oat flour, foam, salt, sugar, foaming power, stability

Нет, наверное, более привычного продукта, чем овес. Он известен с самой глубокой древности. Овес находили при раскопках в египетских гробницах. Частое упоминание овса в европейской литературе говорит о том, что это растение всегда, было основной пищей человека и животных. Неоправданно мало используются продукты переработки овса при производстве мучных кондитерских изделий, хотя овес одна из важнейших, широко распространенных сельскохозяйственных культур, имеет достаточно сбалансированный химический состав.

Аминокислотный состав зерна овса является наиболее близким к мышечному белку, что делает его особенно ценным диетическим продуктом питания. Овес обладает легкоусваиваемыми углеводородами и способствует выработке организмом гормона под названием серотонин, ответственного за положительные эмоции. Мука овсяная, так же как и овес, отличается пониженным содержанием крахмала и повышенным содержанием жира и растительных пищевых волокон. В овсяной муке есть все незаменимые аминокислоты, витамины группы В, Е, А, ферменты, холин, тирозин, эфирное масло, медь, сахар, набор микроэлементов, в том числе кремний, играющий важную роль в процессе обмена веществ, минеральные соли - фосфорные, кальциевые, пищевые волокна (клетчатка).

По содержанию отдельных аминокислот белки зерна овса заметно отличаются от белков зерна пшеницы и ячменя. Для белков зерна овса по сравнению с белками зерна пшеницы и ячменя характерно повышенное содержание аргинина и резко сниженное (в 2,0 - 2,5 раза) - глютаминовой кислоты. В белках зерна овса отмечено также высокое содержание незаменимой аминокислоты лизина - почти в два раза больше, чем в белках пшеницы. Белки зерна овса характеризуются высокой биологической активностью. Относительная эффективность белка (определенная в опытах кормления крыс) для зерна овса составляет 1,8 - 2,5 г; ржи - 1,3 - 2,2 г; ячменя - 1,6 - 2,0 г; кукурузы - 1,4 - 1,6 г; пшеницы - 0,9 - 1,7 г. По содержанию незаменимых аминокислот белок зерна овса сходен с высоколизиновыми мутантами зерна кукурузы и ячменя.

Для определения состава водно-мучной смеси с оптимальными пенообразующими свойствами, исследовали образцы с содержанием ячменной муки от 5 до 50 % с шагом 5 %. Пенообразующие свойства оценивали по пенообразующей способности, устойчивости.

Пенообразующая способность водно-мучной смеси повышается при внесении овсяной муки в количестве от 5 до 15 %. При дальнейшем росте количества муки пенообразующая способность снижается, а при внесении овсяной муки свыше 30 % водно – мучная смесь пену не образует. Образец с содержанием овсяной муки 5 % обладает наибольшей пенообразующей способностью. Устойчивость пены водно-мучной смеси возрастает с ростом массовой доли муки в ней до 15 %. Далее рост устойчивости пены замедляется и при массовой доле муки 30 % достигает значения, которое с дальнейшим ростом количества муки не меняется.

В качестве факторов, влияющих на пенообразующие свойства овсяной муки, были выбраны концентрация сахара и соли – как наиболее важные в технологии взбивных кондитерских изделий, в том числе бисквитного полуфабриката. Исследование проводили с водно-мучной смесью, массовая доля муки в которой составляла от 5 до 30 % с шагом 5 %.

Пенообразующая способность водно-мучной смеси при массовой доле сахара до 30 % к массе муки повышается. При дальнейшем увеличении массовой доли сахара в смеси, способность к образованию пены снижается.

Устойчивость пены возрастает с увеличением массовой доли сахара в смеси. При дальнейшем внесении сахара в водно – мучную смесь устойчивость снижается. При исследовании влияния соли на пенообразующие свойства овсяной муки ее добавляли от 0,5 до 3 % к массе муки с шагом 0,5 %. Максимальной пенообразующей способностью обладает образец с массовой долей овсяной муки 10 % и при внесении соли в количестве 1 %. Устойчивость этого образца через 3 часа наблюдений составляет 94 %.

В связи с этим можно сделать вывод, что внесение соли и сахара благотворно влияет на пенообразующие свойства овсяной муки. В дальнейшем считаем необходимым исследовать комплексное влияние рецептурных компонентов на пенообразующие свойства овсяной композиции.

Список литературы

1. Артемова, Е.Н. Формирование пенных структур пищевых продуктов, содержащих белки и пектины / Е.Н. Артемова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2001. - № 4. - С. 20-23.
2. Артемова, Е.Н. Влияние вкусовых добавок на пенообразующие свойства и органолептические показатели молочно-овсяных композиций/Е.Н. Артемова, Т.В. Чвякина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2015. № 4 (33). - С. 18-24.
3. Волкова, Е.С. Перспективное сырье для создания продуктов функционального назначения /Е.С. Волкова, Е.А. Новицкая//Современные

технологии и управление. Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. - Светлый Яр: Филиал ФГБОУ ВПО Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского, 2014. - С. 328-331.

4. Новицкая, Е.А. Влияние способов обработки муки на показатели качества заварного полуфабриката / Е.А. Новицкая//Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2012. - № 5. - С. 34-37.

Bibliography

1. Artemova, E.N. Formirovanie pennyyh struktur pischevyih produktov, sodержaschih belki i pektinyi / E.N. Artemova //Izvestiya vyisshih uchebnyih zavedeniy. Pischevaya tehnologiya. - 2001. - # 4. - S. 20-23.

2. Artemova, E.N. Vliyanie vkusovyih dobavok na penoobrazuyuschie svoystva i organolepticheskie pokazateli molochno-ovsyanyih kompozitsiy/E.N. Artemova, T.V. Chvyakina // Tehnologiya i tovarovedenie innovatsionnyih pischevyih produktov. - 2015. # 4 (33). - S. 18-24.

3. Volkova, E.S. Perspektivnoe syire dlya sozdaniya produktov funktsionalnogo naznacheniya /E.S. Volkova, E.A. Novitskaya//Sovremennyye tehnologii i upravlenie. Sbornik nauchnyih trudov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Svetlyiy Yar: Filial FGBOU VPO Moskovskiy gosudarstvennyiy universitet tehnologiy i upravleniya imeni K. G. Razumovskogo, 2014. - S. 328-331.

4. Novitskaya, E.A. Vliyanie sposobov obrabotki muki na pokazateli kachestva zavarnogo polufabrikata / E.A. Novitskaya//Tehnologiya i tovarovedenie innovatsionnyih pischevyih produktov. - 2012. - # 5. - S. 34-37.

УДК 664.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОДОБАВОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

А.В. Ковалева¹, В.А. Гаврилина², Е.Ал. Кузнецова³

*(*ОАО «Курскхлеб», **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ПГУ», г. Орел, Россия)*

Исследован показатель антиоксидантной активности фитодобавок и наличие в них соединений, определяющих эту активность. Показано, что фитодобавки оказывают положительное действие на дрожжевые клетки в условиях окислительного стресса. Рекомендовано применение фитодобавок в хлебопечении

Ключевые слова: *антиоксиданты, фитодобавки, фенольные соединения, биомасса дрожжей*

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PHYTO-ADDITIVES USED IN BAKING

A.V. Kovalev, V. A. Gavrilin, E. Al. Kuznetsova

(Federal state budget educational institution of higher professional education "Prioksko state University" (FGBOU VPO "PSU", Orel, Russia)

Studied indicator of antioxidant activity of phyto-additives and the presence of compounds that determine this activity. It is shown that phytoadditives have a positive effect on the yeast cells under conditions of oxidative stress. Recommended the use of phyto-additives in baking

Key words: antioxidants, phytoadditives, phenolic compounds, yeast biomass

Одним из приоритетных направлений в создании обогащенных хлебобулочных изделий является использование лекарственно-технического сырья, содержащего природные антиоксиданты.

В качестве фитодобавок для обогащения хлебобулочных изделий использовали: фитозэкстракт успокоительного сбора, содержащий сухие экстракты трав боярышника (Регистрационное удостоверение II N012085/01 от 02.06.2011г), валерианы (Регистрационный номер: 06/07/243), пустырника (№ ЛС 001541, 2006-04-28), Melissa (RU.77.99.11.003.E048594.11.11, от 18.11.2011 г) и шалфея; фитосироп успокоительного сбора, приготовленный из сухой измельченной смеси трав и плодов: боярышника (ТУ 9198-009-0140070922-12), корня валерианы (ТУ 9198-001-87183354-10), пустырника (ТУ 9198-001-25003048-15), Melissa (ТУ 9185-078-147211358-08), рябины черноплодной (ТУ 9163-001-00493534-08), толокнянки (ТУ 9198-001-25003048-2015), плодов кориандра (ТУ 9752-001-82054924-08) и мускатного ореха; фитосироп клевера лугового, приготовленный из настоя цветков клевера.

В настоящее время среди исследователей нет единого мнения по поводу метода определения антиоксидантной активности лекарственно-технического сырья и пищевых продуктов. Предложен целый ряд методов и их выбор зависит от химического состава объекта исследования.

Нами было выбрано два метода исследования антиоксидантной активности фитодобавок. На наш взгляд, эти два метода наиболее применимы в исследовательской практике. Первый метод, который мы использовали - амперометрический с помощью прибора «Цвет Яуза-01-АА». Этим методом было проведено определение суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в пересчете на галловую кислоту. Второй метод - фотоколориметрический и позволяет определить антиоксидантную активность (АОА) по проценту ингибирования радикала ДФПГ (2,2 – дифенил-1-пикрилгидразида). Этот метод широко применяется для оценки антиоксидантной активности растительного и пищевого сырья за рубежом, а в последние годы нашел применение в России. Результаты исследования представлены в таблице 1

Таблица 1 – Суммарное содержание антиоксидантов (ССА) и антиоксидантная активность (АОА) сухих фитоэкстрактов и фитосиропов

Наименование	ССА стандарт (галловая кислота), г/100 г	АОА, % ингибированияДФПГ
Фитоэкстракт	2,42	84,7
Фитосироп успокоительного сбора	1,40	57,2
Сироп клевера лугового	2,25	76,5

Проведенные исследования показали, что наибольшей антиоксидантной активностью (84,7 %) обладает порошок фитоэкстракта, в котором обнаружено суммарное содержание антиоксидантов (2,42 г/100 г). В программе Microsoft Excel проведен корреляционный анализ между двумя массивами данных соответствующих ССА и АОА. Расчитан коэффициент корреляции, который составил 0,9904. Следовательно, два используемых в работе метода исследования антиоксидантной активности фитодобавок показали корреляцию между полученными результатами.

В растительных тканях антиоксидантная активность связана с присутствием природных соединений, в частности биофлавоноидов, оксикислот, витаминов С, Е, β-каротина, селена. Многие витамины, аминокислоты, микроэлементы обладают антиоксидантными свойствами непосредственно или косвенно, входя в состав ферментов-антиоксидантов. В растениях обнаружено около 5000 фенольных соединений - антиоксидантов с широким спектром целебного воздействия. Некоторые флавоноиды имеют антиоксидантную активность в 20-50 раз выше, чем витамины С и Е [1]. Селен - основной минеральный антиоксидант и дезактиватор свободных радикалов, он участвует в синтезе фермента глутатион пероксидазы. Кроме того, для создания собственных антиоксидантов наш организм нуждается в достаточном количестве цинка, меди и марганца [2]. Реальные объекты представляют собой довольно сложные по химическому составу системы, антиоксидантные свойства которых реализуются за счет суммарного содержания и действия восстановителей различной природы. Экспериментально были определены в лекарственно-техническом сырье следующие показатели: сумма флавоноидов (0,121-0,188 %), содержание микроэлементов мг/кг абсолютно сухого вещества марганца (3,7-6,4), селена (1,5-2,1), цинка (3,7-6,5), меди (2,4 -2,8), активность каталазы 2,7-4,1 мг Н₂О.

Было проведено изучение комплекса фенольных соединений фитосиропов и фитоэкстракта методом ВЭЖХ. В качестве подвижной фазы использовали: А – 0,03 % водный раствор трифторуксусной кислоты (ТФУК); В – смесь ацетонитрила и 0,03 % ТФУК.

В экстракте фитосиропа из цветков клевера обнаруживается кверцетин (VR=4,05;RS=0,540). В экстракте фитосиропа успокоительного сбора и

фитоэкстракта идентифицированы: апигенин (VR=3,0; RS=1,380), кверцетин (VR=4,05;RS=0,540), феруловая кислота(VR=15,2;RS=0,532).

В таблице 2 представлены данные по содержанию суммы фенольных соединений и отдельных флавоноидов в экстрактах растительного сырья.

Проведенные исследования показали, что растительное сырье, используемое для экстракции, содержит биологически активные соединения фенольной природы и поэтому обладают высокими антиоксидантными свойствами.

Таблица 2 – Содержание суммы флавоноидов и отдельных фенольных соединений в экстрактах растительного сырья, %

фитодобавки	сумма фенольных соединений	кварцетин	апигенин	феруловая кислота
Фитосироп успокоительно го сбора	1,67	0,16	0,12	0,08
Фитосироп из цветков клевера	1,21	0,15	-	-
Фитоэкстракт	1,88	0,16	0,16	0,19

С целью выявления антиоксидантных свойств фитосырья и собственной реакции клеток дрожжей на повышение количества окислительных агентов в среде для культивирования исследовали влияние состава среды на прирост биомассы дрожжей *Saccharomyces boulardii* Y3925 и хлебопекарных прессованных дрожжей по ГОСТ Р 54731-2011 (*Saccharomyces cerevisiae*), используемых традиционно в хлебопечении.

Таблица 3 – Влияние состава среды на прирост биомассы дрожжей

Вид фитодобавки	Количество клеток микроорганизмов, КОЕ/г			
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>		<i>Saccharomyces boulardii</i> Y3925	
	Контроль	С добавлением H ₂ O ₂	Контроль	С добавлением H ₂ O ₂
Без фитодобавок	1,65x10 ⁸	1,13x10 ⁶	1,43x10 ⁸	4,24x10 ⁶
Фитоэкстракт	3,35x10 ⁸	2,11x10 ⁷	3,18x10 ⁸	6,18x10 ⁷
Фитосироп из цветков клевера	2,84x10 ⁸	1,64x10 ⁷	2,90x10 ⁸	3,35x10 ⁷
Фитосироп успокоительного сбора	2,56x10 ⁸	1,21x10 ⁷	2,70x10 ⁸	3,14x10 ⁷

Дрожжи культивировали на солодовом сусле, при приготовлении которого 5 % ячменного солода заменили исследуемыми фитодобавками. Перед посевом на солодовое сусло дрожжи подвергли воздействию окислительного агента – в среду с дрожжевыми клетками внесли 0,5 % перекиси водорода. Затем дрожжи, подвергшиеся окислительному стрессу, засеяли на солодовое сусло без фитодобавок и с фитодобавками и инкубировали в термостате в течение 3 суток. Контрольным вариантом являлся вариант без внесения перекиси водорода в среду. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Проведенные исследования показали, что на среде с фитодобавками дрожжи, подвергшиеся окислительному стрессу, давали прирост биомассы значительно выше, чем без фитодобавок. Наибольшим антиоксидантным эффектом обладал фитоэкстракт. Установлено, что дрожжи *Saccharomyces boulardii* Y3925 лучше развивались на средах с фитодобавками, чем дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Вероятно, это связано с тем, что штамм *Saccharomyces boulardii* Y3925 в процессе метаболизма синтезирует биологически активные соединения, обладающие антиоксидантными свойствами.

Таким образом, исследованные фитодобавки можно позиционировать, как источник антиоксидантов для обогащения хлебобулочных изделий.

Список литературы

1. Абдулин И.Ф. Органические антиоксиданты как объекты анализа / И.Ф. Абдулин, Е.Н. Турова, Г.К. Будников // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2001. – Т.167. № 6. – С.3-13
2. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: монография. – Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с
- 3.

Bibliography

1. Abdulin I. F. Organic antioxidants as objects of analysis / I. F. Abdullin, E. N. Turova, G. K. Budnikov // factory laboratory. Diagnostics of materials. – 2001. – T. 167. No. 6. – P. 3-13
2. Kurkin A.V. Flavonoids Pharmacopoeia of plants: monograph. – Samara: LLC "Etching", SEI IN Samara state medical University, Russian Ministry of health, 2012. – 290 with

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОРОШКОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ

Н.В. Серегина¹, О.Ю. Еремина²

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Приокский государственный университет», г. Орел, Россия*

В статье представлены результаты исследования антиоксидантной активности порошков из солодовых ростков и порошков из солодовых отрубей по отношению к катион-радикалу ABTS. Проведен анализ изменения коэффициента окисления порошков из вторичных продуктов переработки ячменя в процессе хранения.

***Ключевые слова:** порошок из солодовых ростков, порошок из солодовых отрубей, методы определения антиоксидантной активности, катион-радикал ABTS, коэффициент окисления.*

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF POWDERS OF BARLEY SECONDARY PRODUCTS

N.V. Seregina, O.Y. Eremina

Federal State Institution of Higher Education «Prioksky State University», Orel, Russia

The article presents the results of a study of the antioxidant activity of powders from malt and malt bran powders in relation to the radical cation ABTS. The analysis of changes in the oxidation rate of the secondary powder barley processed products during storage.

***Keywords:** powdered malt, malt powder bran, methods for the determination of antioxidant activity, radical cation ABTS, oxidation factor.*

Антиоксидантная активность в настоящее время является одной из важнейших характеристик веществ, о чем свидетельствует ряд работ отечественных и зарубежных ученых.

Открытие антиоксидантной активности органических соединений привело к новому пониманию роли пищевых продуктов как естественного

¹Серегина Наталия Владимировна – к.т.н., ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: nata_llie@mail.ru

Seregina Natalya Vladimirovna - candidate of technical sciences, assistant of Department «Technology and Commodity Food»

²Еремина Ольга Юрьевна – д.т.н., доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: o140170@rambler.r

Eremina Olga Yurievna - doctor of technical sciences, assistant professor of Department «Technology and Commodity Food»

источника антиоксидантов, к сопоставлению различных продуктов по антиоксидантным свойствам, а также производству продуктов, обогащенных антиоксидантами[5].

Для определения антиоксидантной активности растительного сырья предложен ряд химических методов.

Методы определения антиоксидантной активности различаются по типу источника окисления, окисляемого соединения и способа измерения окисленного соединения (волюмометрические методы, фотометрические, хемилюминесцентные, флуоресцентные, электрохимические и специальные методы) [1-10].

Нами был проведен анализ антиоксидантной емкости липофильной и гидрофильной фракции свежесырабработанных порошка из солодовых ростков и порошка из солодовых отрубей по отношению к катион-радикалу ABTS. Метод относится к фотометрическим и характеризуется наибольшей достоверностью полученных результатов. В качестве стандарта использовали водорастворимый аналог витамина E – тролокс.

В настоящее время исследованиями антиоксидантной активности растительного сырья методами с использованием ABTS-радикала занимается узкий круг ученых. В Московском государственном университете пищевых производств коллективом ученых под руководством В.Я. Черных, совместно с Институтом биохимии им. А.Н. Баха РАН проведены исследования антиоксидантной емкости липофильной и гидрофильной фракций хлебобулочных изделий с добавлением растительных компонентов (спирулина, рисовая мука, морские водоросли). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антиоксидантная активность пищевых продуктов

Наименование продукта	Антиоксидантная активность, мкмоль ТЭ/г СВ	
	Гидрофильная фракция	Липофильная фракция
Порошок из солодовых ростков	44,50	0,30
Порошок из солодовых отрубей	37,90	0,20
Хлеб со спирулиной[1]	7,40	0,06
Хлеб с продуктами переработки морских водорослей [2]	4,85	0,17
Хлеб с рисовой мукой [3]	4,60	-

Анализ полученных данных показал, что антиоксидантная активность гидрофильной фракции порошков из вторичных продуктов переработки ячменя значительно превышает те же показатели у образцов хлеба с растительными компонентами. Антиоксидантная активность липофильной фракции порошков также превышает аналогичные показатели хлебобулочных изделий.

Полученные данные позволяют сделать вывод о высокой антиоксидантной активности исследуемых порошков.

Также следует отметить, что антиоксидантная активность гидрофильной части порошка из солодовых ростков выше, чем у порошка из солодовых отрубей. Известно, что антиоксидантная активность гидрофильной части растительных продуктов в значительной степени обусловлена наличием полифенольных соединений, из которых преобладает группа флавоноидов[4].

Для определения качественного и количественного состава фенольных соединений, обуславливающих антиоксидантную активность гидрофильной части, был проведен хроматографический анализ, в результате чего были определены основные фенольные соединения, входящие в состав порошка из солодовых ростков и порошка из солодовых отрубей.

Хроматографическое исследование фенольных веществ порошка из солодовых ростков и порошка из солодовых отрубей идентифицировало рутин, эллаговую и хлорогеновую кислоту, следовательно, можно сделать вывод, что антиоксидантная активность гидрофильной части исследуемых образцов в большей степени обусловлена наличием таких фенольных соединений, как рутин, эллаговая кислота и хлорогеновая кислота. Другие виды фенольных соединений не были идентифицированы.

Известно, что антиоксидантная активность липофильной части обусловлена жирорастворимыми веществами, входящими в состав образцов, прежде всего, токоферолами. Содержание витамина Е в порошке из солодовых ростков и в порошке из солодовых отрубей составляет соответственно 3,618 мг и 3,032 мг на 100 г продукта.

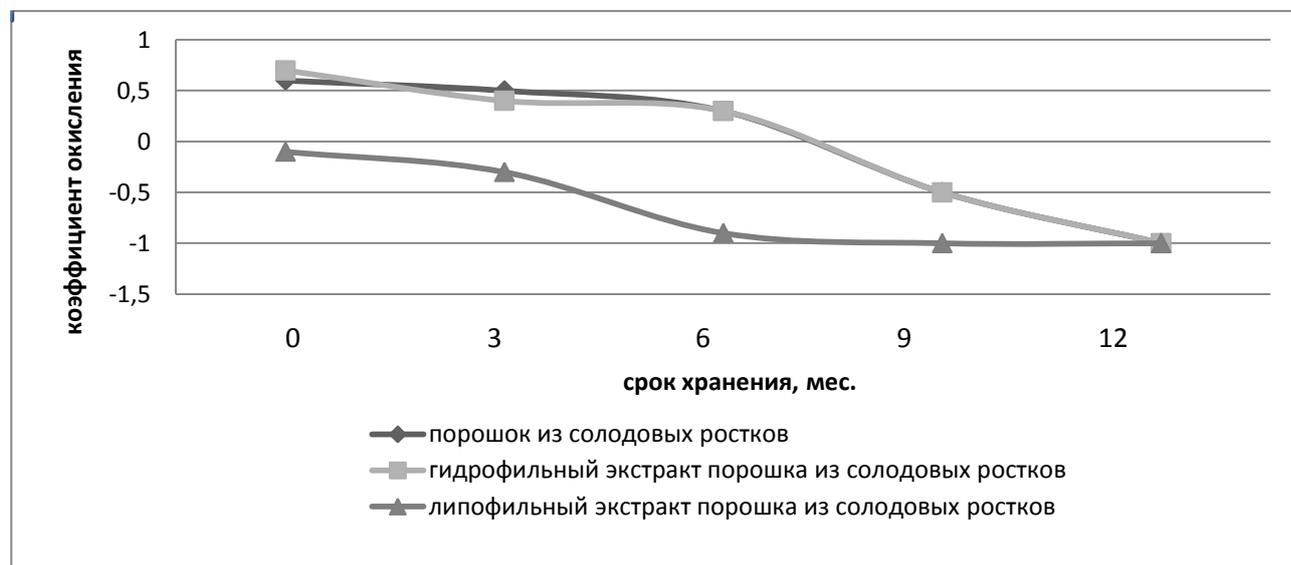
Однако, известно, что витамин Е состоит из четырёх изомеров токоферола и четырёх изомеров токотриенола, а именно альфа (α), бета (β), гамма (γ) и дельта (δ). В свою очередь, α -токоферол и β -токоферол обладают слабым антиоксидантным действием, γ -токоферол в большом количестве может провоцировать окислительный эффект. Самым сильным антиоксидантным действием обладает δ -токоферол[5]. Для того, чтобы наиболее точно определить, за счет каких веществ обусловлена антиоксидантная активность липофильной фракции порошков из вторичных продуктов переработки ячменя, необходимо проведение исследований качественного состава токоферолов исследуемых порошков.

На следующем этапе работы нами была исследована динамика антиоксидантной активности порошков с использованием более доступного метода, основанного на измерении коэффициента окисления исследуемых образцов. Метод определения коэффициента окисления, используемый в диссертационном исследовании, разработан авторами: Саватеевым Е.В., Тепловым В.И., Сероштан М.В., Саватеевой Л.Ю. и базируется на определении перекисного числа (ГОСТ Р 51487-99 «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа»).

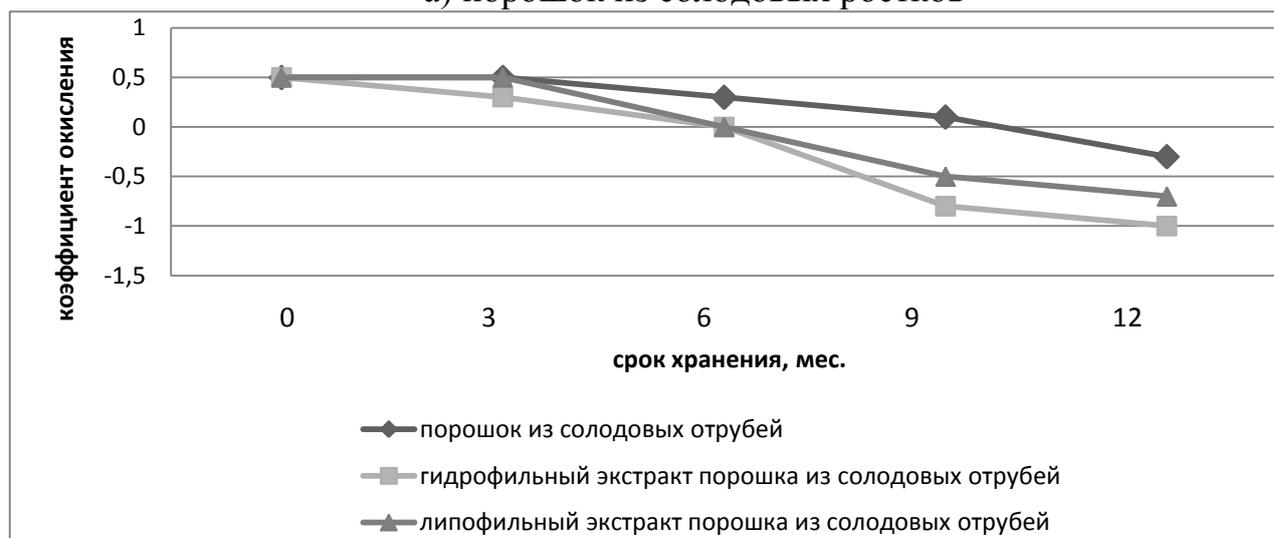
Нами было произведено экстрагирование водорастворимых и жирорастворимых веществ порошков из побочных продуктов солодоращения

ячменя и проанализирована динамика коэффициента окисления порошков и их экстрактов в процессе хранения.

Экспериментальные исследования проводились с порошками и их экстрактами свежеработанными, спустя 3 месяца, 6 месяцев, 9 месяцев и 12 месяцев хранения. Полученные результаты представлены на рисунке 1.



а) порошок из солодовых ростков



б) порошок из солодовых отрубей

Рисунок 1 – Динамика изменения коэффициента окисления порошков и их экстрактов

Полученные данные показали, что свежеработанные порошки из солодовых ростков и солодовых отрубей обладают антиоксидантным действием. Однако, коэффициент окисления у порошка из солодовых ростков выше, чем у солодовых отрубей (0,6 и 0,5 соответственно). Гидрофильная фракция порошка из солодовых ростков имеет коэффициент окисления выше, чем гидрофильная фракция порошка из солодовых отрубей (0,7 и 0,5 соответственно). В липофильном экстракте порошка из солодовых ростков

обнаружено окислительное действие, что свидетельствует об отсутствии выраженного антиоксидантного действия экстракта.

Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования в качестве пищевых ингредиентов, обладающих антиоксидантными свойствами, не только порошков из солодовых ростков и солодовых отрубей, но и их гидрофильных экстрактов, а также липофильного экстракта порошка из солодовых отрубей. Использование липофильного экстракта порошка из солодовых ростков в качестве антиоксиданта, исключается.

Спустя 3 месяца хранения, антиоксидантное действие порошка из солодовых ростков, а также гидрофильной фракции порошка, изменилось незначительно. Антиоксидантные свойства порошка из солодовых отрубей остались без изменения. Коэффициент окисления гидрофильной части порошка из полирочных отходов уменьшился на 0,3 единицы, что свидетельствует о невысокой устойчивости веществ, обуславливающих антиокислительные свойства, в процессе хранения.

Результаты, полученные в середине срока хранения порошков, показали, что антиоксидантные свойства порошков уменьшились, коэффициент окисления составил 0,3 единицы. Гидрофильный экстракт также имеет коэффициент окисления 0,3 единицы. Стоит отметить, что гидрофильный экстракт порошка из солодовых отрубей, который в начале хранения имел самую высокую антиоксидантную емкость (коэффициент окисления составлял 0,7 единиц), в середине срока хранения полностью утратил антиоксидантные свойства. То же самое произошло и с липофильной фракцией порошка из солодовых отрубей. Следовательно, использование гидрофильной и липофильной фракции порошка из солодовых отрубей в качестве пищевого ингредиента, обладающего антиоксидантными свойствами, целесообразно лишь в первой половине срока хранения.

Спустя 9 месяцев хранения антиоксидантные свойства сохранил лишь порошок из солодовых отрубей. Однако коэффициент окисления составил лишь 0,1 единиц, что недостаточно для позиционирования добавки как источника антиоксидантных свойств. В остальных исследуемых образцах наблюдались окислительные процессы, коэффициент окисления имел отрицательные значения.

В конце срока хранения во всех исследуемых образцах наблюдались окислительные процессы. Антиоксидантных свойств не выявлено.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о возможности использования порошков из солодовых ростков и солодовых отрубей, а также гидрофильных фракций порошков и липофильной фракции порошка из солодовых отрубей в качестве пищевых ингредиентов, обладающих антиоксидантными свойствами. Антиоксидантная способность порошков и экстрактов из них сохраняется в течение первой половины срока хранения – 6 мес.

В ходе проведенных исследований была определена антиоксидантная активность гидрофильной и липофильной частей исследуемых пищевых порошков. Из состава выделены отдельные компоненты, определяющие антиоксидантную активность, и определено их количественное содержание. В целом, полученные результаты позволяют заключить, что порошок из солодовых ростков и порошок из солодовых отрубей являются перспективным сырьем для получения на их основе продуктов, обладающих антиоксидантным действием.

Список литературы

1. Белявская, И.Г. Антиоксидантная емкость хлебобулочных изделий со спирулиной/ И.Г. Белявская, Т.Г. Богатырева, А.В. Пыльнева, Е.Н. Асадчих и др.// Хлебопродукты. - 2014. - № 8. – С. 48-52.
2. Белявская, И.Г. Определение антиоксидантной ёмкости хлебобулочных изделий с продуктами переработки морских водорослей /И.Г. Белявская [и др.]//Хлебопродукты. – 2012. – №10. – С. 60 – 62.
3. Белявская, И.Г. Определение антиоксидантной ёмкости хлебобулочных изделий с рисовой мукой /И.Г. Белявская [и др.]//Хлебопродукты. – 2013. – №11. – С. 51 – 53.
4. Верхотуров В.В. Содержание антиоксидантов в отходах солодовенного и пивоваренного производства и перспективы их использования при получении солода [текст] / В.В. Верхотуров, В.К. Франтенко // Экология и промышленность России - 2006. - № 10. - С.15-17
5. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека /Я.И. Яшин [и др.] – М.: Транслит, 2009. – 212 с.
6. Anzano, J.M. Zinc and manganese analysis in maize by microwave oven digestion and flame atomic absorption spectrometry / J.M. Anzano, N. Asensio, J. Anwar, M.C. Martinez-Bordenave // J. Food Composit. Analisis. – 2000. – Vol. 13, N 5. – P. 837-841.
7. Cao G.H., Shukitt-Hale B., Bickford P.C., Joseph J.A., McEwen J., Prior R.L. Hyperoxia-induced changes in antioxidant capacity and the effect of dietary antioxidants // Journal of Applied Physiology. 1999. V. 86. P. 1817–1822.
8. Krasovska A., Rosiak D., Czkapiak K., Lukaszewicz M. Chemiluminescence detection of peroxy radicals and comparison of antioxidant activity of phenolic compounds // Current topics in Biophysics. 2000. V. 24. P. 89–95.
9. Yang B., Kotani A., Arai K., Kusu F. Estimation of the antioxidant activities of flavonoids from their oxidation potentials // Analytical Sciences(Japan). 2001. V. 17. P. 599–604.
10. Shea T.B., Rogers E., Ashline D., Ortiz D., Sheu M.-S. Quantification of antioxidant activity in brain tissue homogenates using the ‘total equivalent antioxidant capacity’ // Journal of Neuroscience Methods. 2003. V. 125. P. 55–58.

Bibliography

1. Belyavskaya, I.G. The antioxidant capacity of the bakery products with spirulina / IG Bielawski, T.G. Bogatyrev A.V. Pylneva, E.N. Asadchev etc // Bakery. - 2014. - № 8. - S. 48-52.
2. Belyavskaya, I.G. Determination of the antioxidant capacity of bakery products with the products of the processing of seaweed /I.G. Belyavskaya [et al.] // Bakery. - 2012. - №10. - S. 60 - 62.
3. Belyavskaya, I.G. Determination of the antioxidant capacity of bakery products with rice flour /I.G. Belyavskaya [et al.] // Bakery. - 2013. - №11. - S. 51 - 53.
4. Verkhoturov V.V. The content of antioxidants in the waste malting and brewing production and the prospects for their use in the production of malt [text] / V.V. Verkhoturov, V.K. Frantenko // Ecology and Industry of Russia - 2006. - № 10. - S.15-17
5. Yashin Ya.I. Prirodnye antioxidants. The content in foods and their impact on health and human aging /YA.I. Yashin [et al.] - M.: TransLit, 2009. - 212 p.
6. Anzano, J.M. Zinc and manganese analysis in maize by microwave oven digestion and flame atomic absorption spectrometry / J.M. Anzano, N. Asensio, J. Anwar, M.C. Martinez-Bordenave // J. Food Composit. Analysis. – 2000. – Vol. 13, N 5. – P. 837-841.
7. Cao G.H., Shukitt-Hale B., Bickford P.C., Joseph J.A., McEwen J., Prior R.L. Hyperoxia-induced changes in antioxidant capacity and the effect of dietary antioxidants // Journal of Applied Physiology. 1999. V. 86. P. 1817–1822.
8. Krasovska A., Rosiak D., Czkapiak K., Lukaszewicz M. Chemiluminescence detection of peroxy radicals and comparison of antioxidant activity of phenolic compounds // Current topics in Biophysics. 2000. V. 24. P. 89–95.
9. Yang B., Kotani A., Arai K., Kusu F. Estimation of the antioxidant activities of flavonoids from their oxidation potentials // Analytical Sciences(Japan). 2001. V. 17. P. 599–604.
10. Shea T.B., Rogers E., Ashline D., Ortiz D., Sheu M.-S. Quantification of antioxidant activity in brain tissue homogenates using the 'total equivalent antioxidant capacity' // Journal of Neuroscience Methods. 2003. V. 125. P. 55–58.

УДК 658.62:644

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОБЛЕПИХИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

Конопелькина Н.А

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приокский государственный университет»,*

г. Орел, Россия

Проведено исследование отдельных пищевых веществ в плодах облепихи разных сортов. Установленное содержание сахаров, кислот, сахарокислотный индекс, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, Р-активных и пектиновых веществ, показало, что сорта облепихи «Перчик» и «Трофимовская» могут являться перспективным сырьем в технологии фруктовых соусов.

***Ключевые слова:** фруктовые соусы, плоды облепихи, растворимые сухие вещества, сахара, кислоты, витамины.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE NUTRITION VALUE SEA-BUCKTHORN OF VARIOUS GRADES

Konopelkina N. A.⁷⁷

Federal public budgetary educational institution of the higher education "Prioksky state university", Eagle, Russia

Research of separate feedstuffs in fruits of a sea-buckthorn of different grades is conducted. The established content of sugars, acids, a sakharokislotny index, carotinoids, ascorbic acid, R-active and pectinaceous substances, showed that sea-buckthorn grades "Pepper" and "Trofimovskaya" can be perspective raw materials in technology of fruit sauces.

***Keywords:** fruit sauces, sea-buckthorn fruits, soluble solids, sugar, acids, vitamins.*

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме рационального питания населения на основе сбалансированных по составу продуктов с использованием растительного сырья. К таким продуктам относятся разрабатываемые фруктовые соусы, обладающие высокими пищевыми достоинствами и радиопротекторными свойствами.

Растительное сырье используемое для производства данного изделия должно быть богатым природными антиоксидантами - витаминами С, Р, бета-каротином, токоферолами, полифенольными веществами. Оптимальное сочетание этих компонентов, формирующих пищевые и лечебно-профилактические свойства продукта, обеспечивает организм человека биологически ценными веществами, способствует адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды. [1]

Одним из таких источников могут служить плоды облепихи, содержащие функционально значимые компоненты. В Госреестр включено более 60 сортов облепихи, и еще десятки успешно проходят сортоиспытания. Проведенное исследование плодов облепихи разных сортов в условиях центрального района

¹Конопелькина Наталья Алексеевна – аспирант каф. «Технология и товароведение продуктов питания», e-mail: natakonopelkina@yandex.ru

Конопелькина Наталья Алексеевна – the graduate student каф. "Technology and merchandizing of food", e-mail: natakonopelkina@yandex.ru

средней полосы России позволило выделить лучшие для производства фруктового соуса. Наиболее перспективными среди них являются следующие сорта облепихи: «Перчик» и «Трофимовская».

Анализ химического состава данных сортов облепихи, представляющих наибольший практический интерес для производства фруктового соуса, выявил их особенности по накоплению растворимых сухих веществ, сахаров, кислот, витаминов.

Так, содержание сухих веществ, представленных на рисунке 1, в плодах облепихи сорта «Перчик» - 26,3 % на сырую массу, а в плодах облепихи сорта «Трофимовская» - 24,4 % на сырую массу. При этом содержание растворимых сухих веществ, влияющих на нормы расхода сырья при переработке, составляет 8,0 % (сорт «Перчик») и 9,2 % (сорт «Трофимовская»).

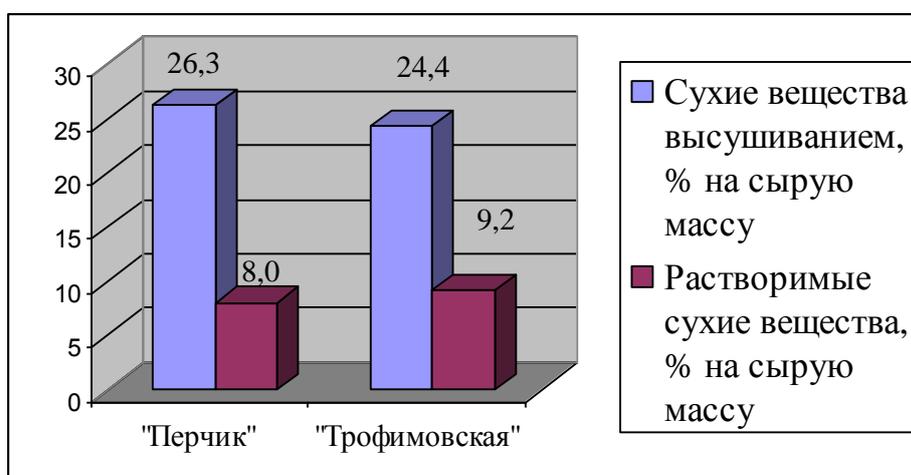


Рисунок 1- Содержание сухих веществ (%) в плодах облепихи в зависимости от сорта

По результатам исследования, представленным на рисунке 2, установлено, что в плодах облепихи низкое содержание сахаров - 2,09 % (сорт «Трофимовская») и 2,19 (сорт «Перчик»), но это скорее достоинство, чем недостаток, поскольку облепиху могут использовать в пищу больные сахарным диабетом. Из них преобладают моносахара в количестве 1,71 % (сорт «Трофимовская») и 1,51 % (сорт «Перчик»). Содержание сахарозы составляет 0,38 % (сорт «Трофимовская») и 0,68 % (сорт «Перчик»).

Анализ данных химического состава сортов облепихи показал относительно высокое содержание органических кислот (Рисунок 3): 3,59 % (сорт «Трофимовская») и 4,41 % (сорт «Перчик»). При этом сахарокислотный индекс, характеризующий вкусовые качества составляет 0,5 ед. (сорт «Перчик») и 0,6 ед. (сорт «Трофимовская»).

Каротиноиды, по данным исследования, представленным на рисунке 4, в плодах облепихи представлены в основном бета-каротином (провитамин А). От содержания этих веществ зависит цвет плодов (от желтого до красного).

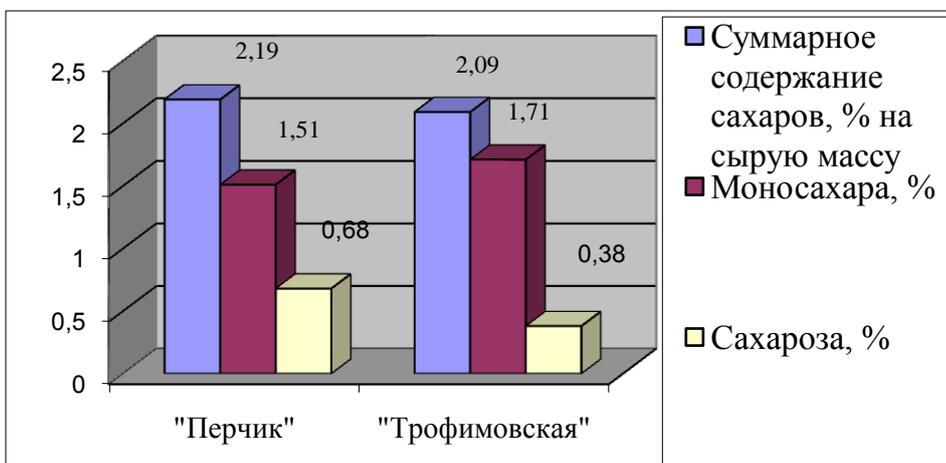


Рисунок 2- Содержание сахаров (%) в плодах облепихи в зависимости от сорта

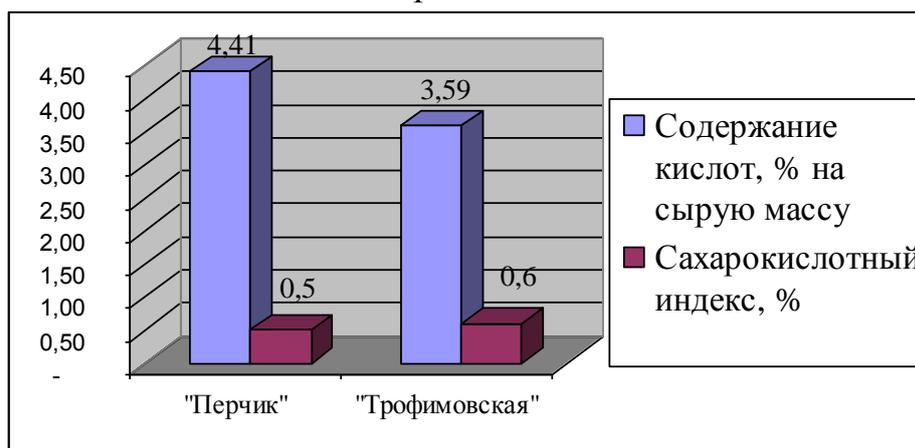


Рисунок 3- Содержание кислот (%) и сахарокислотный индекс (%) в плодах облепихи в зависимости от сорта

Одна из важнейших функций каротиноидов – А - провитаминная активность. Организм человека не способен синтезировать витамин А, который является незаменимым для зрения, роста, репродукции, защиты от различных бактериальных и грибковых заболеваний, нормального функционирования кожи и слизистых. Концентрация каротиноидов в исследуемых плодах составляет 1,7 мг/100г (сорт «Трофимовская») и 1,9 мг/100г (сорт Перчик).

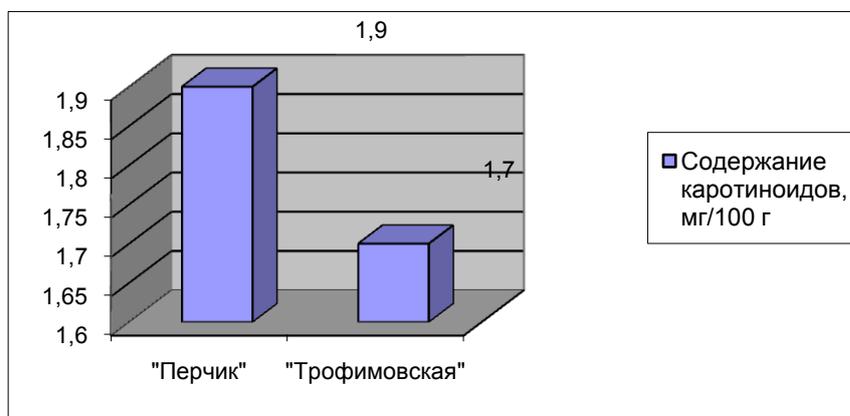


Рисунок 4- Содержание каротиноидов (мг/100 г) в плодах облепихи в зависимости от сорта

Большой интерес представляют плоды облепихи как источник витаминов, в том числе водорастворимых, таких как аскорбиновая кислота, Р-активные соединения.

Основное физиологическое значение аскорбиновой кислоты для организма человека заключается в ее участии в окислительно-восстановительных и биохимических процессах, как в составе ферментных систем, так и в виде свободной формы. Аскорбиновая кислота оказывает экономизирующее действие на обмен витаминов В₁, В₂, А, Е, фолиевой и пантотеновой кислот, уменьшая потребность в них и создавая таким образом «иллюзию» богатства ими плодов и ягод. Аскорбиновая кислота используется при профилактике и лечении большого спектра заболеваний, начиная от простуды и инфекционных и заканчивая сердечно-сосудистыми.

Исследованиями, представленными на рисунке 5, установлено, что в представленных сортах облепихи содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) составляет 65,1 мг/100г (сорт «Трофимовская») и 26,4 мг/100г (сорт Перчик). При этом установлено, что в облепихе отсутствует фермент аскорбатоксидаза, разрушающий витамин С, поэтому он достаточно хорошо сохраняется при переработке ягод.

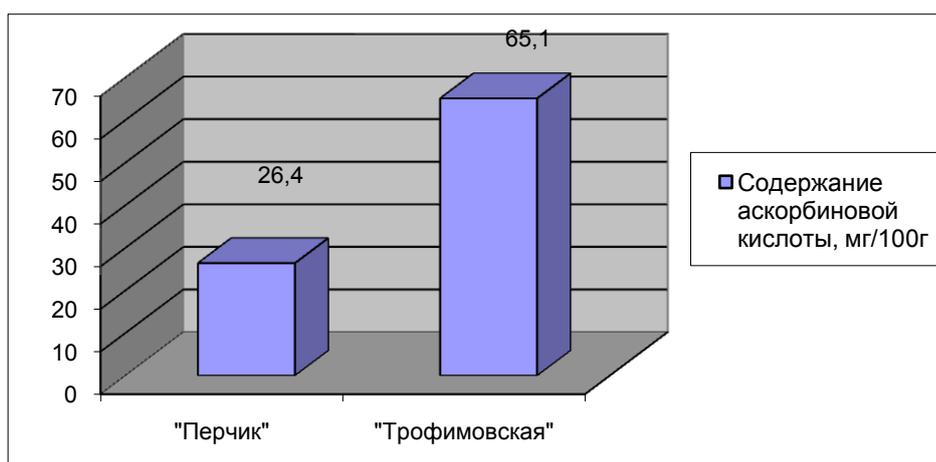


Рисунок 5- Содержание аскорбиновой кислоты (мг/100 г) в плодах облепихи в зависимости от сорта

Р-активные вещества оказывают положительное влияние на прочность и проницаемость капилляров, что используется при лечении гипертонической болезни. Они относятся к одной из трех групп антирадиантов. По результатам наших исследований, представленных на рисунке 6, в ягодах исследуемых сортов облепихи накапливается 662,5 мг/100г фенольных (Р-активных) веществ (сорт Перчик) и 1015,0 мг/100г (сорт «Трофимовская»). В том числе лейкоантоцианов 100 мг/100г и катехинов 562,5 мг/100г (сорт Перчик), а также лейкоантоцианов 205,0 мг/100г и катехинов 810 мг/100г (сорт «Трофимовская»).

Количество пектиновых веществ, представлено на рисунке 7. Они играют большую роль в формировании лечебно-профилактических свойств готового продукта, обладая гелеобразующими и эмульгирующими свойствами.

Пектиновые вещества также способствуют осаждению тяжелых металлов и радионуклидов и выведению их из организма. По результатам исследования установлено, что количество пектиновых веществ составляет в ягодах сорта «Перчик» 12,6 % (общего пектина), в том числе 10,3 % растворимого пектина и 2,3 % протопектина и в ягодах сорта «Трофимовская» 11,7 % (общего пектина), в том числе 9,6 % растворимого пектина и 2,1 % протопектина

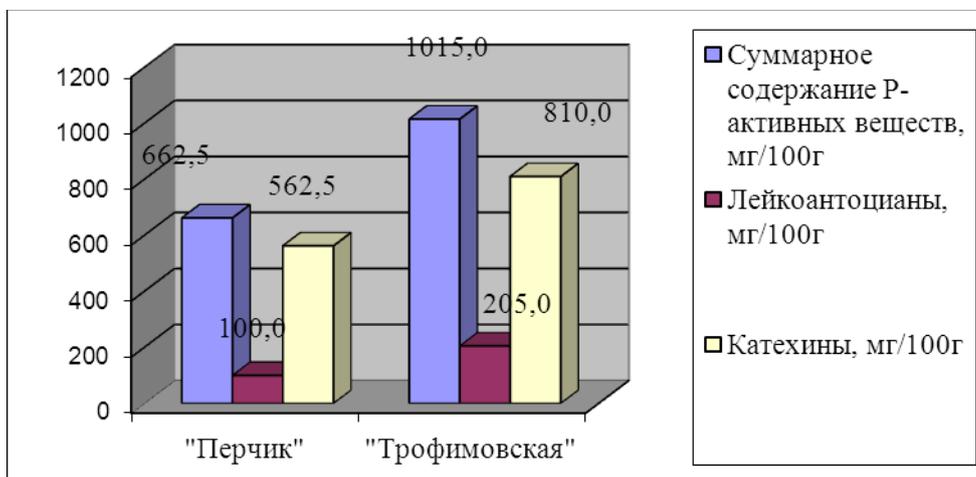


Рисунок 6- Содержание Р-активных веществ (мг/100 г) в плодах облепихи в зависимости от сорта

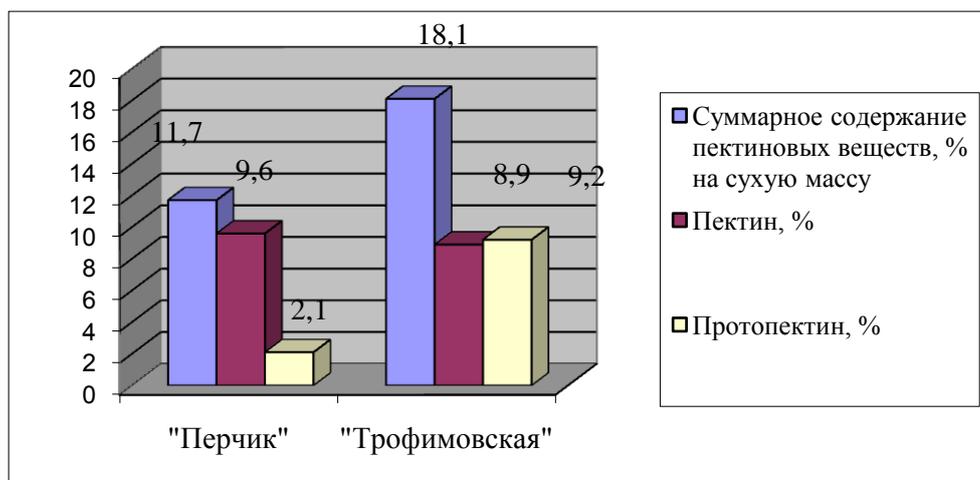


Рисунок 7- Содержание пектиновых веществ (% на сухую массу) в плодах облепихи в зависимости от сорта

Таким образом, благодаря большому содержанию органических кислот, пектина, витаминов представленные сорта облепихи можно считать важным видом сырья для получения фруктового соуса функционального назначения.

Список литературы

1. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Дрофичева Н.В. Использование плодов облепихи для разработки консервов функционального назначения/ Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая, Н.В. Дрофичева // Хранение и переработка сельхозсырья.-2012.- №7.- С. 53-55

Bibliography

1. Prichko T.G., Roan L.D., Droficheva N. V. Use of fruits of a sea-buckthorn for development of canned food of functional appointment / T.G. Prichko, L.D. Chalaya, N. V. Drofichev//Storage and processing of agricultural raw materials.- 2012. - No. 7. - Page 53-55.

НАПРАВЛЕНИЕ 4 СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 664:621.929

СМЕСИТЕЛЬ-ГРАНУЛЯТОР ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ

Л.И. Лыткина¹, А.А. Шевцов², Н.О. Садовская³, А.С. Ситникова⁴

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», (ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)
г. Воронеж, Россия)*

Предложена конструкция смесителя-гранулятора, позволяющая оптимизировать процесс смешивания различных по гранулометрическому составу и физико-механическим свойствам сыпучих и жидких компонентов перед гранулированием.

Ключевые слова: смешивание, однородность, смеситель-гранулятор, конструкция

MIXER GRANULATOR MIXING MULTICOMPONENT MIXTURES

L. I. Lytkina¹, A. A. Shevtsov¹, N. O. Sadovskaya¹, A. S. Sitnikova¹

(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Engineering Technology» (FGBOU HE «VSUET»))

¹Лыткина Лариса Игоревна – доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: larissaig2410@rambler.ru

Lytkina Larisa I. - Doctor of technical sciences, professor of technology bakery, confectionery, pasta and grain production technology department of Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies" (FSBEI HE "VSUET"), e-mail: larissaig2410@rambler.ru

²Шевцов Александр Анатольевич – заслуженный изобретатель Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего профессионального образования (ВПО) «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ВГУИТ), e-mail: shevalol@rambler.ru

Shevtsov Alexander A. – Honored inventor of Russian Federation, Doctor of technical sciences, professor of the Breadmaking, confectionary, pasta and grain processing production technology department of Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies" (FSBEI HE "VSUET")

³Садовская Наталия Олеговна, магистрант кафедры, e-mail: nto1990@mail.ru

Sadovskaya Natalia O., graduate student of the department, e-mail: nto1990@mail.ru

⁴Ситникова Анастасия Сергеевна, студент кафедры, e-mail: nastya10594@rambler.ru
Sitnikova Anastasia S., student of the department, e-mail: nastya10594@rambler.ru

The proposed design of the mixer-granulator, which allows to optimize the mixing process of various granulometric composition and physical and mechanical properties of bulk and liquid additives before pelletizing..

Keywords: mixing, homogeneity, mixer-granulator, design

Несовершенство смесительной техники отражается на качестве выпускаемой продукции, создает дополнительные затруднения при соблюдении заданных рецептурных смесей, вызывает необходимость введения дополнительного количества витаминов и биологически активных веществ для достижения требуемого качества готовой продукции, что приводит к увеличению ее себестоимости [1].

Процесс смешивания сыпучих материалов - сложный механический процесс, зависящий, главным образом, от конструкции смесителя и заключающийся в выравнивании концентраций каждого из компонентов смеси по всему объему смесительной камеры с образованием в конечном итоге однородной смеси.

Предложена конструкция смесителя-гранулятора [2], позволяющая обеспечить эффективное смешивание различных по гранулометрическому составу и физико-механическим свойствам сыпучих и жидких компонентов перед гранулированием (рис.).

Особенность конструкции смесителя-гранулятора состоит в том, что в первой камере на быстроходном валу после лопастей расположены две ленточные спирали разного диаметра с противоположной навивкой, обеспечивающие направление движения потоков смеси навстречу друг другу в виде перекрестного противотока.

Во второй камере смесителя-гранулятора смесь захватывается вращающимися конусообразными лопастями, расположенными на тихоходном валу, который посредством планетарной передачи вращается в противоположном направлении, а с помощью конических зубчатых колес от быстроходного вала приводятся во вращение ленточные спирали, которые обеспечивают радиальное перемещение смеси от оси вращения к внутренней поверхности корпуса.

В третьей камере смесителя-гранулятора при помощи шнека с переменным шагом витков происходит уплотнение и сжатие полученной смеси и формирование однородной, гомогенной смеси за счет возрастания давления вследствие резкого уменьшения размеров винтового канала.

В разработанном смесителе-грануляторе имеют место различные сочетания основных типов течения. При этом возможно регулирование интенсивности перемещения материала в смесителе посредством изменения угла поворота конусообразных лопастей в плоскости, перпендикулярной оси вала, и частоты вращения валов.

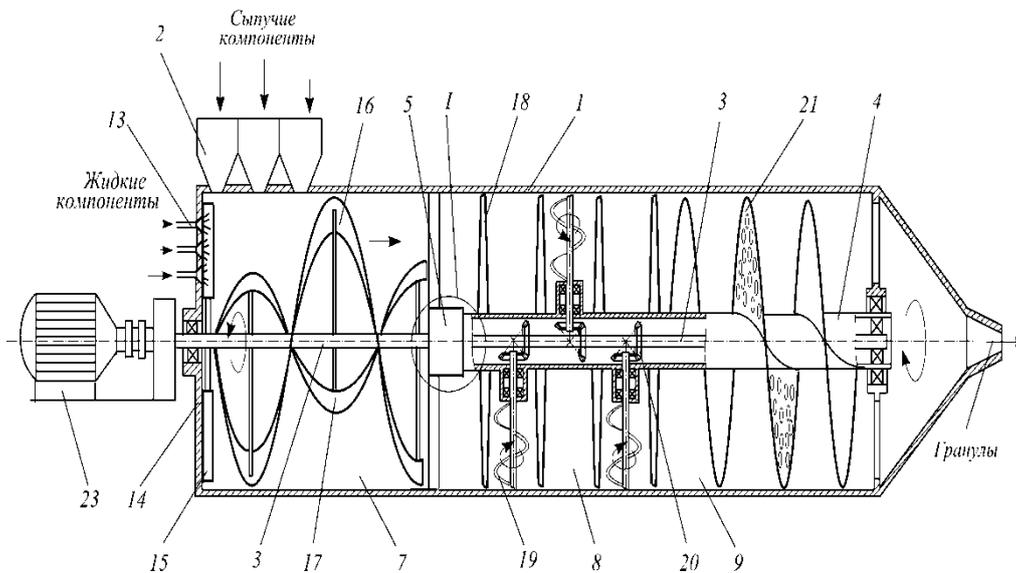
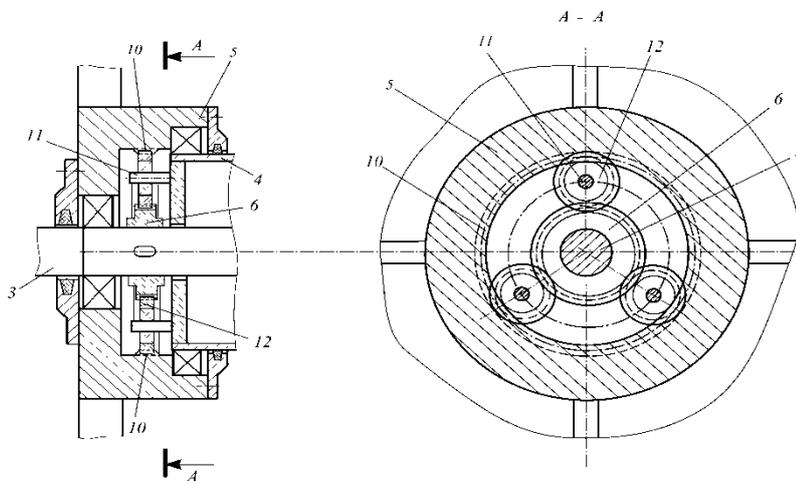
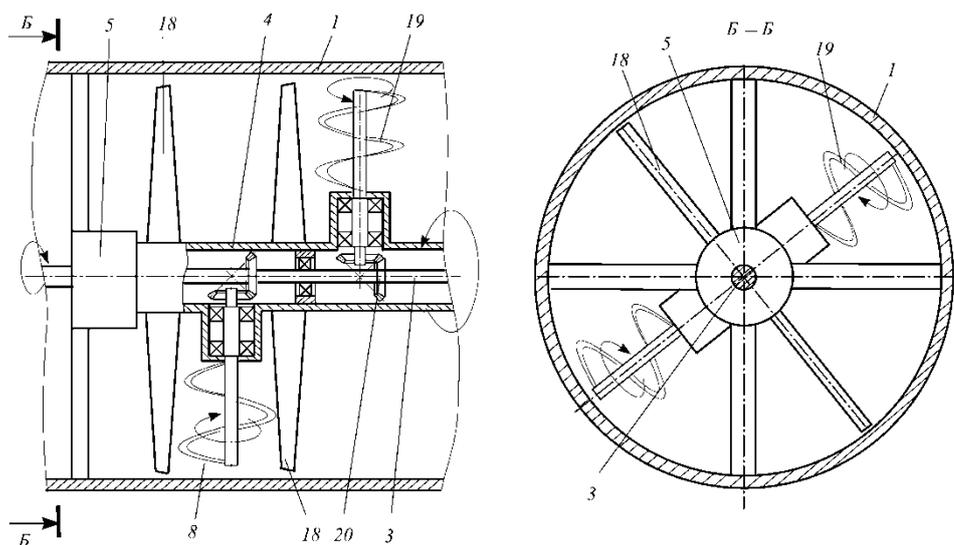


Рис. Общий вид смесителя – гранулятора:

- 1 - корпус; 2 – загрузочный патрубок; 3 – быстроходный вал;
 4 – тихоходный вал; 5 – опора; 6 – зубчатое колесо; 7,8,9 – камера;
 10 – неподвижное колесо; 11 – водило; 12 – сателлит; 13 – форсунка;
 14 – торцевая крышка; 15 – очищающая лопасть; 16, 17 – винтовые спирали; 18
 – конусообразная лопасть; 19 – ленточная спираль;
 20 – коническое зубчатое колесо; 21 – шнек; 22 – матрица;
 23 – регулируемый привод.



Продолжение рис. Продольный разрез опоры с планетарным зубчатым механизмом



Продолжение рис. Продольный разрез рабочей камеры смесителя-гранулятора

Как показывает анализ, смешивание условно состоит из следующих процессов:

- конвективное смешивание – это перемещение групп частиц из одного объема смеси в другой внедрением и скольжением слоев;
- диффузионное смешивание – это постепенное перемещение частиц различных компонентов через вновь образованные границы их раздела;
- сегрегация – это сосредоточение близких по форме, массе и размерам частиц в разных местах смесителя-гранулятора.

При разделении процесса смешивания по времени на три интервала, в первом преобладает конвективное смешивание, во втором – диффузионное, в третьем – сегрегация. Два первых процесса способствуют равномерному распределению частиц в смеси, третий этому препятствует. В этой связи целесообразно заканчивать процесс в конце второго интервала смешивания.

Таким образом, использование смесителя-гранулятора позволит:

- сократить продолжительность технологического цикла смешивания, а, следовательно, снизить удельные энергозатраты на смешивание при достижении высокой однородности получаемой смеси;
- оптимизировать процесс смешивания исходных компонентов, различных по гранулометрическому составу и физико-механическим свойствам, за счет поддержания рационального характера движения смеси в каждой из трех рабочих камер в зависимости от функционального назначения каждой;
- расширить область применения смесителя за счет достигнутой универсализации механизма перемешивания с учетом особенностей физико-механических свойств исходных компонентов.

Список литературы

1. Техника и технология тепловых и механических процессов в задачах энергосбережения на комбикормовых заводах [Текст] : монография / Л. И. Лыткина, А. А. Шевцов, А. В. Дранников, А. И. Клейменов – Воронеж : ВГТА, 2011. – 304 с.

2. Пат. 2422194 РФ, МПК⁷ В 01 F. Смеситель-гранулятор [Текст] / Шевцов А. А., Остриков А. Н., Лыткина Л. И., Бритиков Д. А., Чайкин И. Б.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технол. акад. - № 2009100236/05; заявл. 11.01.2009; опубл. 27.06.2011, Бюл. № 18.

Bibliography

1. Technique and technology of thermal and mechanical processes in problems of energy saving in feed mills [Text] : monograph / L. I. Lytkina, A. A. Shevtsov, A. V. Drannikov, A. I. Kleimenov – Voronezh : VGTU, 2011. – 304 p.

2. Pat. 2422194 of the Russian Federation, mpk⁷ b 01 f. Mixer-granulator [Text] / Shevtsov A. A., Ostrikov A. N., Lytkina L. I., Britikov D. A., Chaikin, I. B.; applicant and patentee Voronezh. state Indus. Acad. No 2009100236/05; Appl. 11.01.2009; publ. 27.06.2011, bull. No. 18.

УДК 664.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЦЕНТРОБЕЖНО-ШНЕКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХИХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ.

Д.И. Киселев¹

*(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшей профессиональной подготовки «Кемеровский технологический
институт пищевой промышленности (университет)»
(ФГБОУ ВПО «КемТИПП»), г. Кемерово, Россия)*

*В статье приведены исследования по определению качества сухих
хлебобулочных смесей в зависимости от технологических и конструкционных
параметров работы нового центробежно-шнекового смесителя.*

*На основе полученных экспериментальных исследований было получено
уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс смесеприготовления в
новом смесителе.*

¹Киселёв Дмитрий Игоревич – аспирант, Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университет), eidos-92@mail.ru.

Kiselëv D. I. – postgraduate, Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)

Ключевые слова: центробежно-шнековый смеситель, смешивание, сухие добавки, коэффициент неоднородности, сыпучие материалы, однородность смеси, сглаживающая способность.

THE STUDY DESIGN AND PROCESS OPERATING PARAMETERS CENTRIFUGAL SCREW MIXER FOR BAKERY FOODS

D.I. Kiselev¹

*(Federal State educational institution of higher vocational training «Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)»)
("KemTIPP"), Kemerovo, Russia)*

The paper presents the study to determine the quality of dry bakery mixes, depending on the technological and design parameters of the new centrifugal screw mixer.

On the basis of experimental studies was obtained regression equation adequately describes the process smeseprigotovleniya in a new mixer.

Keywords: centrifugal screw mixer, mixing, dry additives, the coefficient of heterogeneity, bulk materials, the homogeneity of the mixture, smoothing ability

При производстве хлебобулочных изделий необходимо получать смеси высокого качества и поэтому рационально использовать центробежно-шнековый смеситель.

В качестве объекта исследований взят центробежно-шнековый смеситель [1,2,5]. На данном СНД были проведены эксперименты по выявлению степени влияния частоты вращения ротора n , количество отверстий в витках шнека Z_0 и количество витков Z_B на качество смеси, рецептура представлена в таблице 1. Для дальнейшего анализа рассматриваемую смесь представили, как состоящую из основного и ключевого компонентов. В качестве ключевого использовали поваренную соль (имеющая самое минимальное количество во всей смеси), а в качестве основного использовали муку пшеничную и другие продукты входящие в смесь.

Таблица 1 - Рецептура хлебобулочного продукта питания

Наименование сырья	Расход, гр
Мука пшеничная 1 сорт	730,6
Овсяные отруби	91,3
Нутовая мука	64,0
Соль поваренная	13,7
Сахар-песок	36,5
Клейковина сухая	27,4
Кунжут	36,5

В ходе экспериментов варьировались следующие параметры: частота вращения ротора n в диапазоне 500÷900 об/мин, количество отверстий в витках шнека Z_o (4÷8), количество витков шнека Z_b (2÷4). Качество смеси оценивали при помощи коэффициента неоднородности V_C %, численные значения которого приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Коэффициент неоднородности

Названия факторов и их значения						Коэффициент неоднородности V_C , % для смеси:
X1	X2	X3	n	Z_o	Z_b	
-1	-1	-1	500	4	2	5,92
-1	-1	+1	500	4	4	8,56
-1	+1	-1	500	8	2	9,37
-1	+1	+1	500	8	4	11,2
+1	-1	-1	900	4	2	5,6
+1	-1	+1	900	4	4	3,79
+1	+1	-1	900	8	2	12,06
+1	+1	+1	900	8	4	11,95

Из таблицы 2 видно, что лучшее качество полученной смеси $V_C=3,79$ получается при частоте вращения 900 об/мин, количестве витков и отверстий на них равным по 4 шт.

Дальнейшую обработку экспериментальных данных проводили при помощи регрессионального анализа [3,4]. В ходе которого было получено уравнение регрессии, описывающее зависимость коэффициента неоднородности получаемой смеси от рассматриваемых конструкционных и технологических параметров работы смесителя.

По данному уравнению сравнили значения коэффициента неоднородности V_C , полученные в ходе эксперимента с предсказанными, с помощью уравнения. Далее была проведена оценка полученных результатов с помощью относительной погрешностью рассчитанной по формуле:

Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Сравнение наблюдаемых и предсказанных значений

П/Н	Vс	Vс	Относительная погрешность %
	Наблюдаемые	Предсказанные	
1	5,92	5,70239669	3,67573152
2	8,56	8,30528926	2,9755928
3	9,37	9,11528926	2,71836439
4	11,2	11,6908678	4,38274793
5	5,6	5,3977686	3,61127509
6	3,79	4,2546281	12,2593166
7	12,06	12,5246281	3,85263764
8	11,95	11,3541736	4,98599537

Из таблицы 3 видно, что средняя погрешность не превышает 6%, следовательно, модель адекватно и её можно использовать для предсказания коэффициента неоднородности.

Ввиду приведенных выше рассуждений можно отметить, что разработанный нами СНД позволяет получать сухие хлебобулочные композиции хорошего качества при частоте вращения 900 об/мин, количестве витков и отверстий на них равным по 4 шт.

Список литературы

1. Иванец В.Н. Разработка центробежно-шнекового смесителя для получения сухих композитных смесей для питания спортсменов / Иванец В.Н., Киселев Д.И., Андриюшкова Е.А., Невская Е.В // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. - № 3.– С. 53-56.
2. Патент №148608 Рос. Федерация. Центробежно-шнековый смеситель. Ратников С. А., Киселев Д.И., Сухоруков Д.В., Железовский А. Е. Заявитель и патентообладатель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2013137989; заявл 13.08.13; опубл 10.12.2014, Бюл. № 34.
3. Ратников С.А. Моделирование движения материальных потоков в центробежно-шнековом смесителе / Ратников С.А., Козымаев А.С., Андриюшкова Е. А., Киселев Д.И. // Вестник КрасГАУ. – 2015. - № 1. – С. 102-108.
4. Шушпанников А.Б. Исследование функционирования центробежного смесителя непрерывного действия методом множественного регрессионного анализа / Шушпанников А.Б., Войтикова Л.А. // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - №1. – С. 98-103.
5. Ivanets V. N. Intensification of bulk material mixing in new designs of drum, vibratory and centrifugal mixers / V. N. Ivanets, A. B. Shushpannikov, D. V. Sukhorukov // Foods and Raw Materials. – 2015, Vol.3, (No. 1). – P. 62-69. DOI 10.12737/11239.

Bibliography

1. Ivanec V.N. Development centrifugal screw mixer for composite dry mixes for sportsmen / Ivanets V.N., Kiselev, D.I., Andryushkova E.A., Nevskaya E.V. // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2015. - № 3.- pp 53-56.
2. Patent №148608 Ros. Federatsiya.Tsentrobezhno-screw mixer. Warriors S.A., Kiselev, D.I., Sukhorukov D.V., Zhelezovsky A.E., applicant and patentee Kemerovo Technological Institute of Food Industry. - № 2013137989; appl 08.13.13; published on 10.12.2014, Bull. № 34.
3. Ratnikov SA Modeling the movement of material flows in the centrifugal screw mixer / Ratnikov SA, Kozymaev AS, Andryushkova EA Kiselev, DI // Bulletin KrasGAU. - 2015. - № 1. - S. 102-108.
2. Shushpannikov AB Study the functioning of a centrifugal continuous mixer by multiple regression analysis / Shushpannikov AB Voytikova LA // Technique and technology of food production. - 2012. - №1. - P. 98-103.
3. Ivanets V. N. Intensification of bulk materialmixing in new designs of drum, vibratory andcentrifugal mixers /V. N. Ivanets, A. B. Shushpannikov, D. V. Sukhorukov// Foods and Raw Materials. – 2015, Vol.3, (No. 1). – P. 62-69. DOI 10.12737/11239.

УДК 664:62-13

КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО - ПУЛЬСАЦИОННЫХ АППАРАТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.А.Сафонова¹, В.В.Носкова², Е.С. Лымарь³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)» (ФГБОУ ВО «КемТИПП», г. Кемерово, Россия)

Рассмотрены конструкции роторно - пульсационных аппаратов, в которых осуществляется многофакторное воздействие на обрабатываемую среду при получении жидких комбинированных продуктов питания. Эффективной является конструкция роторно-пульсационного аппарата с

¹Сафонова Елена Александровна – к.т.н., доц. каф. «Технологическое проектирование пищевых производств», safonova.kem@yandex.ru

Safonova E.A. – associate professor of Departament «Technology desing of food production», safonova.kem@yandex.ru

²Носкова Валерия Владимировна – магистр по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Процессы и аппараты пищевых производств» NoskVal91@mail.ru

Noskova V.V. – master of science in 15.04.02 «Technological machines and equipment», profile «Processes and apparatus of food science» NoskVal91@mail.ru

³Лымарь Елена Сергеевна - магистр по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Процессы и аппараты пищевых производств», lena.lymar.92@mail.ru

Lymar E.S. - master of science in 15.04.02 «Technological machines and equipment», profile «Processes and apparatus of food science», lena.lymar.92@mail.ru

вибрирующим ротором. В данном аппарате за счет вмонтированного в корпус электромагнита возможна обработка среды в условиях резонанса, что позволяет интенсифицировать протекание технологических процессов и повысить качество получаемой смеси.

Ключевые слова: *перемешивание, роторно-пульсационный аппарат, вибрирующий ротор, статор, электромагнит, резонанс, интенсификация.*

DESIGN OF ROTORY – PULSATION APPARATUS IN THE FOOD INDUSTRY

E.A. Safonova¹, V.V. Noskova² E.S. Lymar³.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» (FSBEIHE «KIFST», Kemerovo, Russia)

Designs of rotary-pulsation apparatus reviewed. In this apparatus going the multi-factorial impact on the treated product in the preparation of the combined liquid food. Effective design is a rotary pulsation apparatus with a vibrating rotor. In this unit due to housing built in the electromagnet is possible to treat product in a resonance. This is allows to intensify of processes and improve the quality of the resulting mixture.

Keywords: *mixing, rotary pulsation apparatus, vibrating rotor, stator, electromagnet, resonance, intensification.*

Одним из распространенных процессов в пищевой промышленности является перемешивание. От его эффективности зависит производительность технологического цикла и качество продукта. Среди перемешивающих устройств в последние годы распространение получили роторно-пульсационные аппараты (РПА). В РПА осуществляется многофакторное воздействие на обрабатываемые среды: механическое - за счет ударных, срезающих и истирающих нагрузок при контактах с рабочими частями РПА; гидродинамическое - вследствие развитой турбулентности, пульсаций давления и скорости потока жидкости; гидроакустическое - выражающееся в интенсивной кавитации и ударных волнах. Особенностью этих аппаратов является то, что обрабатываемая жидкость является одновременно как источником, так и объектом гидродинамических колебаний. Механическая энергия без промежуточных трансформаций непосредственно преобразуется в акустическую и кавитационную, поэтому КПД их достаточно высок [1].

Как правило, РПА состоит из коаксиально расположенных ротора и статора, выполненных в виде тел вращения с прорезями. На поверхностях рабочих элементов, образующих прорези, могут быть нанесены рифления [2]. В ряде случаев эффективность таких устройств оказывается недостаточной.

Известен так же РПА, статор которого снабжен генератором колебаний [3]. Расположение статора внутри генератора приводит к его деформациям, так

как он выполнен из магнестрикционного материала. Это способствует быстрому его разрушению, а также к нежелательному нагреву обрабатываемой среды, что отрицательно сказывается на физико-химических, органолептических свойствах получаемого продукта, и следовательно, на его качестве.

Для повышения эффективности процессов и улучшение качества получаемой смеси при увеличении срока службы аппарата была изобретена конструкция РПА с вибрирующим ротором [4]. Данный аппарат состоит из корпуса, в который перед ротором с прорезями вмонтирован электромагнит. Обрабатываемая среда через входной патрубок поступает в центральную часть устройства и под действием центробежных сил проходит в зазор между ротором и статором, между которым выставлен минимальный зазор. За счет удара частиц об образованные прорезями зубья ротора и статора, а также сдвиговых напряжений, возникающих в зазоре, происходит их дробление. При подаче переменного напряжения на катушку электромагнита возникают осевые колебания ротора, что позволяет существенно повысить величину сдвиговых напряжений частиц. В момент притяжения ротора к электромагниту зазор увеличивается, создавая условия захвата частиц. При сближении ротора и статора происходит их раздавливание и перетирание. В процессе вращения ротора происходит периодическое перекрывание прорезей, вследствие чего возникает гидравлический удар и генерирование низкочастотных колебаний. Таким образом, на обрабатываемую среду происходит одновременное наложение упругих колебаний и осевых вибраций. Для эффективной работы аппарата должно выполняться следующее условие: частота вибраций ротора кратна частоте перекрытия прорезей статора и ротора.

Таким образом, в предлагаемой конструкции РПА за счет вмонтированного в корпус электромагнита возможна обработка среды в условиях резонанса, что позволяет интенсифицировать протекание технологических процессов и повысить качество получаемой смеси, а так же устраняется быстрое разрушение статора и нагрев среды.

Список литературы

1. Балабышко А.М., Юдаев В.Ф. Роторные аппараты с модуляцией потока и их применение в промышленности. М.: Недра, 1992. 176 с.
2. Балабудкин М. А. , Борисов Г.Н., Маркова Л.М. Роторно-пульсационный аппарат: А. с. СССР 488604, В 01 f 7/28, 1975.
3. Балабудкин М.А., Барам А.А. Роторно-пульсационный аппарат: А. с. СССР 291548, В 01 f 11/00, 1985.
4. Пат. 2203728 РФ, МКИ 7 В 01 F7/00, 7/28. Роторно- пульсационный аппарат с вибрирующим ротором / Иванец Г.Е., Плотников В.А., Сафонова Е.А., Артемасов В.В., Костенко Е. А., Зверев В.П. // Оpubл. 10.05.2003. – Бюл. № 13.

Bibliography

1. Balabushka M. A., Yudaev V. F. Rotary apparatus with modulation of flow and their application in industry. M.: Nedra, 1992. 176 p.
2. Balabudkin M. A. , Borisov, G. N., Markova L. M. Rotary-pulsation apparatus: A. S. USSR 488604, 01 f 7/28, 1975.
3. Balabudkin M. A., Baram A. A. Rotary-pulsation apparatus: A. S. USSR 291548, 01 f 11/00, 1985.
4. Pat. 2203728 RF, MKI 7 01 F7/00, 7/28. Rotary - pulsation apparatus with vibrating rotor / Ivanets G. E., Plotnikov V. A., Safonova E. A., Artemasov V. V., Kostenko, E. A., Zverev V. P. // Publ. 10.05.2003. – Bull. No. 13.

НАПРАВЛЕНИЕ 5 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

УДК 663.86.054.1

АНАЛИЗ ТОВАРНЫХ ЛИНИЙ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ «ЕВРОПА» И «ЛИНИЯ» Г. ОРЛА.

И.В. Орлова¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»))

В статье приводятся данные анализа ассортимента соковой продукции, реализуемой в торговых сетях «Европа» и «Линия» г. Орла, с использованием метода товарных линий. Данный анализ позволил установить распределение видов соковой продукции и насыщение по различным ценовым сегментам, благодаря чему торговые сети могут варьировать свой ассортимент для лучшего удовлетворения потребительского спроса.

Ключевые слова: соковая продукция, товарные линии, ассортиментная политика.

ANALYSIS OF LINE JUICE PRODUCT, SOLD IN THE TRADING NETWORK «EUROPE» AND «LINE» OREL.

I.V. Orlova

(Federal state budget educational institution of higher professional education "Prioksko state University" (FGBOU VO "PSU"))

Abstract: the article presents data analysis of a range of juice products sold in the trading network "Europe" and "line", the eagle, using the method of commodity lines. This analysis has allowed to establish the species distribution of juice products and saturation for different price segments, due to which the trading network can vary its product range to better meet consumer demand.

Keywords: juice products, product line, assortment policy.

¹Орлова Ирина Владимировна, Приокский государственный университет, ассистент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания», E-mail: Irina_Orlova81@mail.ru
Irina Vladimirovna Orlova, FGBOU VPO "Prioksko state University", Assistant of the department "Technology and commodity research of food products"

Товарный менеджмент в современных реалиях играет огромную роль в торговых предприятиях при управлении объемами продаж, закупок, товарных запасов. От управления ассортиментом различных товарных групп, зависит эффективность работы предприятия, его экономические показатели, а также степень удовлетворенности потребителя, что в конечном итоге сказывается на величине прибыли торгового предприятия. На сегодняшний день одним из эффективных способов управления ассортиментом, является метод анализа товарных линий.

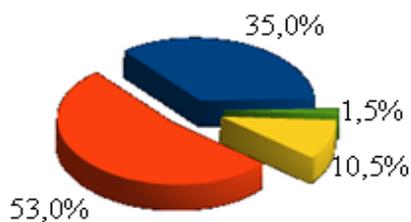
Товарная линия (ассортиментный ряд) – группа товаров, тесно связанных между собой в силу схожести областей использования, предназначенных одним и тем же группам покупателей, а также реализуемых через одни и те же типы торговых предприятий, в рамках одного и того же диапазона цен.[1]

Нами проведены исследования потребительского рынка соковой продукции, в том числе сокосодержащих напитков, реализуемых в крупных торговых сетях г. Орла - «Европа» и «Линия», которые позволили сформировать основные направления ассортиментной политики, на примере конкретных предприятий. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

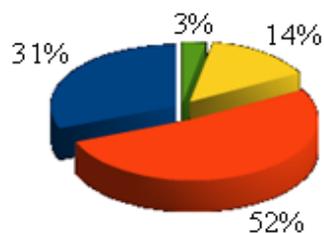
- изучить в целом структуру ассортимента соковой продукции по видам;
- дать анализ товарных линий соковой продукции в зависимости от ее вида.

Структура соковой продукции, реализуемой в торговых сетях г. Орла - «Европа» и торговой сети «Линия», приведена на рисунке 1.

а) торговая сеть «Европа»



б) торговая сеть «Линия»



■ соки ■ нектары ■ сокосодержащие напитки ■ морсы

Рисунок 1 — Структура соковой продукции, представленной в торговых сетях «Европа» и «Линия»

Согласно данным представленным на рисунке 1 можно сделать вывод, что наибольшую долю рынка соковой продукции занимают нектары — 53% в торговой сети «Европа» и 52% в торговой сети «Линия» — и соки (35% и 31% соответственно), являющиеся более привычными продуктами для потребителей. Доля же сокосодержащих напитков составляет 10,5% в торговой сети «Европа» и 14% в торговой сети «Линия», что является достаточно высоким показателем для данной растущей группы продукции. Морсы

занимают наименьшую долю рынка, однако в торговой сети «Линия» они представлены вдвое большем объеме, чем в торговой сети «Европа» - 3% и 1,5% соответственно. Из анализа видно, что ассортимент сокосодержащих напитков и морсов в «Линии» представлен большим количеством наименований, чем в «Европе»

В целом же ассортимент соковой продукции, реализуемой в торговой сети «Линия» гораздо шире, чем в торговой сети «Европа», как по количеству торговых марок, так и по объему и виду упаковки.

На основе проведенного анализа ассортимента соковой продукции, реализуемой в торговой сети «Европа», составлена составлена товарная карта ценовых сегментов по видам продукции. Данные представлены на рисунке 2.

Цены руб. / л	Max >100	(6) Я (2) Золотая Русь (1) ABC «Будь здоров» (7) Absolut Nature	(4) Я (2) J7 (10) Аршани (4) ABC «Будь здоров» (1) Rich	(1) J7 Фрустайл	
	ср. 100	(4) Я (1) Фруктовый сад (3) J7 (1) NAF (1) Сочная долина (1) Золотая Русь (11) Сады придонья (7) Вико (1) ABC «Будь здоров» (1) Любимый (2) Добрый (2) Rich	(2) Я (3) Тонус (11) Фруктовый сад (2) J7 (2) Голд классик (8) Сочная долина (1) Золотая Русь (1) Сады придонья (3) Вико (9) Любимый (8) Добрый	(1) Фруктовый сад (2) J7 Фрустайл (1) Голд классик (3) Любимый (1) Добрый Палпи	(3) Северная ягода
	Min 50	(6) Капитан припасов	(1) Фруктовый сад (1) Дары кубани (1) Любимый	(1) Привет (2) Фрутмотив (4) Дары кубани	
	соки	нектары	Сокосодержащие напитки	морсы	

() — количество наименований напитков.

Рисунок 2 — Товарная карта ценовых сегментов соковой продукции в торговой сети «Европа», г. Орел

Анализируя товарную карту, видно, что наибольшая доля по всем видам напитков приходится на средний ценовой сегмент: соки — 65,5%, нектары — 68%, сокосодержащие напитки — 50%, морсы — 100%. При этом сок представлен наибольшим количеством торговых марок - 12, а морсы только одной. Наименьшая доля напитков по сокам и нектарам представлена в низком ценовом сегменте — 10,5% и 4% соответственно, а по сокосодержащим

напиткам наоборот в высоком ценовом сегменте — 6%. При этом большая часть представленных сокосодержащих напитков содержит натуральные и идентичные натуральным ароматизаторы и красители.

На основе проведенного анализа ассортимента соковой продукции, реализуемой в торговой сети «Линия», составлена товарная карта ценовых сегментов по видам продукции, представленная на рисунке 3

Цены, руб. / л	Max >100	(2) Я (1) Золотая Русь (1) Машал (3) Sania	(1) J7		(1) Чудо ягода
	ср. 100	(6) Я (3) J7 (1) Любимый (3) Santal (4) Вико (1) Сочная долина (1) Балтимор 8 Овощей (1) Добрый (4) Rich (3) Золотая Русь (7) Сады придонья (3) Тонус (1) Фруктовый сад (1) Машал	(4) Я (2) J7 (11) Любимый (2) Santal (3) Вико (9) Сочная долина (7) Моя Семья (7) Балтимор 8 овощей (7) Добрый (1) Rich (1) Золотая Русь (5) Тонус Activ + (9) Фруктовый сад (1) Сады придонья	(4) Santal (2) Добрый Палпи	(3) Северная ягода (2) Золотая Русь
	Min 50	(1) 7 соков (1) Широкий камыш (2) ОСТ Прод (2) Капитан припасов (1) Пищевик	(4) Любимый (1) Голд Классик (1) Привет (5) Моя Семья (3) Фруктовый сад (4) Широкий камыш	(1) J7 Фрустайл (2) Любимый (3) Голд классик (6) Привет (1) Широкий камыш (7) Фрутмотив	
	соки	нектары	Сокосодержащие напитки	морсы	

(1) — количество наименований напитков.

Рисунок 3 — Товарная карта ценовых сегментов соковой продукции в торговой сети «Линия», г. Орел

Согласно анализу товарной карты соковой продукции, реализуемой в торговой сети «Линия», наибольшая доля соков, нектаров и морсов приходится на средний ценовой сегмент — 73,6%, 78,4% и 16,7% соответственно, а сокосодержащих напитков на низкий ценовой сегмент — 76,9%. При этом соки и нектары представлены 16 торговыми марками, в то время как морсы только 2. Соки в высоком и низком ценовом сегменте представлены различным количеством торговых марок — 4 и 5 соответственно, однако доля продукции составляет 13,2% в обоих случаях. Нектары в высоком ценовом сегменте

представлены всего 1 наименование, что составляет 1,1%, а в низком — 6 торговыми марками, что составляет 20,5%. Сокодержательные напитки в высоком ценовом сегменте не представлены вообще, а в среднем всего 2 торговыми марками — 23,1%. Морсы же не представлены в низком ценовом сегменте, а в высоком — всего 1 наименованием, что при довольно малом ассортименте составляет 16,7%.

Сравнительный анализ товарных карт соковой продукции торговых сетей «Европа» и «Линия» показал, что, в случае необходимости, данные торговые предприятия могут увеличивать свой ассортимент за счет таких видов соковой продукции, как сокодержательные напитки и морсы.

Таким образом, на основе системного подхода исследования рынка соковой продукции, выявлено, что потребительский рынок г. Орла является перспективным в области производства сокодержательных напитков, в том числе обогащенных.

Полученные в ходе исследования данные позволили доказать актуальность разработки новых видов сокодержательных напитков на основе отечественного сырья.

Список литературы:

1. Иванова Т.Н., Евдокимова О.В. Методология анализа адекватности товарных линий в товарном менеджменте // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2013. - №6. - с. 54-60.

Bibliography

1. Ivanova, T. N., Evdokimova O. V. Methodology of analysis of the adequacy of product lines in the product management // Technology and merchandizing of innovative products. - 2013. - No. 6. - p. 54-60.

УДК: 371.217.2

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ, ЖИРОВ И УГЛЕВОДОВ В РАЦИОНАХ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ.

**д.т.н., профессор Артемова Е.Н., к.т.н., доцент Власова К.В,
Митрягина В. Ю.**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «Приокский государственный университет», г. Орел, Россия)

В данной статье рассматривается проблема питания школьников в столовых. Приводятся данные из анализа рационов завтраков школ города

Орёл. Предлагаются пути решения проблемы недостаточной пищевой ценности завтраков.

Ключевые слова: *здоровье школьника, пищевая ценность завтраков.*

Здоровье детей и подростков в любом обществе, в любых экономических и политических условиях является актуальной проблемой и предметом первоочередной важности. Государственная политика в области здорового питания понимается как комплекс мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей населения в рациональном, здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения, в соответствии с требованиями медицинской науки.

В школьном и, особенно подростковом возрасте идет интенсивный рост организма. А именно активно развивается скелет, сердечно-сосудистая система, нарастает мышечная масса. Запускается тотальная гормональная перестройка организма. В связи с этим растет и нервное напряжение. Именно в этот период как никогда нужна правильная организация детского питания.

Практически все выпускники российских школ страдают хроническими заболеваниями, которые формируются с раннего возраста - нарушение обмена веществ, вследствие этого ожирение, диабет, повышенное содержание холестерина в крови, хронический гастрит и другие. В становлении этих поражений органов пищеварения, а также других заболеваний, например аллергические поражения дыхательной системы, или кожи, огромное значение имеет нерациональное питание.

Для изучения данной проблемы были проанализированы завтраки учащихся школ города Орла по четырем районам: Железнодорожный - школы № 3 и № 30, Северный - школы № 37 и № 5, Советский - школы № 39 и №1, и Заводской - школы № 23 и № 34.

Роль белков в организме трудно переоценить. Они участвуют в обменных процессах, входят в состав многих ферментов. Белки переносят по организму многие питательные вещества – от кислорода до ионов металлов, укрепляют иммунитет, при дефиците белков невозможно нарастание мышечной ткани и правильное развитие нервной системы; в экстремальных случаях, если в организме не хватает жиров и углеводов, протеины могут использоваться в качестве источника энергии.

Потребность в белке у детей и подростков в связи с интенсивными процессами их роста и развития больше, чем у взрослых. Дети в возрасте 7 - 10 лет должны получать 80 г белка в сутки, в возрасте 11-13 лет - 93 г, юноши и девушки 14-17 лет- соответственно 106 г и 96 г. За завтрак нормативное количество белков для тебе составляет приблизительно 25 г. При подсчете количества белков в блюдах выяснили, что максимальное относится к школе №1 и составляет около 18,75 г. Самое маленькое значение в школе № 39 (10,26 г за утренний прием пищи).

Жиры в питании детей и подростков также имеют очень важное значение: они используются для роста организма, для построения нервной ткани и т. д. Они являются растворителями витаминов А и D, обеспечивая наиболее полное их усвоение. Но и некоторые жиры сами могут являться источниками витаминов А и D. За завтрак нормативное количество жиров составляет приблизительно 20 г. Посчитав среднее значение по количеству получаемых за завтрак жиров, максимальное значение в школе № 30 (12,11 г), минимальное – в школе № 23 (8,5 г).

Углеводы – главный поставщик энергии для работы мышц и других органов. И чем человек активнее двигается, тем больше энергии потребляется мышцами. Количество углеводов в питании школьников должно быть в 4 раза больше, чем белков и жиров, т.е. 320-420 г в сутки. Количество легко усвояемых углеводов не должно превышать 20 % от общего содержания углеводов. Но преимущественно углеводное питание, при недостаточности белка и жира, наносит ущерб здоровью, что может привести к нарушению обмена, отставанию в росте и общем развитии, склонности к частым заболеваниям. Количество углеводов, принимаемых за завтрак, должно составлять примерно 126 г. Количество углеводов потребляемых за утренний прием пищи в школе №34 - около 62,28 г, в школе № 3 - всего 50,18 г.

В заключении можно сказать, что существенный недостаток в питании таких веществ как белки, жиры, углеводы, не делает завтраки в школах полноценными. Необходимо пересмотреть рацион питания школьников, а именно увеличить количество белков примерно на 5 %, жиров и углеводов на 45-50 %. Эту проблему можно решить путем обновления рациона, расширением ассортимента блюд, а также усовершенствования существующих с помощью добавлением функциональных ингредиентов.

Список литературы

1. Беляен, Е.Н. Характеристика фактического питания и здоровья детей в регионах РФ / Е.Н.Беляен, В.И.Чибураев, А.А.Иванов // Вопросы питания. 2000. , №6. - 7 с.
2. Боровская, Э. Здоровое питание школьника /Э. Боровская.- М: Эксмо, 2010.-320 с.
3. Мельникова, Л. Детское питание - залог здоровья нации. /Л. Мельникова // Наука и инновации. - 2011. , № 1. - 25 с.
4. Скурихин И.М., Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 2002. — 224 с.
5. Тутельян, В. А. Руководство по детскому питанию / В. А. Тутельян, И. Я. Конь.- М.Эксмо., 2004. - 15 с.

НАПРАВЛЕНИЕ 6 ТАРА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

УДК 621.798.1:637.1

РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ГРУППОВОЙ УПАКОВКИ ЖИДКОЙ МОЛОЧНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

К.В. Клопова¹, Черданцева А.А.²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)» (ФГБОУ ВО «КемТИПП(У)», г. Кемерово, Россия)

В российских магазинах доля жидких молочных смесей мала, поэтому необходим вывод на рынок нового продукта в принципиально новой упаковке. Разработана конструкция групповой картонной упаковки для жидкой молочной смеси, которая бы являлась эффективным рекламоносителем и была удобной для потенциальных покупателей.

Ключевые слова: *упаковка, групповая упаковка, конструкция, развертка, картон, жидкая молочная смесь*

DEVELOPING A NEW DESIGN MULTIPLE PACKAGE LIQUID DAIRY MIXTURE FOR INFANTS

K.V. Klopova, Cherdanceva A.A.

(Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», Kemerovo, Russia)

The Russian retail share of liquid infant formula is small, so there is a need to market the new product in a new package. A new design of a multiple package for liquid infant formula, which is an effective advertising vehicle and convenient for potential buyers.

Keywords: *package, multiple package, design, carton, liquid dairy mixture*

¹Клопова Ксения Вадимовна – студент «Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета)» направления «Технология и дизайн полиграфического и упаковочного производства», e-mail: k_klopova@mail.ru

Клопова К. В. – student of «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» of speciality «Technology and design of printing and packaging production»

²Черданцева Алена Александровна – к.т.н., ст. преп. «Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета)» каф. «Технологическое проектирование пищевых производств», e-mail: cherdanceva_aa@mail.ru

Cherdanceva A.A. – Candidate of Engineering Science, lecturer of «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» of Department «Technological Design of Food Production»

Молочной смесью называется продукт детского питания на молочной основе, предназначенный для искусственного или смешанного вскармливания детей первого года жизни, которые в силу разных обстоятельств лишены возможности кормления грудным молоком. Существуют сухие, жидкие и пастообразные молочные смеси.

После проведения анализа рынка детских молочных смесей и упаковок для них был сделан вывод о том, что в российских магазинах доля жидких молочных смесей ничтожно мала, основную долю составляют сухие молочные смеси. Однако для кормления детей первого года жизни предпочтительнее использовать жидкие молочные продукты на основе сывороточных белков. Поэтому необходим вывод на рынок такого продукта под новой торговой маркой в принципиально новой упаковке.

Была поставлена задача разработать групповую упаковку для жидкой молочной смеси, которая бы привлекала внимание потенциальных покупателей, являлась удобной при приобретении нескольких единиц товара (что актуально при покупке молочной смеси), обеспечивала бы хорошее визуальное представление товара на полках магазинов и повышала объем продаж.

После проведения анкетирования среди потенциальных покупателей (молодых женщин 20-30 лет, имеющих маленьких детей), было принято решение о количестве единиц продукции в групповой упаковке. Большинство опрошенных проголосовало за 4 единицы продукции в групповой упаковке, объясняя это тем, что меньшее количество за один раз покупать нерационально, большее – неэкономно, так как данный продукт является скоропортящимся.

В качестве первичной упаковки жидкой молочной смеси была выбрана упаковка TetraTop формы Midi, объемом 200 мл с системой открывания Eifel™ 38 (закручивающаяся крышка с открыванием в одно движение и с возможностью повторного закрывания). Такая упаковка устойчива, герметична, безопасна, ее габаритные размеры - 45×45×125 мм.

Разработанная конструкция групповой упаковки для жидкой молочной смеси представлена на рисунке 1. В качестве материала для ее изготовления выбран коробочный картон хром-эрзац из беленой целлюлозы с двухсторонним мелованным покрытием [1]. Такой картон обладает средним удельным весом и наилучшими печатными свойствами. Расчет на прочность показал, что упаковка из этого материала способна выдержать необходимый вес.

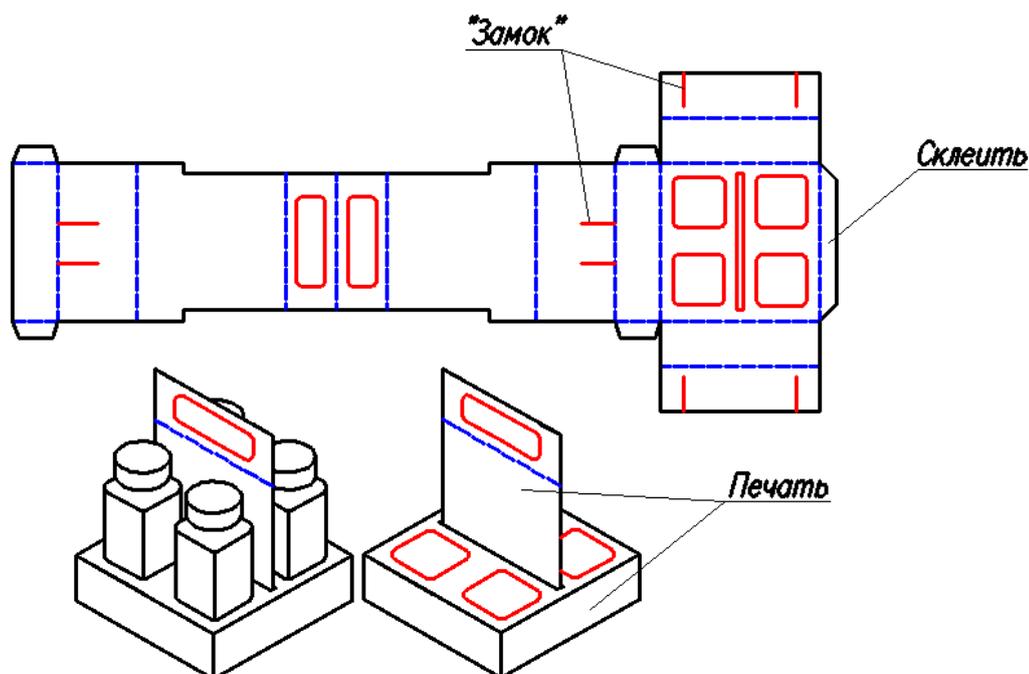


Рисунок 1 – Групповая упаковка для детской молочной смеси (развертка упаковки, упаковка в собранном виде с продуктом, без продукта; синим цветом обозначены линии биговки, красным цветом обозначены линии высечки)

Разработанная конструкция представляет собой прямоугольную подставку для 4 единиц товара – бутылочек с молочной смесью.

После проведения конструктивных расчетов определены оптимальные размеры упаковки в собранном виде - 130×130×140 мм.

Данная конструкция групповой упаковки соответствует поставленной задаче. Она выполнена из плотного картона и имеет всего один склеенный шов, что делает ее прочной и устойчивой, оснащена удобной ручкой для переноски продукта (ручка и коробка являются одним целым), дно упаковки собирается за счет «замков». Бутылочки со смесью входят в прорези в упаковке с натягом, что предотвращает их движение и вываливание.

Кроме того, групповая картонная упаковка служит прекрасной основой для нанесения печати и послепечатной обработки (ламинирование, лакирование, тиснение).

Обширная площадь развертки дает возможность нанесения на нее большого количества информации о продукте и рекламы. За счет новой удобной конструкции упаковка станет заметной и узнаваемой на магазинных полках, сможет достойно представить товар.

Следующей ступенью является разработка дизайна для данной продукции, его основная цель – вызвать и завоевать доверие среди потенциальных покупателей – молодых женщин, для которых основными требованиями к продукту являются польза, натуральность и качество.

Список литературы

1. Кирван Марк Дж., Ричард Коулз, Дерек Макдауэлл Упаковка на основе бумаги и картона / Марк Дж. Кирван (ред.). – Пер. с англ. В. Ашкинази; науч. ред. Э.Л.Аким, Л.Г.Махотина. – СПб.: Профессия, 2008. – 488 с., ил. табл.

Bibliography

1. Mark J. Kirwan, Richard Coles, Derek McDowell Paper and Paperboard Packaging Technology . London, UK, Wiley-Blackwell, 2005. 456 p.(Russ. ed.: Ashkinazi V.E. Upakovka na osnove bumagi I kartona. Saint Petersburg, Professiya publ., 2008. 488 p.)

УДК 620.2:621.798+582

РАЗРАБОТКА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ

А.А. Ступникова¹, Т.В. Чадова²

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ, г. Владивосток, Россия)

В данной статье рассматривается практический материал разработки биоразлагаемого полимерного материала с добавлением растительного сырья Дальнего Востока России

***Ключевые слова:** упаковка, биоразлагаемая упаковка, растительные добавки, органические наполнители*

DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE PLASTICS WITH THE ADDITION OF VEGETABLE RAW MATERIALS RUSSIAN FAR EAST

A.A. Stupnikova, T.V. Chadova

(Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Far Eastern Federal University» (FEFU, Vladivostok, Russia)

This article discusses the development of a biodegradable polymer material with the addition of vegetable raw materials Far East Russia

¹Ступникова Александра Александровна – аспирант кафедры товароведения и экспертиза товаров, e-mail: stupnikova.aa@dvfu.ru

Stupnikova Alexandra Alexandrovna, postgraduate student of Department of Merchandising and expertise commodities, e-mail: stupnikova.aa@dvfu.ru

²Чадова Татьяна Владимировна, к.т.н., доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, e-mail: chadovatv@yandex.ru

Chadova Tatyana Vladimirovna, assistant professor of Department of Merchandising and expertise commodities, e-mail: chadovatv@yandex.ru

Keywords: packaging, biodegradable packaging, herbal supplements, organic fillers

В общем товарообороте Российской Федерации розничная торговля составляет свыше 50 процентов, хотя в последние годы кризиса этот показатель стал падать. Большой удельный вес в розничной торговле занимает продажа в расфасованном и упакованном виде. При продаже населению товаров в расфасованном виде сокращаются затраты времени покупателей и практически исключаются проблемы очередей в магазинах. Помимо этого реализация товаров в расфасованном и упакованном виде позволяет сократить нормы их естественной убыли и дополнительно создает прибыль [1].

Полимерная транспортная и потребительская тара, по сравнению с традиционной, обеспечивает сохранение качества и сокращение потерь практически на всех стадиях жизненного цикла продукта. Если пластиковая упаковка еще несколько лет назад отвергалась потребителями, то сейчас она заняла лидирующее положение среди упаковочных материалов.

Синтетические полимерные материалы на основе нефтехимического сырья стали широко применяться 50–60 лет назад. Создавая их, ученые стремились получить материал, устойчивый к воздействию окружающей среды. Однако за несколько десятилетий прочность полимеров из главного достоинства успела превратиться в опасный недостаток. Существует несколько способов переработки полимерных отходов: захоронение, утилизация (сжигание, рециклинг, пиролиз) или отправка на свалку. К сожалению, ни один из перечисленных вариантов не способствует улучшению экологической обстановки: в почве и на свалке пластик лежит несколько сотен лет, при сжигании выделяет в атмосферу вредные вещества, а переработке во многих случаях поддается с трудом. Между тем количество отходов увеличивается в геометрической прогрессии, ведь ежегодно в мире производится порядка 200 млн тонн синтетических пластмасс и с каждым годом эта цифра растет [2].

Современная индустрия упаковочных полимерных материалов очень быстро развивается и на рынке появляется всё больше новых биоразлагаемых полимерных материалов, которые сохраняют эксплуатационные характеристики только в течение периода потребления, а затем претерпевают физико-химические и биологические превращения под действием факторов окружающей среды и легко включаются в процессы метаболизма природных биосистем. Сегодня еще рано говорить о массовом потреблении биоразлагаемых полимеров - пока они используются ограниченно. Биоразлагаемая упаковка широко нашла свое применение в Европе. Многие крупные европейские компании производители упаковочных материалов переключают производственные линии на производство биоразлагаемых полимеров. В России эта отрасль является менее развивающейся, остается надеяться, что российские производители упаковки не останутся в стороне - рано или поздно всем придется использовать биоразлагаемую упаковку и будет лучше, если это произойдет раньше. Существенными недостатками

биоразлагаемых материалов являются их дороговизна и неполная разлагаемость, возможность порчи пищевых продуктов от преждевременного разложения упаковки в процессе её использования, но экологическая обстановка в мире заставляет задумываться, ученые многих стран работают над созданием новых видов биоразлагаемых пластиков с минимальными экономическими затратами.

Основными преимуществами использования биоразлагаемых полимерных материалов являются:

1. Независимость от нефтехимического сырья (заменяя традиционное сырье для пластиков (нефть уголь, газ) на биоразлагаемое уменьшается расход этих невозобновляемых энергетических ресурсов.

2. Экологически предпочтительна (уменьшается нагрузка на окружающую среду, т.к. разлагается в течение короткого периода времени (45-60 суток) на природные вещества, в отличие от обычной полимерной упаковки, период разложения которой в среднем составляет 400 лет и при этом она разлагается выделяя в почву и окружающую среду вредные и опасные химические соединения и микроэлементы (например, бисфенол А, фталаты и т.д.) и дает новые возможности по переработке пластика (компостирование и т.п.).

3. Ресурсосберегаемость (используя вегетативную часть агрокультурных растений, которая не идёт в производство, тем самым сохраняя ресурсы) и культивирование возобновимых ресурсов.

В нашем университете авторами ведутся научные исследования по разработке биополимера на основе растительной биодобавки (органических наполнителей) – вегетативной части кукурузы и топинамбура, агрокультур Дальнего Востока РФ, которые послужат питательной средой для микроорганизмов. Разработана методика выделения целлюлозы из данных растительных добавок. Выбор данных видов растений обусловлен тем, что они хорошо приспособлены к климатическим условиям Дальнего Востока, неприхотливы, в агропромышленности используют только плодовую часть этих растений, вегетативная часть, как правило идёт на выброс, а самое главное являются источниками высокого содержания целлюлозы.

В настоящий момент проводятся экспериментальные исследования по введению биодобавки в полимер. Биоразлагаемый полимерный материал планируется получать методом экструзии. Предположительная область применения биоразлагаемого полимера – упаковка для пищевой продукции.

Упаковочные отходы являются одним из важнейших факторов загрязнения окружающей среды в России, вместе с тем отходы упаковки в минерализованном виде являются ценным удобрением для почвы, необходимой для быстрого роста и развития новых растений, именно поэтому необходимо создавать биоразлагаемые полимерные композиционные системы нового поколения, способные минерализоваться в атмосферных условиях с заданным периодом разложения.

Список литературы

1. Легонькова О.А., Сухарева Л.А. Тысяча и один полимер/Легонокова О.А.//М.//Радиософт. – 2004.
2. Биоразлагаемая пластиковая упаковка – насущная необходимость или экзотика? [Электронный ресурс]. – Электронный – Режим доступа: <http://upakovano.ru/articles/1406>

НАПРАВЛЕНИЕ 7 ЭКСПЕРТИЗА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, ПОДЛИННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.

УДК 664

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ «ШПРОТЫ В МАСЛЕ»

Пенкина Ю.И., Калинин Ю.С.

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский Государственный Аграрный Университет им. П.А. Столыпина Институт Ветеринарной Медицины и Биотехнологии» (ФГБОУ ВПО «ОмГАУ им. П.А. Столыпина ИВМиБ», г. Омск, Россия)

Работа посвящена оценке качества популярного в нашей стране продукта – консервов «Шпроты в масле». Была проведена оценка качества пяти образцов консервов «Шпроты в масле» по следующим показателям: состояние упаковки и маркировки, органолептическая оценка и физико-химические показатели на соответствие требованиям нормативных документов, стандартов на данную продукцию.

Ключевые слова: *оценка качества, рыбные консервы, шпроты в масле*

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CANNED "SPRATS IN OIL"

Penkina Y., Kalinin Y.

(Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Omsk State Agrarian University. P. A. Stolypin Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology" Omsk, Russia)

The article is devoted to the evaluation of the quality popular in our country the product is of canned food "Sprats in oil". Was evaluated the quality of five samples of canned fish "Sprats in oil" according to the following criteria: condition of packaging and labeling, sensory evaluation and physico-chemical indicators for compliance with the requirements of normative documents, standards for these products.

Key words: *quality assessment, canned fish, sprats in oil.*

За последние годы ассортимент и объемы реализации различных рыбных консервов в РФ значительно выросли. «Шпроты в масле» входят в пятерку рыбных консервов, пользующихся устойчивым потребительским предпочтением. Сегодня шпроты лежат на полках магазинов в большом ассортименте, отличаются весом, фасовкой и производителем. Однако в настоящее время на продовольственном рынке представлены различные их

виды и разновидности, и покупателю иногда трудно выбрать качественные рыбные консервы из этого многообразия.

Объектом исследования являются консервы «Шпроты в масле» следующих производителей:

Образец №1 – «Шпроты в масле», производитель ООО «Сойма», по цене-36 рублей

Образец №2 – «Шпроты крупные в масле» торговая марка «Monolith», изготовитель ООО Монолит-Москва, по цене-76,5 рублей

Образец №3 – «Шпроты в масле», торговая марка «Морская радуга», производитель ООО «ДальмореПродукт», по цене-61 рубль

В первую очередь, было проведено исследование упаковки образцов.

Внешний вид упаковки определяется осмотром всех упаковочных единиц на соответствие требованиям ГОСТ 11771-93 и ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». На основании требований документов была разработана бальная шкала для оценки качества упаковки образцов.

По проведенным исследованиям, все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 11771-93 и ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». Упаковки образцов № 2, № 4, № 5 более эргономичны, так как имеет язычок для открывания крышки.

Для оценки маркировки образцов также была разработана бальная шкала на основании требований ГОСТ 11771-93 и ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». При проведении оценки качества установлено, что маркировка образцов соответствует требованиям ГОСТ 11771-93 и ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Присутствуют замечания: у образцов отсутствует Знак обращения на рынке государств - членов ТС, а также не указан сорт.

У образца № 3 в маркировочных данных отсутствует третий ряд: номер смены и индекс рыбной промышленности – буква Р. Также у данного образца шрифт маркировочных данных довольно мелкий, что затрудняет читаемость теста.

У образца № 2 выштампованные краской данные при незначительных усилиях зачищаются.

Следующим этапом работы была органолептическая оценка образцов на основе разработанной специально бальной шкалы на соответствие требованиям ГОСТ 280-2009.

По итогам органолептической оценки можно сделать следующий вывод: наиболее высокую оценку получил образец № 2. Этот образец имеет хорошие показатели по органолептической оценке, имеет совсем незначительные недостатки, что мало повлияло на общую оценку и качество продукта.

Образец № 3 имеет неудовлетворительные показатели, обладает плохим качеством и значительными недостатками по большинству показателей, не желателен для реализации.

Образец № 1 обладает удовлетворительными показателями качества.

Из физико-химических показателей в лаборатории были проведены определение массовой доли составных частей в консервах, определение отстоя в масле, определение массовой доли поваренной соли.

Определение массовой доли составных частей в консервах.

Образец № 2 соответствует требованиям ГОСТ 280-2009, образец № 1 соответствует по показателям массовой доли масла первому сорту по ГОСТ 280-2009, образец №3 не соответствует требованиям ГОСТ 280-2009, он имеет массовую долю рыбы 69 %, вместо установленной не менее 75 %.

Определение отстоя в масле

Образец № 2 соответствует требованиям ГОСТ 280-2009, образец № 1 и образец № 3 не соответствуют требованиям ГОСТ 280-2009, они имеют значительные отклонения по показателю по массовой доли отстоя в масле.

По содержанию поваренной соли все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 280-2009.

Из проведенной оценки качества консервов «Шпроты в масле» можно сделать вывод о том, что не все образцы соответствуют требованиям нормативных документов, стандартов на данную продукцию. Были выявлены существенные отклонения у образцов № 1 и № 3 и по органолептическим и по физико-химическим показателям. Лучшим по проведенной оценке качества является образец № 2, хотя образец имеет некоторые недочеты в нанесении маркировочных данных и незначительные отклонения в органолептической оценке, но в целом образец обладает хорошим качеством.

Список литературы

- 1 Родина Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов : учебник для вузов / Т. Г. Родина. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 400 с.
- 2 Качество и хранимоспособность консервов из рыбы и морепродуктов / Родина Т. Г. // Товаровед продовольственных товаров – 2013. - № 8. – С. 36 - 41.
- 3 Шпроты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dist-cons.ru>

Bibliography

1. Rodina T. G. commodity and examination of fish and seafood products : textbook for universities / T. G. Rodina. — M.: Publishing center "Academy", 2007. — 400 p.
2. The quality and storage capacity of canned fish and seafood / the birthplace of T. G. // Merchandiser of food products in 2013. - No. 8. – p. 36 - 41.
3. Sprats [Electronic resource] – Regime of access: <http://www.dist-cons.ru>

ОЦЕНКА ПОДЛИННОСТИ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ЭМУЛЬСИОННЫХ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Е. А. Кузнецова¹, Е. С. Смертина²

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАОУ ВПО «ДВФУ»), г. Владивосток, Россия)

Статья посвящена оценке подлинности и выявлению фальсификации эмульсионных жировых продуктов на примере спредов.

***Ключевые слова:** спред, оценка подлинности, фальсификация, эмульсионный жировой продукт, жирнокислотный состав, маркировка.*

ASSESSMENT OF THE AUTHENTICITY AND IDENTIFICATION OF ADULTERATION OF FAT EMULSION PRODUCTS

E. A. Kuznetsova¹, E. S. Smertina²

(Far Eastern Federal University (FEFU), Vladivostok, Russia)

The article the authenticity and detect adulteration of fat emulsion products, for example spreads.

***Keywords:** spread, assessment of authenticity, falsification, emulsion fat product, fatty acid composition, labeling.*

Подлинность (или аутентичность) продукции - неотъемлемая составная часть качества пищевой продукции, определяемая совокупностью показателей, абсолютные количественные значения и интервалы изменения которых обоснованы природными свойствами сырья и допустимым технологическим воздействием при получении готовых пищевых продуктов. Отклонение данных показателей может свидетельствовать о фальсификации продукта [3].

Производство и реализация некачественной фальсифицированной продукции наряду с умышленным введением потребителя в заблуждение касательно происхождения и каких - либо свойств продуктов может наносить прямой ущерб здоровью населения и способствует недобросовестной конкуренции на рынке. Также, становится все более актуальной проблема вводящей в заблуждение (ложной) маркировки продуктов. Неправильные

¹Кузнецова Евгения Андреевна – магистр, каф. «Товароведения и экспертизы товаров», email: kleo.kotenok@mail.ru

Kuznetsova E.A. – Master, Department "Commodity research and examination of goods"

²Смертина Елена Семёновна – к.т.н, доцент каф. «Товароведения и экспертизы товаров», email: smertina-lena@mail.ru

Smertina E.S. – Ph.D, associate prof. of Department "Commodity research and examination of goods"

заявления изготовителей при этикетировании продукции могут коснуться существенных композиционных характеристик, пищевой ценности или экономических показателей продовольствия, то есть непосредственно затрагивать сферу безопасности и законных прав потребителей [3].

Для оценки подлинности авторами были отобраны спреды, наиболее привлекательные для потребителей (по данным маркетинговых исследований):

1. «RamaOlivio», ООО «ЮнилеверРусь», г. Москва;
2. «НежныйДуэт», ООО «Алтико», г. Лобня;
3. «Деревенское мягкое», ООО «Петропродукт-Отрадное», г. Отрадное.

Стоит отметить, что все спреды, реализуемые в торговых сетях г. Владивостока, являются растительно – жировыми.

Далее, для каждого способа возможной фальсификации, были определены критерии подлинности, благодаря которым будет возможно подтвердить/исключить тот или иной вид фальсификации (таблица 1).

Таблица 1 - Критерии подлинности продукции при различных способах ее фальсификации

Вид продукции	Способ фальсификации	Критерии подлинности
Растительно – жировые спреды	Пересортица	Жирнокислотный состав.
	Несоблюдение рецептуры и технологического режима производства	Жирнокислотный состав; Температура плавления жира; Массовая доля жира.
	Недостоверная/неполная информация на маркировке	Информация на маркировке.
	Предреализационная фальсификация	Органолептические показатели; Кислотность.

Пересортица является видовой фальсификацией продукта, происходит за счет подмены одного вида (подвида/сорта и т.д.) продукта другим. Наиболее достоверным критерием подлинности спредов, как вида масложировой продукции, является его жирнокислотный состав (определяется методом газовой хроматографии) (таблица 2) [2].

Таблица 2 – Жирнокислотный состав исследуемых образцов спредов

Название жирной кислоты	Результаты исследований, %		
	«Нежный дуэт»	«Rama Olivio»	«Деревенское мягкое»
1	2	3	4
C4:0 Масляная кислота	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
C6:0 Капроновая кислота	менее 0,1	0,3	менее 0,1
C8:0 Каприловая кислота	не обнаружено	0,4	менее 0,1
C10:0 Каприновая кислота	не обнаружено	0,3	менее 0,1
C12:0 Лауриновая кислота	0,1	6,8±0,5	0,1
C14:0 Миристиновая кислота	0,6	2,6±0,3	0,6
C15:0 Пентадекановая кислота	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
C16:1 Пальмитолеиновая кислота	0,1	0,1	0,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
C17:0 Маргариновая кислота	0,1	менее 0,1	0,1
C18:0 Стеариновая кислота	4,6±0,5	5±0,6	4,8±0,5
C18:1 Олеиновая кислота (сумма изомеров)	33,5±1,7	21,9±1,1	29,5±1,5
C18:2 Линолевая кислота	35,3±1,8	43±2,1	32,8±1,6
C18:3 Линоленовая кислота (сумма изомеров)	0,6	0,1	2,2±0,2
C20:0 Арахидовая кислота	0,3	0,3	0,4
C20:1 Эйкозеновая кислота	0,1	0,1	0,1
C22:0 Бегеновая кислота	0,4	0,5	0,3
C24:0 Лигноцеридовая кислота	0,1	0,2	0,2
C21:0 Ункозановая кислота	0,1	менее 0,1	0,1
C18:1 Элаидиновая кислота	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Транс-изомеры жирных кислот	3,5±0,4	0,29±0,03	4,6±1,4

Жирно-кислотный состав у всех изучаемых образцов практически одинаков, масляная кислота (свидетельствует о наличии молочного жира) не обнаружена ни в одном из образцов, преобладающей является линолевая жирная кислота, что подтверждает использование одинакового разрешенного сырья при их изготовлении, и что продукты являются растительно-жировыми спредами.

Стоит также обратить внимание на содержание транс-изомеров жирных кислот (данный показатель нормируется в ТР ТС 024/2011 на масложировую продукцию и не должен превышать 8-ми%), у всех спредов данный показатель соответствует нормам, что свидетельствует о том, что рецептура и технологические режимы производства не были нарушены [1].

Нарушение рецептуры и технологических режимов производства также может повлиять на некоторые физико - химические показатели (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели исследуемых образцов спредов

Наименование исследуемого образца спреда	Наименование исследуемого показателя		
	массовая доля общего жира, %	температура плавления жира, выделенного из продукта, °С	кислотность, °К
Норма по ГОСТ 52100 - 2003	от 39,0 до 95,0	не более 36	не более 3,5
	фактич. значение		
«Нежный Дуэт»	55,0	55,7	33,0
«Rama Olivio»	50,0	50,0	38,0
«Деревенское мягкое»	60,0	59,2	39,0

Можно отметить, что в спредах «Rama Olivio» и «Деревенское мягкое» температура плавления жира превышает допустимые нормы на 5% и 8% соответственно, что, возможно, связано с их составом. В ГОСТ 52100 - 2003 перечислено сырье, которое используется при производстве спредов, с определенным диапазоном температуры плавления (например масло пальмоядровое с температурой плавления от 25°C до 28°C и т.д.). Можно предположить, что при производстве этих спредов была нарушена рецептура, и вышеуказанное сырьё с высокой температурой плавления использовали в количествах, превышающих необходимую норму [2].

Кислотность всех спредов соответствует норме, однако, органолептические показатели спреда «Деревенское мягкое» не соответствуют нормам, что свидетельствует о предрезализационной фальсификации. На поверхности спреда имеется потемнение, что свидетельствует о начале окислительных процессов. Данные наблюдения свидетельствуют о возможном нарушении режима/способа хранения или транспортировке, можно предположить, что упаковка данного спреда была вскрыта, вследствие чего продукт мог контактировать с кислородом воздуха или солнечными лучами.

Изучение маркировки исследуемых образцов показало, что в маркировке спредов «Rama Olivio» и «Деревенское мягкое» не указано содержание насыщенных жирных кислот и трансизомеров (согласно ТР ТС 024 данная информация является обязательной). Также, у спреда «Rama Olivio» не указан единый знак обращения продукции на рынке государств - членов ТС. Отсутствие этой информации не является нарушением, в случае если данный продукт не предназначен для экспорта/импорта на территории стран – членов ЕврАзЭС [1].

По результатам проделанной работы можно сказать, что только один из исследуемых спредов («Нежный Дуэт») не подвергся ни одному из рассматриваемых видов фальсификации. Спред «Rama Olivio» не соответствовал нормам по физико-химическим показателям и требованиям к маркировке. Спред «Деревенское мягкое» не соответствовал по физико-химическим, органолептическим показателям и требованиям маркировки.

Список литературы

1. ТР ТС 024/2011 «Технический регламент Таможенного союза на масложировую продукцию» : [Утверждён решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011] [Электронный ресурс]. - КонсультантПлюс. - Режим доступа : <http://base.consultant.ru>.
2. ГОСТ 52100. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия. - Введ. 2004-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2008. - 40с.
3. Искалиева А.А. Обзор способов проверки подлинности товаров народного потребления / А.А. Искалиева, Д.В. Кутузов // Управление и высокие технологии. – 2008. - №4. – С.77-81

Bibliography

1. TR CU 024/2011 "Technical regulations of the Customs Union on oil and fat products" : [Approved by decision of Customs Union Commission on 09.12.2011] [Electronic resource]. - ConsultantPlus. - Access mode : <http://base.consultant.ru>.

2. GOST 52100. Spreads and the mixture melted. General technical conditions. - Introductio. 2004-07-01. M.: Publishing house of standards, 2008. - 40С.

3. Iskalieva A. A. Overview of authentication methods consumer goods / A. A. iskalieva, Kutuzov D. V. // Management and high technology. – 2008. - No. 4. – P. 77-81

УДК 664.34.063.8

СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА СМЕШАННЫХ МАСЕЛ

В.Е. Разумова¹, Н.А. Васина², Н.В. Степычева³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО ИГХТУ, г. Иваново, Россия)

Проведен анализ рынка смешанных растительных масел по жирно-кислотному составу, сделан вывод об их сбалансированности и биологической эффективности.

***Ключевые слова:** купажированные растительные масла, полиненасыщенные жирные кислоты ω -6 и ω -3.*

THE BALANCE OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF BLENDED OILS

V.E. Razumova, N.A. Vasina , N.V. Stepycheva

Ivanovo State University of Chemistry and Technology (ISUCT), Ivanovo, Russia

¹Разумова Виктория Евгеньевна – магистрант 1 курса факультета Органической химии и технологии, E-mail: razumova-vika@mail.ru

Razumova V.E. – The first year student of mastership at the Faculty of Organic Chemistry and Technology. E-mail: razumova-vika@mail.ru

²Васина Наталья Александровна – студентка 4 курса факультета Органической химии и технологии, E-mail: shumilova.natash@mail.ru

Vasina N.A. – fourth-year student at the Faculty of Organic Chemistry and Technology. E-mail: shumilova.natash@mail.ru

³Степычева Наталья Вадимовна – к.х.н., доц. каф. Технологии пищевых продуктов и биотехнологии, E-mail: nvs@isuct.ru

Stepycheva N. V. – Ph.D. Chemistry, Associate Professor, Department of Food Technology and Biotechnology, E-mail: nvs@isuct.ru

Analysis of the market of mixed vegetable oils for fatty acid composition is carried out, the conclusion of their balance and biological effectiveness is given.

Keywords: *blended vegetable oils, polyunsaturated fatty acids ω -6 and ω -3.*

В современных условиях производство функциональных продуктов питания является приоритетным направлением пищевой индустрии. Наиболее динамично в секторе «здоровых» продуктов развивается масложировая промышленность, в частности создаются растительные масла, с повышенной биологической эффективностью. Одним из этапов преобразования традиционного жирового продукта в функциональный продукт является изменение состава жировой фазы путем подбора сбалансированной по количеству и соотношению полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) жировой основы.

Характеристикой оптимального жирно-кислотного состава растительных масел является его сбалансированность по соотношению эссенциальных жирных кислот, представленных в пищевых продуктах двумя основными классами: ω -6 (линолевая $C_{18:2}$, γ -линоленовая $C_{18:3\gamma}$ и арахидоновая $C_{20:4}$) и ω -3 (α -линоленовая $C_{18:3}$, эйкозапентаеновая $C_{20:5}$, докозапентаеновая $C_{22:5}$ и докозагексаеновая $C_{22:6}$). ПНЖК могут поступать в организм человека с рационом питания в разных количествах, но реализация их биологического действия возможна только при соблюдении конкретного соотношения кислот ω -6 и ω -3. Рекомендуемое в настоящее время Институтом питания РАМН РФ соотношение ПНЖК семейств ω -6: ω -3 в рационе здорового человека составляет (5-10): 1, в лечебном питании (3-5): 1. Анализ же результатов мониторинга за фактическим питанием населения свидетельствует о том, что реально эти ПНЖК поступают в организм в соотношении от 10:1 до 30:1. Таким образом, мы постоянно испытываем дефицит ПНЖК семейства ω -3 [1].

Исследование жирно-кислотного состава природных масел показало, что в природе не существует «идеального» масла с составом, обеспечивающим поступление в организм человека необходимых жирных кислот в нужном количестве и правильном соотношении.

По мнению авторов [2] существует несколько путей обеспечения организма ПНЖК:

- создание генномодифицированных источников растительных масел с высоким содержанием ПНЖК, в том числе ω -3;
- увеличение в питании доли масел с повышенным содержанием ω -3-ПНЖК (льняное, рыжиковое, рапсовое масла);
- применение в питании биологически активных добавок в виде масляных препаратов и порошков с высоким (до 30 %) содержанием ПНЖК ω -3;
- получение и применение в питании купажированных растительных масел с требуемым содержанием и соотношением кислот ω -6 и ω -3;

- использование купажированных растительных масел в производстве продуктов питания (молочные, эмульсионные продукты, продукты детского питания).

Наиболее эффективным направлением создания жировых продуктов со сбалансированным по составу и соотношению ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 является создание купажированных растительных масел.

В настоящее время исследования в данной области ведутся достаточно широко. В работе [3] проведен обзор литературных данных, касающихся вопросов создания растительных масел с повышенной биологической эффективностью.

Целью данной работы явилось изучение рынка смешанных растительных масел.

Рынок смешанных масел стимулируется спросом потребителя на продукты здорового питания, что создает маркетинговую и коммерческую перспективу для производителей. Мониторинг рынка растительных масел г. Иваново показал наличие в торговом ассортименте ряда смешанных масел от компаний: ОАО «ЭФКО», ОАО «Орелрастмасло», ОАО «МЖК Краснодарский», ОАО «Валуйский комбинат растительных масел», ООО «Лабинский МЭЗ», ООО «Бунге СНГ». Исследуемые образцы растительных масел приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследуемые образцы смешанных растительных масел

Номер образца	Торговая марка	Производитель, ТУ	Состав
1	ALTERO	ОАО «Эфко», РФ, Белгородская область, г. Алексеевка, ТУ 9141-015-0033393-01	Подсолнечное и оливковое рафинированные дезодорированные масла
2	Олейна оливия	ОАО «Орелрастмасло», РФ, г. Орел, ГОСТ Р 52465-2005	Подсолнечное и оливковое рафинированные дезодорированные масла
3	Милора солнечная	ОАО «Валуйский комбинат растительных масел». РФ, Белгородская область, г. Валуйки	Соевое и подсолнечное рафинированные дезодорированные масла
4	Аведовъ	ООО «Лабинский МЭЗ», Краснодарский край, ТУ 9141-020-55505939-08	Подсолнечное и оливковое рафинированные дезодорированные масла
5	Олейна	ООО «Бунге СНГ», ТУ 9141-001-72055573-07	Подсолнечное рафинированное и оливковое нерафинированное
6	ALTERO	ОАО «Эфко», РФ, Белгородская область, г. Алексеевка, ТУ 9141-029-0033693-2007	Масло подсолнечное с зародышами пшеницы
7	ALTERO	ОАО «Эфко», РФ, Белгородская область, г. Алексеевка, ТУ 9141-015-0033393-01	Подсолнечное и оливковое рафинированные дезодорированные масла
8	Аведовъ	ОАО «МЖК Краснодарский», ТУ 9141-001-00336579-2013	Подсолнечное и оливковое рафинированные дезодорированные масла

Жирно-кислотный состав масел определялся методом газожидкостной хроматографии в соответствии с ГОСТ Р 51483-99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли этиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме» на хроматографе «Кристалл Люкс-4000» с пламенно-ионизационным детектором. Жирно-кислотный состав образцов представлен в таблице 2.

Исследование показало, что большинство смешанных масел не сбалансировано по жирно-кислотному составу. Соотношение ПНЖК семейств ω -6: ω -3 в образцах колеблется от 208 до 6120. Лишь в образце № 6 соотношение ПНЖК ω -6: ω -3 составляет 8:1, что близко к рекомендациям Института питания РАМН РФ для рациона здорового человека.

Таблица 2 – Жирно-кислотный состав образцов растительных масел

Номер образца	Содержание ЖК, мас.%							Соотношение ω -6: ω -3
	НЖК			МНЖК		ПНЖК		
	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{16:1}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	
1	-	6,6	4,0	-	27,9	61,2	0,01	6120:1
2	-	13,1	4,2	0,3	29,0	52,1	0,01	5210:1
3	0,05	6,3	3,7	0,2	38,1	50,4	0,2	252:1
4	-	6,6	3,6	-	25,4	62,3	0,3	208:1
5	0,07	6,6	3,8	0,1	25,8	61,7	0,1	617:1
6	0,08	6,01	2,73	-	41,99	41,7	5,1	8:1
7	0,08	6,6	3,6	0,1	28,9	58,8	0,1	588:1
8	0,1	7,1	3,8	-	23,6	64,4	0,2	322:1

Примечание. НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

Следует отметить, что в настоящее время утвержден документ СТО ВНИИЖ 001-00334534-2007 «Масла растительные – смеси с оптимизированным жирно-кислотным составом». В данном стандарте представлены 11 рецептур смесей, состоящих из доступных, технологически удобных масел – в основном подсолнечного и пяти других видов масел – соевого, рапсового, кукурузного, оливкового, горчичного разной степени очистки. Стандарт преследует цель расширить ассортимент масел со сбалансированным жирно-кислотным составом и установить единые требования к смесям масел. Однако производители не используют данный документ, поэтому представленные на рынке смешанные масла не сбалансированы по жирно-кислотному составу и имеют низкую биологическую эффективность.

Список литературы

1. Тутельян, В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище [Текст] / Вопросы питания. 1996. №6. с. 3-11.

2. Нечаев, А. П. Растительные масла функционального назначения [Текст] / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложировая промышленность. 2005. №3. с.20-21.

3. Степычева, Н.В. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом [Текст] / Н.В. Степычева, А.А. Фудько // Химия растительного сырья. 2011. №2. с. 27-33.

Bibliography

1. Tutelyan, V. A. Strategy development, implementation and evaluation of the effectiveness of biologically active food additives [Text] // Voprosy pitaniya. 1996. №6. pp. 3-11.

2. Nechayev, A.P. Vegetable oils functionality [Text] / A.P. Nechayev, A.A. Kochetkova // Maslozhirovaya promyshlennost . 2005. №3. pp. 20-21.

3. Stepycheva, N.V. Blended oils with optimized fatty acid composition [Text] / N.V. Stepycheva, A.A. Fudko // Himiya rastitelnogo syrya. 2011. №2. pp. 27-33.

УДК 664.8.037

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЯИЧНО-МАСЛЯНЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП

Т.Е. Бурова¹, О.Е. Рачевская²

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет, г. Санкт-Петербург», Россия)

В работе предложена система безопасности пищевых продуктов на примере соуса «Голландский». Предложена технология приготовления яично-масляного соуса «Голландский» с использованием в качестве жидкой основы молочной сыворотки, а в качестве загустителя – рисовой муки. Проведено исследование соуса по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям при хранении его в замороженном состоянии в течение 75 суток. На основании экспериментальных исследований доказано безопасность продукта на протяжении всего периода хранения.

Ключевые слова: *соус «Голландский», безопасность, принципы ХАССП, органолептические, физико-химические и микробиологические свойства.*

THE DEVELOPMENT OF EGG-OIL SAUCES SECURITY SYSTEM BASED ON HACCP PRINCIPLES

¹Бурова Татьяна Евгеньевна – к.т.н., доцент кафедры химии и биотехнологии, e-mail: burova-tatyana@list.ru.
Burova T. Ye. – PhD, professor assistant of chemistry and biotechnology department

²Рачевская Олеся Евгеньевна – аспирант кафедры химии и биотехнологии, e-mail: orachevskaya@yandex.ru
Rachevskaya O. Ye. – Candidate of science of chemistry and biotechnology department

T. Ye. Burova¹, O. Ye. Rachevskaya²

(«Saint-Petersburg State University of Trade and Economics», St.-Petersburg, Russia)

The system for food product safety exemplified by Dutch sauce has been proposed. The Dutch sauce with whey as liquid base and rice flour as thickener technology was presented in the article. The organoleptic, physicochemical and microbiological indicators of the sauce during frozen storage (75 days) have been analyzed. The experimental results confirm safe keeping quality during shelf life.

Keywords: *Dutch sauce, safety, principles HACCP, organoleptic, physicochemical and microbiological indicators.*

Безопасность продуктов питания стала предметом серьезных обсуждений российского правительства в последние годы. Стремительный рост производства и расширение ассортимента продукции привели к тому, что потребителю необходима гарантия безопасности и высокого качества на всех этапах производства пищевых продуктов и их реализации. Решить эту проблему призваны системы пищевой безопасности. Их внедрение помогает компаниям сконцентрироваться на тех рисках, которые влияют на безопасность продуктов питания и пищевую гигиену.

Система безопасности продуктов питания – часть системы менеджмента предприятия, которая управляет причинами возникновения опасных для здоровья человека факторов на протяжении всей цепи производства продуктов питания, начиная с сырья и заканчивая доставкой готового продукта конечному потребителю.

Основой системы безопасности продуктов питания являются планомерные и регулярные мероприятия по обеспечению безопасности продуктов питания, их компонентов и соприкасающихся с ними материалов.

1 сентября 2005 г. Международная организация по стандартизации (ISO) опубликовала международный стандарт ISO 22000:2005 «Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain», что переводится как «Система менеджмента безопасности продуктов питания – Требования к организациям цепи производства и поставки». Стандарт был разработан экспертами ISO в пищевой отрасли и представителями специализированных международных организаций в тесном сотрудничестве с Комиссией Кодекс Алиментариус на основе принципов HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point, что переводится как Анализ Рисков и Критических Контрольных Точек). ISO 22000 приведен в соответствие с ISO 9001 для лучшей совместимости двух стандартов [1, 2].

ISO 22000 был разработан для гармонизации требований к системам менеджмента (таким как ISO 9001) с принципами HACCP. В своем составе стандарт объединяет ключевые элементы системы управления безопасностью продуктов питания – принципы HACCP, системное управление, контроль

опасностей продуктов питания, взаимодействие с поставщиками, потребителями, надзорными органами, непрерывное улучшение и совершенствование процессов.

В работе объектом исследования служил соус «Голландский», относящийся к группе благородных яично-масляных соусов. Этот соус предполагалось ввести в состав замороженных готовых блюд, ассортимент соусов для которых крайне ограничен: обычно это красные и белые соусы, для изготовления которых традиционно в качестве жидкой основы используют бульоны (красные, белые), а в качестве загустителя – пассерованную пшеничную муку.

Соус «Голландский» изготавливался по измененной рецептуре: вместо бульона была использована молочная сыворотка, а пассерованная пшеничная мука заменена на рисовую. Замена приводит к упрощению и удешевлению технологии изготовления соусов, поскольку исключает длительную варку бульона и пассерование муки.

Рисовая мука, использованная в качестве загустителя, изготавливалась в соответствии с ТУ 9190-402-23476484-01. По внешнему виду рисовая мука представляет собой белый порошок с нейтральным вкусом и запахом. В 100 г рисовой муки содержится белков 7,3 г; жиров 0,7 г; углеводов 74 г; энергетическая ценность 321 кКал.

Также, для приготовления соуса была использована молочная сыворотка (ТУ 9229-110-04610209-2002) с содержанием жира 0,1г; белка 0,8 г; углеводов 4,5г; энергетической ценностью 21кКал.

Сыворотка была исследована по микробиологическим (КМАФАнМ, наличие БГКП, стафилококка, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл) и физико-химическим показателям (рН, титруемая кислотность).

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Физико-химические и микробиологические показатели молочной сыворотки

Показатель	Результат
БГКП, не допускается в 0,01 г/см ³	Не обнаружены
КМАФАнМ, не более 1,0×10 ⁵	3,4×10 ⁵
Стафилококк, не допускается в 1,0 г	Не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не обнаружены
рН	4,41
Титруемая кислотность, %	66,4

В лабораторных условиях был приготовлен соус «Голландский» согласно рецептуре, представленной в табл. 2 (из расчета на 1,0 кг готового продукта).

Технология приготовления соуса «Голландский» состояла в следующем: яичные желтки отделялись от белков, далее они растирались с молочной сывороткой. В полученную смесь вводилось 2/3 сливочного масла, нарезанного на маленькие кусочки, и вся смесь подогревалась при непрерывном

помешивании. Далее, в подогретую смесь вводились остатки масла и рисовая мука, предварительно смешанная с молочной сывороткой. Температура смеси (не выше 85 °С) постоянно контролировалась. После загущения смеси в нее вводилась соль, затем – сок лимона.

Таблица 2 - Рецептuruа соуса «Голландский»

Наименование сырья	Масса, кг/кг
Молочная сыворотка	0,4
Рисовая мука	0,05
Масло сливочное	0,36
Желток яйца	0,17
Соль	0,01
Сок лимона	0,01

После изготовления и охлаждения, соус был заморожен до температуры –18 °С и хранился в замороженном состоянии 75 сут при этой же температуре, с интервалом в 15 сут проводили оценку соуса по физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям.

Перед проведением исследования замороженный соус разогревали в микроволновой печи, имитирую способ подогрева готовых блюд.

Непосредственно после изготовления и в процессе холодильного хранения соус оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Результаты исследования представлены в табл. 3 и 4.

Как видно из представленных результатов на протяжении всего периода хранения органолептические показатели незначительно изменяются по сравнению с исходными и остаются на достаточно высоком уровне; микробиологические показатели находятся в допустимых пределах.

Таблица 3 - Изменение органолептических показателей соуса при холодильном хранении

Продолжительность хранения, сут	Консистенция	Цвет	Вкус	Аромат
1	2	3	4	5
0	Однородная, без расслоения, незначительное отделение масла, на поверхности тонкая пленка, при перемешивании становится однородным	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах
15	Однородная, густая, на поверхности тонкая пленка при перемешивании становится однородным и более жидким	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
30	Расслоения не наблюдается, консистенция однородная густая, при перемешивании становится более жидкой, при нахождении на воздухе появляется тонкая пленка	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах
45	Незначительное отделение сыворотки, консистенция густая, при перемешивании становится однородным, после размораживания образуется пленка, которая при перемешивании растворяется не полностью образуя маленькие комочки	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах
60	Наблюдается небольшое отделение сыворотки, густой, при нахождении на воздухе появляется тонкая пленка	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах
75	Наблюдается небольшое отделение сыворотки, густой, при перемешивании становится однородным	Желтоватый с сероватым оттенком	Приятный сливочный вкус	Приятный молочный запах

Таблица 4 - Микробиологические показатели соуса при холодильном хранении

Показатели	Продолжительность хранения, сут					
	0	15	30	45	60	75
БГКП, не допускается в $0,1 \text{ г/см}^3$	Не обнаружено					
КМАФАнМ, не более $1,0 \times 10^5$	Менее 10					
Стафилококк, не обнаружен в 1,0 г	Не обнаружено					
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25г	Не обнаружено					
Плесени, не более 50 КОЕ/г	Менее 10					
Дрожжи, не более 500 КОЕ/г	Менее 10					

Для разработки системы безопасности соуса «Голландский» была принята следующая терминология [2]:

- КТ – контрольная точка – это точка, которая необходима для корректного проведения технологического процесса (например, измерение температуры), но не влияющая на безопасность готового продукта, а также соответствующая гигиеническим нормативам и требованиям законодательства;
- ККТ – критическая контрольная точка – этап, на котором может быть применен контроль, являющийся важным для предотвращения или

исключения опасности пищевых продуктов или ее снижения до приемлемого уровня.

•

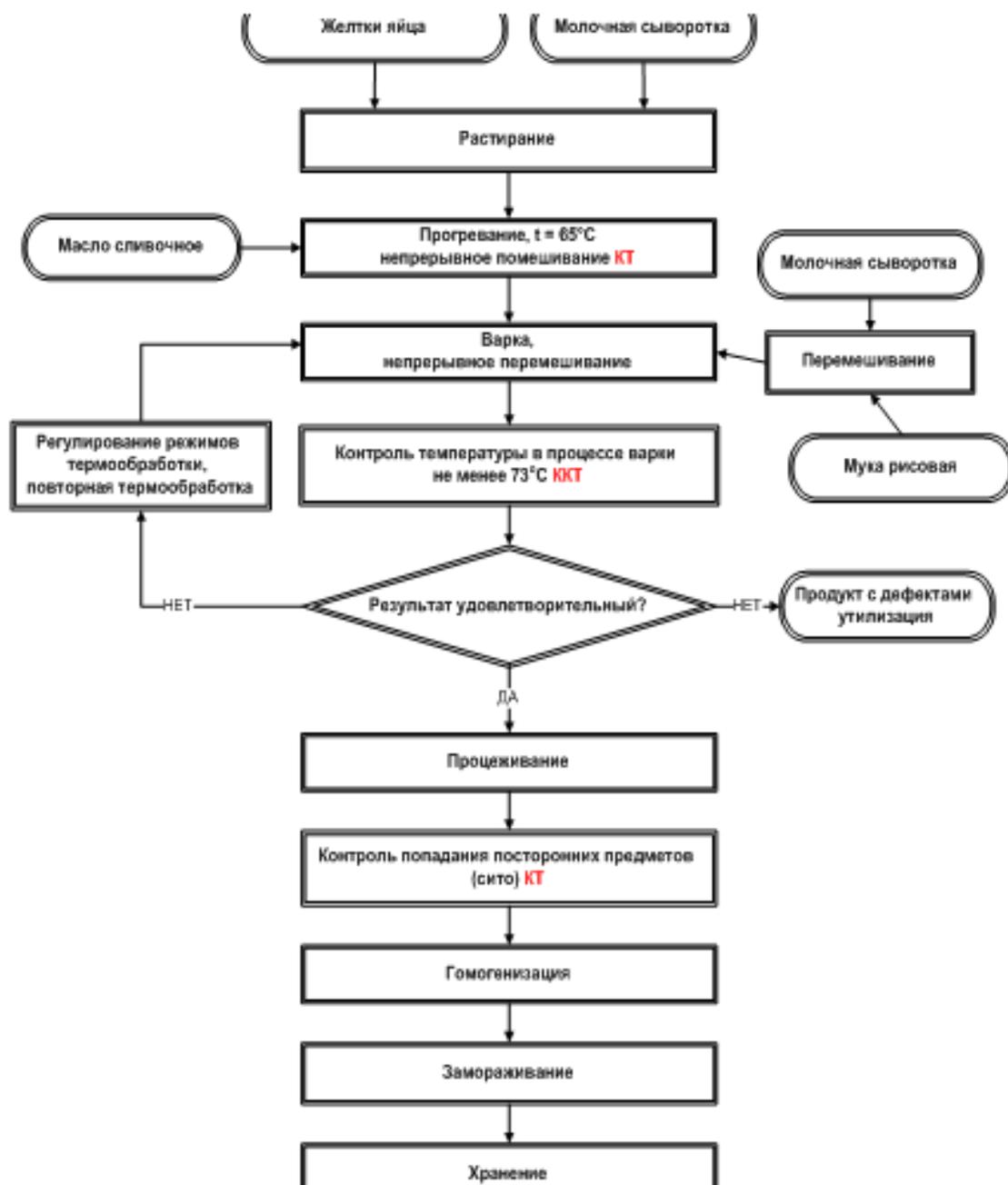


Рис. 1. Блок-схема системы безопасности производства соуса «Голландский»

В технологическом процессе изготовления ячно-масляного соуса «Голландский» существует лишь один этап, который может рассматриваться как ККТ, – процесс температурной обработки (варки) соуса. Данный процесс обеспечивает микробиологическую безопасность готового продукта.

Процессы хранения соуса в замороженном состоянии и его последующее размораживание могут быть определены как ККТ только в случае нарушения технологических режимов. В случае соблюдения технологических регламентов эти процессы могут рассматриваться как КТ.

Блок-схема системы безопасности производства соуса «Голландский» представлена на рис. 1.

В заключение следует отметить, что процесс замораживания и холодильного хранения существенным образом не влияет на исследуемый продукт. Его качество остается высоким на протяжении всего периода хранения. Показатели безопасности остаются на допустимом уровне. Эти исследования позволили разработать систему безопасности пищевых продуктов на примере соуса «Голландский».

Список литературы

1. Международный стандарт ISO 22000 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов. – Первое издание 2005-09-01.

2. Мейес Т., Мортимор С. Эффективное внедрение HACCP: Учимся на опыте других / Пер. с англ. В. Широкова. – СПб.: Профессия, 2008. – 288 с.

Bibliography

1. Food safety management systems – requirements for any organization in the food chain. First edition 2005-09-01.

2. Tony Mayes, Sara Mortimor. Making the most of HACCP: Learning from others' experience. CRS Press. Boca Ration Boston New York Washington, DS. Woodhead Publishing Limited, 2001.

НАПРАВЛЕНИЕ 8 СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ.

УДК 633.85:664.8047

СЕНСОРНАЯ ОЦЕНКА РАННЕЙ ПОРЧИ СЕМЯН РАПСА

Е.С. Шенцова¹, Л. И. Лыткина², О.А. Апалихина³,
А.В. Мочалова⁴

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», (ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)
г. Воронеж, Россия)

Разработан способ определения начинающейся порчи семян масличных культур при хранении с высокой надежностью, объективностью полученных результатов.

Ключевые слова: рапс, хранение семян, детектирующее устройство, сенсор, кислотное число масла

SENSORY EVALUATION EARLY DAMAGE RAPESEED

Е.С. Shentsova¹, L.I. Lytkina¹, O.A. Apalihina¹, A.V. Mochalova¹
(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State
University of Engineering Technology» (FGBOU HE «VSUET»)
Voronezh, Russia)

A method for determining incipient damage oilseeds during storage with high reliability, objectivity of the results.

Keywords: rape, seed storage, detection device, a sensor, an acid number of oil

¹Шенцова Евгения Сергеевна - доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: evgeniya-shencova@yandex.ru

Shentsova Eugene S. - doctor of technical sciences, professor of technology bakery, confectionery, pasta and grain industries VPO «Voronezh State University of Engineering Technology», e-mail: evgeniya-shencova@yandex.ru

²Лыткина Лариса Игоревна – доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: larissaig2410@rambler.ru

Lytkina Larisa I. - doctor of technical sciences, professor of technology bakery, confectionery, pasta and grain industries VPO «Voronezh State University of Engineering Technology», e-mail: larissaig2410@rambler.ru

³Апалихина Оксана Александровна, соискатель кафедры, e-mail: oxana2031@mail.ru

Apalihina Oksana A., competitor of the Department, e-mail: oxa-na2031@mail.ru

⁴Мочалова Анастасия Владимировна, магистрант кафедры, e-mail: mochalova-anastasiya@mail.ru

Mochalova Anastasia V., graduate student of the department, e-mail: mochalova-anastasiya@mail.ru

Конкуренция на рынке зерна постоянно требует поиска новых путей увеличения сроков их хранения и снижения производственных затрат. Решение проблемы содержания белка в продукции связано с использованием в ее составе семян масличных культур, в том числе рапса. Масло, содержащееся в рапсе, является важным источником энергии, но из-за быстрого снижения качества при неблагоприятных условиях хранения, сдерживается его широкое применение [1].

Неправильное хранение и недостаточный контроль состояния семян масличных культур часто приводят к значительным потерям. Причиной этого является повышение влажности и появление в клетках семян свободной влаги, рост интенсивности дыхания [2].

Порча семян масличных культур обычно сопровождается существенным ростом кислотного числа масла, значение которого обусловлено содержанием в семенах свободных жирных кислот. Кроме этого неблагоприятные условия хранения приводят к развитию микроорганизмов в массе семян и возникновению очагов самосогревания.

В настоящее время для определения кислотного числа масла применяют метод, связанный с фиксированием конечной точки при титровании по изменению окраски индикаторов (инструментальный способ) [2]. Недостатком способа является длительность определения, невысокая точность метода, необходимость большого количества реактивов, наличие специальной дорогостоящей мерной и другой посуды. При потенциометрическом титровании дополнительно необходим потенциометр, индикаторный и вспомогательный электроды.

Предложен способ установления ранней порчи семян рапса, предусматривающий использование статического детектирующего устройства типа «Электронный нос», матрицу которого формируют из 3 пьезосенсоров с базовой частотой колебаний 10...15 МГц [3]. Для этого на электроды пьезосенсоров наносили чувствительные покрытия из растворов сорбентов, таких как Тритон X-100, полиэтиленгликоль фталат (ПЭГФ), полиэтиленгликоль адипинат (ПЭГА), причем делали это таким образом, чтобы общая масса покрытия после удаления растворителя составляла 4...10 мкг. Подготовленное детектирующее устройство подключали к компьютеру. Отобранную пробу семян рапса помещали в герметичный стеклянный сосуд с полимерной мягкой мембраной и выдерживали 30 минут при температуре 20 °С. Затем через полимерную мембрану отбирали шприцем 3 см³ равновесной газовой фазы над пробой семян и инжескировали её в корпус статического детектирующего устройства. В ходе определения сенсоры реагировали на содержание отдельных компонентов среды, которые накапливаются в массе семян при порче.

В процессе выполнения анализа сигналы массива сенсоров регистрировались в режиме реального времени в виде хроночастотограмм, на основании которых получали «визуальные отпечатки». Рассчитывали их площадь, пользуясь калибровочным графиком зависимости площади

визуальных отпечатков от значений кислотного числа масла в семенах рапса. Полученное значение давало возможность сделать вывод о состоянии семян.

Если кислотное число находится в пределах от 0 до 4 мг КОН/г – это норма, и семена находятся в удовлетворительном состоянии. Превышение этого значения свидетельствует о начале их порчи.

Известно, что в результате порчи в семенах накапливаются легколетучие карбонильные соединения, оказывающие влияние на интенсивность аромата продукта [4]. При значении кислотного числа свыше 6 мг КОН/г начинается уже необратимый процесс порчи семян рапса.

При сравнении применяемого в настоящее время и предложенного сенсорометрического метода определения степени порчи семян рапса по изменению в них кислотного числа масла установлено, что разработанный способ является перспективным, поскольку является менее затратным по времени выполнения, экономичным по используемым реактивам и более точным.

Реализуемая предложенным методом возможность получения общедоступными приемами экспресс-информация о качественном состоянии семян рапса расширяет практические возможности осуществления организационно-технических мероприятий по предотвращению его порчи. Разработанным методом экспериментально подтверждена возможность получения данных о критической влажности сырья.

Список литературы

1. ГОСТ 10583-76 «Рапс для промышленной переработки. Технические условия».
2. ГОСТ 10858-77 «Семена масличных культур. Промышленное сырье. Методы определения кислотного числа масла».
3. Пат. № 2466528 С1 РФ А01 F 25/00, К 01 G 7/00 Способ установления ранней порчи семян рапса [Текст] / Шенцова Е.С., Кучменко Т.А., Лесных А.С., Бритиков Д.А., Умарханов Р.У., Погребная Д.А. (РФ); заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технол. акад. - № 2011120513/13; Заявлено 25. 05. 2011; Опубл. 20.11. 2012; Бюл. № 32.
4. Щербаков, В.Г. Технология получения растительных масел [Текст] / В.Г. Щербаков - М. : Колос, 1992. – 207 с.

Bibliography

1. GOST 10583-76 "Rape for industrial processing. Technical conditions".
2. GOST 10858-77 "Oilseeds. Industrial raw materials. Methods for determining the acid number of the oil. "
3. Pat. RF number 2466528 C1 A01 F 25/00, K 01 G 7/00 A method for establishing an early spoilage of rapeseed [Text] / Shentsova ES, Kuchmenko TA, Forest A. C Britikov DA, Umarkhanov RW, Pogrebnaya DA (Russian Federation);

applicant and Paten-toobladatel Voronezh. state. tehnol. Acad. - № 2011120513/13; Stated 25. 05. 2011; Publ. 20.11. 2012; Bull. Number 32.

4. Shcherbakov, VG Production technology of vegetable oils [Text] / VG Shcherbakov - Moscow: Kolos, 1992. - 207 p.

УДК 664.8.047

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ОВОЩЕЙ, КАК ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

С.А. Алексашина¹, Н.В.Макарова

(Государственное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО СамГТУ, г. Самара, Россия)

В работе представлены результаты исследований по изучению антиоксидантной активности овощей, культивируемых в регионе среднего Поволжья: кабачок Гепард, Белые Росы; капуста цветная Барышня F1, Лунда, Лиловый Шар; баклажаны Блэк Бьюти и Мурзик; тыква Барбара F1, Россиянка, Изящная; свекла Бордо, Валя F1; морковь Лаура F1, Амстердамска; перец Братец Лис, Белоснежка, Звезда Востока Оранжевый.

Ключевые слова: DPPH, FRAP, антиоксидантная активность.

STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VEGETABLES AS FEEDSTOCK DRY SEMI

S.A. Aleksashina¹, N.V. Makarova

(State Educational Institution of Higher Education "Samara State Technical University" (FGBOU IN SamGTU, Samara, Russia)

This paper presents the results of studies on the antioxidant activity of vegetables cultivated in the Middle Volga region: zucchini Cheetah, White Dew; cauliflower Mistress F1, Linda, Purple Ball; eggplant Black Beauty and Murzik; pumpkin Barbara F1, Russian Woman, Elegant; beet Bordeaux, Bringing F1; carrots Laura F1, Amsterdam; pepper Brer Fox, Snow White, Star of the East Orange.

Keywords: DPPH, FRAP, antioxidant activity.

¹ Алексашина Софья Анатольевна – аспирант, кафедра «Технология и организация общественного питания», e-mail: vsasofi@rambler.ru

Aleksashina S.A. – postgraduate student, Department of "Technology and catering", e-mail: vsasofi@rambler.ru

В настоящее время весьма актуальным является вопрос, касающийся обогащения рациона питания человека необходимыми макро-, микроэлементами, а так же антиоксидантами.

В связи с ухудшением экологической обстановкой в мире организм человека подвергается атаке свободных радикалов.

Свободный радикал – это атом или группа атомов, которые содержат один или несколько непарных электронов. Превышение свободных радикалов ведет к окислению липидов, которые составляет защитную мембрану. В дальнейшем клетки подвергаются мутации или гибели [1].

Последствия радикального окисления губительны для организма. Он быстро стареет, разрушаются стенки сосудов, в крови увеличивается количество холестерина, возникают аутоиммунные заболевания.

Антиоксиданты – агенты, способные отдавать электрон нестабильному свободному радикалу, тем самым нейтрализуя его вредное воздействие.

Целью исследования является оценка химического состава антиоксидантной активности овощного сырья, культивируемого в среднем Поволжье.

В качестве объектов исследования были выбраны следующие овощи: кабачок Гепард, Белые Росы; капуста цветная Барышня F1, Линда, Лиловый Шар; баклажаны Блэк Бьюти и Мурзик; тыква Барбара F1, Россиянка, Изящная; свекла Бордо, Валя F1; морковь Лаура F1, Амстердамска; перец Братец Лис, Белоснежка, Звезда Востока Оранжевый.

Для исследования антиоксидантной активности использовались несколько методов: способность улавливать свободные радикалы DPPH (2,2'-дифенил-1-пикрилгидразил) [2], восстанавливающую силу по методу FRAP. Повторность каждого из опытов 3-х кратная, экспериментальные статистические данные обработаны с помощью программы MS Excel.

Изучение DPPH теста проводилось спектрофотометрическим методом со спиртовым раствором радикала DPPH при длине волны 517 нм. В результате статических испытаний измерения были проведены через 30 мин и построены кривые зависимости % ингибирования радикалов DPPH от концентрации исходного антиоксиданта.

Метод по восстановлению антиоксидантами железа: (ferric reducing/antioxidant power-FRAP) [3] – позволяют прямое определение низкомолекулярных антиоксидантов. При низких pH восстановление Fe(III)-трипиридилтриазинового комплекса в Fe(II)-комплекс сопровождается появлением интенсивной голубой окраски. Измерения основаны на способности антиоксидантов подавлять окислительный эффект реакционных частиц, генерируемых в реакционной смеси. Этот метод отличается простотой, быстротой и небольшими затратами при исполнении.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антиоксидантная активность овощей, культивируемых в регионе среднего Поволжья по методу DPPH и FRAP

Овощи	DPPH E_{C50} , мг/см ³	FRAP значение, ммоль Fe ²⁺ /1 кг исходного сырья
Кабачок		
Гепард	–	0,36
Белые Росы	–	0,59
Капуста		
Барышня F1	–	2,12
Линда	236	4,55
Лиловый Шар	–	0,86
Баклажан		
Блек Бьюти	412	1,04
Мурзик	39	1,76
Тыква		
Барбара F1	316	0,77
Россиянка	–	0,59
Изящная	–	0,27
Свекла		
Бордо	66	8,28
Валя F1	47	6,55
Морковь		
Лаура F1	–	0,95
Амстердамска	–	0,18
Перец		
Братец Лис	296	5,12
Белоснежка	192	5,40
Звезда Востока Оранжевый	112	6,82

Активность антиоксидантов по методу DPPH (E_{C50}) оценивали по концентрации экстракта овощей, необходимой для поглощения 50 % свободных радикалов DPPH. Способность поглощать радикалы тем выше, чем меньше данный показатель.

При изучении экспериментальных данных по методу DPPH видно, что наилучшей антиоксидантной активностью обладают свекла, баклажан. Для сорта Бордо и Валя F1 эти значения составляют 66 и 47 мг/см³ соответственно. Баклажан Мурзик занимает лидирующую позицию, его значение E_{C50} равняется 39 мг/см³. Однако сорт Блек Бьюти представил противоположный – низкий показатель антиоксидантной активности E_{C50} равный 412 мг/см³.

Хорошие результаты по железовосстанавливающей силе показали перец и свекла, по сравнению с другими анализируемыми образцами. Лучшее значение имеет сорт свеклы Бордо со значением 8,28 мг/см³, так же высоки

показатели сортов перца Братец лис, Белоснежка, Звезда востока оранжевый со значениями 5,12 мг/см³, 5,49 мг/см³ и 6,82 мг/см³ соответственно.

Представленные в работе экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы: в качестве природных антиоксидантов рекомендуются такие овощи среднего Поволжья, как свекла (сорт Бордо), баклажан (сорт Мурзик) и перец сладкий (Братец Лис, Белоснежка, Звезда Востока Оранжевый).

Список литературы

1. А.В. Шабров, В.А.Дадали,В.Г.Макаров. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи [Текст] / А.В.Шабров, В.А.Дадали, В.Г.Макаров. - М. :Авваллон, 2003. - 183 с.

2. Roginsky V., Lissi E.A. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food. // Food Chemistry. 2005. Vol. 92. N 2. P. 235–254.

3. Benzie I.F., Strain J.J: The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of «antioxidant power»: the FRAP assay // Analytical Biochemistry. 1996. V. 239. P. 70–76.

Bibliography

1. A.V. Shabrov, V.A.Dadali, V.G.Makarov. The biochemical basis of the action of micro-components of food [Text] / A.V.Shabrov, V.A.Dadali, V.G.Makarov. - M.: Avvallon, 2003. - 183 p.

2. Roginsky V., Lissi E.A. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food. // Food Chemistry. 2005. Vol. 92. N 2. P. 235–254.

3. Benzie I.F., Strain J.J: The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of «antioxidant power»: the FRAP assay // Analytical Biochemistry. 1996. V. 239. P. 70–76.

УДК: 664:001(063)

МЕТОД К.ФИШЕРА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Е.В. Алексеенко¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВПО «МГУПП», г. Москва, Россия)

Рассмотрены теоретические основы метода К. Фишера, возможности и преимущества применения реагентов К.Фишера: однокомпонентных и двухкомпонентных. На основании проведенных исследований обоснован выбор реагентов и разработаны условия определения массовой доли влаги в различных группах пищевых продуктов с учетом их химического состава.

Ключевые слова: метод К.Фишера, массовая доля влаги, реагенты для титрования по методу К.Фишера, условия титрования, различные группы пищевых продуктов

METHOD OF K.FISCHER TITRATION: THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS

E.V. Alekseenko¹

(Moscow State University of Food Production (MGUPP, Moscow, Russia)

The theoretical bases of K. Fischer titration as well as possibilities and advantages of K. Fischer reagents (one- and two component) application have been descried. As a result of investigations the choice of K. Fischer reagents have been based and the titration parameters of water content determination in different foodstuffs according to its chemical composition have been worked out.

Keywords: method of K. Fischer titration, water content, K. Fischer Reagents, titration parameters, different foodstuffs

Показатель массовой доли влаги является одним из важнейших для оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Величина массовой доли влияет на стабильность продукта при хранении, его транспортабельность, определяет пути его дальнейшей переработки и сроки годности продукта, так как влияет на скорость различных ферментативных процессов и химических реакций, в том числе, активизирующих деятельность микроорганизмов, вызывающих процессы порчи. Поэтому контроль за содержанием влаги в пищевых объектах является важнейшей составляющей и неотъемлемой частью любого технологического процесса.

Наиболее распространенными методами определения массовой доли влаги являются методы высушивания, которые не лишены недостатков: невозможность определения прочносвязанной влаги (воды, связанной с белками, углеводами, некрахмальными полисахаридами и др.), получение завышенных результатов за счет удаления из образца не только воды, но и некоторых других летучих компонентов и, конечно, что немаловажно, значительные затраты времени, что порой затрудняет оперативный контроль технологического процесса.

Развитие современной аналитической химии и достижения отечественного и зарубежного приборостроения позволяют значительно ускорить анализ и проводить его в автоматическом режиме, повысить точность и чувствительность определений.

¹Алексеенко Елена Викторовна- д.т.н., проф. каф. «Бионанотехнология и биоорганический синтез», e-mail: elealekseenk@rambler.ru

Alekseenko E.V. –Dr. prof. of Department “ Bionanotechnology and bioorganic synthesis”

Метод К. Фишера – один из наиболее объективных методов определения массовой доли влаги, в основе которого лежит химическая реакция с реактивом Фишера.

Накопленный банк экспериментальных данных убеждает в ряде преимуществ метода К.Фишера: точность, экспрессность, универсальность при относительно простой технике работы и несложном аппаратурном оформлении.

Определение влажности по методу К.Фишера, как правило, сводится к измельчению анализируемого образца, экстрагированию воды соответствующим растворителем и титрованию полученного экстракта реактивом Фишера [1].

Химическая реакция, которая лежит в основе анализа, протекает в две стадии:



Для соблюдения стехиометрического течения реакции необходимо соблюсти два важных условия. Первое-наличие спирта, способного полностью этерифицировать диоксид серы. И второе- наличие подходящего основания для полной нейтрализации кислот, накапливающихся в результате реакции.

В результате проведенных многочисленных исследований были разработаны новые реагенты для определения воды, которые превзошли классический реагент К.Фишера. Вместо небезопасного и токсичного пиридина, входящего в состав классического реактива Фишера, был введен имидазол, который оказался более предпочтительным для таких определений и на его основе созданы два реагента типа «Hydranal»: однокомпонентные и двухкомпонентные.

Однокомпонентный реагент - «Hydranal-composite» является универсальным и содержит все реактивы, необходимые для протекания реакции: йод, диоксид серы, имидазол, растворенные в метаноле.

Двухкомпонентные реагенты представляют собой два отдельных раствора: «Hydranal-Solvent» (диоксид серы, имидазол, растворенные в метаноле) и «Hydranal - Titrant» (раствор йода), применение которых позволяет осуществить основные стадии анализа: экстракцию воды из образца и титрование полученного экстракта [1].

Решающее значение для анализа имеет правильная рабочая среда, т.е. растворителя или смеси растворителей, в которой растворяется образец и протекает реакция. Предпочтительнее использовать в качестве растворителя метанол [1]. Течение реакции стехиометрично, и скорость реакции достаточная в этой рабочей среде. Большинство образцов растворяются легко, и обеспечивается четкая и надежная индикация конечной точки титрования. Для повышения эффективности экстрагирования воды из образца метанол часто смешивают с другими растворителями (1-пропанол, 2-метоксиэтанол, хлороформ, формамид и др.), но содержание метанола в рабочей среде должно оставаться не менее 25% [1].

Другим важнейшим фактором, оказывающим существенное влияние на процесс экстракции воды из образца, является температура. Титрование при повышенных температурах (50⁰С-60⁰С) способствует или растворению образца, или ускорению процесса экстракции воды из образца [1]. Тем не менее, выбор рабочей среды и температуры строго индивидуален для каждого образца.

Выполнен широкий комплекс исследований по применению метода К.Фишера для выбора реагентов и условий определения массовой доли влаги в различных группах пищевых продуктов с учетом их химического состава.

Результаты определения массовой доли влаги методом К.Фишера в некоторых пищевых продуктах приведены в таблице 1.

Таблица 1 -Массовая доля воды в некоторых пищевых продуктах и ягодах

Наименование продукта	Массовая доля воды, г/100 г
Маргарин «Россиянка»	24,28±0,03
Маргарин «Rama»	18,76±0,03
Масло сливочное «Вологодское»	15,30±0,04
Масло сливочное «Sudwest», Германия	15,46±0,04
Карамель «Апельсин»	2,50±0,02
Карамель «Лимончик»	2,86±0,03
Мед	16,90±0,14
Сухое молоко	4,06±0,02
Йогурт натуральный	83,45±0,16
Ягоды облепихи сорт «Отрадная»	81,60±0,94
Ягоды красной смородины сорт «Голландская красная»	82,80±1,05
Ягоды лесной брусники	85,20±1,20

Исследования проводили на универсальной установке KF Titrino фирмы «Metrohm» (Швейцария) с бипотенциометрической индикацией конечной точки титрования.

Для каждой изучаемой группы продуктов разработаны рекомендации и определены условия проведения титрования: температура, продолжительность экстракции, состав рабочей среды, масса навески образца.

Выявлено влияние температуры на скорость титрования при условии применения различных рабочих сред.

Для большинства пищевых продуктов может быть рекомендован температурный режим титрования- 50⁰С. Продолжительность экстракции в зависимости от состава – 2-10 минут [2,3]

Экспериментально установлено, что при анализе кондитерских изделий целесообразно использовать в качестве рабочей среды смесь метанола и формамида, а продуктов с высоким содержанием жира- смесь метанола и хлороформа [2,3].

Накоплен большой статистический материал по определению массовой доли влаги в различных пищевых объектах. На основании проведенных исследований отработана техника титрования и разработаны условия определения в различных группах пищевых продуктов с учетом их химического состава.

Список литературы

1. Реактивы серии «Гидранал». Реагенты Эйгена Шульца для титрования по методу К. Фишера- Германия.-1990.-126 с.
2. Алексеенко Е.В. Использование метода К. Фишера для определения влажности масложировых продуктов/ Алексеенко Е.В., Осташенкова Н.В.// *Масла и жиры.*-№10(68).-2006.-с. 20-24.
3. Алексеенко Е.В. Физико-химические методы определения массовой доли влаги в пищевых продуктах/ Алексеенко Е.В., Осташенкова Н.В., Андриевская О.В.// *Мат-лы VI Международной научн.-практ. конференции «Аналитические методы измерений и приборы в пищевой промышленности».*- М.: МГУПП.-2008.-с. 76-81.

Bibliography

1. Hydranal-Manual. Eugen Schoolz Reagents for K. Fischer Titration, Seelze, Germany.- 1990.- 126 p.
2. Alekseenko E.V. Application of K. Fischer titration for water content determination in fat and butter products/ Alekseenko E.V., Ostashenkova N.V.// *Butter and fat.*- 2006.- v. 10(68).-p. 20-24.
3. Alekseenko E.V. Physical and chemical methods of water content determination in foodstuffs / Alekseenko E.V., Ostashenkova N.V., Andrievskaya O.V.// *Mat. of VI-th Int. Sci. and Pract. Conference “ Analytical methods of measurements and instruments in food industry”*, Russia, Moscow, MGUPP.- 2008.- p. 76-81.

УДК 664.761.

К РАЗРАБОТКЕ ЭКСПРЕССНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ (ИДЕНТИФИКАЦИИ) МУКИ ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ И ИСКЛЮЧЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ

Штейнберг Т.С., Семикина Л.И., Шведова О.Г.

*(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его
переработки» (ФГБНУ «ВНИИЗ»), г. Москва, Россия*

Представлены результаты исследований цветовых характеристик зерна разных сортов твердой пшеницы, полученных из 8-ми сортоучастков (6-и областей и краев). Полученные результаты являются научно-практической основой для разработки экспресс метода контроля (идентификации) качества муки

Ключевые слова: зерно, сорта твердой пшеницы, белозерная, цветовые характеристики, различия, идентификация

TO DEVELOP A RAPID METHOD OF CONTROL (IDENTIFICATION) OF THE FLOUR OF DURUM WHEAT TO IDENTIFY AND EXCLUSION FALSIFICATIONS

Shteinberg T. S., Semikina L.I., Shvedova O.G.

Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific of Research Institute for Grain and Products of its Processing» (FSBSI «VNIIZ»), Moscow, Russia

Presents research results of the color characteristics of grain of durum wheat, obtained from 8 of the variety centres (6-areas and edges). The results obtained are of scientific and practical basis for the development of the rapid method of verification (identification) of quality flour

Key words: *grain, varieties of durum wheat, white-grained, color characteristics, differences*

Правильное питание и высокое качество готовых изделий способствует профилактике заболеваний, продлению жизни. Повышается качество жизни. Повышается спрос на высококачественную продукцию [1]. Макароны – продукт для здорового, диетического питания (зерно твердой пшеницы богато витаминами, минералами, пищевыми волокнами, из твердой пшеницы – мука – макароны имеют более низкие значения гликемического индекса).

В соответствии с федеральным законом № 29-ФЗ от 02.01.2000г. «О качестве и безопасности пищевой продукции» качество пищевых продуктов – это «совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования». Определение качества макаронных изделий включает в себя не только оценку цвета, варочных свойств и безопасности, но и в соответствии с Техническим регламентом таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» достоверность информации, вынесенной на этикетку для потребителя. Проблема фальсификации макаронных изделий в части их групповой принадлежности существует во всем мире.

В некоторых странах (Италия, Франция и Греция) законом установлено, что макаронные изделия «макароны» могут быть произведены только из муки,

выработанной из твердой пшеницы, и, что использование другого сырья - без упоминания наличия мягкой пшеницы - является мошенничеством (фальсификацией).

В мировой практике и в России для идентификации наличия муки мягкой пшеницы в макаронных изделиях применяют методы (электрофореза, иммуноферментного анализ и др. [2]). Методы сложные, трудоемкие, требуют высокой квалификации, большого количества оборудования и материалов. Разработке методов по идентификации примеси мягкой пшеницы в твердой посвящено большое количество работ Лазарева С.В. [3,4].

В России для идентификации макаронных изделий на содержание мягкой пшеницы в твердой разработаны ГОСТ Р 52810-2007 «Изделия макаронные. Методы идентификации», ГОСТ 31750-2012 «Изделия макаронные. Методы идентификации».

В России ограничения на содержание в твердой пшенице зерна других типов, в том числе белозерной пшеницы, регламентированы ГОСТ Р 52554-2006.

Изучению технологических свойств твердой пшеницы, ее производству в России, изучению влияния содержания белозерной пшеницы в твердой на выход и качество муки (крупки) и макаронных изделий из нее посвящены работы ВНИИЗ и ГОСНИИХП [5,6,7].

Результаты исследования оптических характеристик муки, полученной при лабораторном помоле по технологической схеме макаронного помола твердой пшеницы 1 класса (тщательно очищенной) и смесей (искусственно составленные из пшеницы II типа 1 класса с добавлением 4% и 8% мягкой белозерной пшеницы III типа) на АПИК в цветовом пространстве **RGB**, представлены на рисунке 1, в виде трех нижних кривых. Спектральные кривые муки из смесей с содержанием белозерной пшеницы эквидистантны кривой, построенной для муки из твердой пшеницы (все три кривые одного характера). Содержание в твердой пшенице 4% мягкой белозерной вызвало изменение (увеличение) отражательной способности во всем спектральном диапазоне на величину, равную 4,5-5,0% коэффициента отражения. На этом же рисунке приведены характеристики, полученные для муки из твердой пшеницы (крупки), полученной в производственных условиях.

Несмотря на то, что для проведения лабораторных помолов было осуществлено моделирование технологического процесса помола твердой пшеницы 1 и 3 класса, и технологическая схема была достаточно разветвленной - включала в себя 6 драных, 6 шлифовочных и 6 ситовеечных систем, цветовые характеристики продукции, полученной при лабораторных и производственных помолах различны. Характер рассматриваемых кривых не совпадает с характером кривых, которые нами условно приняты были за «эталон» по отражательной способности.

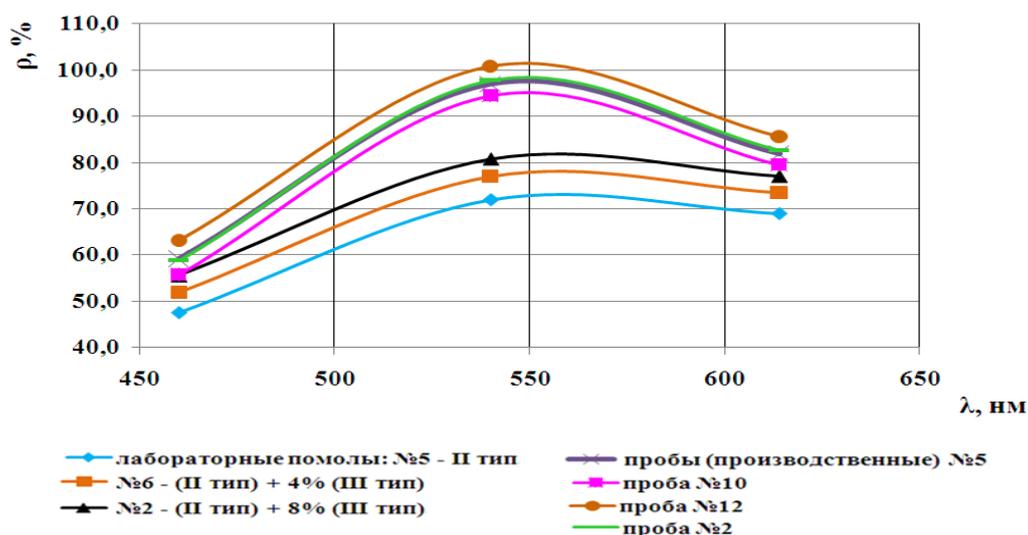


Рисунок 1 Влияние содержания белозерной пшеницы в твердой на качество муки (крупки)

При анализе этих кривых, по сравнению с кривыми для муки, полученной в лабораторных условиях, установлено, что в цветовом пространстве RGB в зеленом участке спектра (G) отражательная способность муки высшего сорта, полученной в производственных условиях, гораздо выше (в среднем на 20,0%). Предполагаемая причина – содержание мягкой пшеницы в перерабатываемой в промышленности твердой превышала предельно допустимые нормативы, регламентируемые ГОСТ Р 52544-2006.

На основе полученных данных выдвинута рабочая гипотеза – возможно ли по цветовым характеристикам муки установить примесь мягкой пшеницы в перерабатываемой твердой и разработать экспрессный метод контроля (идентификации) муки для установления и исключения фальсификации.

Целью исследований являлось обоснование возможности применения цветовых характеристик для определения наличия примеси мягкой пшеницы в твердой при выработке муки для макаронных изделий и разработки экспрессного метода контроля (идентификации) муки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

изучить цветовые характеристики зерна твердой пшеницы различных сортов, установить диапазон их различий, а также влияние районов произрастания на цвет зерна;

определить соизмеримость диапазона различий цветовых характеристик зерна твердой пшеницы различных сортов с величиной изменения цвета муки из твердой пшеницы, обусловленное минимальным внесением мягкой пшеницы.

Анализируемый материал использован с конкурсных испытаний и имеет 100 % сортовую чистоту без примесей. По основным характеристикам качества по ограничительным нормам, регламентируемым ГОСТ Р 52554, исследуемые пробы твердой пшеницы были отнесены к I и II классам. При подборе проб по данным при описании сортов учитывали оценку макаронных показателей качества. По справочной информации на все выбранные сорта твердой

пшеницы – «макаронные качества удовлетворительные» или «макаронные качества хорошие». Также изучены цвет зерна твердой пшеницы сорта Харьковская 46 различных районов произрастания (таблица 1, строка последняя).

Таблица 1 - Объект исследования – пробы зерна твердой пшеницы различных сортов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений

Район, край – Сортоучасток	Сорт	Район, край – Сортоучасток	Сорт
Краснодарский край, Лабинский с/уч.	Николаша, Вольнодонская, Донская Элегия, Крассар, Лилёк	Ставропольский край, Красногвардейский с/уч.	Крупинка, Кристалла
Краснодарский край, Ейский с/уч.	Крупинка, Багряница, Лазурит, Соло, Кремона, Кристалла, Степной янтарь	Республика Башкортостан, Давлекановский с/уч.	Башкирская 27, Марина
Ростовская область, Целинский с/уч.	Дончанка, Кристалла	Липецкая область, Станция	Донская Элегия
Ростовская область, Ростовский с/уч.	Дончанка, Кристалла, Харьковская 46	Орловская область, Ливенский с/уч.	Донская Элегия
Самарская область, Безенчукский с/уч.	Безенчукская степная, Марина, Безенчукская Нива, Безенчукская 209	Пензенская область, Лунинский с/уч.	Безенчукская 200
Ульяновская область, Чердаклинский с/уч.	Безенчукская Нива, Золотая Волна	Алтайский край, Омская, Челябинская, Воронежская области	Харьковская 46

Исследования проведены с использованием разрабатываемого ФГБНУ «ВНИИЗ» (совместно с НИЦ «ИСС») аппаратно-программного измерительного комплекса (АПИК) спектрофотометрического анализа сыпучих объектов [8, 9], спектрофотометра для измерения коэффициентов отражения с дискретностью измерения 13 нм. в видимом участке спектра, портативного колориметра серии CR-410 фирмы Konica Minolta (Япония), а также лабораторных специализированных фотометров (приборов) для определения белизны муки, работающих в зеленом участке видимого спектра.

Обработка экспериментальных данных проведена с помощью

компьютерных программ Excel for Windows и STATISTIKA.

На рисунке 2 (а, б) приведены результаты измерения цветовых характеристик зерна твердой пшеницы различных сортов на приборах АПИК в цветовом пространстве RGB и на колориметре серии CR-410.

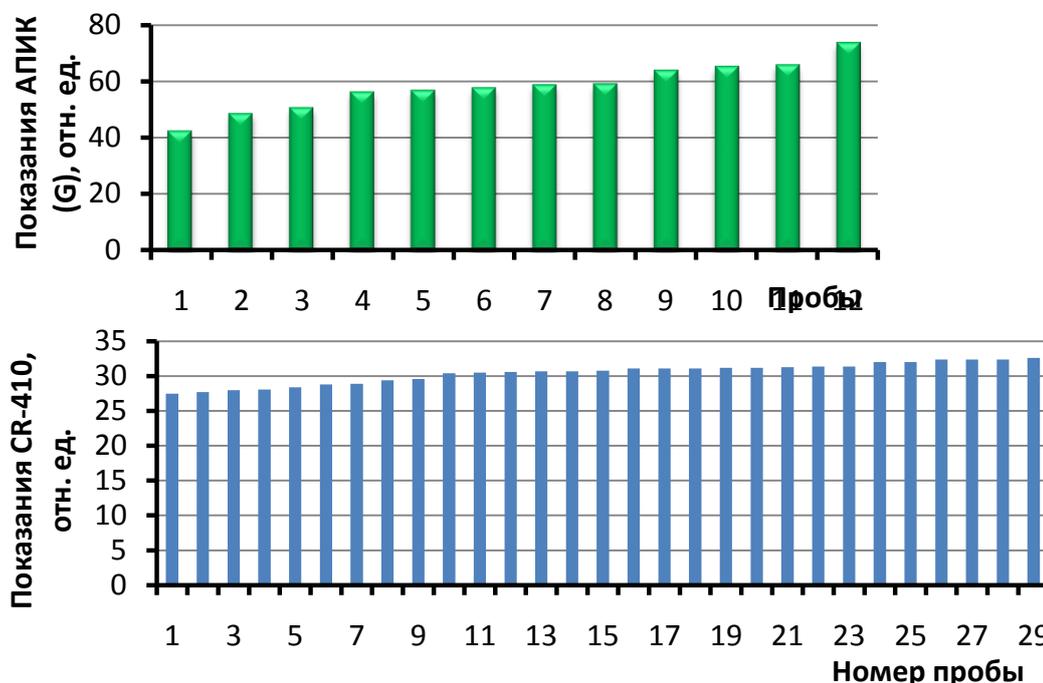


Рисунок 2 (а, б) Цветовые характеристики зерна твердой пшеницы различных сортов по АПИК (зеленый) и на колориметре серии CR-410.

В таблице 2 представлены диапазоны цветовых характеристик зерна твердой пшеницы различных сортов и среднее арифметическое значение, полученные при измерении зерна на вышеуказанных приборах.

Таблица 2 Экспериментальные данные цвета зерна твердой пшеницы

Исследуемый объект	СКИБ-Л, мин÷макс , ср. % коэф. отр.	Цвет, мин÷макс / ср., отн. ед. приборов		
		АПИК		Колориметр серии CR-410
		В	G	
Зерно твердой пшеницы	$\frac{62,8 \div 68,0}{65,3}$	$\frac{23,4 \div 38,7}{31,8}$	$\frac{49,5 \div 64,1}{57,1}$	$\frac{27,6 \div 32,8}{30,9}$

Из данных таблицы 2 следует, что различия в цвете для изученных проб зерна твердой пшеницы, полученные на 3-ех приборах, практически одинаковы и находятся на уровне 4,4-5,2% при условии пересчета результатов измерения на АПИК (отн. ед. АПИК равна 0,33% коэффициента отражения), т.е. АПИК, СКИБ-Л и колориметр серии CR-410 одинаково чувствительны к цвету зерна твердой пшеницы различных сортов. Здесь следует подчеркнуть, что установленные различия в цвете для всех 40 изученных проб зерна твердой

пшеницы различных сортов соизмеримы и совершенно одинаковы с величиной изменения (увеличения) отражательной способности во всем спектральном диапазоне, равной 4,5-5,0% коэффициента отражения, вызванное минимальным содержанием в твердой пшенице 4% мягкой белозерной пшеницы.

Влияет ли район произрастания на цвет зерна твердой пшеницы?

Экспериментальные данные получены при изучении цветовых характеристик твердой пшеницы 5-и проб сорта Харьковская 46 четырех районов произрастания. Диапазон физико-химических показателей качества пшеницы сорта Харьковская 46: стекловидность от 82 до 94%, натура от 803 до 833г/л, крахмал от 60,9 до 67,6% при среднем значении 64,8 %, Различия в цвете представлены в таблице 3. Анализ данных показал, что различия в цвете 5-и проб зерна пшеницы сорта Харьковская 46 незначительны – на уровне 0,4 – 0,9%. Установленные различия цветовых характеристик для одного сорта пшеницы в 6-9 раз меньше величины изменения цвета муки, полученной при лабораторном помоле твердой пшеницы 1 класса с добавлением 4% белозерной пшеницы на АПИК в цветовом пространстве **RGB**.

Таблица 3 - Экспериментальные данные по различию в цветовых характеристиках зерна (отрубей) твердой пшеницы

Тип	Сорт	Район произрастания	Цвет, координаты цвета МКО						
			зерно				отруби		
			B	G	R	Разноотте- ночность, Δ E	B	G	R
II	Харьковская 46	Алтайский край,	47,8*	61,9	68,1	38,4	34,6	48,4	57,3
		Омская, Челябинская, Воронежская области	46,9 *	61,3	67,7	34,9	33,4	47,4	56,8
	Различия в цвете II типа	-	0,9	0,6	0,4	3,5	1,2	1,0	0,5

* представлены минимальные и максимальные значения цветовых характеристик 5 проб зерна пшеницы сорта Харьковская 46 различных районов произрастания

Полученные результаты являются научно-практической основой для разработки экспресс метода контроля (идентификации) качества муки из твердой пшеницы, на примесь мягкой пшеницы в перерабатываемой твердой по цветовым характеристикам муки с целью установления фальсификации. Это позволит приблизить качество муки, вырабатываемой в России из твердой пшеницы для макаронных изделий, к муке, производимой, например, в Италии, - где не допускается наличие мягкой пшеницы при переработке твердой для макаронных изделий. Показана целесообразность и возможность

разработки метода контроля качества зерна твердой пшеницы, муки и макаронных изделий из нее с целью установления и исключения фальсификации, получения высококачественной и конкурентоспособной продукции, направленной на импортозамещение.

Список литературы

1. Ткачев, А.В. Производство макарон: проблемы и задачи [Текст] / А.В. Ткачев // Хлебопродукты. – 2012. – №10. – С.16-17.
2. Пат. 2249046 Российская Федерация, МПК⁷ С 12 Q 1/68. Способ определения примеси муки мягкой пшеницы в крупке (семолине) твердой пшеницы и в готовой продукции макаронной промышленности [Текст] / Чемерис А.В., Бикбулатова С.М. и др. – № 2002106354/13; заявл. 11.03.2002; опубл. 27.03.2005, Бюл. № 9.
3. Лазарев, С.В. Экспертное исследование сортовых особенностей пшеничной муки [Текст] / С.В. Лазарев. – М.: ЭКЦ МВД России, методические рекомендации, 1998. – 14 с.
4. Лазарев, С.В. Идентификация примесей сортов мягкой пшеницы в твердой [Текст] / С.В. Лазарев, К.С. Ожегов // Хлебопродукты. – 2000. – № 10. – С. 18.
5. Мелешкина, Е. Твердая пшеница в России [Текст] / Е. Мелешкина, Т. Леонова // Хлебопродукты. – 2008. – №4. – С.58-59; – №5. – С.54-55.
6. Кандроков, Р. Влияние белозерной пшеницы в твердой пшенице на выход и качество муки и макаронных изделий [Текст] / Р. Кандроков, В. Дулаев, Д. Шнейдер, Н. Казеннова // Хлебопродукты. – 2011. – №5. – С.52-53.
7. Шнейдер, Д.В. Особенности оценки качества зерна твердой пшеницы [Текст] / Д.В. Шнейдер, А.И. Моисеева, Н.К. Казеннова, Л.А. Ширабайкина, Н.М. Шленская, Е.А. Юшина // Сборник научных трудов МПА. – 2010. – Вып. VIII/1. – С.206-212.
8. Штейнберг, Т.С. О разработке инструментального метода оценки цвета муки, выработанной из твердой пшеницы для макаронных изделий [Текст] / Т.С. Штейнберг, Л.И. Семикина, О.Г. Шведова, О.В. Морозова // Хлебопродукты. – 2014. – № 1. – С.56–60.
9. Штейнберг, Т.С. Оперативный контроль качества муки из твердой пшеницы по показателю «цвет» взамен показателя «зольность» [Текст] / Т.С. Штейнберг, Л.И. Семикина, О.В. Морозова // Хлебопродукты. – 2014. – № 12. – С.56–60.

Bibliography

1. Tkachev, A.V. The Production of pasta: challenges [Text] / A. V. Tkachev // Bread products. – 2012. – No. 10. – P. 16-17.
2. Pat. 2249046 Russian Federation, IPC⁷ C 12 Q 1/68. The method of determination of impurities of flour of soft wheat in semolina (semolina) of durum

wheat and in the finished product pasta industry [Text] / Chemeris A.V., Bikbulatova S. M., and others. –No. 2002106354/13; Appl. 11.03.2002; publ. 27.03.2005, Bulletin. No. 9.

3.Lazarev, S. V. Expert assessment of the varietal characteristics of wheat flour [Text] / S. V. Lazarev. – M.: forensic science center of the MIA of Russia, methodical recommendations, 1998. – 14 p.

4.Lazarev, S. V. Identification of impurities varieties of soft wheat in hard [Text] / S. V. Lazarev, K. S. Ozhegov // Bread products. – 2000. – No. 10. – P. 18.

5.Meleshkina, E. Durum wheat in Russia [Text] / E. Meleshkina, T. Leonova // The Bread products. – 2008. – No. 4. – P. 58-59; No. 5. – C. 54-55.

6.Kandrokov, R. The Influence of white-grained wheat in durum wheat on the yield and quality of flour and pasta [Text] / R. Kandrokov, V. Gulaev, D. Schneider, N. Kazennova // Bread Products. – 2011. – No. 5. – P. 52-53.

7.Shneider, D. V. Peculiarities of estimation of grain quality of hard wheat [Text] / D. V. Shneider, A. I. Moiseeva, N. K. Kazennova, L. A. Shirabakina, N. M. Shlensky, Yushina E. A. // Proceedings of the MPA. – 2010. – Vol. VIII/1. – P. 206-212.

8.Shteinberg, T.S. On the development of instrumental method of evaluating flour color, made of durum wheat for pasta [Text] / T. S. Shteinberg, L.I. Semikina, O. G. Shvedova, O. V. Morozova // Bread products. – 2014. – No. 1. – P. 56–60.

9.Shteinberg, T. S. Operative control of quality of durum wheat in terms of "color" instead of the indicator "ash content" [Text] / T. S. Shteinberg, L.I. Semikina, O. V. Morozova // Bread products. – 2014. – No. 12. – P. 56–60.

УДК 664.66.016

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АРОМАТОБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ХЛЕБЕ ИЗ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ТРИТИКАЛЕ

Г.О. Магомедов¹, Н.П. Зацепилина², Е.Э. Дзантиева, В.В. Лыгин
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Россия)

З. М. Алиева³

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ДГУ», г. Махачкала, Россия)

Прибором «Электронный нос» определяли количество ароматобразующих веществ в сбивном хлебе функционального назначения с внесением сушеного чабреца. Установили уменьшение содержания отдельных групп легколетучих органических соединений.

Ключевые слова: сбивной хлеб, запах, вкус, электронный нос.

DETERMINATION OF QUANTITY OF AROMA-FORMING SUBSTANCES IN THE WHOLE MEAL TRITIKALE FLOUR BREAD

G.O. Magomedov¹, N.P. Zatsepilina², E.E. Dzantieva, V.V. Lygin

(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies" (FSBEI HE "VSUET", Voronezh, Russia)

Z.M. Alieva³

(Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Dagestan State University» (FSBEI HE «DGU», Makhachkala, Russia)

Creation of functional products, is one of the priority directions of development in the field of food production. Using an electronic nose determined the amount of aromatic substances in aerated bread. Installed, reducing the content of certain groups of volatile organic compounds.

Keywords: *aerated bread, coarse whole meal triticales flour, aroma-forming substances, the smell, the taste, electronic nose.*

Цельнозерновая мука из зерновой культуры тритикале является ценным сырьем для производства хлебобулочных изделий. В ней сохраняется максимальная исходная пищевая ценность зерна культуры тритикале, за счет чего сбитый хлеб обогащается макро- и микронутриентами [1].

Основное место в органолептическом анализе пищевых продуктов, в том числе и хлебобулочных изделий, занимает оценка запаха и вкуса. Многие пищевые продукты имеют композиционный аромат, который развивается при созревании сырья (плодов, ягод, овощей) либо при его технологической обработке. Ощущение запаха возникает посредством органа обоняния, расположенного в носовой полости и возбуждаемого летучими веществами.

Прибор «Электронный нос» – это анализатор паров или газов на основе разнородных сенсоров, имитирующих работу органов обоняния человека. Его сенсорная система обеспечивает получение узнаваемого образа анализируемой смеси паров пахучих веществ, которая может содержать сотни различных химических соединений. Каждый сенсор обладает различной чувствительностью к анализируемым веществам и имеет свой специфический

¹Магомедов Газибег Омарович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВО ВГУИТ, e-mail: txkmzp2013@mail.ru

Magomedov Hasibah Omarovich – Dr. prof., Head of Department «Technology of bread, confectionery, pasta and grain mill products» FSBEI HE "VSUET", Russia

²Затсепилина Наталья Петровна – к.т.н., начальник отдела планирования и организации учебного процесса учебно-методического управления ВГУИТ, e-mail: nataha.zatsepilina@yandex.ru

Zatsepilina Natalya Petrovna – Cand., Head of the Department of planning and organization of the educational process FSBEI HE "VSUET", Russia

³Алиева Заира Магомедовна – к.э.н., доцент кафедры государственного и муниципального управления ФГБОУ ВО ДГУ, e-mail: zaira-64-09@rambler.ru

Alieva Zaira Magomedovna – Cand., ass. Prof. of Department of state and municipal management FSBEI HE «DGU», Makhachkala, Russia

профиль откликов в ответ на тестируемые запахи сотни различных химических соединений [2].

Наибольшее влияние на изменение аромата контрольной пробы оказывает введение нативных легколетучих компонентов (в данном случае эфирных масел чабреца), которые существенно обогащают запах. Для выявления содержания легколетучих соединений в равновесной газовой фазе (РГФ) над образцом сбивного хлеба, описания влияния обогатителя (чабрец) на состав легколетучей фракции аромата, сравнивали величины откликов всех выбранных сенсоров в массиве (табл.1). Контролем являлся образец сбивного хлеба с цельносмолотой тритикалевой мукой без добавок.

Таблица 1 – Отклики сенсоров (Гц) и площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров в РГФ над пробами

Пробы	S ₁ – ПВП	S ₂ – ПДЭГС	S ₃ – 18к6	S ₄ – ПЭГ 2000	S ₅ – ТХ-100	S ₆ – ПЭГ ад.	S ₇ – Tween	S ₈ – ТОФО	S _Σ , Гц·с
Контроль	66	55	12	5	23	19	8	10	3191
Хлеб с чабрецом	76	80	14	5	24	22	10	12	8

Было установлено изменение состава легколетучей фракции запаха пробы, приготовленной по измененной технологии (с внесением обогатителя). Интенсивность аромата увеличилась на 35 %. Следует отметить, что это значимые изменения, которые надежно фиксируются дегустаторами, как совершенно иной, а не измененный, но характерный запах продукта.

Изменения в количественном составе РГФ над пробами прослеживали по относительному содержанию основных классов легколетучих соединений, оцененному методом нормировки (табл. 2).

Таблица 2 – Относительное содержание компонентов в пробах ω, % масс.

Пробы	Вода	Спирты, кетоны	Азот-содержащие	Летучие кислоты	Серосо-держащие	Ароматические соединения
Стандарт	33,3	2,5	27,8	10,1	11,6	5,1
Хлеб с чабрецом	31,3	2,1	32,9	10,0	9,9	4,9

Таким образом, установили, что при введении порошка сушеного чабреца в рецептуру сбивного хлеба его аромат в целом усиливается, однако уменьшается содержание отдельных групп легколетучих органических соединений: свободной влаги, кислот, спиртов, эфиров, др., вероятно, за счет перераспределения их в белково-крахмальной матрице продукта, т.к. если обогатитель вводится не в виде экстракта, вероятно адсорбция его волокнами.

При этом существенно увеличивается доля азотсодержащих соединений, которые, как правило, негативно оцениваются дегустаторами [3].

Список литературы

1. Магомедов, Г. О. Инновационные технологии сбивных бездрожжевых хлебобулочных изделий функционального назначения [Текст] / Г. О. Магомедов, Е. И. Пономарева, И. А. Алейник // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 1. – С. 71-72.

2. Т. М. Чернуха, Т. Г. Кузнецова и др. Сенсорная система «Электронный нос» для совершенствования контроля качества мясного сырья [Текст] / журнал «Пищевая промышленность»/ – № 4/2011 г. – С. 34-37.

3. Протокол испытаний № 127. 19/14 от 15.05.14 г. Исполнитель: химик Умарханов Р. У; руководитель работы: зам. директора по науке Кучменко Т. А.

Bibliography

1. Magomedov, G. O. Innovative technologies aerated yeast-free bakery products functional purpose [Text] / G. O. Magomedov, Ponomareva E. I., Aleinik I. A. // *Fundamental research*. – 2008. – No. 1. – S. 71-72.

2. T. M. Chernukha, T. G. Kuznetsova et Sensory system “electronic nose” to improve the quality control of meat raw materials [Text] / the magazine “Food industry” №4/2011 G. S. 34-37

3. Test report No. 127. 19/14 from 15/05/14 G. By: chemist Umarhanov R.; project Manager: Deputy Director on science Kuchmenko T. A.

УДК 621.798.1: 641.528

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ УПАКОВКИ БЫСТРАЗМОРОЖЕННЫХ ПЛОДООВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Сахабутдинова Г.Ф.¹

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)» (ФГБОУ ВО «КемТИПП», г. Кемерово, Россия)

Были исследованы пленки для упаковки замороженных полуфабрикатов. Определены прочность при разрыве, прочность на растяжение и относительное удлинение БОПП-пленки и биополимерной пленки. Построен график зависимости приложенной силы от фактического смещения образца.

Ключевые слова: *пленочные пакеты, плодоовощные полуфабрикаты, замораживание, биополимеры*

RESEARCH OF PROPERTIES OF THE FILM MATERIALS USED FOR PACKING OF FAST-FROZEN SEMI-FINISHED PRODUCTS

Sahabutdinova G.F.¹

(Federal State-owned Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, Russia)

Films for packing of the frozen semi-finished products were investigated. Are determined durability at a gap, durability on stretching and relative lengthening of the BOPP-film and biopolymer film. The schedule of dependence of the applied force on the actual mixture of a sample is constructed.

Keywords: *film packages, fruit and vegetable semi-finished products, freezing, biopolymers*

Замороженные плодоовощные полуфабрикаты очень удобны для современного потребителя, который живет в быстроменяющемся динамичном мире, ведет активный образ жизни. Их легко и быстро приготовить, вкус и цвет блюда почти не отличается от натурального продукта. Для упаковки замороженных полуфабрикатов чаще всего используют следующие материалы: полипропилен, полиэтилен и ламинаты на их основе, имеющие в составе лавсан. К пленкам предъявляются требования: морозостойкость, высокая прочность, устойчивость к проколу и разрыву. Пользующиеся популярностью материалы производят из нефтепродуктов – не возобновляемого природного сырья. Известно, что каждая упаковка имеет свой жизненный цикл, последним этапом которого является её утилизация. Полимерные пленки сложно отделить от твердых бытовых отходов и переработать с пользой для общества. В связи с этим, было предложено использовать в качестве материала для упаковки плодоовощных полуфабрикатов биополимеры. Был выбран материал «CornBag», изготовленный из крахмала батата и кукурузы – полностью возобновляемого сырья. Данная пленка хорошо показывает себя на этапе утилизации, разлагается в течение 90 дней при компостировании [1].

Биополимерная пленка будет подвергаться действию низких температур на этапах производства и хранения. Были произведены эксперименты для выявления следующих показателей: относительное удлинение, прочность на разрыв и прочность при растяжении. Опыты проводились для двух групп образцов - хранившихся при комнатной температуре 22 °С и хранившихся при стандартной температуре минус 18 °С в течении 3 месяцев. По полученным данным был сделан вывод, что свойства пленки практически не ухудшились в процессе низкотемпературного хранения [2, 3].

¹Сахабутдинова Гульнар Фигатовна – аспирант, ст. преп. каф. «Технологическое проектирование пищевых производств», e-mail: 89235202979@yandex.ru
Sahabutdinova G.F. - graduate student, Lecturer of Department « Technological design of food productions»

Сравним свойства традиционного материала для упаковки замороженных полуфабрикатов - двуосноориентированной полипропиленовой пленки и биополимерной пленки на основе крахмала кукурузы и батата. Был получен график изменения силы в зависимости от смещения образца.

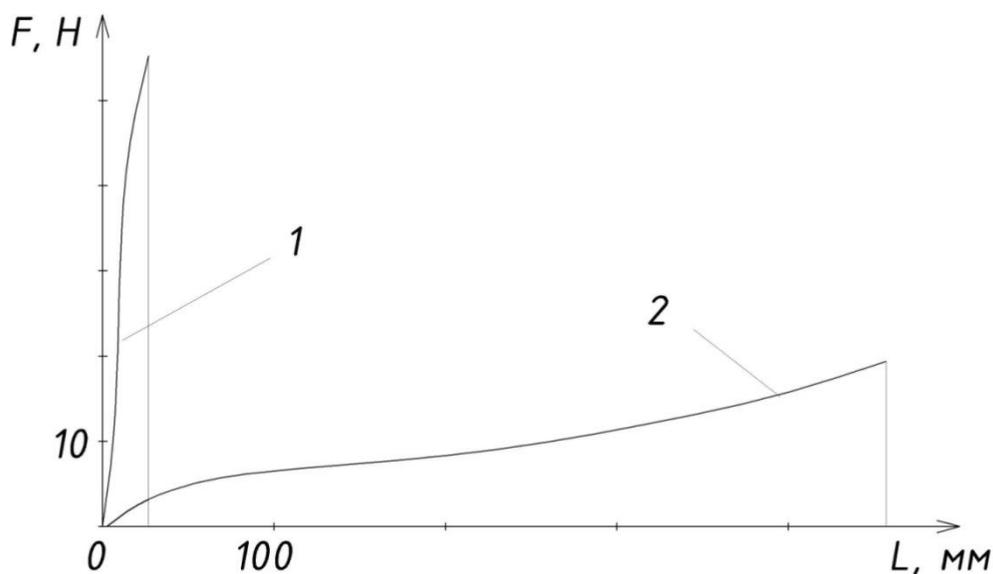


Рис.1 – График изменения силы в зависимости от смещения образца:
1 – БОПП-пленка, 2 – биополимерная пленка

В ходе исследования были получены следующие результаты, приведенные в таблице.

Метод испытания	Показатель	БОПП	CornBag
Прочность на разрыв и относительное удлинение	Факт. смещение образца, мм	457	26,78
	Максимальное усилие, Н	19,38	55,19
	Интенсивность деформации, %.	415,44	22,7
Прочность при растяжении и относительное удлинение	Факт. смещение образца, мм	416,2	23,75
	Максимальное усилие, Н	18,64	54,12
	Прочность при разрыве, МПа	467,49	325,31
	Интенсивность деформации, %.	378,35	21,59

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что биополимерная пленка обладают более высокой прочностью при растяжении и прочностью при разрыве по сравнению с БОПП-пленкой, что делает возможным использовать её для упаковки плодоовощных замороженных полуфабрикатов.

Список литературы

1. Короткий, И.А. Использование биополимерной упаковки для заморозки пищевых продуктов / Короткий, И.А., Сахабутдинова, Г.Ф. - Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени: сборник статей VII международной научно-практической конференции. Часть 3, 2015. – С.110-111
2. Сахабутдинова, Г.Ф. Упаковка для замораживания пищевых продуктов / Сахабутдинова, Г.Ф. - Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Международной научной конференции, 2015. – С.202-303
3. Короткий, И.А. Исследование влияние низких температур на биополимерную упаковку плодоовощных смесей / Короткий, И.А., Сахабутдинова, Г.Ф. - Материалы Инновационного конвента «КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ», 2015. – С. 123-126

Bibliography

1. Korotkiy, I.A. Ispol'zovanie biopolimernoj upakovki dlja zamorozki pishhevyh produktov / Korotkiy, I.A., Sahabutdinova, G.F. - Otechestvennaja nauka v jepohu izmenenij: postulaty proshlogo i teorii novogo vremeni: sbornik statej VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Chast' 3, 2015. – p.110-111
2. Sahabutdinova, G.F. Upakovka dlja zamorazhivaniya pishhevyh produktov / Sahabutdinova, G.F. - Pishhevye innovacii i biotehnologii: materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, 2015. – p.202-303
3. Korotkiy, I.A. Issledovanie vlijanie nizkih temperatur na biopolimernuju upakovku plodoovoshnyh smesej / Korotkiy, I.A., Sahabutdinova, G.F. - Materialy Innovacionnogo konventa «KUZBASS: OBRAZOVANIE, NAUKA, INNOVACII», 2015. – p. 123-126

302020, ул. Наугорское шоссе, 29, г. Орел, Россия
Тел.: (4862) 55-05-81
(4862) 41-98-87
E-mail: met_lit@ostu.tu
hleb@ostu.ru
<http://www.gu-unpk.ru>

© ПГУ, 2015