



МАТЕРИАЛЫ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ
XXI ВЕКА»

Москва, 25 – 27 февраля 2019 г.

Международная промышленная академия

УДК 664.6; 663.9; 612.3; 635.2; 664.8

Материалы докладов XII Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» / Международная промышленная академия 25 – 27 февраля 2019 г. – М.: 2019. – 190 с.

Публикуются материалы, представленные на XII Международную конференцию «Кондитерские изделия XXI века», состоявшуюся в г. Москве, в Международной промышленной академии с 25 по 27 февраля 2019 года.

Рассмотрены основные вопросы рынка кондитерских изделий, современное производство и производители кондитерских изделий, перспективы и проблемы развития экспорта кондитерских изделий, реформа технического регулирования стран ЕАЭС, техническая и технологическая модернизация отрасли, научное обеспечение производства кондитерских изделий, сырье и пищевые добавки, маркетинг в кондитерской промышленности, кадровый вопрос в кондитерской отрасли.

Ключевые слова: кондитерские изделия, мучные кондитерские изделия, кондитерские изделия функционального назначения, содержание витаминов, хранение, техническое регулирование, рецептура, печенье, вафли, пряники, торты, пирожные, пищевая ценность, сырье, безглютеновая пищевая продукция, сахарозаменители, какао-масло, молочная сыворотка, этикетка, маркировка, фальсификация кондитерских изделий.

Материалы публикуются в редакции их авторов.

Редакционный совет:

Бутковский В.А.

Носенко С.М.

Ильина О.А.

Савенкова Т.В.

Иунихина В.С.

Святославова И.М.

Лашманкин В.Е.

Масальцева О.И.

Устинова Л.В.

Маслова А.С.

Организаторы:

- Международная промышленная академия
- ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
- Ассоциация предприятий кондитерской промышленности «АСКОНД»

При поддержке:

- Министерства сельского хозяйства РФ
- ФИЦ питания и биотехнологии РАН
- ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН
- Союза производителей пищевых ингредиентов

Медиа-поддержка:

- Издательство «Пищевая промышленность»
- Журнал «Хлебопродукты»
- Журнал «Кондитерское и хлебопекарное производство»
- Журнал «Хлеб & Ко»
- Журнал «Хлебопекарный и кондитерский форум»
- Журнал «Партнер: Кондитер Хлебопек»
- Журнал «Кондитерские изделия»
- Журнал «Пекарь& Кондитер» (Республика Беларусь)

СОДЕРЖАНИЕ

Ильина О.А., Иунихина В.С., Маслова А.С. Методические подходы к дополнительному профессиональному образованию специалистов кондитерской промышленности	8
Солдатова Е.А., Савенкова Т.В., Мистенева С.Ю. Научное обоснование сохранности качества кондитерских изделий при условии воздействия критических температур	15
Бандюк Т.В. О научном сопровождении кондитерской отрасли Республики Беларусь	18
Романова Н.Н., Кочетов В.К., Агеева Н.В. Современное состояние и тенденции развития в производстве кондитерских изделий функционального назначения	21
Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Шевякова Т.А., Тарарыков М.П. Анализ растворимости карамели с целью создания продукта профилактического назначения	25
Кондратьев Н.Б., Руденко О.С., Святославова И.М. Идентификация кондитерских изделий. Подтверждение соответствия маркировки фактическому содержанию компонентов	28
Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б., Святославова И.М. Актуальные задачи определения консерванта диоксида серы в кондитерских изделиях	29
Руденко О.С. Основные векторы взаимодействия науки и бизнеса. Практико-ориентированное обучение специалистов кондитерской отрасли	31
Кондратьев Н.Б., Петрова Н.А., Парашина Ф.И., Савенкова Т.В. Повышение сохранности мучных кондитерских изделий с промежуточной влажностью	33
Осипов М.В., Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В. Проблемы идентификации молочного и белого шоколада, изготовленного с использованием молочной сыворотки и лактозы	34
Богомоллов М.В. Этикетка кондитерского изделия как образовательно-информационный ресурс в укреплении здоровья потребителя и как инструмент конкурентной борьбы	37
Мистенева С.Ю., Солдатова Е.А., Савенкова Т.В. Инструменты создания кондитерских изделий для питания детей старше 3-х лет. Маркетинг и реальность	39
Дубцова Г.Н., Кусова И.У., Чикалов А.А. Разработка технологии и рецептуры безглютеновых снеков	41
Исабаев И.Б., Олтиев А.Т., Цыганова Т.Б. Использование хлопково-соевого пальмитина в производстве восточных сладостей «Палочки песочные»	45
Никифорова Т.А., Хон И.А. Перспективность применения гречневой муки в производстве бисквитного полуфабриката	47

Скобельская З.Г., Любенина И.А., Гинс М.С., Колпакова В.В. Амарантовая мука – ингредиент повышения пищевой ценности вафельного листа	50
Алексеев Е.В., Белявская И.Г., Глебова П.С. Перспективные ингредиенты для получения сдобного печенья повышенной пищевой ценности	52
Магомедов Г.О., Шевякова Т.А., Плотникова И.В., Демяник М.П., Долбилова М.В. Разработка рецептуры овсяного печенья сбалансированного состава	56
Рыжакова А.В., Головизнин И.В. Ассортиментный анализ плиточного шоколада на рынке Москвы	58
Скобельская З.Г., Рязанцева В.А. Влияние космофизических осцилляций на качество сахарного печенья	61
Магомедов Г.О., Лобосова Л. А., Саввин, П.Н., Магомедова А.З., Селина Н.А. Порошок из столовой свеклы в составе сбивных изделий	63
Руденко О.С., Кондратьев Н.Б. Методическая база для предотвращения информационной фальсификации кондитерских изделий	66
Крылова Э.Н., Савенкова Т.В., Руденко О.С., Маврина Е.Н. Желейный мармелад повышенной биологической ценности	67
Линовская Н.В., Мазукабзова Э.В. Обоснование целесообразности использования нетрадиционного растительного сырья в производстве шоколадной глазури	72
Алексеев Е.В., Медведева Е.А., Азарова М.М. Применение сокового полуфабриката ягод клюквы при получении желейного формового мармелада на основе	75
Магомедов Г.О., Шевякова Т.А., Плотникова И.В., Алексеева Т.О. Разработка батончиков типа пралине повышенной пищевой ценности	79
Борисова С. В., Мингалеева З. Ш., Решетник О. А., Чекушина О.В., Гилязова В. М. Влияния комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» на показатели качества кекса «Студенческий»	81
Никитин И.А., Муталлибзода Ш., Богатырёв В.А. Разработка рецептуры и технологии производства диетического шоколада для людей, с генетической предрасположенностью к нарушению фолатного цикла	84
Иванова Н.Г., Макарова Е.С. Технология печенья для питания кормящих женщин	88
Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Нестерова И.Ю., Селина Н.А. Разработка технологии зефира нового состава	91

Невская Е.В., Тюрина. О.Е., Борисова А.Е. Научно-практические аспекты создания ассортимента мучных кондитерских изделий для питания космонавтов	93
Плотникова И.В., Шевякова Т.А., Писаревский Д.С., Плотников В.Е. Кексы безглютеновые для детского питания	97
Ткешелашвили М.Е., Бобожонова Г.А. Разработка печенья улучшенного качества с применением функциональных ингредиентов растительного сырья	100
Молчанова Е.Н., Чернобровина А.Г., Иноземцева Ю.С. Перспективы использования продуктов переработки ягод брусники в производстве марשמеллоу	103
Старовойтова О.В., Мингалеева З.Ш., Васильева Е.В., Решетник О.А. Новое мучное кондитерское изделие, обладающее антиокислительной активностью	105
Белова И.А., Южакова К.В., Кондратьев Н.Б. Влияние химического состава использованного сырья на сохранность витаминов при производстве и хранении кондитерских изделий	109
Бадамшина Е.В., Гареева И.Т., Кощина Е.И., Гумерова Д.З. Совершенствование технологии и рецептуры производства кексов с применением нетрадиционного растительного сырья	111
Кузьмина С.С., Шемпилева К.К. Сдобное печенье с плодами барбариса	114
Курцева В.Г., Лотаревич Т.А., Насонова Е.О. Использование кофе в кондитерских изделиях	118
Евелева В.В., Черпалова Т.М. Новая комплексная пищевая добавка для повышения качества и хранимостоспособности мучных кондитерских изделий	122
Шипарева М.Г., Молчанова Е.Н., Шипарева Д.Г. Применение чечевицы в технологии приготовления кексов	124
Мойсеяк М.Б., Воронина О.В., Кириллов Д.Д., Чхан К.В. Может ли быть лакомство функциональным продуктом?	127
Молчанова Е.Н., Гнездилова Н.И. Пути увеличения пищевой и биологической ценности заварного полуфабриката	133
Семенова П.А., Чуракова Д.А., Казанцев Е.В. Применение модифицированных крахмалов Е1422 и Е1442 в производстве кондитерских изделий и полуфабрикатов	135
Степычева Н.В., Парамонова А.С. Контроль качества сливочного масла для производства кондитерских изделий	137
Гришин И.В., Белявская И. Г., Богатырева Т.Г., Лабутина Н.В. Технологические решения безглютеновых мучных кондитерских изделий	140

Калинкина Н.О., Егорова Е.Ю. Технологические решения в обогащении сдобного печенья белковыми компонентами	143
Двоглазова А.А., Васькина В.А. Молочная сыворотка в качестве вспенивающего агента в производстве крема для тортов и пирожных	146
Капишникова А.С., Егорова Е.Ю. Особенности использования муки из черного тмина в технологии сдобных вафель	152
Корокина А.А., Тарасова В.В., Николаева Ю.В., Нечаев А.П. Современные технологические решения в производстве маффинов с использованием пищевых волокон	156
Бурдина Н.А., Тарасова В.В., Николаева Ю.В., Нечаев А.П. Разработка функционального песочного печенья с использованием творожного порошка	158
Жаббарова С.К., Исабаев И.Б., Курбанов М.Т., Алексеенко Е.В., Николаева Ю.В. Перспективный подсластитель для мучных кондитерских изделий	161
Матюнина А.В., Савенкова Т.В. К вопросу о сроках годности пряников	163
Смирнова Н.Э., Дзюбина А.А., Смирнова А.А., Никифорова Т.Е. Использование фруктозы и кокосовой стружки в качестве заменителей сахара в производстве жележных конфет	164
Парамонова А.С., Степычева Н.В. Сравнительная оценка жирно-кислотного состава какао масла и его заменителей	168
Кулишова К.Е., Рудометова Н.В. О перспективах использования комплексов бета-каротина на основе циклодекстрина	171
Ким И.С., Рудометова Н.В. Анализ пищевых красителей в глазированных пряниках	172
Дзюбина А.А., Смирнова Н.Э., Смирнова А.А., Никифорова Т.Е. Обогащение конфет с помадными корпусами функциональными ингредиентами	174
Ларионова Е.И., Козубаева Л.А., Ларионова И.А. Сдобное печенье с плодами сушеной рябины	176
Алексеева А.С., Ямашев Т.А., Решетник О.А. Влияние полбяного солода на изменение кислотности полуфабрикатов в процессе брожения и содержание сахаров в готовой продукции	179
Артемьева В.А., Ельцова Т.С., Мухаметшина И.М., Хаматдинова А.Р., Ямашев Т.А., Решетник О.А. Применение экстракта облепихи для замедления окисления жиров печенья	182
Минеева Е. М., Ещенко А.Р., Петрова С.Н. Разработка мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности	185
Смирнова А.А., Дзюбина А.А., Смирнова Н.Э. Никифорова Т.Е. Использование амарантовой муки в мучных кондитерских изделиях	188

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ильина О.А., д.т.н.,

Иунихина В.С., д.т.н.,

Маслова А.С., к.т.н.,

НОЧУ ДПО «Международная промышленная академия» (г. Москва)

Кондитерская промышленность является одной из наиболее крупных отраслей пищевой промышленности по объемам выпускаемой продукции, согласно данным Росстата. Производство всех видов кондитерских изделий в России в 2017 г. выросло до 3,63 млн. т, что на 2,5 % выше показателей 2016 г. [1].

Возросло и потребление кондитерских изделий в 2017 г. до рекордных 24,5 кг в год на душу населения, в том числе шоколадных конфет – почти до 5 кг (на 0,5 кг больше, чем в 2016 г.) [1].

При этом предприятия кондитерской промышленности существуют в условиях высокой конкуренции, как со стороны отечественных производителей, так и со стороны иностранных предприятий. Где же найти идеи и способы выделиться на фоне конкурентов?

Ответ можно найти регулярно получая актуальную информацию о состоянии отрасли и развивая профессиональные навыки посредством повышения квалификации.

Международная промышленная академия (МПА) уже 50 лет занимается дополнительным профессиональным образованием руководителей и специалистов пищевой и перерабатывающей промышленности. В соответствии с действующим сегодня Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 и другими нормативными документами [2–4] Министерства образования и науки РФ в академии, и в частности, на кафедре пищевых производств, сложилась система дополнительного профессионального образования, выработались определенные методические подходы и алгоритмы ведения учебного процесса.

В 2008 г. приказом № 40 от 28 марта в Международной промышленной академии на кафедре пищевых производств совместно с ВНИИ кондитерской промышленности (ныне филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) был создан Учебный центр «Современное производство кондитерских изделий». Целью создания центра являлась организация условий для развития профессиональных образовательных программ по обучению руководителей и специалистов предприятий кондитерской промышленности. Руководителем центра назначена д.т.н., профессор, директор ВНИИКП (до 2016 г.), академик РАН Аксенова Л.М., заместителем – д.т.н., профессор, заместитель директора НИИКП Савенкова Т.В. (директор ВНИИКП с 2016 г.).

База для организации центра «Современное производство кондитерских изделий» создавалась в Международной промышленной академии более десяти лет, начиная с 1997 г. в творческом сотрудничестве ведущего в отрасли научного

института и академии как лидера дополнительного профессионального образования в секторе АПК. С тех пор в Учебном центре получают дополнительное профессиональное образование руководители и специалисты кондитерской промышленности.

За период с момента создания кафедры пищевых производств в 2002 г. и до 2018 г. включительно в Учебном центре «Современное производство кондитерских изделий» прошло **87** образовательных мероприятий, слушателями которых стали почти **7 000** чел. (рис. 1).



Рисунок 1 – Количество образовательных мероприятий и слушателей Учебного центра «Современное производство кондитерских изделий» в 2002–2018 гг.

Обобщенные данные по всем образовательным мероприятиям Учебного Центра «Современное производство кондитерских изделий» за период с 2002 по 2018 гг. представлены на рисунке 2. В целом на кафедре пищевых производств за **2002–2018 гг.** было организовано **17** Международных конференций, **10** Международных и **6** Всероссийских Смотров качества кондитерских изделий. Эти мероприятия посетили **4700** человек из различных регионов России, Белоруссии, Казахстана, Украины, Германии, Франции и многих других государств.

Структура образовательных мероприятий Учебного Центра «Современное производство кондитерских изделий» представлена на рисунке 3 и включает Международные конференции, Международные смотры качества кондитерских изделий, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Обучение проводится в академии по следующим формам дополнительного профессионального образования:

- традиционным, в соответствии с ФЗ №273 от 29.12.2012 г. профессиональная переподготовка – 250 часов, повышение квалификации – от 16 до 72 часов;
- в форме образовательных и специализированные семинаров; мастер-классов; круглых столов; выездных семинаров; семинаров с использованием дистанционных образовательных технологий; смотров качества продукции и др.

Высокое качество обучения слушателей гарантирует профессиональный кадровый состав.



Рисунок 2 – Обобщенные данные по всем образовательным мероприятиям Учебного центра «Современное производство кондитерских изделий» за период с 2002 по 2018 гг.

По многочисленным заявкам руководителей и специалистов кондитерских предприятий организована программа профессиональной переподготовки «Технологии и оборудование кондитерского производства» для работников, которые не имеют профильное образование.

По окончании программы профессиональной переподготовки выполняется и защищается выпускная аттестационная работа. Особенностью такой аттестационной работы является ее прикладной или внедренческий характер, в соответствии с профилем работы выпускника. Слушатель сам выбирает тему с учетом своих интересов и реальных потребностей в теоретической и практической подготовке, конкретных задач предприятия, отправившего его на обучение.

После успешной защиты выпускных аттестационных работ по программе профессиональной переподготовки выпускники получают **диплом** о профессиональной переподготовке.



Международные конференции

- Кондитерские изделия XXI века
- Торты. Вафли. Печенье. Пряники

Международные смотры качества "Инновации и традиции"

- Смотр качества кондитерских изделий
- Смотр качества мучных кондитерских изделий



Программы профессиональной переподготовки

- Технологии и оборудование кондитерского производства

Программы повышения квалификации

- Современная техника и технология кондитерского производства



Другие образовательные мероприятия

- Мастер-классы
- Специализированные семинары
- Выездные семинары

Рисунок 3 – Образовательные мероприятия Учебного Центра «Современное производство кондитерских изделий»

Программы повышения квалификации для специалистов кондитерской отрасли проходят в рамках направления «Современная техника и технологии кондитерского производства». По завершении программы повышения квалификации (от 16 до 72 часов) слушатели получают **удостоверение** о повышении квалификации.

При проведении занятий применяются дистанционные образовательные технологии, активные методы обучения. Также широко используются Интернет-

ресурсы, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

За 2002–2018 гг. на кафедре пищевых производств МПА проведено **63** программы повышения квалификации, в том числе **14** мастер-классов по отделке тортов и пирожных, **3** школы маркетинга для хлебопекарных и кондитерских предприятий.

На рисунке 4 приведены обобщенные данные о количестве обучающихся на программах повышения квалификации в Учебном центре с 2002 по 2018 гг. Всего в центре за этот период обучилось почти **1500** специалистов, **70** из них получили дипломы о профессиональной переподготовке.



Рисунок 4 – Обобщенные данные о количестве обучающихся по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки в Учебном центре «Современное производство кондитерских изделий» в 2002–2018 гг.

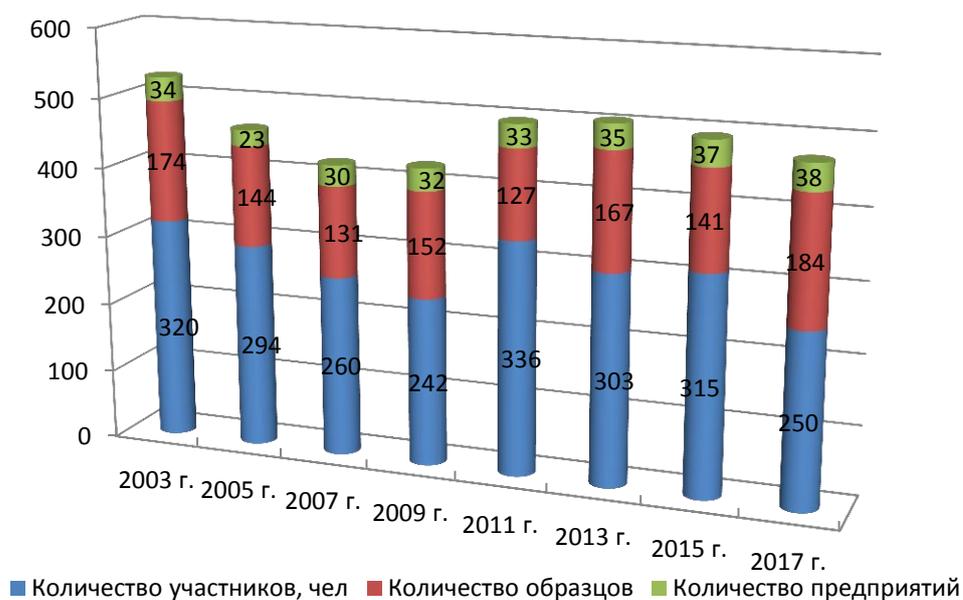
В МПА регулярно проводятся Международные конференции и семинары по самым актуальным вопросам кондитерской отрасли. Так, раз в два года под эгидой Министерства сельского хозяйства РФ совместно с ВНИИ кондитерской промышленности и Ассоциацией предприятий кондитерской промышленности «АСКОНД» в академии проводятся Международные конференции «Кондитерские изделия XXI века» и «Торты. Вафли. Печенье. Пряники».

В рамках конференций проходят Всероссийские и Международные смотры качества кондитерских изделий. Основная цель Смотров качества – оценка уровня качества кондитерской продукции, выпускаемой на предприятиях Российской Федерации, возрождение и популяризация национальных видов изделий, анализ тенденций развития ассортимента, оценка новых разработок, формирование предложений по повышению конкурентоспособности отечественных кондитерских изделий, а также реклама и поддержка отечественного товаропроизводителя. Оценку качества привезенных на Смотры кондитерских изделий проводит дегустационная комиссия, в состав которой входят специалисты отрасли, представители Министерства сельского хозяйства РФ, ВНИИ кондитерской промышленности, Международной промышленной академии, отраслевых СМИ и др.

После обучения на конференциях слушатели получают **сертификаты** с указанием количества часов обучения, которые в дальнейшем можно использовать как модули повышения квалификации или профпереподготовки специалиста.

Конференция «Кондитерские изделия XXI века», освещающая актуальные вопросы кондитерской отрасли, проводится один раз в два года. В рамках конференций организуются Смотры качества кондитерских изделий, выставки продукции и предприятий-производителей оборудования, сырья, ингредиентов и упаковки.

На рисунке 6 представлены обобщенные данные Международных конференций «Кондитерские изделия XXI века» и Смотров качества кондитерских изделий за 2003–2017 гг. В это время состоялось 8 конференций, которые посетило **2320** человек. В Смотрах качества кондитерских изделий приняли участие **262** предприятия, представившие **1220** образцов.



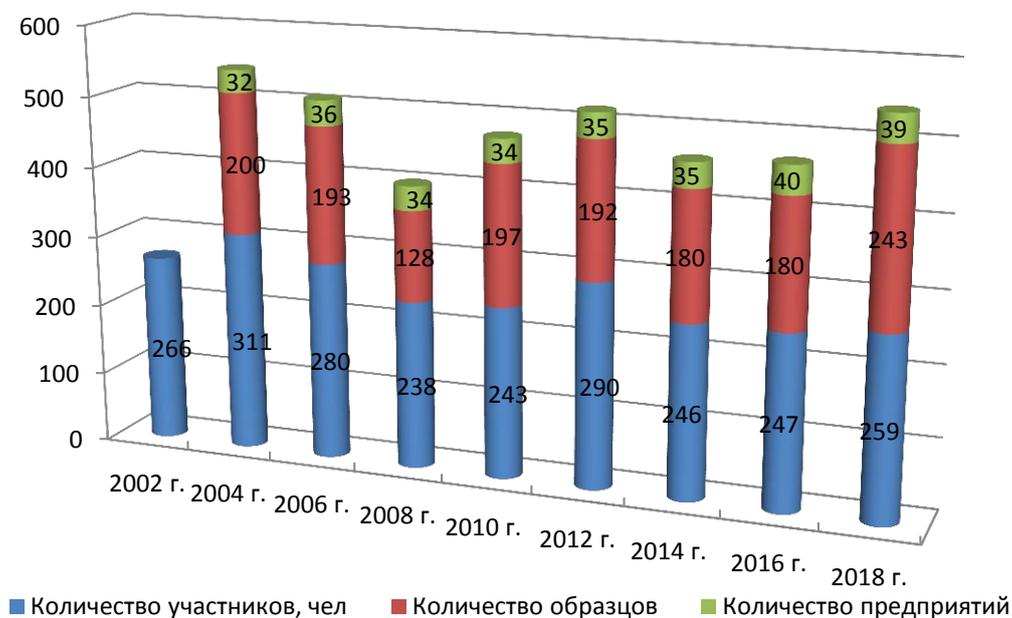
Конференция "Кондитерские изделия XXI века", февраль 2017 г.

8 Конференций
"Кондитерские
изделия XXI века"
8 Смотров качества
кондитерских
изделий
1 220 образцов
продукции
262 предприятия
2 320 участников

Рисунок 6 – Обобщенные данные Международных конференций «Кондитерские изделия XXI века» и Смотров качества кондитерских изделий за 2003–2017 гг.

Международные конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» посвящены вопросам производства мучных кондитерских изделий. Раз в два года производители, специалисты и ученые встречаются в стенах Международной промышленной академии для обмена опытом и знаниями.

На рисунке 7 представлены обобщенные данные Международных конференций «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» и Смотров качества мучных кондитерских изделий за 2002–2018 гг.



Конференция "Торты. Вафли. Печенье. Пряники -2018", февраль 2018 г.

9 Конференций "Торты. Вафли. Печенье. Пряники"

8 Смотров качества мучных кондитерских изделий

1 513 образцов продукции

285 предприятий

2 380 участников

Рисунок 7 – Обобщенные данные Международных конференций «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» и Смотров качества мучных кондитерских изделий за 2002–2018 гг.

За указанный период состоялось **9** конференций, в которых приняло участие **2380** человек. В Смотрах качества мучных кондитерских изделий приняли участие **285** предприятий, представившие **1513** образцов.

Продолжая наш крепкий союз с ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН в лице директора, д.т.н., профессора **Т.В. Савенковой**, профессорско-преподавательский коллектив Учебного центра «Современное производство кондитерских изделий» кафедры пищевых производств МПА работает над совершенствованием форм и методов дополнительного и профессионального образования и надеется на дальнейшее сотрудничество и дружбу с руководителями и специалистами кондитерской промышленности с целью повышения качества подготовки кадров и их профессионализма.

Более подробную информацию о Международной промышленной академии и наших образовательных мероприятиях вы можете посмотреть на нашем сайте www.grainfood.ru

Список литературы:

1. В России рекордными темпами выросло потребление сладкого – Российская газета [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2018/02/05/v-rossii-rekordnymi-tempami-vyroslo-potreblenie-sladkogo.html>
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата)» (утв. приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 №211).
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОХРАННОСТИ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ УСЛОВИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ КРИТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР

Солдатова Е.А., к.т.н.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

Мистенева С.Ю.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Кондитерская промышленность является бюджетообразующей отраслью экономики России, а рынок кондитерских изделий один из самых объемных и занимает четвертое место в мире. Основной характеристикой, оказывающей существенное влияние на конкурентоспособность кондитерской продукции и расширение рынка сбыта, является повышение хранимоспособности изделий.

Глобализация систем сбыта пищевых продуктов с одной стороны и круглогодичная потребность в свежих, удобных, безопасных и высококачественных продуктах с другой стороны требуют повышенного

внимания производителей и продавцов к оптимизации и соблюдению условий хранения и транспортирования. Во всем мире потери пищевых продуктов при хранении приносят значительные экономические убытки. Правильное хранение продуктов невозможно без знания происходящих после их изготовления процессов, оптимальных режимов, предельных сроков и особенностей хранения конкретного вида продуктов.

Исторически сложилось положение, при котором производитель обособлен от потребителя и, как правило, удален от него территориально. Условия транспортировки товара, в частности смена вида транспорта, смена направлений и т.п., требуют проведения операций по разгрузке и загрузке товара и его временного размещения в складских помещениях (рис.1).



Рисунок 1 – Типовая схема товародвижения от производителя к покупателю

При этом современная типовая схема товародвижения может занимать от нескольких дней до нескольких недель, в течение которых пищевые продукты нередко подвергаются негативному воздействию внешних переменных температур среды. Неблагоприятное воздействие которых возможно минимизировать, используя рефрижераторы или транспорт, оборудованный специальными установками по поддержанию нужного температурного режима, но для большинства производителей мучных кондитерских изделий это оказывается экономически невыгодным и трудно обеспечиваемым.

Преобладающее по сравнению с другими факторами влияние температуры на скорости протекающих в продуктах различных реакции давно является предметом исследований, так как не может быть задана а priori (например, с помощью упаковки продукта) и зависит от конкретных режимов транспортировки и хранения. Систематическое изучение и моделирование температурного фактора в определении срока хранения пищевых продуктов – обязательный компонент любой системы управления качеством и схемы ее оптимизации.

Несмотря на то, что в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» сроки годности и условиях хранения продукции устанавливаются изготовителем, для производителей мучных кондитерских изделий типичной является ситуация, когда при установленных сроках годности 6–8 месяцев и более, условия хранения и транспортирования остались неизменными, установленными в ранее действующих ГОСТах (таблица 1).

Таблица 1 – Условия хранения и транспортирований мучных кондитерских изделий

№	Наименование продукции по группам	Регламентирующий ГОСТ	Условия хранения и транспортирования	Температурный диапазон
1	Крекер	ГОСТ 14033	t (19±3)°С, относительная влажность не более 75%	16–22 °С
2	Печенье (сахарное, затяжное, сдобное)	ГОСТ 24901	(18±5)°С, относительная влажность не более 75%	13–23 °С
3	Сладости восточные мучные	ГОСТ Р 50228	(18±3)°С, относительная влажность не более 75%	15–21 °С
4	Галеты	ГОСТ 14032	(18±3)°С, относительная влажность не более 75%	15–21°С

Поэтому, несмотря на то, что такие продукты имеют большой срок годности, их транспортировка и погрузо-разгрузочные операции накладывают достаточно жесткие ограничения на климатические условия – особенно в течении летних и зимних периодов, когда температура воздуха может достигать до $\pm 30^{\circ}\text{C}$, а продолжительность товародвижения, может занимать до нескольких недель.

Результаты многочисленных проверок контролирующих организаций свидетельствуют, что в большинстве случаев температурные условия транспортирования и хранения мучных кондитерских изделий не соответствуют установленным изготовителем. При этом менее жесткие требования к условиям хранения аналогичной импортной продукции, способствуют повышению ее привлекательности (рис.2).



Рисунок 2 – Условия хранения аналогичной импортной продукции

В связи с этим, отечественные изготовители и крупные ритейлеры заинтересованы в формировании рекомендаций по оптимизации условий транспортирования и хранения продукции с учётом современных реалий и требований рынка.

ВНИИ кондитерской промышленности проведен ряд работ по исследованию сохранности качества и безопасности мучных кондитерских изделий, находящихся в условиях экстремальных температурных режимов хранения ($+30^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$ в течение 30 суток) в рамках установленного срока

годности.

Для нахождения объективных способов оценки качества продукта в этот период важно правильное применение принципов химической кинетики и выбор основных показателей, характеризующих процесс ухудшения качества, которые индивидуальны для конкретного продукта и определяются природой протекающих в нем процессов порчи (табл.2).

Таблица 2 – Характеристика изделий, основные процессы ухудшения их качества и факторы, воздействующие на эти процессы

Наименование продукции по группам	Массовая доля			Процессы ухудшения качества	Факторы
	влаги, % не более	жира, в 100 г продукта, г	сахаразы, в 100 г продукта, г		
Крекер	5,0	20,0-24,0	5,0- 7,0	Миграция влаги (потеря хрустящих свойств), окисление, ломкость + плесневение + изменение крахмалистых веществ	Влажность, температура, кислород, свет, механические повреждения при транспортировке
Печенье сахарное	5,0	15,0-20,0	18,0-25,0		
Сладости восточные мучные	5,0	25,0-30,0	24,0-30,0		
Печенье сдобное	9,0	25,0-30,0	19,0-27,0		
Галеты	7,0	1,0-2,0	2,0-6,0		

Исследования сохранности качества и безопасности изделий находящихся в условиях экстремальных температурных режимов хранения (+30°C/-30°C в течение 30 суток) в рамках установленного срока годности проводились в соответствии с программой испытаний, разработанной ВНИИ кондитерской промышленностью, на основании экспертизы документации на конкретный вид (группу) продукции с учетом рекомендаций МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания» и СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов». В ходе работы установлено, что наиболее важными факторами, влияющими на скорость негативных изменений в данных группах изделий, являются показатели активность воды и окислительной порчи: перекисное число и время индукции.

О НАУЧНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бандюк Т.В.,

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» (г. Минск)

Эффективное развитие пищевой промышленности базируется на основе объединения усилий науки и производства. В последнее время наблюдается

устойчивая тенденция к изменению ожиданий потребителей: теперь продукты питания должны не только удовлетворять физиологические потребности человека в энергии, но и быть полезными для здоровья.

Отдел технологий кондитерской и масложировой продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» обеспечивает научное и практическое сопровождение кондитерской отрасли Республики Беларусь, занимается разработкой и внедрением инновационных технологий и новых видов кондитерских изделий, соответствующих актуальным мировым тенденциям.

Специалистами отдела осуществляется разработка кондитерских изделий, как общего, так и функционального, в том числе диетического профилактического и специального назначения, с использованием современных сырьевых ингредиентов.

Наиболее интересными разработками нашего отдела для кондитерской отрасли за последние годы являются:

- кондитерские изделия без добавления сахара с использованием подсластителей изомальта, мальтита (зефир, шоколад, мармелад, халва, печенье, батончики-мюсли). Изделия отличаются низким содержанием общего сахара (не более 5 %), при их разработке не использовано сахаросодержащее сырье. Зефир, например, отличается пониженной на 30 % калорийностью по сравнению с традиционным зефиром и низким содержанием общего сахара (2,4 %). Такие изделия могут быть рекомендованы для питания при сахарном диабете;

- кондитерские изделия (зефир, мармелад), обогащенные растворимыми пищевыми волокнами (пребиотиками) - инулином и олигофруктозой, которые нормализуют кишечную микрофлору человека. Добавление данных пищевых волокон имеет также положительный эффект, выражающийся в замедлении процессов черствения продукции при хранении;

- ассортимент печенья, сбалансированного по пищевой ценности для питания детей дошкольного и школьного возраста, с добавлением до 40 % зерновых полуфабрикатов (овсяных, ячменных, пшеничных, ржаных хлопьев), гречневой муки до 20 %, фруктовых и овощных пюре (яблочного, тыквенного, морковного) до 10 %. Печенье имеет повышенную пищевую ценность в соответствии с возрастными потребностями детей дошкольного и школьного возраста. Содержание витаминов РР, Е, А и β-каротина в печенье составляет от 5 % до 90 % от нормы физиологической потребности в сутки, минеральных веществ Mg, P, Fe, K – от 3 % до 49 %, пищевых волокон – от 8 % до 21 %;

- жевательный мармелад повышенной пищевой ценности для дошкольного и школьного питания, обогащенный дефицитными для детского населения Республики Беларусь комплексами микронутриентов: витаминами С, Е и β-каротином; витаминами В1, В2, В6 и Е; витамином Д3 и кальцием;

- батончики-мюсли с высоким содержанием хлопьев злаковых культур (до 40 %), сушеных фруктов, орехов, арахиса, семян масличных культур (лен, подсолнечник, тыква). Являются источником нерастворимых пищевых волокон (клетчатки) (более 3,0 г на 100 г продукта);

- технология производства галет с сокращенным в 2,0-2,5 раза производственным циклом приготовления теста за счет использования

разрыхлителей и ферментного препарата взамен дрожжей. Данная технология исключает стадии брожения опары и теста и позволяет снизить потери сухих веществ на 1,0 % - 1,2 %. Галеты вида «простых» имеют срок годности 2 года;

- технология производства и ассортимент растворимого печенья, обладающего повышенной намокаемостью, предназначенного для питания детей раннего возраста и соответствующего требованиям, предъявляемым к продуктам детского питания;

- низкобелковые сладости в виде печенья и пряников, которые содержат менее 1 г белка в 100 г продукта, контролируются по содержанию фенилаланина и предназначены для питания детей, страдающих редким генетическим заболеванием фенилкетонурией.

В настоящее время нами проводятся исследования в области создания высокобелковых (протеиновых) кондитерских изделий.

Таким образом, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» своей деятельностью реализует общую стратегию научного сопровождения отрасли, которая на данном этапе характеризуется:

- проведением научно-исследовательских работ по расширению и совершенствованию ассортимента кондитерских изделий за счет внедрения новых и совершенствования существующих технологических процессов, применения новых и (или) нетрадиционных видов сырья;

- научным сопровождением новых технологий производства кондитерских изделий при вводе в эксплуатацию современных автоматизированных технологических линий;

- проведением научно-исследовательских работ по созданию инновационных технологий и видов кондитерской продукции:

- позиционируемой как пищевая продукция «здорового питания» (кондитерские изделия с пониженным содержанием жира, с пониженным содержанием сахара (или без сахара), с пониженной энергетической ценностью; обогащенные витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами; с добавлением полезных компонентов, обладающих функциональными свойствами);

- для целевых групп населения в зависимости от физиологических особенностей и функционального состояния организма лиц различных возрастов, профессий, с учетом региона их проживания, состояния здоровья. В данном направлении могут разрабатываться изделия как с повышенным содержанием макро- и микронутриентов (белка, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и пребиотиков, витаминоподобных веществ, полиненасыщенных жирных кислот и т.д.), так и со сниженным содержанием отдельных пищевых веществ (белка и (или) определенных аминокислот, жира, трансизомеров жирных кислот, глютена, соли, легкоусвояемых углеводов) и калорий.

Таким образом, научное сопровождение кондитерской отрасли, основанное на глубоких фундаментальных и прикладных исследованиях, способствует ее прогрессивному развитию.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Романова Н.Н.,

Кочетов В.К., д.т.н.,

Агеева Н.В., к.т.н.,

ОАО Кондитерский комбинат «Кубань» (г. Тимашевск)

Актуальным направлением стимулирования потребительского рынка является развитие ассортимента продуктов питания, с учетом приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания, а также потребительского спроса в их качестве и полезности. Рацион питания современного человека должен формироваться с учетом традиций, привычек, состояния экономики и требований медицинской науки. Важную роль в этом процессе играют реклама и средства массовой информации, призванные пропагандировать приверженность принципам здорового питания как одного из факторов здорового образа жизни. Кондитерские изделия, являясь излюбленным лакомством большинства россиян, их потребление в 2017 году в среднем на душу населения составило 23,8 кг, одновременно все чаще подвергаются критике с позиции здорового питания из-за присутствия в их составе сахара и жира, чрезмерное употребление которых вызывает заболевание сердечно-сосудистой системы, ожирение, сахарный диабет.

В настоящее время актуальной задачей для отечественной кондитерской отрасли является увеличение доли продукции с высокой пищевой и биологической ценностью, в том числе от 20 % до 30 % изделий, обогащенных витаминами, минеральными веществами, биологически активными добавками. Одновременно должны реализовываться мероприятия по приведению показателей качества и безопасности выпускаемых изделий в соответствие с рекомендациями крупнейших международных организаций, таких как Всемирная торговая организация, Всемирная организация здравоохранения и Всемирная продовольственная организация.

На ОАО Кондитерский комбинат «Кубань» работа по изысканию новых видов ингредиентов, заменяющих высококалорийное, низкобалластное и с низкой пищевой ценностью сырье, ведется более 20 лет совместно со специалистами Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности - филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН и ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии» в различных направлениях. Предприятие одним из первых в кондитерской отрасли освоило и внедрило виды продукции с полезными добавками – это печенье с β -каротином и йодированной солью, шоколадно-молочные пасты и вафли с витаминно-минеральными премиксами, мармелады на пектине и агаре, кукурузные палочки с β -каротином, галеты с отрубями и многое другое.

Государственной Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации, утвержденной на период до 2020 года,

предусмотрена необходимость разработки и внедрения инновационных промышленных технологий, которые позволят обеспечить отечественного потребителя продуктами функционального назначения в более широком и вариативном ассортименте.

Мучные кондитерские изделия (МКИ), изготовленные по традиционным рецептурам не обладают достаточной питательной ценностью и сбалансированностью по основным нутриентам. Одним из направлений обогащения МКИ физиологически ценными компонентами и придания им дополнительных свойств является введение в рецептуру муки из нетрадиционных видов сырья, имеющими более разнообразный и ценный состав пищевых веществ, что позволит повысить пищевую ценность мучных кондитерских изделий при одновременном расширении их ассортимента.

В настоящее время на комбинате ведется исследовательская работа по обоснованию возможности использования частичной замены пшеничной муки полбяной мукой при производстве мучных кондитерских изделий.

Объектами исследований в работе выступали:

- мука пшеничная общего назначения тип М 75-23 по ГОСТ Р 52189-2003;
- мука из полбы по ТУ 9293-001-21051295-2013.

Полба – это родоначальник всех злаковых культур. С начала XIX века и до недавнего времени эту культуру на территории РФ в производственных масштабах практически не возделывали, а импортировали из Европы по очень высоким ценам. Однако, благодаря многочисленным преимуществам данной злаковой культуры, происходит возрождение полбы на территории нашей страны.

Полба имеет ряд важных биологических особенностей и преимуществ перед другими злаковыми культурами: она не требовательна к климатическим и почвенным условиям, скороспела, высокоурожайна, устойчива к засухе, ряду болезней и вредителей.

На первом этапе исследований был изучен химический состав нетрадиционного вида сырья. Сравнительный анализ содержания нутриентов в 100 г исследуемой муки показал существенное различие по пищевым веществам. В муке из полбы белка содержится больше на 25,9 %, сахаров на 71,2 %, зольность выше на 57,1 %, пищевых волокон больше в 3,1 раза по сравнению с пшеничной мукой общего назначения.

Следует отметить, что по содержанию незаменимых аминокислот полбяная мука так же превосходит пшеничную. Богатый химический состав муки из полбы свидетельствует о ее свойствах как функционального пищевого ингредиента.

Следующим этапом работы стало исследование хлебопекарных свойств полбяной муки. По соответствующим государственным стандартам в опытных мучных смесях определяли качество и количество клейковины, белизну и число падения.

С целью изучения влияния полбяной муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки были проведены исследования по оценке амилолитической активности. Было определено «число падения» клейстеризованной водно-мучной суспензии смеси пшеничной и полбяной муки. Композитные мучные

смеси сформировали путем подсортировки к пшеничной муке 10; 20; 30; 40; 50 % полбяной муки. Смешивание проводили в лабораторном барабанном смесителе.

Согласно полученным результатам увеличение доли полбяной муки в смеси приводит к увеличению активности амилолитических ферментов, о чем свидетельствует снижение показателя «число падения», что, несомненно, сказывается на ее хлебопекарных свойствах. Вероятно, это можно объяснить высокой сахарообразующей способностью полбяной муки, а также высокой активностью амилолитического фермента амилазы (ферментативно активная мука).

Оценка влияния полбяной муки на количество сырой клейковины и ее качество на приборе ИДК показала, что с увеличением дозировки полбяной муки в смеси происходит снижение массовой доли клейковины. Снижение массовой доли клейковинных белков пшеничной муки, можно объяснить пониженным содержанием в белковом комплексе полбяной муки спирторастворимой фракции пшеничной клейковины. Установлено, что мука из полбы не оказывает существенное влияние на показатель качество клейковины, во всех вариантах опыта клейковина имела II группу качества (удовлетворительно слабая).

Проанализировав белизну смесей из пшеничной муки общего назначения М75-23 и полбяной муки, следует отметить, что вносимый ингредиент способствует существенному снижению данного показателя, что обусловлено большой крупностью и большим содержанием периферических частиц в полбяной муке, это хорошо видно на микрофотографиях исследуемых образцов муки.

Приготовление теста – одна из важнейших операций в технологическом процессе производства мучных кондитерских изделий. От свойств теста зависит качество готового продукта. В период замеса теста формируется его структура в результате развития физико-химических, коллоидных и биохимических процессов, поэтому одной из важных характеристик хлебопекарных свойств муки являются реологические свойства теста.

Исследование влияния полбяной муки на реологические свойства теста осуществляли на приборе фаринограф фирмы Брабендер.

По показаниям фаринограммы можно сделать вывод о том, что при механизированном замесе с увеличением дозировки вносимой добавки образование теста происходит быстрее, при этом время устойчивости теста снижается. Это объясняется снижением проламиновой фракции и увеличением количества водорастворимых веществ в жидкой фазе теста при внесении полбяной муки.

Проведенные исследования показали, что для получения мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности в качестве функционального ингредиента мучных смесей, сформированных на основе пшеничной муки, возможно использование полбяной муки.

Учитывая географическое расположение предприятия и наличие доступной сырьевой базы, специалисты комбината, совместно с ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» ведут исследовательскую работу по использованию в качестве

обогащающей добавки концентрированного виноградного сусла при производстве кондитерских изделий. Следует отметить, что концентрат виноградного сусла не только источник минеральных веществ и витаминов, но обладает антибактериальными, антивирусными свойствами и антиоксидантной активностью. Употребление данного концентрата позволяет избегать возникновения болезненных состояний, таких как воспаление легких, бронхиальная астма, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, диабет. Виноградный пищевой концентрат поставляет в организм вещества, повышающие иммунитет человека и его сопротивляемость онкозаболеваниям. Полифенолы концентрата эффективно связывают свободные радикалы, защищая организм от старения. Уникальные биологические свойства (регуляция антиоксидантного баланса, нормализация микрофлоры кишечника, регуляция всасывания и расщепления питательных веществ, коррекция иммунитета) позволяют использовать его в качестве перспективного продукта функционального питания, способствующего сохранению и восстановлению здоровья. Однако у некоторых групп населения есть медицинские противопоказания к красному вину и употреблению виноградного пищевого концентрата в чистом виде невозможно, в связи с чем, специалистами комбината были проведены пробные испытания по введению виноградного пищевого концентрата в рецептуры мармелада формового на пектине и суфле формового на агаре. Полученные опытные образцы мармелада и суфле, имели ярко выраженный цвет и приятный вкус. За счет повышенной кислотности виноградного пищевого концентрата, его использование при производстве вышеперечисленных сахаристых кондитерских изделий позволяет сократить количество вносимой лимонной кислоты, при этом получить плотную структуру студня, а также исключить использование искусственных пищевых красителей, так как данный ингредиент обладает ярко выраженными красящими свойствами. В настоящее время полученные опытные образцы мармелада и суфле переданы в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» для определения их пищевой и биологической ценности.

Говоря о тенденциях рынка, необходимо в первую очередь отметить высокий интерес российских потребителей к изделиям, содержащим в своем составе незаменимые нутриенты, растительное сырье, натуральные фруктово-ягодные добавки. Таким образом, сложившаяся ситуация диктует производителям отечественных кондитерских изделий укреплять свои рыночные позиции путем постоянного обновления и расширения ассортимента, в т.ч. за счет производства функциональных кондитерских изделий.

АНАЛИЗ РАСТВОРИМОСТИ КАРАМЕЛИ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Магомедов Г.О., д.т.н.

Плотникова И.В., к.т.н.,

Шевякова Т.А., к.т.н.,

Тарарыков М.П.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж)

Сегмент карамели профилактического назначения после стремительного развития на протяжении последних нескольких лет демонстрирует определенную стабильность, однако в структуре продаж всего рынка он остается самым незначительным, занимая почти сотую долю в объемном выражении.

Основная доля представленной на потребительском рынке карамели производится на основе сахара с добавлением патоки крахмальной карамельной. Имеется ряд разработок, где вместо сахара используют натуральные сахарозаменители – изомальт, лактит, сорбит, эритрит и др. Для снижения сладости и придания карамели диетической и профилактической направленности в состав вводят коричневый рисовый сироп, кокосовый сахар, сироп топинамбура, агавы, артишока, мед, стевию, кленовый сироп, патоку различных видов и др. Российские ученые ведут разработки способов карамели профилактического назначения с использованием продуктов лекарственных трав, преимущественно в виде водных, спиртовых и эфирных экстрактов.

В связи с этим, актуальна разработка технологии леденцовой карамели профилактического назначения без сахара на основе натурального сахаросодержащего сырья – патоки крахмальной с использованием эфирных масел эвкалипта, мускатного шалфея, перечной мяты, лимона и др., что позволит снизить сахароемкость карамели и использовать ее в качестве профилактики для смягчающего, болеутоляющего средства для горла, так как эфирные масла оказывают антибактериальный и тонизирующий эффект. Чем дольше карамель рассасывается в полости рта, тем больше ее лечебный эффект [1].

Выбирая тот или иной вид патоки (низкоосахаренная, высокоосахаренная, карамельная, мальтозная), можно заранее прогнозировать качество карамели и ее степень рассасывания, что зависит от химического состава патоки. Наибольшей сладостью и наименьшей энергетической ценностью обладает высокоосахаренная патока, низкоосахаренная патока имеет большую калорийность и содержит значительное количество декстринов – полисахаридов, придающих вязкость патоки [3].

Цель работы – провести сравнительный анализ растворимости карамели без сахара на основе патоки крахмальной различного состава.

Для изучения растворения карамели выбран метод тест-растворения для лекарственных препаратов. Длительность проведения данного процесса существенно зависит от растворимости самого продукта. В соответствии с

требованиями Общей фармакопейной статьи ОФС.1.4.2.0014.15, растворимость продукта считается удовлетворительной при растворении его в воде (в среднем не менее 75 %) за 45 мин при режиме перемешивания 100 об/мин. Скорость растворения продукта определяется при параметре *in vivo* – температуре 36–37 °С, которая схожа с нормальной температурой тела человека [2].

Для определения скорости растворения использовали прибор планетарный шейкер-инкубатор INFORS HT Multitron Standard, в котором поддерживается заданная температура воздуха и регулируется частота вращения сосудов. Перемешивание исследуемых образцов в растворяющей жидкости достигается за счет вращательных движений колб.

Для определения скорости растворения использовались стеклянные круглодонные колбы объемом 500 см³. Средой растворения выбрана вода, которая близка к составу слюны человека, которая состоит на 99 % из воды.

Скорость перемешивания оказывает существенное влияние на скорость растворения. Поэтому необходим контроль числа оборотов мешалки. Оптимальным считают то число оборотов мешалки, при котором достигается самая тесная корреляция между *in vitro* и *in vivo*.

Выбор условий проведения эксперимента обуславливался следующими факторами: рН не более 7,8 и не менее 6,8. Этот предел значений приравнивается к рН слюны; температура воды в пределах 36–37 °С, что соответствует нормальной температуре человеческого тела; частота вращений от 100 до 200 об/мин, что обусловлено нормативной документацией на лекарственные препараты; время отбора проб – не менее 3 временных интервалов, что обусловлено нормативной документацией на лекарственные препараты; объем среды растворения обусловлен выделением слюны человеком в ответ на раздражители, который равен 200–300 мл [4].

Порядок проведения эксперимента был следующим. В колбу объемом 500 см³ наливали 250 см³ дистиллированной воды с рН=7,1 и помещали в аппарат. Температуру воды доводили до 36–37 °С, после чего в нее опускали исследуемые образцы карамели массой 13,5 г. Отбор проб осуществляли из зоны сосуда для растворения, на расстоянии не менее 1 см³ от стенок колбы. Каждые 10 мин проводили отбор проб из каждой колбы на определение массовой доли сухих веществ, которую определяли рефрактометрическим методом. Опыт проводили до полного растворения образца, то есть до постоянной массовой доли сухих веществ.

Результаты эксперимента в виде графических зависимостей представлены на рисунке 1.

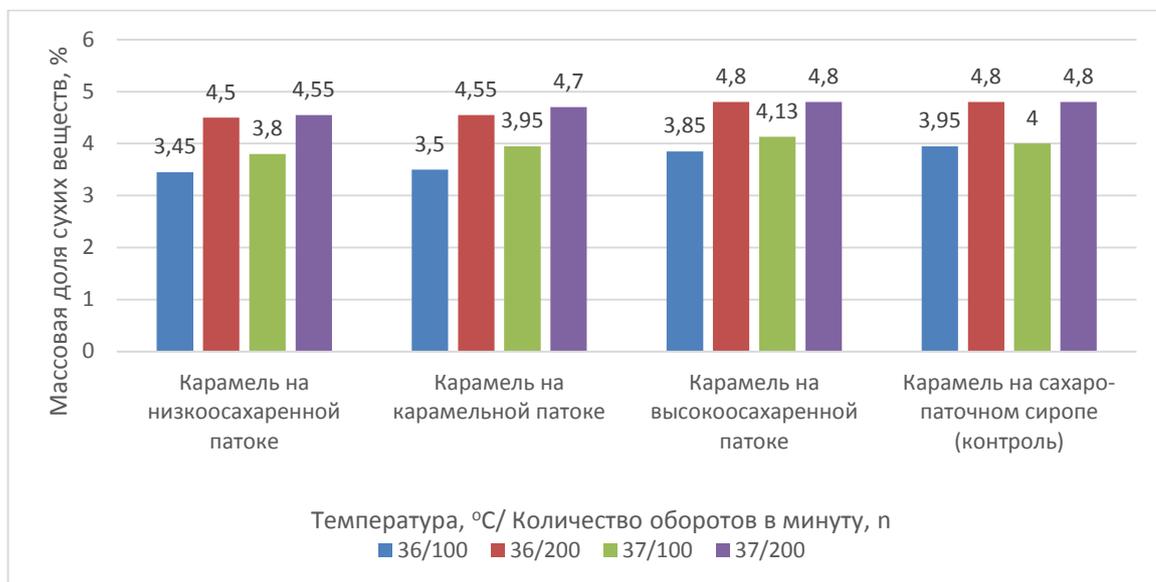


Рисунок 1 – Конечное содержание массовой доли сухих веществ в образцах карамели после 25 мин растворения

Из представленных зависимостей видно, что растворимость карамели на основе патоки ниже растворимости карамели на сахаропаточном сиропе (контроль), в среднем на 5–12 %, причем в водном растворе карамели на основе низкосахаренной патоки содержится наименьшее количество сухих веществ. Следовательно, карамель на патоке по сравнению с контролем дольше будет рассасываться в ротовой полости человека. И в случае применения ее в профилактических целях с использованием различных эфирных масел, данный продукт будет в большей степени обладать физиологическим эффектом, а именно, при длительном рассасывании карамели значительно усиливается антимикробное (бактерицидное, антисептическое), противо-воспалительное, седативное, отхаркивающее и регенерирующее действие эфирных масел.

Таким образом, полученная карамель на патоке с натуральными эфирными маслами лечебного и профилактического назначения имеет определенные преимущества перед имеющимися видами карамели и будет востребована на российском рынке, так как имеет пониженную калорийность, сахароемкость, себестоимость, не содержит в своем составе сахара и обладает профилактическим эффектом.

Список литературы:

1. Автина Н.В., Старунова Е.В., Панкрушева Т.А. Разработка состава и технологии карамелей антибактериального действия // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2012. № 10(129). Т. 18-4.
2. Варина Н.Р., Куркин В.А., Авдеева Е.В., Климова Л.Д., Первушкин С.В. Обоснование состава и разработка технологии изготовления леденцов на основе фитопрепарата «Дентос» // Международный журнал экспериментального образования. Академия естествознания. 2015. №12. С. 492-495.
3. Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Лобосова Л.А. Перспективы использования патоки в технологии производства низкокалорийных кондитерских изделий //

Кондитерское производство. 2015. № 5. С. 6-11.

4. Швецова А.В., Пищиков Г.Б. Разработка леденцовой карамели без сахара и оценка ее качества // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Пищевые и биотехнология». 2016. Т. 4. № 3. С. 64-69.

УДК 664.143

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МАРКИРОВКИ ФАКТИЧЕСКОМУ СОДЕРЖАНИЮ КОМПОНЕНТОВ

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Руденко О.С., к.т.н.,

Святославова И.М., к.т.н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года для решения проблемы обеспечения соблюдения прав потребителей на приобретение качественной продукции и невведения потребителей в заблуждение предусматривает совершенствование и развитие методологической базы для оценки соответствия показателей качества пищевой продукции.

Кондитерские изделия отличаются не только своими вкусовыми характеристиками, но также и многокомпонентностью и сложностью химического состава.

Поэтому необходимо разрабатывать методы оценки показателей качества кондитерских изделий для обеспечения их соответствия заявленным потребительским свойствам, рецептурам, техническим условиям.

Во ВНИИ кондитерской промышленности много лет проводятся исследования, направленные на развитие методов идентификации различных наименований кондитерских изделий.

Разработан ряд государственных стандартов, направленных на идентификацию шоколада, в основе которых лежат методики определения массовой доли общего сухого остатка какао, обезжиренного сухого остатка какао, молочного жира, сухого обезжиренного остатка молока, эквивалентов масла какао в масле какао и шоколаде.

Использование молочной сыворотки и лактозы при производстве молочного и белого шоколада привело к проблемам идентификации такого шоколада.

Методика определения массовой доли белка с использованием уточнённых коэффициентов пересчета содержания азота на белок явилась основой нового ГОСТ, который позволит повысить точность измерений данного показателя.

На определение содержания фруктового сырья в кондитерских изделиях направлен новый стандарт, состоящий из трёх основных частей: определение

массовой доли органических кислот, макроэлементов и расчет содержания фруктового сырья.

Многие производители стараются привлечь внимание потребителей к своему продукту, указывая сведения, которые являются отличительными признаками и не обязательны при маркировании.

В соответствии ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» информация об отличительных признаках пищевой продукции – это сведения о пищевой продукции, которые свидетельствуют о наличии свойств пищевой продукции, позволяющих отличить ее от другой пищевой продукции (в том числе о пищевой ценности, месте происхождения, составе, иных свойствах).

Условия использования при маркировке пищевой продукции информации об отличительных признаках включают в себя показатели пищевой ценности – витамины и минеральные вещества, холестерин, омега-3 жирных кислот, натрий, насыщенные жирные кислоты и др.

Эти показатели активно используются потребителями при формировании своего рациона питания.

Существующие аналитические методы определения витаминов, минеральных веществ и других компонентов приведены в ряде государственных стандартов на различные пищевые продукты и не всегда учитывают специфику пробоподготовки кондитерских изделий.

Поэтому разработка методик контроля показателей, характеризующих отличительные признаки кондитерских изделий, также является актуальной задачей.

Результаты работы направлены на развитие методов идентификации кондитерских изделий и способствуют подтверждению соответствия маркировки фактическому содержанию компонентов.

УДК 664.143

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНСЕРВАНТА ДИОКСИДА СЕРЫ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Казанцев Е.В.,

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Святославова И.М., к.т.н.,

***ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)***

В настоящее время производители заинтересованы в расширении ассортимента конкурентоспособных кондитерских изделий, изготовленных с применением натурального сырья и полуфабрикатов. Наличие фруктового сырья, используемого в производстве желеино-фруктового мармелада, зефира, пастилы, вафель, пряников и печенья с фруктовыми начинками и сухофруктами, драже, тортов и пирожных, ассоциируется у покупателя со здоровым питанием.

Для повышения сохранности таких изделий используют в качестве консервантов бензойную или сорбиновую кислоты, их сочетания с лимонной кислотой, а также диоксид серы (E220) и соли сернистой кислоты (E221–228, E150).

Применение диоксида серы обусловлено его уникальными антимикробными, антиокислительными свойствами, позволяющими ингибировать эффект потемнения тканей растительного сырья, сохраняя натуральный, свойственный фруктовым компонентам, цвет.

Но при этом диоксид серы может быть причиной аллергических реакций у астматиков и вызывать симптомы пищевой непереносимости.

Поэтому содержание данного консерванта в соответствии с Таможенным Регламентом таможенного Союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» должно быть указано на упаковке при концентрации выше 10 мг на 1 кг готовой продукции.

Содержание диоксида серы достигает 360 мг/кг – для фруктовых полуфабрикатов и 30 мг/кг – в готовых кондитерских изделиях.

Проведены исследования сырья (20–60 партий сахара, муки, различных видов фруктового сырья), полуфабрикатов и различных наименований кондитерских изделий с целью установления диапазонов содержания диоксида серы, а также оценено влияние этих видов сырья и полуфабрикатов на количество диоксида серы в готовом изделии.

Содержание диоксида серы в сырье, полуфабрикатах и готовых кондитерских изделиях определяли йодометрическим и ферментативным методами. Применение интенсивных способов физического воздействия на исследуемые образцы, таких как ультразвук и отгонка с паром, позволило полностью высвободить свободную и связанную формы диоксида серы. Установлены основные параметры пробоподготовки образцов.

Содержание диоксида серы в сырье находится в широком диапазоне. Исследованные образцы муки пшеничной содержали диоксид серы от 9 до 15 мг/кг, а сахара белого – от 1,4 до 9,4 мг/кг, патоки 25–52 мг/кг.

Фруктовое сырье характеризуется наибольшим содержанием диоксида серы (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание диоксида серы во фруктовом сырье

№ п/п	Наименование образцов	Содержание диоксида серы, мг/1000 г
1	Пюре яблочное	5–362
2	Пюре малиновое	214
3	Пюре клюквы	145
4	Пюре клубника	455
5	Пюре кизила	367
6	Пюре вишни	545

Проведены исследования основных групп кондитерских изделий с целью определения суммарного содержания диоксида серы (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание диоксида серы в кондитерских изделиях

№ п/п	Наименование образцов	Содержание диоксида серы, мг/1000 г
1	Сахарное печенье	0–16
2	Зефир, пастила	8–29
3	Мармелад желейный	7–21
4	Пряники с фруктовой начинкой	6–25
5	Шоколад горький, молочный, с крупными добавлениями	8–13

Для изготовления сахарного печенья используется 20–25 % сахара белого и 60–70 % муки, которые являются основными источниками поступления диоксида серы. Сахар белый и мука характеризуются широкими диапазонами содержания диоксида серы, поэтому его содержание в изделиях также может находиться в широких диапазонах.

Крупные добавки, такие как чернослив, курага, виноград сушеный, увеличивают содержание диоксида серы в различных наименованиях шоколада. При этом содержание сахара также оказывает влияние на содержание диоксида серы в данных изделиях. Фруктовые начинки, мука и сахар являются источником диоксида серы при производстве пряников с начинками.

Для изготовления желейного мармелада используется до 75 % сахара и до 35 % патоки. Количество диоксида серы в желейном мармеладе не превышает 21 мг на кг и обусловлено его содержанием в сахаре, желатине и патоке. Во фруктовом мармеладе количество диоксида серы выше.

При производстве всех кондитерских изделий температурные воздействия способствует уменьшению содержания диоксида серы.

Разработанные методики использованы для разработки проекта ГОСТ «ИЗДЕЛИЯ КОНДИТЕРСКИЕ Методы определения диоксида серы» и позволяют определять диоксид серы йодометрическим методом в диапазоне от 5 до 1000 мг/кг, ферментативным методом от 5 до 100 мг/кг.

Результаты исследований позволяют делать ориентировочный прогноз содержания диоксида серы и контролировать его наличие в кондитерских изделиях, способствуя повышению их безопасности.

ОСНОВНЫЕ ВЕКТОРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И БИЗНЕСА. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Руденко О.С., к.т.н.,

ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)

На рынке труда, в том числе в кондитерской отрасли, востребованы специалисты, умеющие решать узкоспециальные производственные вопросы,

обладающие глубокими знаниями в части компетенций, касающихся непосредственно технологии конкретных изделий.

Хорошее решение этой проблемы – это институт «наставничества», сложившийся на крупных, длительное время функционирующих производствах. Однако в современных условиях часто возникают ситуации, требующие нестандартных подходов. Например, освоение производства новых изделий, обеспечение качества и безопасности изделий при увеличении сроков годности, подтверждение сроков годности при различных условиях хранения, идентификация изделий и подтверждение качества сырья при смене поставщиков.

Эти и другие прикладные вопросы могут быть решены путем получения дополнительного профессионального образования. Тесное сотрудничество профильного Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности с предприятиями кондитерской отрасли позволяет выявить те компетенции, которые необходимы специалистам, работающим в отрасли.

В рамках дополнительного профессионального образования ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» проводит научно-практические семинары по вопросам определения физико-химических показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий, по вопросам идентификации кондитерских изделий.

Программой семинаров предусмотрены теоретические лекции и практическая демонстрация проведения анализов в лаборатории.

В теоретической части специалисты ВНИИ кондитерской промышленности раскрывают проблемы, возникающие при производстве и хранении кондитерских изделий, а также теоретические основы применяемых физико-химических методов анализа, позволяющих контролировать показатели качества сырья, полуфабрикатов и кондитерских изделий. Практическая часть включает наглядную демонстрацию в лаборатории.

Участникам семинара выдаются удостоверения установленного образца о прохождении обучения.

Также ВНИИКП осуществляет образовательную деятельность по программе подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по специальности: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства», лицензия на осуществление образовательной деятельности № 2685 от 08.12.2017 г.

В настоящее время в аспирантуре ВНИИКП проходят обучение 6 аспирантов на 2 и 4 курсах обучения, двое обучаются в рамках контрольных цифр приема за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, остальные на платной основе по договорам об оказании платных образовательных услуг. За последние 10 лет в институте кондитерской промышленности выполнены и успешно защищены 6 кандидатских и 2 докторских диссертационные работы.

Интеграция образовательной и научно-исследовательской деятельности в высшем образовании решает задачи кадрового обеспечения научных исследований и повышения качества подготовки обучающихся по образовательным программам высшего образования, привлечения обучающихся к проведению научных исследований под руководством научных работников, использования новых знаний и достижений науки и техники в образовательной деятельности.

УДК 664.68

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Петрова Н.А.,

Парашина Ф.И., к.х.н.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Все кондитерские изделия классифицируются как изделия с низкой, промежуточной и высокой влажностью, которые подвержены различным рискам окислительной, микробиологической порчи и физических изменений.

Кексы, рулеты, пряничные изделия относятся к мучным кондитерским изделиям с промежуточной влажностью. Такие изделия подвержены, преимущественно, черствению и/или плесневению.

В соответствии со Стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года для решения проблемы обеспечения соблюдения прав потребителей на приобретение качественной продукции и невведения потребителей в заблуждение необходимо ввести обязательность обоснования сроков годности пищевой продукции, совершенствовать и развивать методологическую базу для оценки соответствия показателей качества пищевой продукции.

Эта стратегия предусматривает разработку методов обоснования сроков годности пищевой продукции на базе прогнозных лабораторных моделей. Необходимо разработать методы оценки показателей качества пищевой продукции с точки зрения их соответствия целям приобретения, заявленным потребительским свойствам, рецептурам и техническим условиям.

Кондитерские изделия отличаются многообразием и многокомпонентностью. Различные части кондитерских изделий имеют разный химический состав. При производстве изделий формируется градиент концентраций определенных компонентов. Такие компоненты мигрируют от частей с их высокой концентрацией к частям с низкой концентрацией до достижения равновесной концентрации. Информация о направлении и скорости

таких процессов необходима для прогнозирования сохранности кондитерских изделий. К таким процессам относятся процессы влагопереноса и миграции жиров.

Процессы влагопереноса приводят к изменению массовой доли влаги в отдельных частях изделия, к черствению или увлажнению, изменению риска микробиологической порчи.

Процессы миграции жиров приводят к изменению химического состава и органолептических характеристик глазури, жиросодержащих кондитерских масс в составе изделий, что приводит к «поседению» поверхности и повышению риска липолитических процессов порчи, обуславливающих изменение органолептических характеристик различных наименований кондитерских изделий.

Срок годности изделий зависит от химического состава используемого сырья, технологических параметров производства, качества упаковки и условий хранения. Обоснование оптимальных сроков годности различных групп кондитерских изделий требует изучения совокупности процессов, протекающих в сырье, полуфабрикатах и изделиях при их изготовлении и хранении. Выявленные закономерности позволяют воздействовать на определенные стадии технологических процессов, в частности разработки требований для оценки качества и выбора сырья, изменения числовых значений показателей окислительной порчи, влагопереноса и т.д.

Поэтому разработка методологии комплексной оценки сохранности мучных кондитерских изделий является актуальной задачей.

Полученные закономерности процессов массопереноса на граничном межфазном слое с водным окружением в мучных кондитерских изделиях, состоящих из двух и более полуфабрикатов, влияющие на состав липидного комплекса и показатели влагопереноса в различных слоях изделий, позволяют прогнозировать изменения качества изделий в процессе хранения.

УДК 663.91.01

ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО И БЕЛОГО ШОКОЛАДА, ИЗГОТОВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И ЛАКТОЗЫ

Осипов М.В., к.т.н.,

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)

Маркировка кондитерских изделий в соответствии с Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей» обязательно должна включать: состав продукта, пищевую ценность, сроки годности, условия хранения.

Учитывая требования действующего ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие

технические условия» при маркировке шоколада обязательно должны быть указаны его идентификационные признаки: массовые доли общего сухого и сухого обезжиренного остатков какао, масла какао, молочного жира, молока или молочных продуктов.

В состав некоторых рецептур молочного и белого шоколада, кроме молока сухого цельного и молочного жира. входят сухая молочная сыворотка и лактоза, что влияет на результаты определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока по действующему ГОСТ 31681-2012 «Изделия кондитерские. Методы определения содержания сухого обезжиренного остатка молока в шоколадных изделиях с молоком».

В соответствии с ГОСТ 31681-2012 определение массовой доли сухого обезжиренного остатка молока проводится по двум направлениям:

- метод ферментативного определения массовой доли лактозы;
- определение предварительно экстрагированного молочного белка с использованием метода Кьельдаля.

В ГОСТ 31681-2012 приведены коэффициенты пересчета массовой доли лактозы на массовую долю сухого обезжиренного остатка молока ($k=1,89$) и молочного белка на массовую долю сухого обезжиренного остатка молока ($k=2,73$), которые рассчитаны исходя из химического состава молока сухого цельного (рисунок 1).

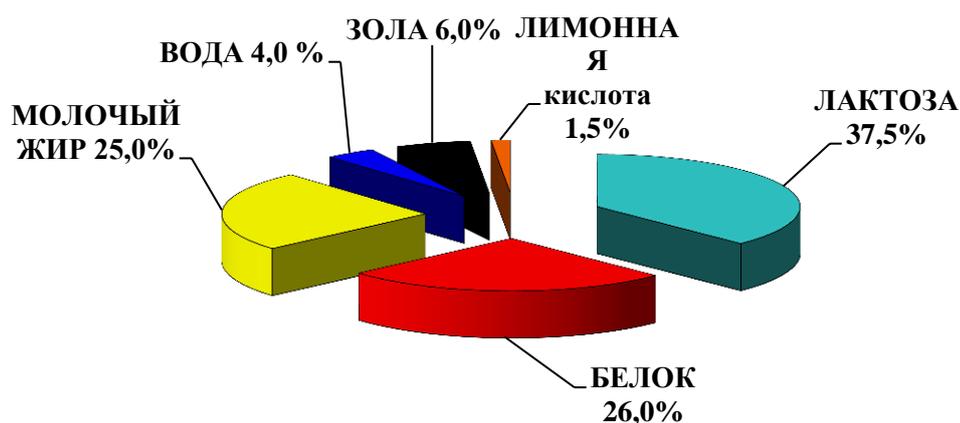


Рисунок 1 – Химический состав молока сухого цельного

В тоже время, молоко сухое цельное и сухая молочная сыворотка различаются соотношением массовой доли белка, лактозы и молочного жира (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав молочных продуктов

	Массовая доля, %		
	Белок	Лактоза	Молочный жир
Молоко сухое цельное	26,0	37,5	25,0
Сухая молочная сыворотка	12,0	73,3	1,1

Поэтому, ГОСТ 31681-2012 не позволяет получить точные результаты массовой доли сухого обезжиренного остатка молока для молочного и белого шоколада с добавленной молочной сывороткой и лактозой.

Нами предложен алгоритм определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока в шоколадных изделиях с молоком с использованием молочной сыворотки (рисунок 2).

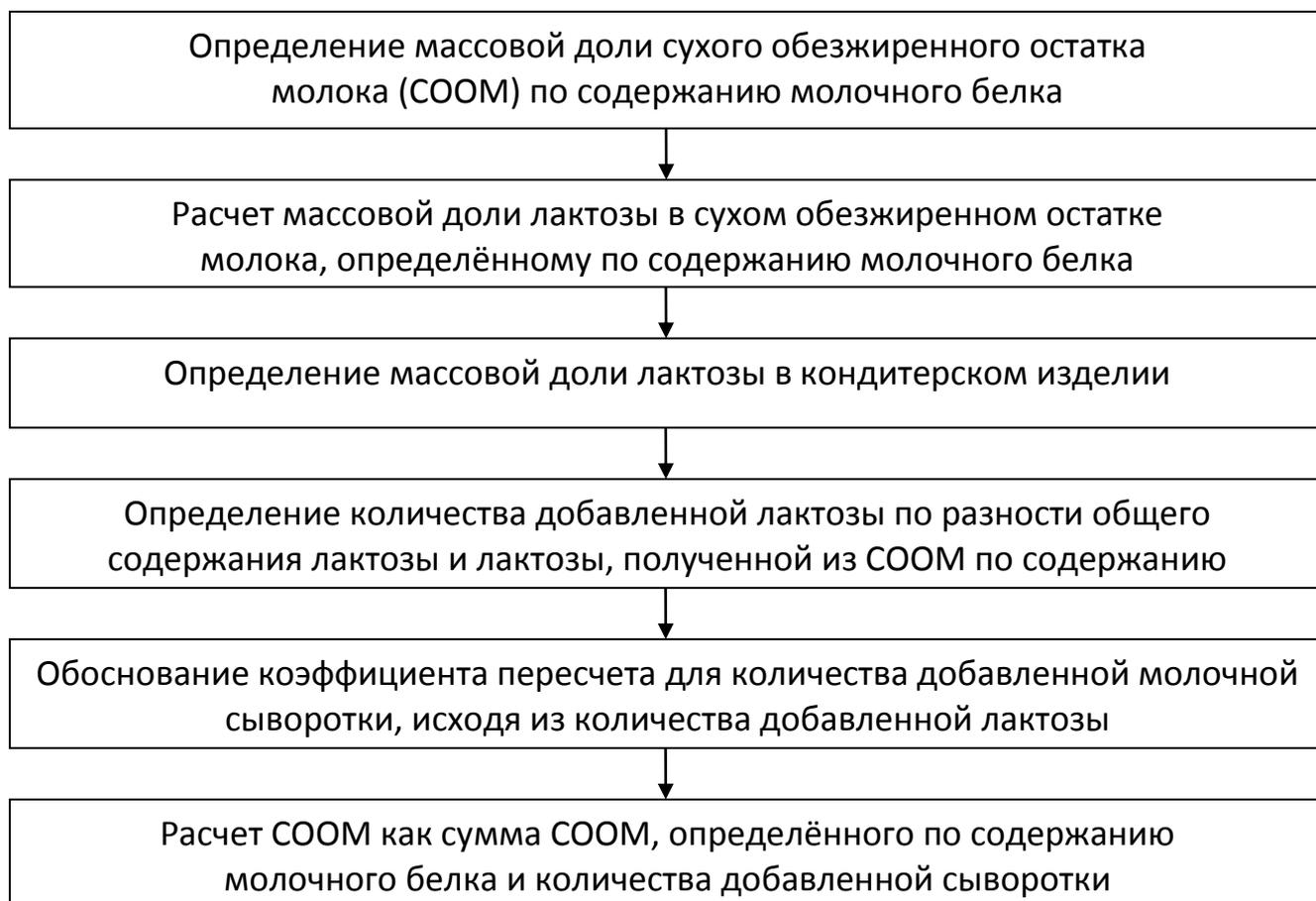


Рисунок 2 – Алгоритм определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока в шоколадных изделиях с молоком с использованием молочной сыворотки

Предложен алгоритм определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока в шоколадных изделиях с молоком с использованием молочного сахара (лактозы) (рисунок 3).

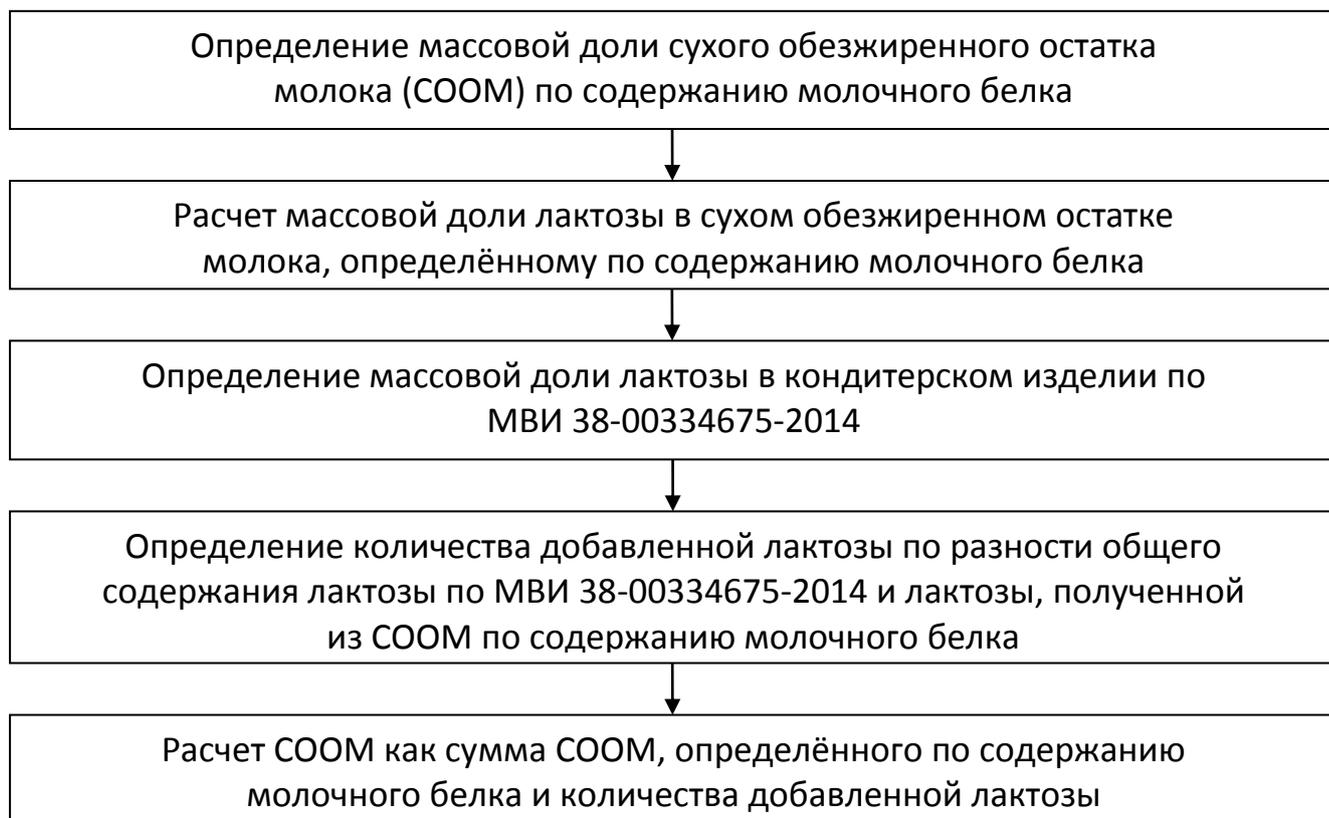


Рисунок 3 – Алгоритм определения массовой доли сухого обезжиренного остатка молока в шоколадных изделиях с молоком с добавлением лактозы

Такой подход позволит проводить точнее расчет массовой доли сухого обезжиренного остатка молока и решить проблемы идентификации молочного и белого шоколада.

ЭТИКЕТКА КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС В УКРЕПЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ И КАК ИНСТРУМЕНТ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЫ

Богомолов М.В.,
МОО «Российская диабетическая ассоциация» (г. Москва)

В связи с тенденциями на продовольственном рынке, направленными на снижение потребления сахара и жиров как источника калорийности, кондитерские изделия (КИ) оказались в наиболее уязвимом в информационных взаимоотношениях с потребителем отношениях. Необходимо сохранять традиционные вкусы продуктов, производя технологические и иные изменения в соответствии с вызовами здравоохранения. Особая роль в данном процессе

ложится на этикетку «здорового» кондитерского изделия (ЗКИ).

Этикетка ЗКИ должна быть ориентирована на различные сравнительно узкие группы потребителей, которым врачи ограничивают потребление обычных КИ, а именно: для потребителей поддерживающих нормальный вес тела или снижающих повышенный вес; для потребителей вынужденных резко ограничивать потребление моно и дисахаридов (метаболический синдром, сахарный диабет); для лиц с непереносимостью определенных подсластителей (фенилкетонурия) или глютенa; для вегетарианцев, веганцев, флекситарианцев, сыроедов; для представителей различных религиозных конфессий (постное, халяльное, кошерное), для детей и иных групп населения.

Учитывая часто мелкую фасовку КИ большую часть служебной и потребительской информации целесообразно в соответствии с мировым торговым опытом заносить в состав штрих кода или лучше и QR кода на индивидуальной этикетке изделия. Код должен содержать в себе информацию не только о пищевой ценности КИ на 100 г продукта, но и на величину отдельной фасовки вплоть до отдельной конфеты. Код при считывании на смартфон потребителя должен легко сочетаться с компьютерной программой учета индивидуального плана питания. В РФ не регламентируются суточные РНП для подсластителей и их токсические порции потребления. В РФ отсутствуют аккредитованные лаборатории определения гликемического индекса КИ.

При обогащении ЗКИ витаминно-минеральными комплексами, пищевыми волокнами, антиоксидантами, иными ингредиентами целесообразно выносить на этикетку и/или в QR код на этикетке процент суточной РНП привнесённого полезного ингредиента. При внесении в состав ЗКИ, например леденцов, элементов лекарственных растений в низких концентрациях, свойства ЗКИ приближаются к свойствам БАД или к свойствам продуктов специализированного питания, регулируемым ТР ТС 027/2012. Такие КИ требуют помимо обязательной индивидуальной этикетки каждого изделия дополнительной упаковки с возможностью вынесения на неё дополнительной потребительской информации типа «при кашле», «для успокоения», «при застое желчи». Практически не регламентировано позиционирование ЗКИ в область «функциональных продуктов» питания. Маркетингово целесообразно позиционировать ЗКИ как обычные КИ с недопустимостью этикеточной маргинализации групп потребителей с особыми запросами. При привязке информации электронной карты лояльности торговой сети к QR или одномерным штрих-кодам закупаемого товара, включая КИ, при прохождении через кассовый аппарат или без такового у торговли и у производителей появляются совершенно новые возможности управления информационными процессами включая оперативный анализ рынка, логистику, мерчендайзинг, планирования производства, предложения сопутствующих товаров и услуг со снижением доли человеческого участия.

ИНСТРУМЕНТЫ СОЗДАНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕ 3-Х ЛЕТ. МАРКЕТИНГ И РЕАЛЬНОСТЬ

Мистенева С.Ю.,

Солдатова Е.А., к.т.н.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Сбалансированное питание детей является одним из основных условий для их нормального физического развития, обеспечения здоровья и высокого иммунитета к различным заболеваниям во все возрастные периоды. Для выполнения этих функций продукты питания, в том числе и кондитерские изделия, должны соответствовать физиологическим потребностям и возможностям растущего организма.

Мониторинг состояния питания детей дошкольного и школьного возраста различных регионов нашей страны показал, что содержание в их рационе основных питательных веществ значительно ниже физиологической нормы. Одним из направлений решения проблемы рационального питания является расширение ассортимента доступных специализированных продуктов.

В настоящее время на территории РФ требования к производству продуктов детского питания законодательно закреплены ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»

Современные реалии таковы, что в настоящее время на рынке присутствуют разные категории продуктов, в том числе и кондитерские изделия, соответствующим образом оформленные и создающие впечатление, что они предназначены для детей. Вместо того, чтобы выпускать качественную продукцию для детского питания в соответствии с существующим законодательством, в составе которой только разрешенные сырьевые компоненты, многие производители идут наиболее легким путем: оформляют этикетки изображениями персонажей мультфильмов и сказок, называют свои продукты, например, «Детское», «Школьное» или «Малышок», и размещают на полках торговых сетей. Подобные действия являются нарушением Закона «О защите прав потребителей».

Статьей 8 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» установлен перечень сырья и рецептурных компонентов, которые не допускаются для использования в производстве кондитерских изделий для детского питания.

Одним из важнейших ингредиентов мучных кондитерских изделий является жир, участвующий в формировании их характерной структуры, вкуса и аромата. Качество используемого жира оказывает существенное влияние на сроки годности готовых изделий. Основным критерием оценки возможности использования пищевых жиров в питании детей является показатель их

перекисного числа, характеризующий первую степень окисления жиров. ВНИИ кондитерской промышленности рекомендует дополнительное исследование в жирах и жировых продуктах кислотного числа и показателя, характеризующего их окислительную стабильность – индукционного периода. Измерение показателя индукционного периода является одним из путей прогнозирования сроков годности кондитерских изделий.

Согласно статьи 8 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», пищевая продукция для детского питания не должна содержать добавленного сахара более 25 процентов. Поэтому актуальным направлением при разработке новых видов кондитерских изделий для питания детей и подростков является поиск и введение в рецептуру ингредиентов, позволяющих снизить сахароемкость и энергетическую ценность выпускаемой продукции, не изменяя при этом ее традиционные органолептические характеристики.

Важным направлением совершенствования технологии производства кондитерских изделий для детского питания является обогащение их состава недостающими витаминами и минеральными веществами. Согласно статье 4 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в обогащенной пищевой продукции вещества, используемые для обогащения, должны быть доведены до уровня источника пищевого вещества и не превышать безопасный уровень их потребления. Обогащение пищевых продуктов осуществляется на основе научно-обоснованных принципов – используются те нутриенты, дефицит которых проявляется в большей степени и которые достаточно широко распространены и безопасны для здоровья.

В соответствии с существующими требованиями, производство изделий для детей дошкольного и школьного возраста может осуществляться на действующих мощностях в начале смены или в отдельную смену после мойки и дезинфекции оборудования и инвентаря, с применением системы производственного контроля, основанной на принципах НАССР.

Требования к показателям безопасности кондитерских изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста изложены в соответствующих Приложениях к ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Под безопасностью продуктов детского питания понимают состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

При разработке новых видов кондитерских изделий для детского питания изготовителями должна учитываться необходимость обязательного подтверждения и обоснования сроков годности продукции в соответствии: с требованиями МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» и СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов»,

Упаковка продуктов детского питания должна соответствовать требованиям 005/2011 «О безопасности упаковки», обеспечивать безопасность и сохранность пищевой ценности на всех этапах оборота и быть разрешенными для использования в установленном порядке для контакта с продуктами питания детей.

Требования к информации, нанесенной на этикетку продуктов детского питания, устанавливаются в соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». С учетом положений регламента информация о продуктах детского питания дополнительно должна содержать сведения об области применения, возрастных рекомендациях, количестве витаминов и минеральных веществ в порции изделия для обогащенных изделий, информацию об отличительных признаках изделия и рекомендации по его использованию.

Согласно Статьи 25 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», подтверждение соответствия кондитерских изделий для детского питания требованиям Технических регламентов проводится производителем в форме государственной регистрации. Свидетельство о государственной регистрации установленного образца выдается органами Роспотребнадзора.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ СНЕКОВ

Дубцова Г.Н., д.т.н.,

Кусова И.У., к.т.н.,

Чикалов А.А.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Специализированные продукты питания, предназначенные для определенной группы потребителей, пользуются все большей и большей популярностью. К такой группе пищевой продукции относятся диетические лечебные и диетические профилактические продукты. Всё большую популярность набирает продукция, обозначенная словом «без глютена» (gluten free), предназначенная, в первую очередь, для страдающих целиакией.

В соответствии с ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», пищевая продукция без глютена должна состоять или быть изготовлена из одного или более компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных (полученных путем их скрещивания) вариантов и (или) должны состоять или быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, и в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет не более 20 мг/кг. Продукция с низким содержанием глютена должна состоять или быть изготовлена специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов и в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет более 20 мг/кг, но не более 100 мг/кг.

Целиакия – хроническое заболевание, связанное с нарушением пищеварения, вызванным повреждением ворсинок тонкой кишки пищевыми продуктами, содержащими определенные белки – глютен и близкие к нему белки злаков (авенин, гордеин и др.). По имеющимся данным, численность такого населения составляет от 0,5 до 1,0 % общей численности населения [1]. Безглютеновые изделия также пользуются спросом среди потребителей, придерживающихся модного тренда – здоровое питание, пришедшего к нам из Америки и Европы, где приверженцами данной диеты являются от 10 до 20 % населения. Производство такой продукции в настоящее время является одним из динамично развивающимся сегментом рынка продуктов питания. Однако на российский рынок этот сегмент продуктов вошёл сравнительно недавно, в то время как рынок Европы и Северной Америки насыщен такими продуктами.

Целью данной работы является создание технологии и расширение ассортимента безглютеновой снековой продукции. Были разработаны безглютеновые снеки.

Производство снеков – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности. Согласно экспертным оценкам, мировой рынок снеков к 2020 году достигнет 138,2 млрд долларов при среднегодовых темпах роста 7,9 % [2]. Потребителю предлагается разнообразная снековая продукция, как гастрономическая, так и сладкая. Граница между хлебобулочными и мучными кондитерскими изделиями с одной стороны и снеками с другой стирается. Потребителю предлагают возможность использовать в качестве сухого завтрака или перекуса снеки, представляющие собой смеси зерновых продуктов, орехов, фруктов и различных вариантов сиропов, сформированные в виде небольших батончиков, или в виде небольшого печенья. Производить подобные продукты, расширяя ассортимент и привлекая новых потребителей, могут как кондитеры, так и производители сухих завтраков или мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. Несмотря на широкий ассортимент, среди снековой продукции редко встречаются снеки, предназначенные для специализированного питания, в том числе не безглютенового.

В качестве рецептурных компонентов для снеков были выбраны: рисовая, нутовая и гороховая мука в определенных соотношениях, масло сливочное, как рекомендованное в рацион питания лиц, придерживающихся аглютеновой диеты [3]. В качестве дополнительных компонентов для улучшения вкусовых свойств в рецептуру добавляли поваренную соль и специи (кунжут, тмин, асафетиду или кумин). Воду добавляли в количестве, которое обеспечивает влажность полуфабриката 27–32 %.

Особенностью данного продукта является то, что в состав рецептуры введена пряность **асафетида**. Асафетида (*Ferula assa-foetida*) многолетнее травянистое растение; вид рода Ферула, семейства Зонтичные. Из млечного сока корней асафетиды получают пряность. Пряность популярна в индийской кулинарии, обладает широким спектром положительного воздействия на организм человека, в том числе помогает переварить бобовые, препятствует развитию метеоризма. Это является особенно важным, так как бобовая мука богата трудно перевариваемыми олигосахаридами.

Формование снеков осуществляли путем термостатической экструзии, обеспечивающей глубокие биохимические превращения белковой и углеводной составляющей зернового сырья, что способствует их усвояемости организмом [4, 5].

В процессе эксперимента осуществляли контроль таких технологических параметров как температура рабочей камеры, частота вращения шнеков, давление в матрице и др.

После формования снеки подвергали термической обработке во фритюре. Сформированные снеки отдельными порциями помещали на 5-10 сек во фритюрное масло нагретое до $170 \pm 5^\circ\text{C}$. Порции обжаренного продукта, выкладывали на перфорированную поверхность для стекания излишков масла. По мере снижения уровня фритюрного масла его доливают в емкость. При обжаривании контролируют температуру масла и степень его окисления по перекисному числу.

В работе в качестве фритюра использовали пальмовое, подсолнечное, подсолнечное с высоким содержанием олеиновой кислоты, рапсовое масла. Характеристика масел приведена в табл. 1

Таблица 1 – Характеристика растительных масел

Наименование показателя	Пальмовое масло	Подсолнечное масло	Подсолнечное мало с высоким сод. олеиновой кислоты	Рапсовое масло
Перекисное число, мэкв/кг	0,6	1,0	1,5	1,2
Кислотное число, мг КОН/г	0,2	0,6	0,3	0,5
Анизидиновое число, усл. Ед.	0,55	3,8	0,9	1,1
Массовая доля жира, %	99,96	99,90	99,90	99,85
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,04	0,1	0,1	0,1
Вкус и запах	Чистый	Без запаха, обезличенный вкус		Свойственные дезодорированному маслу, без посторонних запаха и привкуса
Цвет	Светло-желтый			желтый
Прозрачность	Прозрачный в расплавленном состоянии	Прозрачное без осадка		

Для выбора масла для обжаривания были проведены исследования по определению устойчивости растительных масел к окислению на приборе Рансимат [6, 7]. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Устойчивость масел к окислению

Наименование показателя	Пальмовое масло	Подсолнечное масло	Подсолнечное мало с высоким сод. олеиновой кислоты	Рапсовое масло
Индукционный период	17,1	9,2	2,26	2,6
Срок хранения, при 4 °С, ч	69 795	36 126	8 979	10 612

В результате полученных исследований установили, что самое устойчивое к окислению пальмовое масло, с индукционным периодом 17,1 часа, которое устойчивее подсолнечного масла с высоким содержанием олеиновой кислоты в 2 раза, подсолнечного масла в 7,6 раз, рапсового масла в 6,6 раз.

Следовательно, для фритюрной жарки наилучшими маслами являются пальмовое масло рафинированное отбеленное дезодорированное и рафинированное дезодорированное подсолнечное масло с высоким содержанием олеиновой кислоты. В работе использовали масло подсолнечное высокоолеиновое по СТО 33356775-001-2008;

В процессе обжаривания изделия поглощают от 15 до 18% фритюрного жира в зависимости от массы и формы продукта. Срок хранения изделий составляет 3 мес., поскольку по истечении данного срока в изделиях: КЧ жира составляло 0,74 мг КОН/г; ПЧ – 17,9 мэкв/кг; АЧ – 16,77 ус. ед. В соответствии с ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» - допустимый уровень КЧ для данного масла составляет 0,6 мг КОН/г, а ПЧ – 10,0 мэкв/кг.

Пищевая ценность продукта: в 100 г продукта содержится: белка – 7 г, усвояемых углеводов – 43 г, жиров – 18 г. Энергетическая ценность 370 ккал.

В соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» для пищевой продукции, содержащей в своем составе зерновые компоненты, после указания состава продукта допускается размещать надпись «Не содержит глютена» в случае, если не использовались зерновые компоненты, содержащие глютен, или глютен был удален.

Список литературы:

1. Целиакия у детей. Под ред. Ревновой М.О.-С-Петербург.-2005.–С.23.
2. Петьш Я.С. Снеки – это актуально. Кондитерское и хлебопекарное производство 2017; 3-4; 46-49.
3. Spectrum of gluten-related disorders^ consensus on new nomenclature and classification / A.Sapone. J.C.Bai.C. Ciacciet. All.// BMC Medicine.– 2012/– P.10-13.
4. Богатырев А.Н. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование / А.Н. Богатырев, В.П. Юрьева. – М.: «Ступень», 1994. – 200 с.
5. Королев А.А. Влияние технологических параметров поликомпонентных зерновых смесей на процесс экструзии / А.А. Королев, Л.Я. Корнева, И.С. Коптяева, О.Ф. Фазуллина // В сборнике: Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности Сборник материалов юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ

«Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности». 2017. С. 98-100.

6. ГОСТ Р 53160 -2008 (ИСО 6886-2006) Жиры и масла животные и растительные. Метод определения устойчивости к окислению (ускоренное испытание на окисление) – М.: Стандартинформ, 2009. – 14 с.

7. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / Под ред. Р. Стеле: Пер. с англ. Под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия. 2006.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛОПКОВО-СОЕВОГО ПАЛЬМИТИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВОСТОЧНЫХ СЛАДОСТЕЙ «ПАЛОЧКИ ПЕСОЧНЫЕ»

Исабаев И.Б., д.т.н.,

Олтиев А.Т., к.т.н.,

Бухарский инженерно-технологический институт (г. Бухара, Узбекистан)

Цыганова Т.Б., д.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Жиры занимают значительное место в структуре питания населения и относятся к продуктам массового ежедневного потребления всех категорий. Поэтому их рассматривают как удобные объекты для модификации в функциональные пищевые продукты, соответствующие требованиям стандартов. В тоже время, кондитерская промышленность являясь одной из главных и крупных потребителей пищевых жиров специального назначения, в свою очередь также выпускает продукцию массового потребления – кондитерские изделия. Среди большого многообразия кондитерских изделий особое место занимает продукция с большим содержанием жира. Издавна для получения такой продукции пользовались сливочным маслом. Однако в настоящее время для этой цели применяется множество специально разработанных жиров, в том числе и маргаринов, основы которых составляют твердые модифицированные жиры, часто характеризующиеся содержанием в составе тех или иных количеств нежелательных транс-изомеров жирных кислот и низким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), особенно, семейства ω -3.

Нами разработан интенсивный способ фракционирования купажа хлопкового и соевого масел с получением хлопково-соевых масла и пальмитина [1, 2]. Способ позволяет получить салатное масло и хлопково-соевый пальмитин, обогащенные фосфолипидами и ПНЖК семейства ω -3. Хлопково-соевый пальмитин отличается высоким содержанием фосфолипидов (0,3 % в пересчете на стеаролеоцитин), что предопределяет его функциональное применение в производстве продуктов питания. В связи с этим нами было исследовано влияние замены маргарина хлопково-соевым пальмитином в рецептуре сдобных мучных кондитерских изделий на примере восточных сладостей «Палочки песочные» [3].

При приготовлении опытных образцов часть маргарина в рецептуре заменили хлопково-соевым пальмитином в количестве 20, 60 и 100 % от общего количества жира в массе (с учетом влажности заменяемого маргарина). Показатели качества полученных изделий, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что массовая доля сухих веществ в выпеченных опытных образцах несколько уменьшается по сравнению с контролем. Вероятно, это происходит за счет влияния эмульгирующего действия фосфолипидов и изменения формы связи влаги в тесте, приготовленном на хлопково-соевом пальмитине. Это способствует также и повышению выхода готовой продукции.

Таблица 1

Показатели качества	Контроль (на маргарине)	С заменой маргарина на хлопково-соевый пальмитин, в % к массе жира		
		20	60	100
Массовая доля СВ, %	92,10	91,58	91,32	91,11
Массовая доля общего сахара, %	17,70	17,64	17,58	17,47
Массовая доля жира, %	14,52	14,60	14,64	14,70
Щелочность, град	1,0	0,3	0,2	0,1
Плотность, г/см ³	0,62	0,59	0,52	0,55
Намокаемость, %	150	165	180	205
Форма	Соответствует данному наименованию изделий			
Поверхность	Ровная, без трещин и шероховатостей			
Цвет	Светло-желтый			
Консистенция	ломкая	ломкая	рассыпчатая	рассыпчатая
Вид в изломе	Равномерная пористость, без пустот			
Вкус и запах	Характерный для данного наименования, без постороннего привкуса и запаха			

Массовая доля общего сахара и жира находятся на уровне контроля. Щелочность с увеличением количества вводимого хлопково-соевого пальмитина уменьшается по сравнению с контролем, что является весьма желательным. Плотность, характеризующая разрыхленность изделий, лучше для опытных образцов. Улучшается намокаемость всех опытных образцов изделий, что способствует получению готовой продукции с мягкой рассыпчатой консистенцией. По вкусовым качествам опытные образцы не уступают контрольному образцу.

Определением убыли влаги при хранении изделий было выяснено, что опытные образцы изделий черствеют значительно медленнее, чем контрольный образец при одинаковых условиях хранения.

Таким образом, на примере мучных восточных сладостей «Палочки песочные» показана целесообразность применения хлопково-соевого пальмитина в рецептурах песочных мучных кондитерских изделий

Список литературы:

1. Олтиев А.Т. Использование хлопкового пальмитина, обогащенного фосфолипидами для формирования качества и пищевой ценности маргаринов/ А.Т.Олтиев, З.Г.Саидова, К.Ф.Сайдахмедов, И.Б.Исабаев // Пищевая технология и сервис. -Алма-ата.- 2009. - №6.- С.21–23.
2. Oltiev A.T. Prospects for production and technology of cotton and soybean palmitin/A.T. Oltiev, K.H.Majidov, I.B.Isabayev// «3rd International Symposium on Edible Plant Resources and the Bioactive Ingredients» - Urumqi China.- 2012.- P.145.
3. Могильный М.П. Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации) -М.: ДеЛи принт., 2002.- С.61-62.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРЕЧНЕВОЙ МУЧКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Никифорова Т.А., д.т.н.,

Хон И.А.,

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» (г. Оренбург)

Анализ рынка мучных кондитерских изделий показал его ориентацию на производство продукции для здорового питания. Многочисленные зарубежные и отечественные исследования показывают, что для эффективного решения проблемы здорового питания необходимо производить продукты с использованием сырья с высоким содержанием белков, витаминов, минеральных веществ. Таким перспективным сырьем может стать вторичное сырье зерноперерабатывающей промышленности, образующиеся при переработке зерна в крупу [1, 2]. При переработке зерна гречихи в крупу в качестве вторичного сырья образуется гречневая мука. Важным преимуществом гречневой муки является комплексность её химического состава. Она содержит широкий спектр природных биологически активных компонентов, которые при внесении в продукты питания окажут благотворное физиологическое воздействие на организм человека.

Основными материалами исследования служили образцы муки, выработанной на Сорочинском комбинате хлебопродуктов (Оренбургская область). Исследования проводились в лабораториях кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (г. Москва), в испытательной лаборатории ФГБУ государственного центра агрохимической службы «Оренбургский».

С целью повышения эффективности использования гречневой муки исследовали химический состав отдельных ее фракций, полученных с различных систем шелушения. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав гречневой мучки, полученной с разных систем шелушения

Система шелушения	Массовая доля, %				
	Белок	Липиды	Крахмал	Клетчатка	Зола
1	29,8	7,8	30,5	11,5	8,2
2	30,5	8,1	30,4	11,8	7,9
3	29,7	8,7	30,2	11,8	8,3
4	27,9	7,9	30,9	12,9	8,3
5	27,6	6,8	30,8	14,1	8,9
6	26,8	7,9	29,7	15,9	8,4
Зерно	12,8	2,2	64,1	7,5	1,4

Комплексное исследование химического состава гречневой мучки показало, что содержания белка в ней составляет 26,8–30,5 %, липидов – 6,8–8,7 %, крахмала – 29,7–30,9 %, клетчатки – 11,8–15,9 %. Зольность мучки составляет 7,9–8,9 %. Проведенные исследования показали, что по содержанию белка мучка превосходит зерно в 2,4 раза, по содержанию липидов в 3,9 раза, клетчатки – в 2,1 раза [3], что свидетельствует о её высокой пищевой ценности.

Жирнокислотный состав гречневой мучки представлен ненасыщенными жирными кислотами: олеиновой (30,9–31,37 %), линолевой (32,99–34,17 %) и линоленовой (1,99–2,18 %) и носит ненасыщенный характер. Сумма ненасыщенных жирных кислот составляет 73,95–79,90 %. Установлено, что гречневая мучка содержит полиненасыщенную кислоту ω -3 (1,99–2,18 %), которая является важным структурным компонентом клеточных мембран организма человека, обладает антиоксидантными свойствами, имеет противовоспалительное действие, замедляет образование атеросклеротических бляшек в сосудах [3].

Исследования показали, что в гречневой мучке содержатся такие важные представители стероидов, как β -ситостерин (1431,0–1456,0 мкг/г), обладающий иммуномодулирующими, онкопротекторными, гипогликемическими, антиоксидантными эффектами. Гречневая мучка содержит достаточно много кампестерина (208,5–211,0 мкг/г), который обладает антиатеросклеротическим, онкопрофилактическим и иммуностимулирующим действием, снижает риск развития ишемической болезни сердца и других коронарных заболеваний [4].

Огромный практический интерес вызывает наличие в составе гречневой мучки флавоноидов. Флавоноиды оказывают капилляроукрепляющее и противовоспалительное действие, обладают свойствами витамина P, регулирующего проницаемость капилляров и сосудов, проявляют иммуностимулирующее действие [4]. На основе произведенных исследований в гречневой мучки содержание флавоноидов в пересчете на рутин составило 1,63–1,58 мг/г.

Полученные данные свидетельствуют об уникальности химического состава побочных продуктов переработки гречихи, а также о перспективности их использования в качестве сырья в различных отраслях промышленности, в том числе и при производстве продуктов питания. В связи с этим была исследована возможность применения гречневой мучки в производстве бисквитного полуфабриката.

Бисквитная продукция в ассортименте мучных кондитерских изделий пользуется устойчивым спросом. Производство бисквитного полуфабриката высокого качества зависит в первую очередь от качества сырья и технологии производства. Основным сырьем для производства мучных кондитерских изделий являются высококалорийные рафинированные продукты (жиры растительного и животного происхождения, пшеничная мука высшего сорта, сахар, яйца и яичепродукты), что способствует накоплению избыточного веса и развитию эндокринных заболеваний у населения. Важное технологическое значение играет выбор пенообразователя. В технологии бисквитной продукции в качестве пенообразователя в большинстве случаев используют яичные продукты [5, 6].

В составе гречневой мучки отсутствует клейковина. Исходя из этого, справедливо предположить, что мучка будет оказывать схожее с картофельным крахмалом воздействие на тесто.

Рассмотрели возможность замены пшеничной муки 1 сорта на гречневую мучку. Исследование пищевой и энергетической ценности бисквитного полуфабриката с добавлением гречневой мучки показало, что замена 20 % пшеничной муки 1 сорта на гречневую мучку позволяет обогатить бисквитный полуфабрикат по сравнению с контролем белками в 1,5 раза. Бисквитный полуфабрикат с добавлением гречневой мучки богаче контрольного образца по содержанию витамина В₁ в 1,1 раза, витамина В₂ – в 1,2.

Также важно отметить, что замена пшеничной муки на гречневую мучку придаст бисквитному полуфабрикату диетические свойства за счет снижения количества холестерина и калорийности, повысит его пищевую ценность.

Список литературы:

1. Ильина, О.А. Развитие ассортимента хлеба для здорового питания – актуальная задача отрасли / О. А. Ильина, В. С. Иунихина// Хлебопродукты. – 2016. - №5. – С.18-20.
2. Иунихина, В. С. Техническое регулирование производства пищевой продукции в ЕАЭС/В. С. Иунихина// Хлебопродукты. – 2017. – №6. – С.15-17.
3. Никифорова, Т. А. Перспективы применения побочных продуктов переработки зерна гречихи/ Т.А. Никифорова, С. А. Леонова, И.А. Хон// Ползуновский вестник. – 2017. – №1. – С.8–12.
4. Никифорова Т.А. Использование гречневой мучки в производстве хлеба/ Т.А. Никифорова, И. А. Хон // Хлебопродукты. – 2016. – №3.– С. 51–53.
5. Никифорова Т.А. Овсяная мучка в технологии бисквитных полуфабрикатов/ Т.А. Никифорова, Л.М. Рагузина, Д.А. Куликов // Материалы 7-ой Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века», 30 марта – 1 апреля 2009 г. – Москва, 2009. – С. 235-236.
6. Никифорова Т.А. Повышение качества бисквитной продукции и эффективности производства/ Т.А. Никифорова, Д.А. Куликов // Материалы Международной научной конференции «Пищевая промышленность: состояние, проблемы, перспективы», 14-15 октября 2009 г. – Оренбург, 2009. – С. 213-215.

АМАРАНТОВАЯ МУКА – ИНГРЕДИЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ВАФЕЛЬНОГО ЛИСТА

Скобельская З.Г., д.т.н.,

Любенина И.А.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Гинс М.С., д.б.н.,

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур

Колпакова В.В., д.т.н.,

Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Повышение пищевой ценности продуктов питания – важнейшая задача, которая решается в рамках реализации политики здорового питания населения России [1]. Для этого используются различные ингредиенты, получаемые из сырья растительного (зерновые культуры, плоды, травы, семена, ягоды, овощи, орехи и т.д.), животного происхождения (молоко, яйца и т.д.) и продуктов их переработки. Сырье содержит эссенциальные компоненты: витамины, минеральные вещества, антиоксиданты, пищевые волокна, аминокислоты, белки и т.д. Одной из актуальных проблем остается обогащение белком пищевых изделий, предназначенных для людей различных групп населения: активного, престарелого возраста, детей, людей больных диабетом и т.д. Высокое содержание полноценного белка (24,5 %) и других полезных компонентов (ненасыщенных жирных кислот, железа, калия, кальция) содержится в амарантовой муке [2]. В литературе имеются сведения об успешном ее применении и белковых концентратов, выделенных из продуктов его переработки в производстве хлебобулочных [3], кондитерских изделий [4], кисломолочного продукта [2]. В то же время количество данных о применении ее в производстве вафельных листов ограничено [5].

В данной работе использовалась амарантовая мука «Валентина», разработанная во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) [6]. Химический состав ее [5] представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав амарантовой муки «Валентина»

Нутриент	Массовая доля, %	Нутриент	Массовая доля, мг/100 г
Влага	11,6±0,35	Фосфор	460±14
Белок	16,10±0,47	Кальций	480±14
Жир	6,94±0,20	Железо	7,59±0,25
Клетчатка	19,4±0,61	Цинк	3,13±0,10
Общие сахара	2,55±0,08	Медь	0,54±0,02

Для создания рецептуры вафельного листа с оптимальной долей амарантовой муки «Валентина» спланирован полный факторный эксперимент (ПФЭ) 5¹. Фактором в эксперименте являлась массовая доля амарантовой муки (X), %. Уровни фактора: min=1,0 %; max=7,0 %; шаг варьирования – 1,5 %. Критерии оптимизации: органолептическая оценка (y_о), балл; физико-химические показатели качества листа (массовая доля влаги (y_в), %; щелочность (y_щ), град; намокаемость (y_н), (%)) и структурно-механическая характеристика – прочность (y_п), Па. Зависимости вышеперечисленных показателей качества вафельного листа от массовой доли вносимой амарантовой муки «Валентина» представлены ниже:

$$y_o = 24,96 + 0,49 \cdot X - 0,01 \cdot X^2 ; R^2 = 0,99 \quad (1)$$

$$y_v = 1,58 + 0,48 \cdot X - 0,05 \cdot X^2 ; R^2 = 0,83 \quad (2)$$

$$y_{щ} = 1,0 \quad (3)$$

$$y_n = 691,62 + 40,13 \cdot X - 9,45 \cdot X^2 ; R^2 = 0,94 \quad (4)$$

$$y_p = 18,08 + 0,71 \cdot X - 0,02 \cdot X^2 ; R^2 = 0,99 \quad (5)$$

При этом R² – представлял собой коэффициент достоверности аппроксимации, характеризующий степень точности описания теоретического распределения относительно действительного (чем ближе R² к 1, тем точнее описание). Оптимальная рецептура представлена на рисунке 1.

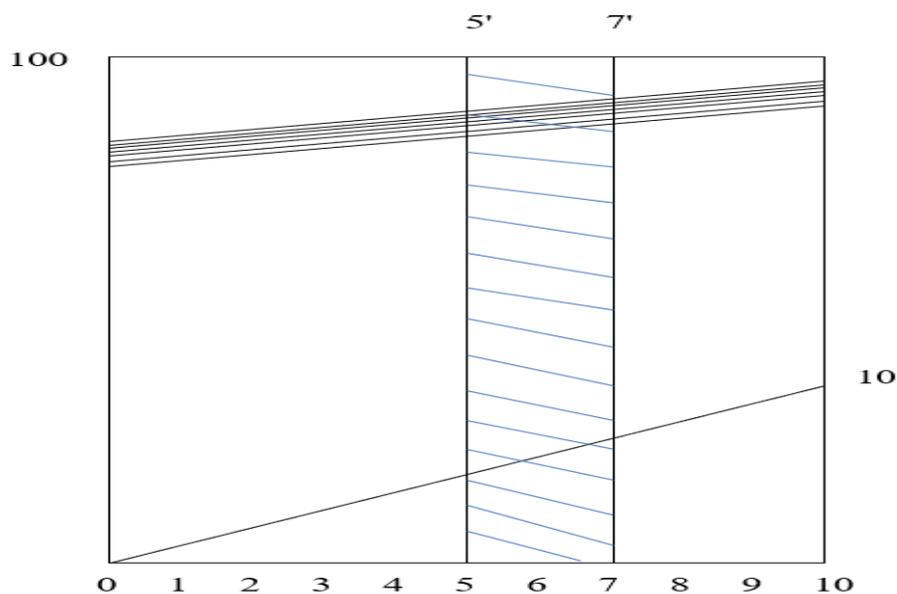


Рисунок 1 – Поле рецептов вафельных листов, содержащих амарантовую муку «Валентина»

Область оптимальных рецептов соответствовала 5-5'-7-7'. При внесении в рецептуру амарантовой муки «Валентина» в количестве 6,0±1,0% пищевая ценность вафельного листа повышалась за счет относительного увеличения белка на 2,82 %, жира с улучшенным жирнокислотным составом [2] – на 13,24%, углеводов – на 5,51 %.

Данные, полученные на основании проведенных исследований, имеют практическую ценность и предназначены для работников кондитерской

промышленности, выпускающих продукты с повышенной пищевой ценностью. Авторы готовы оказывать консультативную помощь в случае внедрения новой технологии в производство.

Список литературы:

1. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова [и др.]; под ред. А.П. Нечаева. - 6-е изд., - СПб.: ГИОРД, 2015. – 672 с.
2. Абрамов, И.А. Амарант, химический состав, биохимические свойства и способы переработки / И.А. Абрамов, Н.Е. Елисеева, В.В. Колпакова, Т.И. Пискун // Хранение и переработка сельхозсырья, – № 6. – 2011. – С. 44-48.
3. Дерканосова, Н.М. Перспективы овощного амаранта в технологии хлебопечения / Н.М. Дерканосова, М.С. Гинс, Г.В. Шуршикова, И.Н. Пономарева, Н.И. Золотарева // Хлебопечение России. – № 1. – 2018. – С. 30-33.
4. Писковец В.В. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с применением амарантовой муки: Дис... канд. техн. наук. М., 1994. - 193 с.
5. Скобельская, З.Г. Вафельные листы повышенной пищевой ценности, содержащие амарантовую муку сорта «Валентина» / З.Г. Скобельская, Е.А. Порцева, М.С. Гинс // Кондитерское и хлебопекарное производство. – № 7-8. – 2018. – С. 60-62.
6. Валентина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.vniissok.ru/amarant-ovoshchnoi/valentina>

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Алексеевко Е.В., д.т.н.,

Белявская И.Г., к.т.н.,

Глебова П.С.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Современные приоритеты в области здорового питания ориентированы на обеспечение сбалансированного пищевого рациона, адекватного потребностям организма человека по химическому составу, энергетической и биологической ценности, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности жизни и повышение её качества, что отвечает утвержденной Правительством Российской Федерации Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года. Именно поэтому усилия российских исследователей и производителей пищевых продуктов направлены на разработку, освоение и массовый выпуск продуктов питания, удовлетворяющих современным требованиям нутрициологии.

Производство и потребление мучных кондитерских изделий в Российской Федерации неуклонно растет. По данным Росстата индекс производства мучных кондитерских изделий в январе-июне 2018 г. по сравнению с соответствующим периодом 2017 г. составил 104,3 %, что свидетельствует об особых потребительских предпочтениях данной категории продукции [1].

Сдобное печенье не является продукцией первой необходимости и не входит в состав «продуктовой корзины», но в связи с потребительской привлекательностью оно пользуется высоким спросом у населения. Классическая рецептура сдобного печенья включает традиционный набор ингредиентов: мука пшеничная, жировой продукт, сахарная пудра, меланж и ванилин (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Традиционная рецептура сдобного печенья

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья (кг) на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,50	562,02	480,53
Сахарная пудра	99,85	185,47	185,19
Жировой продукт	99,90	316,62	316,30
Меланж	27,00	56,20	15,17
Ванилин	99,85	2,81	2,81
Итого:	-	1123,12	1000,00
Выход:	95,00	1000,00	950,00

При модификации рецептуры традиционного сдобного печенья целесообразно варьировать наиболее значимыми в количественном отношении ингредиентами: мука пшеничная в/с и жировой продукт.

Пшеничная мука высшего сорта готовится из центральной части зерна с полным удалением оболочек, это обуславливает низкое содержание в ней пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ по сравнению с пшеничной цельнозерновой мукой. Цельнозерновая мука представляет собой продукт однократного измельчения зерна злаковых культур без дальнейшего его просеивания. При таком способе получения в муке сохраняются ценные пищевые компоненты, содержащиеся в оболочке зерна [3]. Мука характеризуется высоким содержанием клетчатки, белков; отличается повышенным содержанием витаминов и минеральных веществ (таблица 2) [4].

Таблица 2 – Химический состав пшеничной и цельнозерновой пшеничной муки

Содержание в 100 г	Высший сорт	Цельнозерновая	Содержание в 100 г	Высший сорт	Цельнозерновая
Вода, г	14,00	14,00	РР, мг	1,20	5,53
Белки, г	10,30	17,50	Na, мг	3,00	7,00
Жиры, г	1,10	2,72	К, мг	122,00	312,00
Углеводы, г	58,90	65,70	Ca, мг	18,00	42,00
Клетчатка, г	0,10	3,50	Mg, мг	16,00	95,00
В ₁ , мг	0,17	0,43	P, мг	86,00	340,00
В ₂ , мг	0,04	0,15	Fe, мг	1,20	4,90

При выборе жировой основы исходили из целесообразности применения жирового продукта со сбалансированным жирнокислотным составом. Анализ мировых трендов показывает, что перспективным является внедрение жирового продукта, полученного способом энзимной переэтерификации растительных

масел. При таком способе получения масложировые продукты не содержат транс-изомеров жирных кислот, имеют сбалансированный жирнокислотный состав, высокие показатели качества и являются экологически чистыми и безопасными.

В Московском государственном университете пищевых производств имеется опыт и определенные разработки по применению масложирового продукта – заменителя молочного жира энзимной переэтерификации, выпускаемого Калининградским комбинатом по переработке растительных масел, при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [5]. Масложировой продукт характеризуется высоким содержанием моно- и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), с близким к оптимальному соотношению ПНЖК семейств ω -6 и ω -3. (таблица 3) [5]. Сохранению ПНЖК способствует присутствие в нем токоферолов в количестве 7,7 мг/100 г.

Таблица 3 – Физико-химические показатели жира специального назначения SDS M 01-23

Наименование показателя	Полученные значения
Насыщенные ЖК	46,0
Мононенасыщенные ЖК	36,8
полиненасыщенные ЖК	17,1
ω -3 : ω -6	1:12
КЧ, мг КОН/г	0,2
ПЧ, ммоль $\frac{1}{2}$ акт. О/кг	0,6

Для повышения биологической ценности сдобного печенья решено было обогатить его комплексом природных антиоксидантов. Для этой цели предложено использовать спирулину (*Spirulina platensis*). Данные организаций ВОЗ и FAO подтверждают, что биохимический состав спирулины соответствует потребностям организма человека в питательных веществах. Фармакологическим комитетом спирулина зарегистрирована как биологически активная и безопасная добавка к пище. В соответствии с МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» спирулина рассматривается в качестве альтернативного источника витаминов, микро-, макроэлементов и хлорофилла и фикоцианина.

Спирулина представляет собой микроскопическую водоросль, которая обладает уникальным химическим составом: более 60 % с.в. приходится на белковые вещества, содержащие эссенциальные аминокислоты; высоко содержание ПНЖК, в том числе линолевой. Богат и разнообразен витаминный комплекс спирулины, в который, в том числе, входят и признанные антиоксиданты: токоферолы и β –каротин (таблица 4) [6].

Показано [8], что антиоксидантные свойства спирулины связаны с содержанием в её составе фикоцианина, активность которого установлена в различных тест – системах *in vitro*. Антиоксидантная активность белковых фракций из *Spirulina platensis* по отношению к гидроксильным и пероксильным радикалам связана в основном с содержанием в этих фракциях фикоцианина. Из литературных источников известно [9], что *Spirulina platensis* обладает противовирусным действием, установлена способность спирулины и её водных экстрактов подавлять репликацию вируса иммунодефицита человека 1 типа, а также некоторых других оболочечных вирусов.

Таблица 4 – Состав спирулины (мг на 100 г. с.в.)

Наименование компонента	Содержание
Белок, г	60
Фикоцианин, г	1,9
РР	11,8
β-каротин	170
В ₅	1,1
В ₁₂	0,16
Е	0,19
В ₁	5,5
Линолевая кислота	1235,2

Спирулина проявляет высокие технологические свойства в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения [7] и может являться перспективным сырьем для производства мучных кондитерских изделий для здорового питания.

Таким образом, теоретически обоснован и произведен выбор перспективных ингредиентов для создания рецептуры сдобного печенья и намечен вектор развития дальнейших исследований, реализация которых позволит получить продукт повышенной пищевой ценности по содержанию полезных для здоровья человека эссенциальных компонентов и расширить ассортиментную линейку данного вида мучного кондитерского изделия.

Список литературы:

1. Итоги работы предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности России за январь – июнь 2018г.//Пищевая промышленность. – 2018. – № 9. –С. 6–7.
2. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. – М: Мастерство, 2002. – 320 с.
3. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член- корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Зайцева Л.В., Белявская И.Г., Юдина Т.А. Применение переэтерифицированных жиров в технологии хлебобулочных изделий: монография. – М, 2013. – 15 с.
6. Пучкова Л.И. Повышение пищевой ценности хлеба на основе биологически активной добавки микроводоросли спирулина альга ляменсис алакрис/ Л.И. Пучкова, И.Г. Белявская, А.А. Ломакин// Сб. материалов VI Международной научно-практической конференции. 2 ч. – М.: МГУПП, 2008. – С. 302-307.
7. Белявская И.Г. Хлебобулочные изделия функционального назначения с использованием микроводоросли спирулины // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2017. – №9-10. – С.17-19.

8. Кравченко Л.В., Гладких О.Л., Гмошинский И.В. Сравнительное изучение антиоксидантных свойств фикоцианина и селенфикоцианина в модельных системах окисления // Материалы IX Международного съезда Фитофарм-2005.С-Петербург.-2005. – С.161.
9. Ромай Г., Гонсалес Р., Ледон Н., РемиресД., Римбау В. Фикоцитин: Билинпротеин с антиоксидантным, противовоспалительным и нейропротективным действием. Нынешняя наука о белках и пептидах, 2003, 4, 207-216.

УДК 664.628

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО СОСТАВА

Магомедов Г.О., д.т.н.,

Шевякова Т.А., к.т.н.,

Плотникова И.В., к.т.н.,

Демяник М.П., Долбилова М.В.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж)

В настоящее время на российском рынке ассортимент кондитерских изделий сбалансированного состава представлен в основном изделиями импортного производства, имеющими достаточно высокую цену, тем не менее спрос на данные продукты питания растет с каждым годом. Это говорит о необходимости обеспечения людей качественными и недорогими по сравнению с зарубежными продуктами сбалансированного состава российского производства.

Рынок печенья является крупнейшим сегментом рынка мучных кондитерских изделий. Немалую долю рынка по среднему объему потребления занимает именно овсяное печенье (18,4 %). Поэтому целью исследования является разработка технологии овсяного печенья сбалансированного состава, без сахара, с применением патоки и мёда.

Овсяная мука имеет более сбалансированное соотношение белков, жиров и углеводов, повышенное содержание клетчатки, пищевых волокон, макроэлементов, чем пшеничная мука. По содержанию витаминов В₁ и В₂ превосходит пшеничную муку. Отличительной особенностью является наличие нерастворимой и растворимой клетчатки – β-глюкан [1, 2].

Реологические свойства овсяного теста определяли методом ротационной вискозиметрии при температуре 20 °С [3]. Анализ реологических свойств теста с полной заменой сахара на патоку и мёд показал, что в опытном образце, по сравнению с контролем вязкость теста незначительно увеличивается, за счет внесения меда и патоки, что в конечном итоге не влияет на качество готовых изделий.

Анализ упруго-вязко-пластичных свойств теста показал, что образцы теста с использованием сливочного масла или маргарина, обладают более упругими и

эластичными свойствами, что негативно сказывается на обработке теста. Поэтому в качестве жирового компонента было выбрано подсолнечное масло, тесто для овсяного печенья на основе которого, обладает более пластичными свойствами. В результате анализа органолептических показателей выпеченных полуфабрикатов было выявлено, что все образцы имеют привлекательный внешний вид, а именно: правильную форму, равномерный, золотистый цвет и достаточный объем.

Произведен расчет пищевой ценности овсяного печенья, который показал увеличение кальция в 2,4 раза, увеличение фосфора в 2,6 раза, железа в 2,2 раза, витамина В₂ в 5 раз (таблица 1).

Таблица 1 – Степень удовлетворения по основным пищевым веществам

Вещества	Содержание пищевых веществ		Степень удовлетворения, %	
	Печень овсяное «Классическое»	Печенье овсяное «Пчёлка»	Печень овсяное «Классическое»	Печенье овсяное «Пчёлка»
Белки, г	6,19	9,67	9,2	12,9
Жиры, г	12,10	10,88	14,6	13,1
Углеводы, г	52,74	43,46	14,4	11,91
Пищевые волокна, г	0,37	1,11	1,2	3,7
Минеральные вещества, мг:				
натрий	134,79	139,79	5,6	5,8
калий	165,77	294,94	4,7	8,4
кальций	23,52	57,34	2,4	5,7
магний	22,67	65,19	5,7	16,3
фосфор	87,76	227,96	8,8	22,8
железо	1,23	2,7	8,8	19,3
Витамины, мг:				
В ₁	0,12	0,19	8,0	12,7
В ₂	0,03	0,15	1,7	8,3
РР	0,68	0,77	3,4	3,9
Энергетическая ценность, ккал/ кДж	343,70/1436	310,44/1419	13,7	12,1

При этом разработанное изделие сбалансировано по белкам, жирам и углеводам (1: 1,3:4,8).

За счет снижения углеводов в изделии наблюдается снижение энергетической ценности. Такое изделие востребовано на сегодняшний день в виду актуальности проблемы снижения калорийности мучных кондитерских изделий.

Список литературы:

1. Овсяная мука. [Электронный ресурс] / <http://findfood.ru/product/ovsjanaja-muka>.
2. Печенье овсяное. Краткая характеристика [Электронный ресурс] / <http://am-am.su/948-ovsyano-pechene.html>.
3. Журавлев, А. А. Реология сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств [Текст] / А. А. Журавлев, Т. А. Шевякова, И. А. Никитин / метод. указания к лабораторным работам № 5-6 / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 24 с.

АССОРТИМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПЛИТОЧНОГО ШОКОЛАДА НА РЫНКЕ МОСКВЫ

Рыжакова А.В., д.т.н.,

Головизнин И.В.,

*ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»
(г. Москва)*

В Москве, как в столице России, представлены крупные федеральные и региональные торговые сети различных форматов торговли и различных ценовых сегментов. Розничные сети, в которых реализуется плиточный шоколад, подразделяются на три следующих формата: гипермаркеты и магазины Cash and Carry («Ашан», Метро С&С, «Лента», «Мосмарт», «Карусель»), супермаркеты («Перекресток», «Азбука вкуса») и дискаунтеры или экономичные супермаркеты («Пятерочка», «Магнит», «Дикси»). На основании форматов магазинов можно подразделить основные розничные сети по ценовым сегментам: премиум-сегмент (например, «Азбука Вкуса»), средний ценовой сегмент («Перекрёсток», «Ашан» и «Глобус») и низкий ценовой сегмент («Пятерочка», «Дикси», «Магнит»).

Анализ ассортимента и стоимости плиточного шоколада проводился по трём группам: сравнение ассортимента и стоимости плиточного шоколада среди магазинов-дискаунтеров (сравнение розничных сетей «Магнит», «Дикси», «Пятерочка») и сравнение ассортимента и стоимости плиточного шоколада среди супермаркетов среднего сегмента и сегмента премиум («Азбука Вкуса» и «Перекресток»).

Стоимостной анализ магазинов-дискаунтеров проводился в течение нескольких дней в трёх точках. Важно было понять, одинаковая ли цена на плиточный шоколад в рамках одной торговой сети на территории Москвы. Помимо стоимостного анализа проводился анализ ассортимента шоколада основных семи производителей шоколада для Московского рынка.

Торговая сеть «Дикси». Цены на некоторые бренды шоколада разнятся в зависимости от районирования супермаркета, также влияют на стоимость скидки в зависимости от района расположения магазина. Для «Дикси» характерно представление в ассортименте наиболее популярных и выгодных для потребителей брендов и видов плиточного шоколада в совокупности со скидками на некоторые единицы товара. Всего в «Дикси» представлено 40 разновидностей шоколада в плитках.

Торговая сеть «Пятерочка». Для «Пятерочки» характерны одинаковые цены во всех магазинах сети. Разнятся лишь ассортимент, поскольку некоторые виды шоколада представлены из 3-х магазинов только в одном. Ассортимент «Пятерочки» состоит из 54 разновидностей плиточного шоколада.

Торговая сеть «Магнит». Ассортимент «Магнита» характеризуется наличием большего количества единиц товара от импортных производителей. Присутствует разница в цене на одну и ту же позицию в зависимости от расположения магазинов на территории Москвы. В «Магните» представлен самый широкий ассортимент плиточного шоколада – 57 позиций.

При проведении стоимостного анализа на плиточный шоколад основных

производителей и поставщиков шоколада на Московский рынок за сравнительную цену была принята цена без учета скидки (дискаунта) на определенный артикул. Скидка изменяется в розничных сетях данного формата очень быстро. Возможны ежедневные и ежечасные изменения цены реализации определенного плиточного шоколада. Стоимость шоколада в сети без скидки характеризует стоимость с максимальной наценкой розницы до скидки. Данная стоимость более объективно отражает закупочную политику сетей и процент наценки. На рисунке 1 представлены розничные цены на бренды плиточного шоколада основных производителей шоколада для рынка Москвы.

Ассортимент супермаркетов среднего и премиум сегментов необходим в целях выявления различий представленного ассортимента. Супермаркетом среднего ценового сегмента выбрана розничная сеть «Перекресток». Сетевым монополистом в премиум сегменте является «Азбука Вкуса».

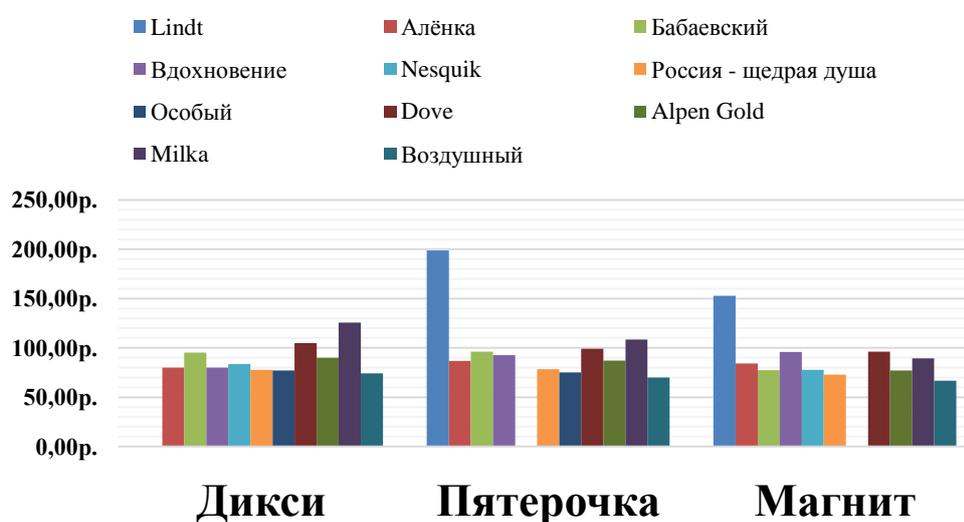


Рисунок 1 – Сравнительный анализ цен на бренды шоколада в розничных сетях-дискаунтерах

«Перекресток» представляет на прилавках более глубокий ассортимент дорогих и премиальных брендов шоколада. Соблюдена четкая ценовая дифференциация. Представлено большинство брендов крупнейших поставщиков шоколада Московского рынка для удовлетворения потребностей всех клиентов. Целевой клиент перекрестка отличается от целевого клиента магазинов-дискаунтеров. Соответственно цены на шоколад в «Перекрестке» также выше. Всего в розничной сети «Перекресток» реализуется 77 разновидностей шоколада.

Для торговой сети «Азбука Вкуса» характерно меньшее количество позиций плиточного шоколада. Большая часть ассортимента – это премиальные бренды: Lindt, Коркунов. Отсутствует шоколад производства Ritter Sport, Славянка. В «Азбуке Вкуса» представлен плиточный шоколад «Коркунов», который не был представлен ни в одном из дискаунтеров. В ассортименте плиточного шоколада ярко проявляется политика премиальности торговой сети.

Стоимость на большинство разновидностей плиточного шоколада выше на 5–10 %, но на некоторые – стоимость выше на 60–80 % относительно магазинов

супермаркетов среднего сегмента и супермаркетов дискаунтеров. Всего в розничной сети «Азбука Вкуса» реализуется 39 единиц товара основных производителей плиточного шоколада для рынка Москвы.

Характерным для супермаркетов, в том числе и для розничной сети «Перекресток», является наличие более широкого ассортимента плиточного шоколада в целях удовлетворения спроса максимального количества целевых групп клиентов. В ассортименте присутствует шоколад всех ценовых сегментов. «Азбука Вкуса», как магазин премиум-сегмента, занимается реализацией наиболее дорогих линеек основных производителей шоколада для рынка Москвы.

На рисунке 2 представлены розничные цены на бренды плиточного шоколада основных производителей шоколада для рынка Москвы.

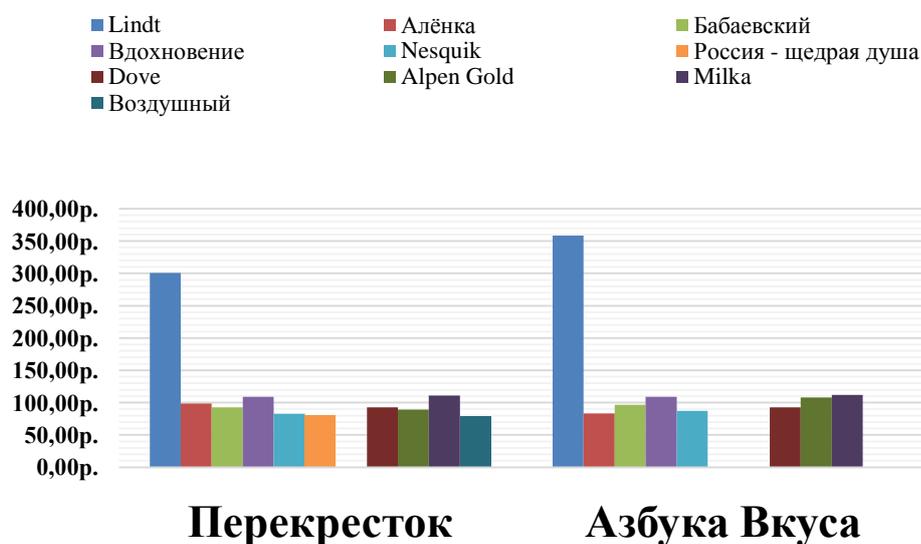


Рисунок 2 – Сравнительный анализ цен на бренды шоколада в супермаркетах среднего и премиум сегмента

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что среди магазинов-дискаунтеров самый разнообразный ассортимент представлен в магазине «Магнит», а среди супермаркетов среднего и премиум сегмента – у «Перекрестка», однако в ассортименте «Азбуки Вкуса» присутствуют разновидности шоколада, не встречающиеся в других магазинах Москвы.

ВЛИЯНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ОСЦИЛЛЯЦИЙ НА КАЧЕСТВО САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Скобельская З.Г., д.т.н.,

Рязанцева В.А.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

В настоящее время является актуальным использование результатов новейших исследований для получения высококачественной и конкурентоспособной продукции.

В производстве сахарного печенья важнейшая операция – получение гомогенной, стойкой эмульсии. Известны подходы и способы обработки эмульсий и масс, повышающие их стойкость: механическое диспергирование (встряхивание, смешение, гомогенизация), эмульгирование ультразвуком, эмульгирование электрическими методами [1, 2].

Во МГУПП проведены исследования влияния космофизических колебаний на качество эмульсии, а, следовательно, и на качество печенья.

Из вне поступают колебания, имеющие космическую природу. Эти колебания состоят из простых и странных аттракторов [3, 4]. Чем больше странных аттракторов и меньше простых, тем больше согласованность внутренних процессов в исследуемом объекте и лучше его качество. Отечественный прибор ИВА-1 [5] является корректором этих колебаний, уменьшая количество простых аттракторов, тем самым повышая качество обрабатываемого объекта.

Для исследований использовали традиционную технологию. После приготовления эмульсии ее обрабатывали прибором ИВА-1. Минимальное время обработки составило 10 мин, максимальное 50 мин, шаг варьирования 10 мин.

У эмульсии измеряли следующие показатели качества: массовая доля влаги, температура, консистенция, несистемность.

Качество печенья определяли по показателям: массовая доля влаги, щелочность, намокаемость, несистемность, плотность, органолептическая оценка. Органолептическую оценку проводили по 30-ти бальной шкале; массовую долю влаги определяли по ГОСТ 5900-73; щелочность по ГОСТ 5898-87; намокаемость по ГОСТ 10114-80; консистенцию – на приборе «ЭАК-1»; несистемность – на приборе «Sim Reader» [6]. Несистемность учитывает степень согласованности между собой компонентов в системе. Чем ближе к 0 данный показатель, тем лучше качество продукта.

Выявлено, что при обработке эмульсии температура повышается примерно на 5 %, массовая доля влаги снижается на 15 %, показатель консистенции увеличился на 47,2 %, следовательно, устойчивость эмульсии повышается. Уменьшение показателя «несистемность» свидетельствует о повышении гомогенности эмульсии (таблица 1). Оптимальное время обработки эмульсии составило 30–40 мин. Эффект обработки прибором ИВА-1 можно сравнить с введением в эмульсию эмульгатора и стабилизатора.

Таблица 1 – Показатели качества эмульсии

	Массовая доля влаги, %	Температура, °С	Консистенция, ед. прибора	Несистемность, отн. ед.
Значение показателя до обработки ИВА-1	28,6±0,3	21,2±0,1	12,5±0,1	0,0519±0,0001
Значение показателя после обработки ИВА-1	24,3±0,3	22,3±0,1	18,4±0,1	0,0070±0,0001
Относительное изменение, %	15,0	4,9	47,2	86,5

В приготовленном сахарном печенье на основе обработанной эмульсии наблюдается снижение массовой доли влаги, увеличение намокаемости, изделия менее плотные и имеют более высокую органолептическую оценку. Показатель несистемности уменьшается, свидетельствуя о повышении качества изделия. Показатели качества сахарного печенья приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества сахарного печенья

Показатель	Способ обработки эмульсии*	Значение показателя	Относительное изменение, %
Массовая доля влаги, %	1	7,3±0,3	12,3
	2	6,4±0,3	
Щелочность, град.	1	1,52±0,01	23,7
	2	1,16±0,01	
Намокаемость, %	1	210±1	12,4
	2	236±1	
Плотность, кг/м ³	1	623±1	16,4
	2	521±1	
Несистемность, отн. ед.	1	0,0315±0,0001	71,7
	2	0,0089±0,0001	
Органолептическая оценка	1	25	20,0
	2	30	

* Примечания: 1 – без обработки эмульсии

2 – с обработкой ИВА-1

Из анализа данных видно, что после обработки эмульсии прибором ИВА-1 качество печенья повышается, а именно: уменьшается содержание массовой доли влаги, намокаемость увеличивается, в следствии чего печенье легче разжёвывается и проглатывается. За счет более однородного распределения компонентов в системе наблюдается образование более однородных по размеру и равномерно распределенных по всему объему пор.

Из вышесказанного следует, что:

- при обработке эмульсии для сахарного печенья прибором ИВА-1 повышается ее гомогенность и стабильность;
- печенье, приготовленное на данной эмульсии имеет меньше влажность и плотность, а также больше намокаемость и более равномерное

распределение пор в изделии, что облегчает процесс разжевывания и проглатывания печенья;

– прибор ИВА-1 не требует больших дополнительных затрат, прост в установке и эксплуатации;

– указанный способ обработки является перспективным и может заинтересовать работников пищевой промышленности.

Список литературы:

1. Миронов, И. В. Технологические изыскания при использовании ультразвуковых волн в кондитерской промышленности / И. В. Миронов, В. В. Лунин // Кондитерские изделия. – 2018. - № 9. – С. 58-60.
2. Сонохимическое воздействие на пищевые эмульсии / О.Н. Красуля, В.И. Богуш, С.С. Хмелев и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». - 2017. - Т. 5, № 2. - С. 38-48
3. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. – М.: Мир, 1979. — 512 с.
4. С. Э. Шноль Космофизические факторы в случайных процессах. – Stockholm (Швеция): Svenska fysikarkivat, 2009. – 388 с. – ISBN 978-91-85917-06-8.
5. Информационно-восстановительные аппликаторы (ИВА) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://intehzdrav.ru/produkcija_verguna_vv/informacionno_vosstanovitelnie_applikatori_iva – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 19.01.2019).
6. Зенин С.В. Методика измерения электропроводности водной среды образца под воздействием различных объектов С.В. Зенин – М., МГУ, 2005. – 36 с.

ПОРОШОК ИЗ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В СОСТАВЕ СБИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Магомедов Г.О., д.т.н.,

Лобосова Л. А., к.т.н.,

Саввин, П.Н., к.т.н.,

Магомедова А.З., Селина Н.А.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж)

Недостатками кондитерских изделий являются содержание большого количества углеводсодержащего сырья, жировых компонентов, что увеличивает энергетическую ценность, а также несбалансированность по микронутриентному составу.

Поэтому актуально разрабатывать рецептуры изделий функциональной направленности, увеличенного срока годности.

Цель исследования – разработка технологии сбивного кондитерского изделия на агаре, с заменой яичного белка на пшеничную муку высшего сорта.

Яичный белок, входящий в состав сбивных изделий, относится к часто встречающимся пищевым аллергенам, так как протеины яйца могут всасываться в кишечнике неизмененными [4, 5].

В пшеничной муке содержатся пищевые волокна, микро- и макроэлементы, например фосфор, магний, марганец, калий, кальций, селен, витамины РР, Е, К, В₁, В₂, В₄, В₆, В₉, В₁₂.

В качестве наполнителя выбран порошок из столовой свеклы.

В нем много пищевых волокон, микро- и макроэлементов: калий, кальций, фосфор, цинк, магний, марганец, селен, витаминов группы В, РР, Е, К, D [3, 7].

Рецептурную смесь сбивали на экспериментальной сбивальной установке периодического действия, разработанной на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ВГУИТ [2].

Сбивную массу, в состав которой входили мука пшеничная высшего сорта, агаро-сахаро-паточный сироп, порошок из столовой свеклы, лимонная кислота получали путем механического воздействия на компоненты.

Определены размеры пузырьков воздуха и их процентное соотношение к заданной площади сбивных масс. Структура образцов сбивных масс, приготовленных без обогатителя и с добавлением свекловичного порошка в количестве 5, 10, 15 % – высокодисперсная, так как доля пузырьков воздуха, имеющих размер менее 0,3 мм, является преобладающей.

Важным фактором в оценке качества изделий является привлекательный внешний вид, в том числе цвет.

В последние годы интерес к натуральным красящим веществам возрастает [6].

Цвет – один из основных органолептических показателей, регламентируется требованиями соответствующей нормативной или технической документации.

Для определения влияния овощного порошка на интенсивность окраски полученных изделий использовали метод цветометрии [1, 8].

Наибольшая интенсивность цвета – 244,3 усл. ед. цв. – у контрольного без добавок, т. е. изделие является светлоокрашенным по сравнению с остальными образцами, что объясняется минимальным содержанием красящих веществ. Интенсивность цвета образцов со свекловичным порошком с увеличением его дозировки от 5 до 15 % уменьшается на 28,07–43,14 усл. ед. цв., что свидетельствует об изменении цвета изделия от светлоокрашенного к более тёмному.

Таким образом, использование свекловичного порошка в количествах 5, 10, 15 % изменяет интенсивность окраски сбивных кондитерских изделий, делая их более привлекательными для потребителей (рис. 1).

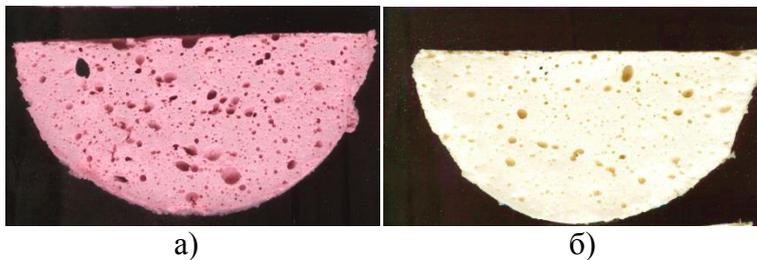


Рисунок 1 – Внешний вид сбивных кондитерских изделий в разрезе: с 15 % содержанием свекловичного порошка; б) контроль

Определены органолептические показатели качества сбивных изделий: вкус и запах – ясно выраженные, свойственные данному наименованию изделия, без постороннего привкуса и запаха; структура – равномерная, мелкопористая, форма – круглые фигуры с гладкой поверхностью.

Новые кондитерские изделия имеют оригинальный внешний вид, пониженную энергетическую ценность, повышенную пищевую и биологическую ценность, низкую себестоимость и поэтому займут достойную нишу в ассортименте сбивных изделий.

Список литературы:

1. Байдичева, О. В. Цветометрия — новый метод контроля качества пищевой продукции [Текст] / О. В. Байдичева // Пищевая промышленность. - 2008. - № 5. - С. 20-22.
2. Лобосова, Л. А. Пшеничная мука в рецептуре сбивного кондитерского изделия [Текст] / Л. А. Лобосова, М.В. Ожерельева, А. С. Быкова: Сборник статей Международной научно-практической конференции «Наука XXI века: теория, практика, перспективы», Уфа. 2015. – С. 35-37.
3. Магомедов, Г.О. Перспективы использования нетрадиционного сырья в технологии производства сбивных изделий [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, И. Г. Барсукова, М. С. Букатова // Кондитерское производство. 2014. – № 2. – С. 12-14.
4. Магомедов, Г.О. Анализ существующих способов зефира [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, И. Г. Барсукова // Хлебопекарное и кондитерское производство. 2012. – № 1. – С. 14.
5. Новое в технике и технологии зефира функционального назначения [Текст] : монография / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, А. Я Олейникова - Воронеж : ВГТА, 2008. - 156 с.
6. Саввин, П. Н. Исследование натуральных каротиноидно-антоциановых красителей [Текст] / П. Н. Саввин, Е. В. Комарова, В. М. Болотов, Е. С. Шичкина // Химия растительного сырья. – 2010. - №4. С. 135-138.
7. Скурихин, И. М. Химический состав российских продуктов питания [Текст]: справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
8. Хрипушин, В.В. Определение цветности растительных масел с применением цифровой фотографии [Текст] / В.В. Хрипушин, О.В. Байдичева, Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков // Масложировая промышленность. – 2007. - №2. – С. 15-16.

МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Руденко О.С., к.т.н.,

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Для потребителя основным источником информации о продукте является маркировка. Согласно исследованию общественного мнения населения Российской Федерации, проведенному под патронажем Комитета по устойчивому развитию отрасли и продвижению «здорового образа жизни и питания», 30,6 % респондентов регулярно изучают упаковку покупаемой продукции, 31,6 % говорят о том, что изучают упаковку продукции время от времени. Состав кондитерских изделий регулярно изучают более четверти респондентов (28,3 %), еще около пятой части (22,0 %) делают это время от времени [1].

Право потребителя в России на получение достоверной информации о пищевой продукции законодательно закреплено положениями Закона РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 01.05.2017) «О защите прав потребителей». Информация о продуктах питания должна содержать сведения об основных потребительских свойствах товаров, о составе, пищевой ценности.

В соответствии с ФЗ № 29 от 02.01.2000 «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ст. 12, предназначенные для реализации пищевые продукты, материалы и изделия подлежат обязательному подтверждению соответствия обязательным требованиям нормативных документов в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Для шоколада и глазури идентификационными признаками являются массовые доли общего сухого остатка какао, масла какао, сухого обезжиренного остатка какао, сухих веществ молока и (или) продуктов его переработки, молочного жира и общего жира [4-6].

Для кондитерских изделий, изготовленных с использованием фруктового сырья, идентификационным признаком является содержание фруктового сырья [5-8].

При маркировке пищевой ценности пищевой продукции указываются количество белков, жиров, углеводов; количество витаминов и минеральных веществ [2].

В соответствии с требованиями ФЗ № 184 от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании», контроль готовой продукции осуществляется на стадии обращения продукции, при этом аналитический метод идентификации применяется, если пищевую продукцию невозможно идентифицировать методом по наименованию, визуальным или органолептическим методами и заключается в проверке соответствия фактических значений физико-химических показателей информации, указанной при маркировке [3].

Поэтому элементы маркировки упаковки кондитерских изделий, содержащие информацию о химическом составе, в том числе показатели пищевой ценности, отличительные и идентификационные признаки требуют аналитических методов для их подтверждения. Такие методы разрабатываются в институте кондитерской промышленности. На их основе разрабатываются государственные стандарты.

Список литературы:

1. Информационный бюллетень «АСКОНД» № 1. – 2016 г. – 39 с.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 881.
3. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880.
4. ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
5. ГОСТ Р 53897-2010 «Глазурь. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2011. – 16 с.
6. ГОСТ Р 53041-2008 «Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2009. – 16 с.
7. ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.
8. ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

УДК 664.149

ЖЕЛЕЙНЫЙ МАРМЕЛАД ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Крылова Э.Н., к.т.н.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

Руденко О.С., к.т.н.,

Маврина Е.Н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Питание является важнейшим фактором обеспечивающим здоровье человека и перед кондитерской промышленностью стоит задача по разработке изделий, сбалансированных по энергетической и пищевой ценности.

Достижение этой цели связано с развитием производства пищевых продуктов пониженной сахароемкости, обогащенных незаменимыми

компонентами

В настоящее время есть ряд работ по снижению сахароемкости жележных изделий, где сахароза заменена на подсластители [1, 2]; по повышению пищевой ценности жележных изделий, в которых используют мягкий сливочный сыр и другое сырье [3].

Исследования направлены на разработку технологии жележного мармелада, обогащенного животным белком для повышения его биологической ценности.

Известно, что дефицит животного белка в питании населения составляет ~ 35 % и потребность в нем – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот, которые в организме не образуются, а поступают с пищей.

Установлены нормы физиологической потребности в белке животного происхождения для взрослого человека ~ 40 г в сутки.

Анализ номенклатуры белоксодержащего сырья показал, что наибольший интерес представляют белковые препараты животного происхождения: сыворотки, концентраты сывороточного и молочного белка, желатин (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели сырья, содержащего животный белок

Вид продукта	Массовая доля, %				Титруемая кислотность, °Т
	влага	белок	углеводы	жир	
Сыворотка подсырная	4,0	12,0	72,0	1,3	10,0
Сыворотка творожная	4,0	12,0	72,0	0,8	50,0
Концентрат сывороточного белка	5,0	80,0	2	6,0	15,0
Концентрат молочного белка	5,0	80	6	1,4	7,0
Желатин	16,0	87,2	0,7	0,4	6,0

Для проведения исследований выбраны концентрат сывороточного белка с содержанием белка 80 % и желатин с содержанием белка 87,2 %.

Аминокислотный состав белков выбранных продуктов, наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека. Белки молочной сыворотки снижают уровень холестерина в крови, повышают иммунитет, влияют на стабильность уровня инсулина, поддерживают необходимый уровень энергии.

Биологическая ценность белка определяется сопоставлением его аминокислотного состава с составом аминокислот в эталонном белке (белок куриного яйца) по аминокислотной шкале комитета ФАО/ВОЗ, расчетом так называемого аминокислотного сора, который рассчитывается по формуле:

$$C_j = \frac{A_j}{H_j} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где C_j – аминокислотный скор j -й аминокислоты белка, %;
 A_j – содержание j -й аминокислоты в молочном белке, г/100г;
 H_j – содержание j -й аминокислоты в эталонном белке, г/100г.
 Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели содержания аминокислот и индекса биологической ценности концентрата сывороточного белка, желатина.

Незаменимые аминокислоты	Концентрат сывороточного белка		Желатин	
	Содержание аминокислот, г/100 г	Аминокислотный скор к эталонному белку, %	Содержание аминокислот, г/100 г	Аминокислотный скор к эталонному белку, %
Треонин	5,2	107,6	2,2	45,4
Валин	5,1	69,4	3,3	44,9
Метионин	2,2	53,3	0,9	21,8
Изолейцин	5,5	87,5	1,8	28,6
Лейцин	12,3	134,1	3,4	37,0
Фенилаланин	3,5	52,0	2,55	37,9
Лизин	9,4	137,6	4,6	67,3
Триптофан	2,9	171,6	1,0	59,2

Из данных таблицы следует, что выбранный для обогащения изделия концентрат сывороточного белка имеет высокий индекс биологической ценности (от 53 % до 171,6 %) по отдельным видам аминокислот. Биологическая ценность желатина ниже (от 22 % до 67 %), однако его необходимо использовать в качестве студнеобразователя.

Концентрат сывороточного белка, который получают из сыворотки (продукта переработки молока при производстве сыра, творога) содержит до 80 % белков – лактоальбумина и лактоглобулина .

Цель проведенных исследований – конструирование заданного состава желеино-мармелада с характеристикой продукта «источник белка». Согласно ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» изделие считается «источником белка», если 12% энергетической ценности пищевого продукта обеспечивается белком (таблица 3).

Таблица 3 – Норма физиологической потребности в животном белке, требования к его содержанию в 100 г продукта

Суточная норма потребления белка, г	Характеристика продукта		
	«Источник белка»		«Высокое содержание белка»
	Количество белка в 100 г изделия, г	Количество ккал в 100 г продукта за счет белка, %	Количество ккал в 100 г продукта за счет белка, %
40,0	2,0	12,0	20,0

В технологии производства желейных изделий большое значение имеет соотношение сахара и патоки, т.к. это влияет на массовую долю редуцирующих веществ, оказывающих влияние на структуру изделия и на сохранение качества изделий в процессе хранения.

Массовая доля патоки в исследованиях варьировали от 20 до 40 % к массе выхода.

Установлено, что при увеличении патоки до 40 % увеличивается количество редуцирующих веществ, что приводит к ослаблению студнеобразной структуры массы и понижению пластической прочности.

Оптимальным в данных условиях является количество патоки 25–30 %, при этом пластическая прочность корпусов составляет 16–18 кПа, что является достаточной для их дальнейшей обработки.

Для получения необходимой структуры желейного изделия проведены исследования по установлению количества студнеобразователя желатина в рецептуре.

Массовая доля желатина изменялась от 8 % до 12 % (таблица 4).

В результате исследований установлено, что для получения студнеобразной структуры без «жевательных» свойств, необходимо ввести 8 % желатина по массе выхода желейной массы.

Таблица 4 – Влияние количества желатина на структурно- механические показатели изделия

Массовая доля желатина, %	Деформация образца при сжатии, мм	Эластичность	Органолептическая оценка консистенции
8	5,6	0,7	студнеобразная
10	3,9	1,0	слегка жевательная
12	3,0	1,0	жевательная

Для предотвращения коагуляции белка при воздействии высокой температуры разработана технология его введения при приготовлении рецептурной смеси. Для этого растворенный концентрат сывороточного белка смешивается с сахаром и после полного растворения сахара, вводится рецептурное количество патоки и полученная масса уваривается до ~ 88 % сухих веществ. Затем вводится расплавленный желатин, вкусовые и ароматизирующие вещества и масса формуется отливкой в крахмал или тефлоновые формы. Предотвращение коагуляции белков обеспечивается за счет высокой концентрации сахаров в сиропе и присутствия декстринов патоки.

Исследовали влияние концентрата сывороточного белка на технологический процесс производства и на вязкость рецептурной смеси при его добавлении в количестве от 3 % до 7 % по массе выхода.

Установлено, что добавление сывороточного белка в количестве 7 % значительно повышает вязкость желейной массы, что затрудняет процесс ее уваривания и формования (таблица 5). Оптимальным является введение 5 % концентрата сывороточного белка.

В процессе хранения изделий удаляется влага с поверхностного слоя и происходит кристаллизация сахарозы с образованием кристаллического слоя.

Таблица 5 – Влияние концентрата сывороточного белка на вязкость желейной массы

Массовая доля концентрата сывороточного белка, %	Характеристика желейной массы		Примечание
	Влажность, %	Эффективная вязкость, Па·с при $\varepsilon=40 \text{ с}^{-1}$	
3,0	20,5	6,2	Уваривание массы и ее формование без затруднений
5,0	20,3	7,5	Уваривание массы и ее формование без затруднений
7,0	20,5	9,0	Уваривание массы затруднено

Животный белок является гидрофильным коллоидом и обладает высокой влагосвязывающей способностью. Добавление животного белка способствует удержанию влаги в изделии и замедлению процесса кристаллизации сахарозы, что способствует сохранению влаги в изделии, уменьшению роста кристаллов сахарозы и, таким образом сохранению хороших вкусовых качеств изделия в процессе хранения.

Активность воды (a_w) желейного мармелада составляет 0,570, т.е. изделия негигроскопичны.

Показатели пищевой и энергетической ценности изделия представлены в таблице 6. Из таблицы следует, что пищевая ценность желейного мармелада повышается за счет увеличения количества животного белка до 11,2 г на 100 г изделия.

Таблица 6 – Показатели пищевой и энергетической ценности желейного мармелада.

Наименование	Пищевая ценность на 100 г продукта, г			Энергетическая ценность 100 г продукта, кДж /ккал	Энергетическая ценность обеспеченная белком, %
	Белки	Жиры	Углеводы		
Мармелад желейный с сывороточным белком	11,2	0	62,4	1317/315	14,2

Доля энергетической ценности в изделии за счет использования желатина (8 %) и концентрата сывороточного белка с содержанием белка 80 % (5 %) составляет 14,2 %, что подтверждает отличительную характеристику изделия – «источник белка» и изделия повышенной биологической ценности.

Список литературы:

1. Крылова Э.Н. Подсластители в желейном мармеладе на желатине/ Э.Н.Крылова, Е.Н. Маврина, Т.В. Савенкова //Кондитерское производство. – 2016. - № 5. – С. 16–17.

2. Магомедов Г.О. Желейно- фруктовый мармелад с сахарозаменителем / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, И.Х. Арсунукаев // Кондитерское производство. - 2013. - № 5. – С. 18–19.
3. Лобосова Л.А. Желейно- фруктовый мармелад повышенной пищевой ценности / Л.А. Лобосова, С.Н. Журахова, А.З. Магомедова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2017. – № 3. – С. 40–41.

УДК 663.911.15

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДНОЙ ГЛАЗУРИ

Линовская Н.В., к.т.н.,

Мазукабзова Э.В.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Выпуск продукции высокого качества, улучшение ассортимента и повышение её пищевой ценности является основной задачей кондитерской промышленности. Решение данной задачи невозможно без разработки новых рецептур кондитерских полуфабрикатов и совершенствования технологии их производства. ГОСТ Р 53897-2010 «Глазурь. ОТУ» наряду с традиционными видами глазури, такими как: шоколадная, кондитерская, жировая позволяет осуществлять выпуск глазури с использованием сухого растительного сырья, в качестве которого используют продукты переработки плодов и овощей.

Основными компонентами традиционной шоколадной глазури являются сахарная пудра, какао-продукты, сухие молочные продукты, масло какао и жиры-эквиваленты масла какао, вследствие чего данный полуфабрикат отличается высокой калорийностью.

Массовая доля влаги шоколадной глазури не превышает 1,5 %, поэтому при её производстве представляют интерес функциональные порошкообразные компоненты с низкой влажностью до (5–8) %, полученные из плодоовощного сырья.

На сегодняшний день растительные порошки получают разными методами – сублимационная, конвективная и инфракрасная сушка. Особого внимания заслуживает инновационный метод обезвоживания, обеспечивающий максимальное сохранение биологической ценности исходных плодов и овощей. При этом способе температура высушиваемого материала в процессе сушки не превышает 40 °С, а время удаления влаги составляет 2–5 минут.

С целью разработки рецептуры шоколадной глазури со сниженным количеством добавленного сахара изучили гранулометрический состав и физико-химические свойства различных фруктовых и овощных порошков.

Проведенные исследования показали, что образцы порошков отличаются по качественным характеристикам (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели растительных порошков

Показатель	Растительные порошки					
	Морков- ный	Тыквен- ный	Свеко- льный	Клюквен- ный	Малино- вый	Яблоч- ный
Массовая доля влаги, %	5,6	5,3	5,9	4,7	3,6	6,2
Показатель рН	4,6	6,5	6,8	3,5	4,1	4,3
Влагоудерживающая способность, г воды/г	10,1	5,9	5,8	7,2	7,5	8,2
Жироудерживающая способность, г жира/г	4,8	1,5	1,7	3,5	3,1	3,6
Содержание пищевых волокон*, г в 100 г продукта	32,1	20,0	22,0	26,8	22,2	28,4

* литературные данные

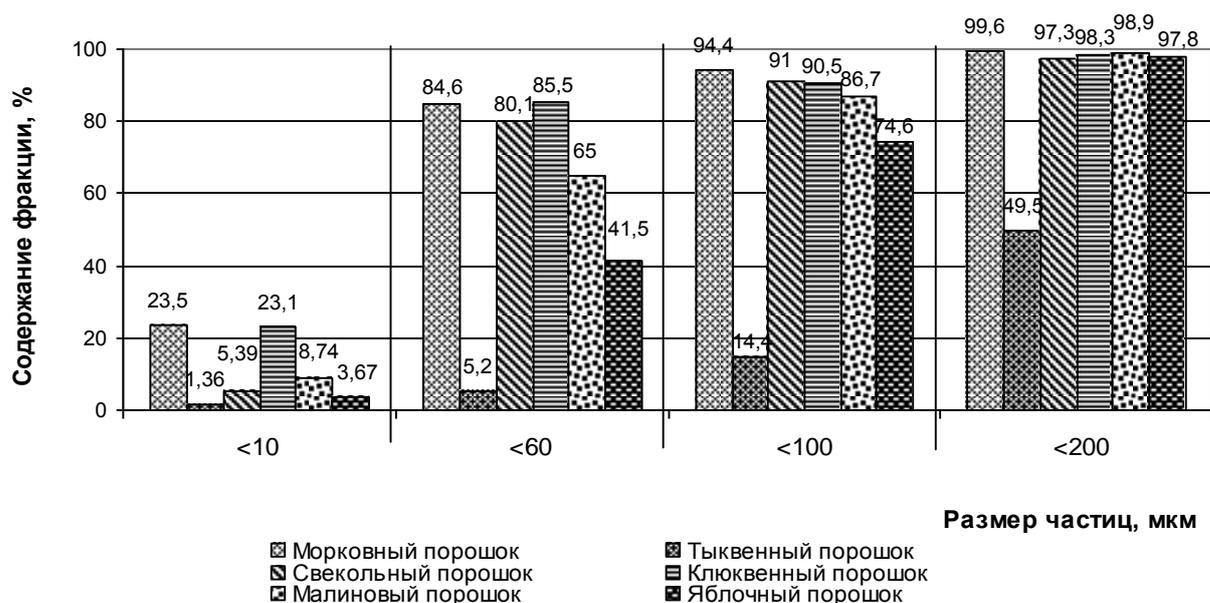


Рисунок 1 – Гранулометрический состав растительных порошков

Массовая доля влаги составляет от 3,6 % (малиновый порошок) до 6,2 % (яблочный порошок), влаго/жироудерживающие способности находятся в диапазоне 5,8÷10,1 г воды/1 г порошка и 1,5÷4,8 г жира/1 г порошка соответственно. Порошки из клюквы, малины и яблок отличаются наиболее кислым значением рН (3,5÷4,3), что может привести к увеличению продолжительности технологической стадии конширования шоколадных полуфабрикатов, выработанных с их использованием, с целью оптимизации органолептических свойств глазурей.

Изучение гранулометрического состава показало, что растительные порошки имеют достаточно однородное распределение частиц по размерам. Доля частиц размером менее 200 мкм составляет (97,8÷99,6) %, частиц размером от 200 до 500 мкм – (0,4÷2,2) % от общего объема. При этом, гранулометрический состав тыквенного порошка значительно отличается: количество частиц размером менее 200 мкм составляет 49,5 %, а частицы размером от 200 до 500 мкм – 44,3 %.

Плодовоовощные порошки являются богатым источником пищевых волокон от 20,0 до 32,1 г на 100 г компонента, что обосновывает

целесообразность их включения в рецептуры шоколадных глазурей.

Анализ изученных данных выявил необходимость подбора технологических параметров производства шоколадной глазури с нетрадиционными растительными компонентами в её составе с учетом их индивидуальных свойств.

Разработана рецептура шоколадной глазури с малиновым порошком, который вводили взамен 21,5 % сахарной пудры. В таблице 2 представлена сравнительная пищевая ценность шоколадной глазури, вырабатываемой по унифицированной рецептуре и шоколадной глазури с сухим фруктовым компонентом.

Таблица 2 – Пищевая ценность шоколадных глазурей (г/100г полуфабриката)

Нутриенты	Содержание пищевых веществ		Изменение содержания нутриентов, %
	Шоколадная глазурь	Фруктовая шоколадная глазурь	
Энергетическая ценность, ккал	545	538	-1,2
Белки, г	6,0	6,5	+8,3
Жиры, г	35,2	35,6	+1,1
Углеводы, г	52,8	48,5	- 8,1
Пищевые волокна, г	0,9	3,38	+275,5
Минеральные вещества, мг:			
-калий (К)	535	685	+28
-магний (Mg)	20	35	+75
-кальций (Ca)	5	32	+540
-фосфор (P)	178	203	+14
-железо (Fe)	2,7	3,5	+30
Витамины, мг:			
-тиамин(B1)	0,03	0,04	+33
-рибофлавин (B2)	0,11	0,14	+27
-ниацин (PP)	0,74	1,15	+55
-аскорбиновая кислота (C)	-	16,85	-

Введение малинового порошка в рецептуру шоколадной глазури привело к снижению её сахаремкости на 8,1 % за счет уменьшения содержания углеводов на 4,3 г на 100 г кондитерского полуфабриката. При этом доля пищевых волокон в глазури возросла в 3,7 раза и составила 3,38 г на 100 г полуфабриката (11,3 % от среднесуточной нормы потребления (СНП)), что позволяет считать данный полуфабрикат источником пищевых волокон согласно приложению 5 к ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки». Кроме того, разработанный полуфабрикат – фруктовую шоколадную глазурь, можно считать источником следующих минеральных веществ в количестве от СНП:

- калий –19,6 %;
- фосфор –25,4 %;
- железо –25,0 %.

Таким образом, ходе исследования показателей качества нетрадиционных растительных компонентов установлено, что они отличаются по своим свойствам и требуют подбора технологических параметров производства шоколадной глазури с их использованием. По итогам работы разработана рецептура фруктово-шоколадной глазури с малиновым порошком, позволяющая

осуществлять выпуск шоколадного полуфабриката с пониженной на 8,1 % сахароемкостью и повышенной пищевой ценностью (доля пищевых волокон увеличилась в 3,7 раза, витаминов и минеральных веществ в 1,5 раза). Показана возможность создания нового вида шоколадных глазурей с использованием плодовоовощных порошков.

ПРИМЕНЕНИЕ СОКОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА ЯГОД КЛЮКВЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЖЕЛЕЙНОГО ФОРМОВОГО МАРМЕЛАДА НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА

Алексеевко Е.В., д.т.н.,

Медведева Е.А., Азарова М.М.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Применение плодово-ягодного сырья и продуктов его переработки при получении мармеладных изделий является перспективным направлением коррекции пищевой ценности и потребительских свойств готовых изделий, совершенствования и обновления ассортимента [1-5].

Ягоды клюквы содержат разнообразный комплекс биологически активных и минорных компонентов, полезных для здоровья человека и обеспечивающих нормальное функционирование организма, а также природные красители, консерванты, регуляторы кислотности, антиоксиданты, что, безусловно, вызывает интерес к этой ягоде как со стороны нутрициологов, так и производителей пищевых продуктов.

Цель настоящих исследований – применение концентрата сока ягод клюквы при получении желейного формового мармелада; оценка органолептических, физико-химических, микробиологических показателей; исследование химического состава мармелада, полученного по модифицированной рецептуре.

Соковый концентрат ягод клюквы получали на основе сока, выделенного из мезги ягод, предварительно обработанной композицией ферментных препаратов Laminex BG2 и Фруктоцим П-6Л в разработанных условиях, с применением способа вакуум-выпаривания [6]. Концентрирование вели до содержания сухих веществ 55 %. Соковый концентрат представляет собой однородную вязкую жидкость, темно-бордового цвета с насыщенным вкусом и запахом, свойственными ягодам клюквы и характеризуется высокой концентрацией эссенциальных и минорных компонентов, натуральных красителей, органических кислот, консервантов и обладает высокой антиоксидантной активностью [6].

Для разработки рецептур мармелада с применением концентрата сока клюквы за основу была взята типовая рецептура желейного мармелада на основе пектина– «Абрикос» [7]. В работе использовали пектин яблочный WEJ-2 (E440; производитель – ZPOW «PEKTOWIN» S. A., Польша). Из рецептуры были исключены вкусообразующий компонент – абрикосовый припас и регулятор

кислотности – лимонная кислота. Концентрат сока клюквы вносили в количестве 6 – 15 % к массе сахара белого для приготовления мармеладной массы. Мармелад готовили в лабораторных условиях с соблюдением соответствующих технологических инструкций по традиционной схеме, включающей приготовление сахаро-паточного сиропа со студнеобразователем, уваривание мармеладной массы, ее формование и студнеобразование, выборку мармелада из форм и обсыпку сахаром белым [8]. Студнеобразование проводили при комнатной температуре 23 °С в течение 2 часов. Экспериментальные образцы мармелада оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям; исследовали химический состав.

Оценку органолептических показателей проводили по таким критериям, как цвет, вкус, внешний вид, аромат, консистенция, форма. В качестве контрольного образца был выбран жележный мармелад с клюквенным соком, приобретенный в торговой сети.

Мармелад на основе пектина обладал плотной консистенцией, однородной структурой, имел ровный край на изломе и глянцевую поверхность, обсыпанную сахаром белым.

Для всех образцов были отмечены приятные вкус и запах, однородный и ровный по интенсивности цвет, свойственный ягодам клюквы (в зависимости от дозировки концентрата сока клюквы) (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели мармелада на основе пектина с различными дозировками концентрата сока клюквы

Наименование образца	Дозировка концентрата, %	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция	Форма
Контроль	-	Характерные для данного наименования			Студнеобразная	Правильная с четким контуром, без деформации
На основе пектина	6	Слабо выраженный	-	Светло-коричневый		
	8		-	Бледно-розовый		
	10	Хорошо выраженный с кислинкой	Легкий запах клюквы	Насыщенный красный		
	13					
	15	Выраженный кислый, с горчинкой		Темно-красный		

По показателям вкус, цвет и аромат лучшими были признаны образцы мармелада с внесением концентрата сока клюквы в количестве 10 – 13 % к массе сахара белого для приготовления мармеладной массы: продукт приобретает насыщенный цвет, характерные ягодам клюквы вкус и аромат. Добавление концентрата в количестве 15 % к массе сахара белого в мармеладном студне является нежелательным, поскольку придает продукту слишком выраженный вкус клюквы, а также терпкость. Лучшие экспериментальные образцы

мармелада были предложены для дегустации студентам 3-го курса Московского государственного университета пищевых производств. В дегустации приняли участие 15 респондентов. Оценку готовых изделий проводили по органолептическим показателям: внешний вид, цвет, вкус, аромат, консистенция – по 5-ти балльной шкале. Степени качества разделили на «удовлетворительно» (3,5–3,9), «хорошо» (4,0–4,4) и «отлично» (4,5–5,0). Качество изделий оценивали в соответствии с суммой накопленных баллов: «удовлетворительно» – 17,5–19,5 баллов; «хорошо» – 20,0–22,0 балла; «отлично» – 22,5–25,0 баллов. Результаты представлены в виде профилограммы на рисунке 1.

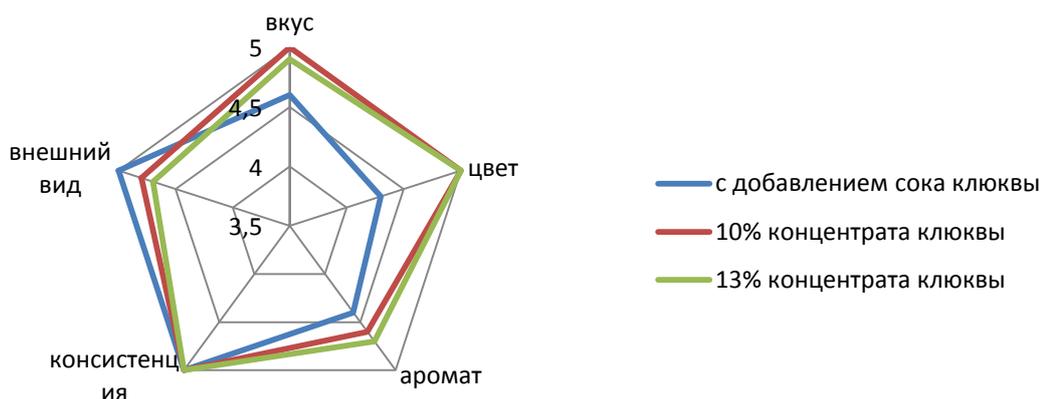


Рисунок 1 – Балльная оценка органолептических показателей желе на основе пектина

Профилограмма наглядно показывает, что предпочтение респондентов находится на стороне опытных образцов мармелада по таким показателям, как вкус, цвет, аромат. Экспериментальные образцы на основе пектина немного уступают контрольному образцу по внешнему виду.

На основании результатов исследования разработана рецептура желе на основе пектина с применением сокового концентрата ягод клюквы.

Оценка физико-химических и микробиологических показателей опытных образцов мармелада выявила соответствие требованиям ГОСТ 6442 – 2014 «Мармелад. Общие технические условия» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Результаты исследований представлены в таблице 2, таблице 3.

Исследован химический состав желе на основе пектина с применением сокового концентрата ягод клюквы. Установлено присутствие в готовых изделиях физиологически значимых компонентов, которые способствуют сохранению и укреплению здоровья человека: обладающих высокими антиоксидантными свойствами полифенольных соединений, в том числе флавонов, флавонолов, природных пигментов – антоцианов, танинов, а также органических кислот и витамина С.

Таблица 2 – Физико-химические показатели желейного мармелада на основе пектина с применением концентрата сока клюквы

Показатели	Значение	Допустимые уровни по ГОСТ 6442-2014
Массовая доля влаги, %	19	15 – 22
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте с массовой долей 10%, %, не более	0,04	0,05
Массовая доля общей сернистой кислоты, %, не более	-	0,01
Массовая доля бензойной кислоты, %, не более	0,01	0,07

Таблица 3 – Микробиологические показатели желейного мармелада на основе пектина с применением концентрата сока клюквы

Показатель	Результат	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1,3 \cdot 10^2$	не более $1 \cdot 10^3$
БГКП (колиформы)	не обнаружено в 0,1 г	не допускается в 0,1 г
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обнаружено в 25г	не допускается в 25 г
Дрожжи, КОЕ/г	36	не более 50
Плесени, КОЕ/г	61	не более 100

Таким образом, в результате проведенных исследований разработана рецептура желейного формового мармелада на основе пищевой добавки пектина с применением сокового концентрата ягод клюквы. Установлено соответствие нормативным документам, регламентирующим качество и безопасность готовой продукции, а также наличие в его составе ценных природных компонентов, источником которых являются ягоды клюквы.

Список литературы:

1. Табаторович, А.Н. Проблемы формирования и сохранения качества желейного мармелада / А.Н. Табаторович. // Сибирский торгово-экономический журнал, 2012. – С. 116 – 120.
2. Лобосова, Л.А. Диабетический желейно-фруктовый мармелад с плодами аронии / Л.А. Лобосова, М.Г. Магомедов, С.Н. Журахова // Вестник ВГУИТ, 2016. – № 4. – С. 256 – 260.
3. Лобосова, Л.А. Желейно-фруктовый мармелад с соком калины / Л. А. Лобосова, С.Н. Журахова, Д.А. Закалюжный, А. Н. Лесникова, А.З. Магомедова // Сборник научных статей и докладов II Международной научно-практической конференции, Воронеж, 2016. – С. 133 – 140.
4. Олейникова, А.Я. Технология кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Л.М. Аксенова – СПб.: Издательство «РАПП», 2010. – 672 с.
5. Savenkova, T.V. The Production Technology of Diabetic Confection with Modified Carbohydrate Profile / T.V. Savenkova, M.V. Osipov, E.V. Kazantsev, A.A. Kochetkova, V.M. Vorobieva, I.S. Vorobieva, T.L. Kiseleva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2016 – Т. 7 – № 6 – P. 3123 – 3130

6. Медведева Е.А. Получение и характеристика пищевкусовой добавки из ягод клюквы / Е.В. Алексеенко, Е.А. Медведева, Е.В. Рылина // Пищевая промышленность. – 2018. – № 3. – С. 18 – 22.
7. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. ГОСАГРОПРОМ СССР. Отдел пищевой промышленности. ВНИИКП. Типография МТ РСФСР. – 1987. – 143 с.
8. Технологические инструкции по производству мармеладо-пастильных изделий. ВНИИКП. Типография АгроНИИТЭИПП. – 1990. – 141 с.

УДК 664.144

РАЗРАБОТКА БАТОНЧИКОВ ТИПА ПРАЛИНЕ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Магомедов Г.О., д.т.н.,

Шевякова Т.А., к.т.н.,

Плотникова И.В., к.т.н.,

Алексеева Т.О.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж)

Высокая сахароемкость сахаристых кондитерских изделий, себестоимость, низкое содержание важных биологически активных веществ – витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон – является существенным недостатком этих изделий. В решении данной проблемы важную роль играет применение зародышей пшеницы. Они уникальны и полезны своими свойствами, богаты незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными веществами и содержат: влаги – 11,4 %, протеина – 41,3 %, углеводов – 25 %, жира – 15,1 %, клетчатки – 2,5 %, пентозанов – 9,7 % и золы – 6,3 %.

Все полезные свойства зародышей пшеницы невозможно перечислить. Вот лишь некоторые из них:

- усиливают иммунную систему;
- улучшают обмен веществ;
- выводят шлаки из организма;
- улучшают остроту зрения;
- лечат гормональные дисфункции у мужчин и женщин;
- снижают риск заболевания рака толстой кишки;
- показаны к применению для лечения сердечнососудистых заболеваний;
- снижают давление;
- повышают гемоглобин;
- улучшается самочувствие людей, страдающих аллергией [1].

В результате исследований в России доктором технических наук А.Б. Вишняковым и его коллегами была разработана технология, при которой влага из зародышей убирается в течение нескольких минут при температуре, не превышающей 70 °С, а затем на специальном прессе под большим давлением из массы быстро извлекают масло. Параллельно с маслом получают

порошкообразный продукт – муку, получившую название «Витазар». По химической природе, составу и пищевой ценности белки «Витазара» сравнимы по своим свойствам с физиологически активными белками животного происхождения. При этом усвояемость муки значительно выше, чем исходного зародыша, так как в процессе переработки разрушается созданная природой для защиты зародыша прочная оболочка и биологически ценные и активные продукты находятся в более доступной для организма форме. В свою очередь «Витазар» отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот, ненасыщенных омега-3, 6-жирных кислот, витаминов, также богат макро- и микроэлементами и другими биологически активными веществами [2].

Цель данных исследований – изучение влияния массовой доли жмыха «Витазар» на реологические характеристики, а также пищевую ценность батончиков типа пралине.

В процессе наших исследований определяли эффективную вязкость пралиновых масс со жмыхом «Витазар» и различным содержанием масла пшеничных зародышей. Установлено, что за счет увеличения процентной доли масла пшеничных зародышей эффективная вязкость снижается.

Для приготовления пралиновых масс типа пралине с содержанием жмыха «Витазар», с различной массовой долей масла пшеничных зародышей, а также контрольного образца определяли пластическую прочность (рис. 1).

Для обеспечения непрерывной работы поточной линии и качественной резки на отдельные корпуса пралиновая масса должна иметь пластическую прочность 10-12 кПа. Так, прочность, необходимая для качественного резания конфетных жгутов – 10 кПа достигается для контроля за 180 с, для образца № 3 за 60 с, для № 4 за 270 с, а для № 2 (опытного образца) практически мгновенно.

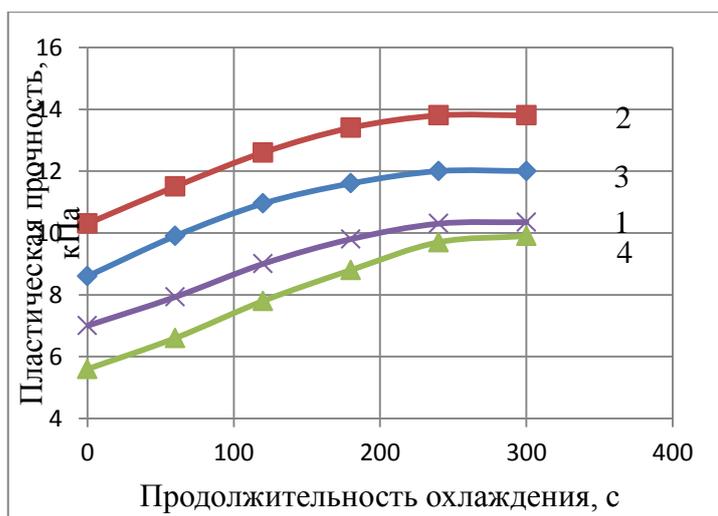


Рис. 1 – Зависимость пластической прочности пралиновых масс от продолжительности охлаждения при $t = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$:
 1 – контрольный образец;
 2 – образец со жмыхом «Витазар» на кондитерском жире;
 образцы со жмыхом «Витазар» с заменой кондитерского жира на масло пшеничных зародышей, %: 3 – 10; 4 – 20.

Расчет энергетической ценности проводили на 100 г продукта по суммарному содержанию в готовых изделиях белков, жиров, углеводов и их энергетической ценности при окислении в организме в зависимости от состава расхода сырья в соответствии с рецептурой.

По результатам расчетов, можно сделать вывод о том, что введение в рецептуру батончиков жмыха «Витазар» оказывает положительное влияние на

качество готовых изделий; дает возможность снизить себестоимость продукции, вследствие экономии дорогостоящего сырья; обогатить изделия витамином Е на 80 %; увеличить содержание пищевых волокон в 2,5 раза; белков в 3,13 раза, минеральных веществ (кальция – в 8,8 раза, фосфора – в 5,2 раза, калия – в 1,6 раза, железа – в 2,3 раза), а также расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Список литературы:

1. Мука зародышей пшеницы СибТар «Витазар» - Полезная пищевая добавка и косметическое средство [Электронный ресурс]. - Режим доступа: // <http://www.agroserver.ru>. - Загл. с экрана.
2. «Витазар» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: // [http:// agroserver. ru.](http://agroserver.ru) - Загл. с экрана.

ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «КОНСТАНТА МИКС» НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЕКСА «СТУДЕНЧЕСКИЙ»

Борисова С. В., к.т.н.,

Мингалеева З. Ш., д.т.н.,

Решетник О. А., д.т.н.,

Чекушина О. В., Гилязова В. М.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (г. Казань)

Кондитерские изделия принадлежат к числу важных и любимых компонентов пищевого рациона всех возрастных групп населения. Производство кондитерских изделий – одна из динамично развивающихся отраслей отечественной пищевой промышленности. Она отличается высоким технологическим уровнем производства, широким внедрением новых технологий [1].

В настоящее время важной задачей является разработка высококачественных изделий с целью экономии дефицитного видов сырья, снижения сахароёмкости, детского ассортимента, создания изделий лечебно-профилактического назначения, изделий с биологически активными добавками, повышающими устойчивость организма в экономически неблагоприятных условиях [2].

При разработке рецептур кондитерских изделий функционального, профилактического и лечебного направления в основном используется сырьё растительного происхождения как источник белковых и минеральных веществ, витаминов, жиров, а также усвояемых и неусвояемых углеводов. В одних случаях применяют природное сырьё, в других – обогащают специальными однокомпонентными и многокомпонентными добавками.

Производство продукции с высокими потребительскими качествами, сохраняемыми при хранении, и технологичным полуфабрикатом – это важная

задача, стоящая перед пищевой отраслью, решение которой возможно путем использования комплексных пищевых добавок. В связи с чем, представляло интерес исследовать влияние комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» на тесто и показатели качества кекса «Студенческий». Комплексную пищевую добавку «Константа МИКС» вносили на стадии замеса теста в опытные образцы в концентрациях 0,2; 0,4; 0,6; 0,7; 0,8 и 1 % к массе муки.

Исследования показали, что с увеличением концентрации данной добавки консистенция теста изменялась от жидко-вязкой до густой. Следует также отметить, что при использовании концентрации комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» 0,8 и 1,0 % наблюдался эффект разрушения эмульсии жидкого маргарина, который расслоился на две фазы.

На рисунке 1 приведена оценка органолептических свойств контрольных и опытных образцов кекса «Студенческий».

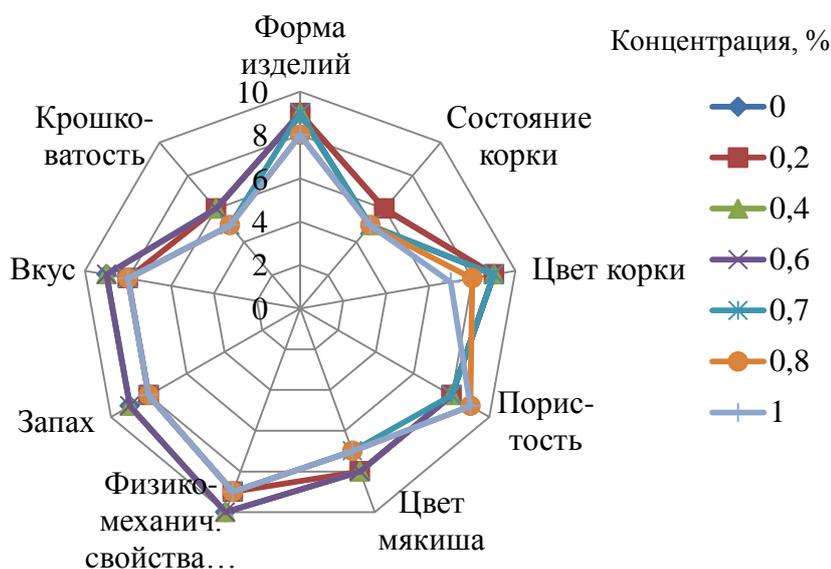


Рисунок 1 – Органолептические свойства образцов кекса «Студенческий»

С учетом полученных данных запах, вкус, пропеченность и промес мякиша в контрольных и опытных образцах существенно не отличались друг от друга и соответствовали требованиям ГОСТ 5897-90. Наиболее привлекательной формой, высокой пористостью и приятным мягким вкусом обладали готовые изделия, в составе которых содержалась комплексная пищевая добавка «Константа МИКС» в концентрациях 0,4 и 0,6 % к массе муки. Данным образцам соответствовала наибольшая балльная оценка в 8,8 балла.

Физико-химическая оценка качества готовой продукции включала определение влажности и щелочности контрольных и опытных образцов кекса «Студенческий». Следует отметить, что значения влажности образцов были близкими (около 25 %) и не зависели от присутствия различных концентраций комплексной пищевой добавки «Константа МИКС».

На рисунке 2 приведены значения щелочности контрольных и опытных образцов кекса «Студенческий». Как видно из представленных данных, значения

показателя щелочности опытных образцов изделий были выше, чем у контрольных, и с увеличением концентрации комплексной добавки возрастали. У образцов при использовании добавки с концентрацией 0,8 и 1 % наблюдалось наибольшее значение показателя щелочности, что может быть связано с рН самой комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» составляющей 8,5 единиц.

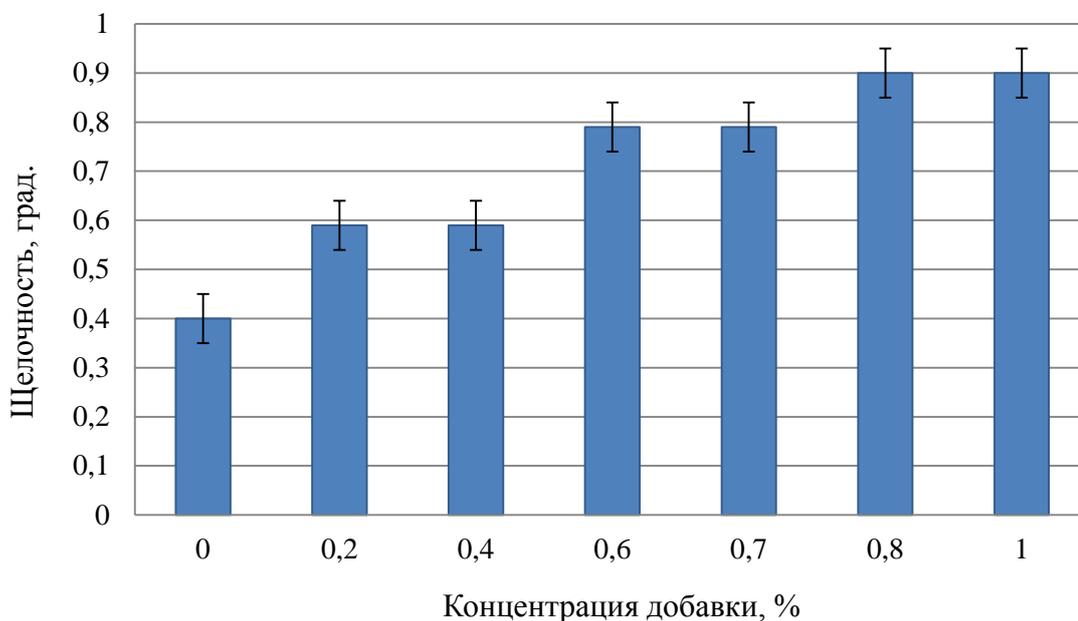


Рисунок 2 – Изменение показателя щелочности образцов кекса «Студенческий»

Объем – это один из важных показателей, характеризующих внешний вид изделий.

На рисунке 3 приведены изменения объема контрольных и опытных образцов кекса «Студенческий» в зависимости от концентрации комплексной пищевой добавки «Константа МИКС».

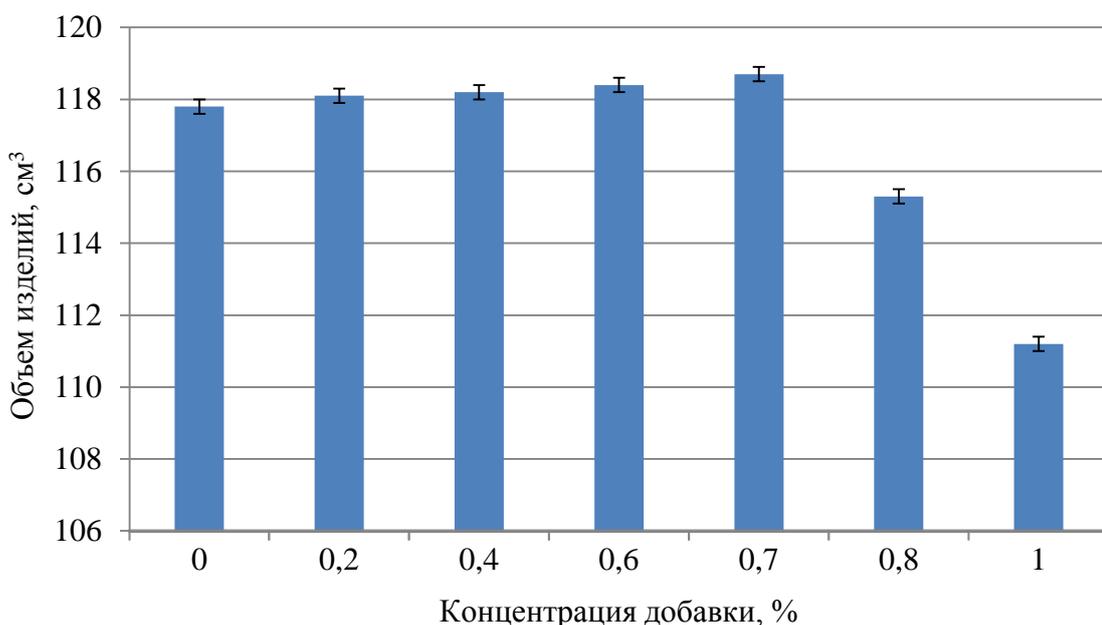


Рисунок 3 – Изменение объема образцов кекса «Студенческий»

Результаты исследований показали, что контрольные и опытные образцы с концентрацией комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» 0,2; 0,4; 0,6 и 0,7 % существенно не отличались друг от друга по объему, хотя с увеличением добавки до 0,7 % незначительно объем изделий возрастал. Существенное уменьшение объема готового изделия наблюдалось при концентрациях используемой пищевой добавки 0,8 и 1 % по отношению к контрольным образцам на 2 и 6 % соответственно.

Таким образом, исследования показали, что использование комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» позволило улучшить консистенцию теста, органолептические свойства и незначительно увеличить объем готовых кексов.

На основе полученных результатов была разработана производственная рецептура на новое изделие МКИ кекс «Студенческий» с содержанием комплексной пищевой добавки «Константа МИКС» 0,4 %.

Список литературы:

1. Кондратьев, Н. Б. Кондитерские изделия профилактического назначения / Н.Б. Кондратьев // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – №7. – С. 12-14.
2. Кромеенков, В. М. Пищевая ценность, история, традиции / В. М. Кромеенков // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – №5. – С. 12-13.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОГО ШОКОЛАДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К НАРУШЕНИЮ ФОЛАТНОГО ЦИКЛА

Никитин И.А., к.т.н,

Муталлибзода Ш., Богатырёв В.А.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

В настоящее время достаточно большое количество исследований из области молекулярной биологии говорят о том, что некоторые полиморфизмы генов организма человека изменяют нормальный метаболизм и усвоение необходимых организму нутриентов, что в последствии может являться причиной различных заболеваний. Концепция персонализированного питания, основанная на проектировании и подборе пищевых продуктов в зависимости от генетического статуса потребителя приобретает все большую популярность в странах Европы и США. Многими исследователями предпринимаются попытки оценить генетическое многообразие и систематизировать взаимосвязи между наличием полиморфизмов в определенных генах с нутрициологическим статусом организма как основу здорового питания с точки зрения изучения влияния генов, вовлеченных в метаболические пути ассимиляции пищи, и выработать на этой основе рекомендации по оптимизации индивидуального рациона. Активное исследование взаимосвязи генома человека и оптимального

рациона питания явилось основой нового направления в генетике – нутригенетики [5].

Результаты популяционных исследований показали, что полиморфизмы гена *MTHFR*, кодирующего синтез фермента метаболизма фолиевой кислоты, в связи с высоким уровнем гомоцистеина и низким – фолатов, ассоциированы с увеличением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [2].

Причинами нарушения фолатного цикла являются дефекты в нескольких генах - *MTHFR*, *MTR*, *MTRR*, а также дефицит фолатов и витаминов B_6 и B_{12} в организме. Наиболее распространенным в популяции является полиморфизм гена *MTHFR*. Частота встречаемости мутантного аллеля данного гена неодинакова у представителей разных национальностей. Так, среди европейцев она колеблется от 19 % до 55 %, в азиатских популяциях – от 2 % до 38, в США – от 11,0% до 42,5 % [8, 10]. В России у жителей московского региона частота встречаемости аллеля *C677T* составляет 29 % [4]. При такой мутации в сыворотке крови понижен уровень фолиевой кислоты и повышена концентрация гомоцистеина. Ряд исследователей обнаружили связь между низким уровнем фолиевой кислоты и избыточной массой тела, и ожирением. Значительная ассоциация низкого уровня фолиевой кислоты в сыворотке крови с увеличением индекса массы тела (ИМТ) выявлена у женщин европейского происхождения детородного возраста, при этом увеличение ИМТ на 10 кг/м^2 было сопряжено со снижением уровня фолиевой кислоты на 16,6%. При этом у людей, имеющих избыточную массу тела и ожирение ($\text{ИМТ} \geq 25 \text{ кг/м}^2$), выявлена статистически значимая ассоциация аллеля *T* полиморфизма *rs1801133* гена *MTHFR* с низким уровнем фолиевой кислоты. Частота встречаемости аллеля *T* в группе с низким уровнем фолиевой кислоты была статистически значимо выше (на 21,1%) по сравнению с группой обследованных с высоким ее уровнем. Следовательно, у людей с избыточной массой тела и ожирением носительство аллеля *T* полиморфизма *rs1801133* гена *MTHFR*, как в гетерозиготном, так и в гомозиготном состоянии (генотипы *TT*, *CT* и *CT + TT*), может рассматриваться в качестве фактора риска для снижения уровня фолиевой кислоты, что, в свою очередь, может привести к увеличению уровня гомоцистеина в сыворотке крови и развитию сердечно-сосудистых заболеваний [6].

Для предотвращения нарушения фолатного цикла необходимо, в первую очередь, соблюдать особую пищевую диету с целью должного поступления в организм микронутриентов (витаминная профилактика, ограниченное потребление продуктов, с повышенным содержанием простых углеводов) [3].

Витаминов, поступающих в организм с пищей, не всегда бывает достаточно для полного удовлетворения потребностей в соответствии с требованиями [1]. Этому есть ряд причин:

- в результате термической обработки пищи, витамины, содержащиеся в ней, частично могут терять свою активность;

- витамины B_6 , B_9 , B_{12} в пищевых продуктах находятся в «простой» форме, которая не усваивается организмом. При дефекте генов фолатного цикла снижается активность ферментов, которые переводят витамины группы *B* в необходимую организму активную форму. В этом случае, попытки восполнить дефицит витаминов при помощи питания не приведут к должному результату.

В этой ситуации возникает необходимость создания специализированных пищевых продуктов, обогащенных активными формами витаминов В₆, В₉, В₁₂, с целью купирования данной проблемы и предотвращения развития серьезного заболевания.

Шоколад является популярным кондитерским изделием с повышенным содержанием простых углеводов и с пониженным содержанием витаминов. Комплексно решая проблему понижения энергетической ценности шоколада и повышения его биологической ценности в направлении обогащения активными формами витаминов группы В, можно создать качественно новый продукт на рынке здорового питания.

На кафедре Технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) разработана технология производства шоколада, не содержащего сахарозы в своем составе, обогащенного витаминами группы В, для людей с предрасположенностью к нарушению фолатного цикла.

В качестве обогатителей использованы высокоактивные формы витаминов В₆, В₉, В₁₂ – пиридоксин, метилфолат, метилкобаламин, в качестве альтернативы сахарозе – сахарозаменители ксилит и стевиозид.

Ксилит – некриогенный инсулинонезависимый сахарозаменитель. Коэффициент сладости ксилита составляет 0,9. Энергетическая ценность – 2,43 ккал/г.

Стевиозид – природный сахарозаменитель, слаще сахарозы в 300 раз. Проявляет стабильность при термообработке. Он рекомендован людям с пониженной резистентностью к глюкозе и нарушениями углеводно-жирового обмена.

Пиридоксин в форме своих коферментов участвует в превращениях аминокислот, метаболизме триптофана, липидов и нуклеиновых кислот, поддержанию нормального уровня гомоцистеина в крови.

Метилфолат – одна из наиболее активных форм витамина В₉. В отличие от фолиевой кислоты он беспрепятственно всасывается в систему кровообращения и потребляется клетками [7].

Метилкобаламин – активная форма витамина В₁₂. Применяется для лечения патологий, вызванных недостатком витамина В₁₂, болезней периферической нервной системы, вегетативных нарушений, печеночных патологий.

Основная сложность при изготовлении шоколада с сахарозаменителями традиционным способом заключалась в том, что при замене сахарозы ксилитом и стевиозидом в готовом шоколаде появлялся охлаждающий эффект, устранение которого стало главной задачей на начальном этапе разработки. В результате пробных экспериментов установлено оптимальное соотношение рецептурных компонентов: тертого какао, масла какао, ксилита и стевиозида, при котором готовый продукт характеризуется максимальным приближением к традиционному вкусу классического темного шоколада.

Полученную шоколадную массу подвергали коншированию в каменном меланжере Dream Classic MDC-01 при температуре 50 – 55 °С в течение 48 ч, что позволило добиться более тонких вкусо-ароматических свойств продукта.

Темперирование шоколадной массы проводили в темперирующей машине при температуре 50 –55 °С с постепенным охлаждением до температуры массы на выходе 31°С. Далее шоколадную массу отливали в подогретые формы, шоколадные плитки охлаждали, извлекали из форм, заворачивали и упаковывали.

По органолептическим и физико-химическим показателям качества разработанный продукт соответствовал ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия».

Предполагается, что шоколад специального назначения будет выполнять профилактическую роль для питания лиц с генетической предрасположенностью к нарушению фолатного цикла, которым необходима особая витаминная диета и ограниченное потребление простых углеводов.

Список литературы:

1. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации
2. Батурич, А.К. Генетические подходы к персонализации питания /А.К. Батурич, Е.Ю. Сорокина, А.В. Погожева, В.А. Тутельян // Вопросы питания. – 2012. – Т.81. - №6. – С. 4 – 11.
3. Добролюбов, А.С. Полиморфизмы генов фолатного обмена и болезни человека /А.С. Добролюбов, М.А. Липин, А.В. Поляков, И.Н. Фетисова// Вестник новых медицинских технологий. – 2006. – Т.13. - №4 – С.71 – 73.
4. Калашникова, Е. А. Ассоциация наследственных факторов тромбофилии с невынашиванием беременности у женщин в русской популяции / Е.А Калашникова, С.Н Кокаровцева // Медицинская генетика. – 2005.– №8.– С. 386–391.
5. Новиков, П.В. Нутригенетика и нутригеномика – новые направления в нутрициологии в постгеномный период. // Вопросы детской диетологии. – 2012. – Т.10. - №8. – С. 44 – 52.
6. Погожева, А.В. Изучение связи полиморфизма rs 1801133 гена MTHFR с дефицитом фолиевой кислоты у больных ожирением/ А.В. Погожева, Е.Ю Сорокина, Т.В Аристархова // Альманах клинической медицины. – 2018. – Т.46. - №3. – С.254 -257.
7. Радзинский, В.Е. Фолаты в XXI веке вне беременности // StatusPaesens, 2014. – 16 с.
8. Спиридонова, М.Г. Популяционное исследование частоты полиморфизма С677Т гена метилентетрагидрофолатредуктазы в Якутии / М.Г. Спиридонова [и др.] // Генетика. – 2004.– Т. 40, №5.–С. 704 –708.
9. Фетисова, И.Н. Полиморфизм генов фолатного обмена и болезни человека / И.Н. Фетисова, А.С Добролюбов М.А. Липин, А.В. Поляков // Вестник новых медицинских технологий. - 2007. - Т. 1. - С. 23-28.
10. Botto L.D. and Yang Q., 5,10-Methylenetetrahydrofolate reductase gene variants and congenital anomalies: A HuGE review. Am. J. Epidemiol. – 2000. – Vol. 151.–P. 862–877.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН

Иванова Н.Г., к.т.н.,

Макарова Е.С.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Приоритетным социальным направлением в последнее время в нашей стране является решение демографического кризиса. Охрана материнства и детства включают в себя много мер, так как развитие здорового потомства является базой для успешного общества. Основным направлением в решении данного кризиса является формирование здоровья ребенка, путем сбалансированного питания матери. Питание кормящей мамы оказывает прямое влияние на количество молока, которое вырабатывается в ее организме [7].

Материнское молоко богато белками, углеводами, жировыми соединениями, витаминами, микроэлементами и прочими питательными веществами. Достаточное количество всех вышеперечисленных веществ необходимо для здоровья и развития ребенка. Следовательно, важно сделать питание кормящей мамы правильным, сбалансированным и разнообразным для регулярного восполнения потерь. Рацион необходимо обогащать основными продуктовыми группами – разнообразные плоды, хлебобулочные изделия, молочные продукты, овощи, мясо, жиры, рыба, ягоды [4].

Данные исследований, проведенных ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии [2] показали, что питание беременных и кормящих женщин не соответствует требованиям рационального питания в этот период. Сбалансированное питание способствует полноценной и длительной лактации, а также является важнейшим фактором формирования здоровья и пищевого поведения ребенка в дальнейшие возрастные периоды. В состав рациона питания кормящей женщины рекомендовано включать около 30 г кондитерских изделий, в том числе, относящихся к категории мучных кондитерских [1].

Расширение недостаточного ассортимента мучных кондитерских изделий, соответствующих особенностям рациона питания кормящих женщин и характеризующихся определенным сбалансированным составом будет способствовать укреплению здоровья и закладывать основу крепкого здорового поколения.

Экспериментальная часть исследований по разработке технологии печенья для питания кормящих женщин была выполнена в условиях кафедры Технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Исходя из потребностей и рекомендаций к питанию кормящих женщин [5], а также учитывая общую тенденцию к снижению сахароемкости кондитерских изделий, одной из задач являлось редуцирование углеводного состава. Уменьшение количества добавленного сахара без ухудшения привычных органолептических свойств возможно за счет замены сахара на фруктовые сиропы. Наиболее подходящим для включения в рацион питания кормящих женщин является финиковый сироп.

Финики характеризуются высоким содержанием белков, сахаров, эфирных масел, природной сладостью и приятным вкусом. Плоды фиников обладают антиоксидантными, противовоспалительными, гипогликемическими, гепатопротективными, нейропротективными, иммуномодулирующими и противоопухолевыми свойствами [3]. Кроме того, окситоцин, содержащийся в плодах финиковой пальмы, улучшает лактацию [4].

При проведении исследований для определения оптимальной дозировки проводили замену части сахара по рецептуре контрольного образца (печенье «Глаголики» [6]) на финиковый сироп в количестве 25, 50 и 75 % от общего количества сахара. Замес теста и выпечка печенья проводились с использованием стандартных режимов, рекомендуемых для сдобного печенья. Качество готовых изделий оценивали по органолептическим и физико-химическим (плотность, влажность и намокаемость) показателям. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние замены части сахара финиковым сиропом на физико-химические показатели качества сдобного печенья

Наименование образца	Наименование показателя качества		
	Влажность	Плотность	Намокаемость
Контрольный	5,0	0,538	160,0
Образец 1 с заменой 25 % сахара на финиковый сироп	5,9	0,537	162,0
Образец 2 с заменой 50 % сахара на финиковый сироп	6,5	0,535	175,0
Образец 3 с заменой 75 % сахара на финиковый сироп	7,0	0,539	169,0

Результаты исследований показали, что с увеличением дозировки финикового сиропа повышалась влажность печенья, что связано с внесением дополнительной влаги вместе с сиропом. Образец 1 характеризовался рассыпчатой, равномерной структурой, сладкий вкус был более выражен по сравнению с контрольным. Образец 2 имел чуть более плоскую форму с рассыпчатой и равномерной структурой с приятным медовым вкусом и ароматом. Тесто образца 3 с полной заменой финикового сиропа обладало чрезмерно вязкой консистенцией, которое очень плохо поддавалось формованию. Печенье было непропеченным, с плохо развитой структурой и неравномерной окраской поверхности.

Наименьшей плотностью и наибольшей намокаемостью обладал образец 2, что, вероятно связано с улучшением пористой структуры за счет улучшения консистенции теста при внесении сиропа. Поэтому для дальнейших исследований был выбран образец с заменой 50 % рецептурного количества сахара на финиковый сироп.

С целью повышения пищевой ценности разрабатываемых изделий проводились исследования по замене входящего в рецептуру молока на йогурт натуральный. Йогурт содержит в своем составе в большем количестве, чем

молоко, белка (примерно на 36%), витаминов (А, В₁, В₂, РР), макро- и микроэлементов (К, Са, Mg, Р, Fe). Кроме того, общеизвестно, что кисломолочные продукты легче усваиваются.

При проведении исследований для определения оптимальной дозировки проводили замену части молока по рецептуре контрольного образца на йогурт натуральный в количестве 50, 100 и 150 % от общего количества молока по рецептуре. Контрольным являлся образец, полученный в предыдущем исследовании при замене 50% сахара на финиковый сироп. Замес теста и выпечка печенья проводились с использованием стандартных режимов, рекомендуемых для сдобного печенья. Качество готовых изделий оценивали по органолептическим и физико-химическим (плотность, влажность и намокаемость) показателям. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние замены части молока йогуртом натуральным на физико-химические показатели качества сдобного печенья

Наименование образца	Наименование показателя качества		
	Влажность	Плотность	Намокаемость
Контрольный	6,5	0,535	175,0
Образец 1 с заменой 50 % молока на йогурт натуральный	6,5	0,534	173,0
Образец 2 с заменой 100 % молока на йогурт натуральный	6,5	0,532	175,0
Образец 3 с заменой 150 % молока на йогурт натуральный	6,7	0,537	165,0

Результаты исследований показали, что замена молока на йогурт в количестве 50 и 100 % (образец 1 и 2) практически не влияла на физико-химические показатели качества сдобного печенья. Изделие образца 2 обладало рассыпчатой, равномерной структурой, более нежное по вкусу и консистенции, легче ломалось. Образец 3 характеризовался более вязким тестом, которое очень плохо поддавалось формованию.

Результаты расчета пищевой ценности показали, что содержание белка в разработанном изделии повышалось на 5,8 %, количество углеводов снижалось на 14,7 % по сравнению с контрольной рецептурой печенья «Глаголики». Энергетическая ценность также была несколько ниже (на 16 ккал).

Таким образом, разработанное сдобное изделие на основе финикового сиропа с добавлением йогурта натурального позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, рекомендованных для питания кормящих женщин, в том числе, для перекусов.

Список литературы:

1. Батурин А.К. Индивидуализация питания беременных и кормящих женщин / А.К. Батурин, М.В. Гмошинская, Е.А. Пырьева, И.Я. Конь, Т.В. Абрамова, З.Г. Ларионова // Фарматека. - № 3 (336). – 2017. – С. 22-24.

2. Батури́н А.К. Результаты ретроспективного изучения особенностей питания женщин в период беременности и лактации / А.К. Батури́н, И.Я. Ко́нь, М.В. Гмошинская, Т.В. Абрамова, З.Г. Ларионова, А.И. Сафронова // Фарматека. - № 12 (325). – 2016. – С. 55-60.
3. Кароматов И.Дж. Финики как лечебное средство / И.Дж. Кароматов, Г.С. Юсупова // Биология и интегративная медицина. № 2. – 2017. – С. 143-155.
4. Коровина Н.А. Особенности питания беременных и женщин в период лактации. Пособие для врачей / Н.А. Коровина, Н.М. Подзолкова, И.Н. Захарова - М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2008, 64 с.
5. Мачулина Л.Н. Влияние питания беременной и кормящей женщины на здоровье ребенка // Медицинские новости №2. – 2011. – С. 65-67
6. Рецептуры на печенье, галеты и вафли / Изд-во «Пищевая промышленность». – М. – 1969. – 551 с.
7. Романовский Г.Б. Правовая охрана материнства и репродуктивного здоровья / Г.Б. Романовский. - Издательство: «Проспект». - 2017. – 216 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗЕФИРА НОВОГО СОСТАВА

Магомедов Г.О., д.т.н.,

Лобосова Л.А., к.т.н.,

Нестерова И.Ю., Селина Н.А.,

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» (г. Москва)

На сегодняшний день особенно остро стоит вопрос разработки ассортимента продуктов питания, которые бы не только отвечали приоритетным направлениям политики государства в области здорового питания, но и удовлетворяли спрос потребителей в их качестве.

Зефир является любимым лакомством детей и взрослых, но, к сожалению, в нем не содержится йод.

Недостаток этого микроэлемента влияет на сердечно-сосудистую, костную, пищеварительную систему, вызывает заболевания эндокринной системы, в первую очередь щитовидной железы.

Йод – незаменимый участник образования гормонов щитовидной железы (тиреоидные гормоны), контролирует терморегуляцию тела, способствует обмену веществ, метаболизму, водно-электролитным процессам, отвечает за правильное развитие мышечной ткани, опорно-двигательного аппарата.

Цель исследования – разработка технологии зефира на агаре с пюре из фейхоа.

В плодах фейхоа много витаминов: С, РР, группы В, микро- и макроэлементов: йод, кальций, калий, магний, фосфор, железо, натрий, медь, цинк, кислот (яблочная, фолиевая), эфирных масел.

Фейхоа – это единственное растение в мире, содержание йода в котором превышает морепродукты. Он находится в водорастворимом состоянии, поэтому

хорошо усваивается организмом.

Плоды фейхоа рекомендуют людям при умственном перенапряжении, нарушении работы щитовидной железы и др. [1, 3].

При разработке технологии зефира за контрольный образец принята рецептура зефира «Ванильный».

Яблочное пюре заменили на пюре из плодов фейхоа в пересчете на сухие вещества.

При проведении эксперимента для выбора оптимальной дозировки пюре из плодов фейхоа проводили оптимизацию рецептурного состава методом планирования эксперимента на основе полученных значений.

Оптимальное значение доли пюре из плодов фейхоа – 100 %, при котором пластическая прочность имеет максимальное значение – 22,1 кПа [2].

Определяли органолептические и физико-химические показатели качества полученных изделий (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества

Показатели качества	Зефир «Ванильный» (контроль)	Зефир «Новинка Крыма»
Вкус, запах	Привкус и запах свойственный ванили	Привкус и запах свойственный плодам фейхоа
Структура	Пенообразная, равномерная	
Форма	Рифленные фигуры	
Цвет	Белый	Белый
Поверхность	Без грубого затвердения на боковых гранях и выделения сиропа	
Массовая доля влаги, %	23,0	20,0
Плотность, г/см ³	0,5	0,4

Зефир «Новинка Крыма» обладает лучшими показателями качества по сравнению с контролем. Разработанное изделие позволит расширить ассортимент продукции функционального назначения, вовлечь в переработку новые сырьевые ресурсы и занять предприятиям-изготовителям прочную нишу на динамичном рынке продуктов здорового питания.

Список литературы:

1. Магомедов, Г. О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий [Текст]: учебное пособие / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова, Л. А. Лобосова. – Воронеж, 2012. – 720 с.
2. Муратова, Е. И. Реология кондитерских масс [Текст]: монография / Е. И. Муратова, П. М. Смолихина. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 188 с.

3. Магомедов, Г. О. Перспективы использования нетрадиционного сырья в технологии производства сбивных изделий [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, И.Г. Барсукова, М. С. Букатова // Кондитерское производство. – 2014. – № 2. – С. 12-14.

УДК 664.66

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АССОРТИМЕНТА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ КОСМОНАВТОВ

Невская Е.В., к.т.н.,

Тюрина. О.Е., к.т.н.,

Борисова А.Е.,

ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности (г. Москва)

Наступление эры космонавтики в начале 60-х годов прошлого века поставило задачу обеспечения продуктами питания экипажей космических кораблей, в том числе и мучными кондитерскими изделиями. Особенностью технологий производства таких изделий является:

- уменьшение их массы для снижения крошковатости в процессе потребления;
- применение упаковочных материалов, обеспечивающих наименьшую усушку;
- совершенствование способа упаковки;
- замедление процесса черствения за счет разработки специальных рецептур и технологий приготовления;
- повышение стойкости жира к прогорканию;
- повышение стойкости к плесневению.

Изделия должны соответствовать «Общим техническим требованиям к разработке, изготовлению и испытаниям продуктов для комплектации рационов питания космонавтов», утвержденных НИИПП и СПТ 05.12.2002 г.

Одним из первых мучных кондитерских изделий для штатных поставок космонавтам, разработанных ФГАНУ НИИХП, была коврижка «Медовая». Изделия выпускались в виде буханочек «на один укус» – неразрезанные и уложенные в порцию по 10 штучек, массой от 0,045 кг. Срок хранения этих изделий составил 15 месяцев [1, 2, 3, 4].

За последние 10–15 лет изменились вкусы населения. Возникла необходимость расширения ассортимента мучных кондитерских изделий для питания космонавтов. В связи с этим в 2011 г. ФГАНУ НИИХП совместно с ВНИИ ПП и СПТ в рамках контракта с Роскосмосом была проведена работа по созданию новых видов мучных кондитерских изделий для штатных поставок космонавтам. В результате этой работы создан ассортимент мучных кондитерских изделий, который включает мини-кексы и рулеты с начинками: с яблочным повидлом и со сгущенным вареным молоком. По методике,

разработанной ФГАНУ НИИХП, рассчитана пищевая ценность изделий [5]. В рецептуру рулетов входят: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, сахар-песок, меланж, ванилин, из которых готовят бисквитное тесто по общепринятой технологии.

Выбор рецептурных компонентов осуществляли с учетом показателей качества, в том числе микробиологических показателей и пищевой ценности. В качестве ингредиентов были определены яблочное повидло, сгущённое вареное молоко и установлены исходные требования к ним.

Протертое яблочное повидло перед использованием уваривают до массовой доли сухих веществ до 75 %. На готовый бисквитный пласт наносят слой начинки (яблочное повидло или сгущенное молоко) и свертывают из пласта бисквита рулет. Его слегка охлаждают и нарезают на полосы необходимого размера. Масса изделий 60 ± 6 г.

В рецептуру мини-кексов входит мука пшеничная хлебопекарная, маргарин марки МТ, яйца куриные, соль поваренная пищевая, сахар-песок, виноград сушеный, соль углеаммонийная пищевая, ванилин, прессованные дрожжи или химические разрыхлители: мини-кексы «Столичный» (на разрыхлителях) и мини-кексы «Весенний» (дрожжевой), массой $40 \pm 4,5$ г.

Для замедления процесса черствения изделий разработана технология, в основу которой положено приготовление полуфабрикатов: заварки, дрожжевого полуфабриката. Схема приготовления теста для кекса «Весенний» приведена на рис. 1.

Кроме того разработанные тех. решения способствовали улучшению органолептических показателей изделий, а точнее снижению их крошковатости.

Приготовление теста для мини-кекса «Весенний» осуществляется по следующей схеме (рис 1).

Формы для выпечки мини-кексов «Весенний» и «Столичный» смазывают оливковым маслом, обработанным антиокислителем, что обеспечивает предотвращение его прогоркания в процессе длительного хранения.

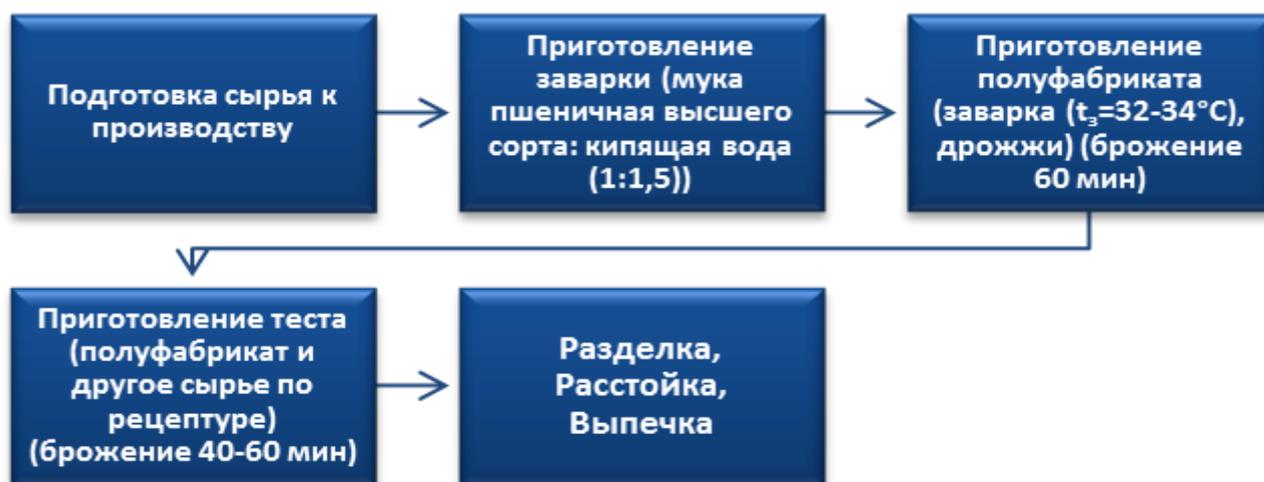


Рисунок 1 – Схема приготовления мини-кекса «Весенний»

Определены размер и масса изделий «на один укус», исключая наличие крошек и подобраны специальные формы для выпечки. Варианты укладки представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Варианты укладки мини-кекса «Весенний» и рулета со сгущенным вареным молоком

Разработана технологическая схема упаковывания изделий, включающая использование двойной упаковки. Установлены параметры тепловой обработки, обеспечивающие сохранность изделий. Изделия упаковывают в пакеты из двуосноориентированной полипропиленовой пленки. Для предотвращения микробиологической порчи изделий разработан комплекс мероприятий, включающий двухступенчатую тепловую обработку изделий при температуре 85–90 °С, оптимальное время которой составляет 60 ± 2 мин. После окончания первичной тепловой обработки изделия укладываются на лотки и покрываются полиэтиленовой пленкой. Через 18-24 часа проводилась повторная тепловая обработка при тех же режимах.

Применение двойной упаковки позволяет достаточно надежно сохранить влагу в изделиях и уменьшить ее потери при хранении.

В процессе хранения в течение 4-х месяцев по программе приемочных испытаний при температуре 25 °С с ее кратковременным повышением до 35 °С – 2-е суток и 30 °С – 6 суток исследованы физико-химические и микробиологические показатели качества. Микробиологические показатели качества мучных кондитерских изделий в процессе хранения соответствовали требованиям, указанным в «Положении о микробиологических требованиях к качеству и разработке пищевых продуктов для космонавтов».

Таблица 1 – Требования к микробиологическим показателям мучных кондитерских изделий для питания космонавтов

Наименование изделий	Микробиологические показатели				
	Плесневые грибы в 1 г, КОЕ	Колиформные бактерии в 1 г продукта КОЕ	Бактерии рода Salmonella в 25 г продукта КОЕ	КМАФАнМ в 1 г, КОЕ	Дрожжи в 1 г, КОЕ
Мучные кондитерские изделия	не более $5,0 \times 10^1$	не допускаются	не допускаются	не более $5,0 \times 10^3$	не более $5,0 \times 10^1$

Проведенные испытания позволили установить максимально допустимый срок годности изделий, который составил 3 месяца. После проведения дегустационной оценки экспертами ФГАНУ НИИХП и НИИПП и СПТ мучные кондитерские изделия рекомендованы для штатных поставок космонавтам. В результате разработана и утверждена документация «Мучные кондитерские изделия для штатных поставок космонавтам». Разработанные изделия уже несколько лет производят в ФГАНУ НИИХП на участке по выработке хлебобулочных изделий рациона питания космонавтов.

Список литературы:

1. Кветный Ф.М., Шлеленко Л.А., Тюрина О.Е., Борисова А.Е., Невская Е.В. Новые технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для питания космонавтов // Хлебопечение России. – Москва: 2012. - №4. – С. 10-12.
2. Кветный Ф.М., Шлеленко Л.А., Тюрина О.Е., Борисова А.Е., Невская Е.В., Павлова Л.П. Расширяем ассортимент мучных кондитерских изделий для космонавтов // Пищевая промышленность. – Москва: 2013. - №6. – С. 36-37
3. Шлеленко Л.А., Невская Е.В., Борисова А.Е. Совершенствование ассортимента хлебобулочных изделий для питания космонавтов// Хлебопечение России - Москва:2016-№4-2016 – С.20-22
4. Невская Е.В. Расширение ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий для космического питания [Электронный ресурс]/Невская Е.В.Кветный Ф.М., Шлеленко, Л.А., Тюрина О.Е., Борисова А.Е.// Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы 1-ой Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов в дистанционном режиме/ ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2012
5. Косован А.П., Дремучева Г.Ф., Поландова Р.Д. Методическое руководство по определению химического состава и энергетической ценности хлебобулочных изделий.- М.: Московская типография № 2. 2008 – С. 208

КЕКСЫ БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Плотникова И.В., к.т.н.,

Шевякова Т.А., к.т.н.,

Писаревский Д.С.,

Плотников В.Е.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (г. Воронеж)

К одной из групп специализированных продуктов питания относят изделия, не содержащие глютен (белок злаковых культур), который является причиной хронического заболевания – целиакии. Ранее считалось, что целиакия встречается довольно редко – с частотой 1:3000. Современные клинические исследования населения показали, что ген, ответственный за предрасположенность к целиакии встречается довольно часто, а само заболевание имеется примерно у 0,5–1 % населения. Единственным способом лечения целиакии является соблюдение строгой безглютеновой диеты в течение всей жизни. Такая диета предусматривает отказ от пшеницы, ржи и ячменя. Перспективными видами сырья для производства безглютеновой продукции являются такие виды муки, как амарантовая, рисовая, кукурузная, овсяная, пшеничная, отруби пшеничные, жмых амаранта [1].

Цель работы – разработка технологии безглютенового бисквитного полуфабриката для школьного питания из пшеничной муки с использованием морковного пюре.

Бисквитное тесто готовили путем сбивания сахаро-яичной смеси с внесением в рецептуру пшеничной муки и морковного пюре.

Показатели качества бисквитного теста и выпеченного бисквита представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Наименование показателей	Кексы	
	«Столичный» (контроль)	«Школьная радость»
Органолептические показатели		
Вкус, запах	Изделия со сдобным вкусом и ароматом, без посторонних вкуса и запаха	
Поверхность	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот	
Структура	Мягкая, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные	
Физико-химические показатели		
Массовая доля влаги, %	23,8	22,3
Щелочность, град	1,80	1,60
Удельный объем, см ³ /г	3,35	2,65
Пористость, %	70,40	65,20

Пшеничная мука богата клетчаткой, белком, витаминами В₁, В₂, В₆, Е, РР, тиамином и др. Минеральный состав представлен макроэлементами – калием, кальцием, магнием, натрием, фосфором и микроэлементами – алюминием, железом, йодом, цинком, медью. Выбранная мука имеет легкую текстуру, выпечка из нее получается практически такой же, как и из пшеничной.

Морковное пюре является источником каротиноидов, в частности бета-каротина, витаминов В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, С и Е, минеральных веществ (натрия, кальция, калия, фосфора, железа, йода и бора), незаменимых аминокислот, моно- и дисахаридов, пектиновых веществ.

Весь витаминный комплекс в морковном пюре способствует активности и функционированию белых кровяных телец (лейкоцитов), что, следовательно, повышает иммунитет, помогает улучшить зрение и предотвратить риск развития глазных болезней.

Рассчитана пищевая, энергетическая ценность и степень удовлетворения суточной потребности в нутриентах для школьников в возрасте от 11 до 14 лет (табл. 2).

Таблица 2 – Степень удовлетворения суточной потребности в основных нутриентах

Наименование показателя	Содержание в кексе «Столичном» (контроль) на 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в кексе «Школьная радость» на 100 г	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Нормы физиологических потребностей для школьного возраста (7-11 лет) (ТР ТС 021/2011), г
Белки, г	5,5	8,7	6,6	10,5	63,0
Жиры, г	20,0	28,6	23,3	33,3	70,0
Углеводы, г	56,0	18,4	49,5	16,2	305,0
Пищевые волокна, г	0,85	5,7	1,2	8,0	15,0
Минеральные вещества, мг					
Калий	184,0	20,4	195,7	21,7	900,0
Кальций	24,0	2,2	29,4	2,7	1100,0
Магний	20,6	8,2	29,9	12,0	250,0
Натрий	42,0	4,2	81,1	8,1	1000,0
Фосфор	85,0	7,7	124,1	11,3	1100,0
Железо	1,3	10,8	1,6	13,3	12,0
Цинк	0,31	3,1	–	–	10,0
Витамины, мг					
В ₁ (тиамин)	0,09	8,2	0,1	9,1	1,1
В ₂ (рибофлавин)	0,11	9,2	0,1	8,3	1,2
А (РЭ), мкг	132,2	18,9	343,0	49,0	700,0
Е (α-токоферол)	0,3	3,0	0,6	6,0	10,0
С (аскорбиновая кислота)	–	–	0,4	0,7	60,0

Энергетическая ценность, ккал (кДж)	443(1852)	–	398(1666)	–	2100
-------------------------------------	-----------	---	-----------	---	------

Разработанный бисквитный полуфабрикат превосходит контрольный образец по содержанию пищевых волокон в 1,5 раза, магния и фосфора в 1,5 раза, витамина А – 2,7 раза, наличие витамина С [6].

Энергетическая ценность полученного изделия «Школьная радость» 398 ккал/1666 кДж, что на 45 ккал/186 кДж меньше, чем в контрольном образце.

Показатели качества в образцах с различным содержанием пшеничной муки представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Показатели качества кексов с различным количеством пшеничной муки

Показатели	Бисквит на пшеничной муке (контроль)	Соотношение пшеничной и пшеничной муки		
		20/80	50/50	100/-
Тесто				
Массовая доля влаги, %	32,8	29,9	29,3	29,0
Плотность, г/см ³	0,86	0,91	0,93	1,06
Готовые изделия				
Массовая доля влаги, %	23,8	23,5	22,7	22,3
Пористость, %	70,4	69,2	68,3	65,2
Удельный объем, см ³ /г	3,35	2,77	2,73	2,65

Разработанное изделие на основе пшеничной муки не содержит в своем составе глютена, обладает хорошим удельным объёмом, повышенной пищевой ценностью по содержанию пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов, пониженной калорийностью. Содержание в продукте витамина А больше чем в контроле на 69 %, Е – на 50 %, С – на 100 %, магния – на 32 %, натрия – 48 %, фосфора – на 32 %, железа – на 19 %, что позволяет рекомендовать полученный бисквитный безглютеновый полуфабрикат для школьного питания, в том числе для детей, страдающих целиакией.

Список литературы:

1. Щербакова, Е.И. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием новых видов сырья // Вестник ЮУрГУ, 2014, Т. 2, № 4.
2. Технологии продуктов питания из растительного сырья: мучные кондитерские изделия. Лабораторный практикум [Текст] : учеб. пособие / Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова, Т. А. Шевякова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2018. - 148 с.

РАЗРАБОТКА ПЕЧЕНЬЯ УЛУЧШЕННОГО КАЧЕСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ткешелашвили М.Е., к.т.н.,

Бобожонова Г.А., к.т.н.,

НИИ «Продовольственная безопасность»

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

(г. Москва)

Состояние рынка мучных кондитерских изделий свидетельствует о том, что они являются в России продуктами регулярного потребления в значительном количестве, что определяет реальность снижения микронутриентного дефицита пищевых рационов путем модификации традиционных видов этих изделий в функциональные пищевые продукты.

Учитывая то, что максимальная доля отечественного рынка мучных кондитерских изделий приходится на сахарное печенье, которое относится к продуктам, наиболее широко и часто потребляемым всеми группами россиян, особенно детской и молодежной, целесообразно рассматривать этот вид продукции в качестве объекта для обогащения функциональными ингредиентами [1, 2].

Для создания продуктов функционального назначения должно быть научно обосновано и выявлено физиологическое действие каждого из функциональных ингредиентов, оказываемое им на метаболические и регуляторные функции организма.

В настоящее время, актуальной технологической задачей государственной важности стало создание продукции не только высокой пищевой ценности, но и высококачественной и безопасной на протяжении всего срока годности [3, 4].

Одним из компонентов, позволяющих обогатить мучные кондитерские изделия полезными веществами и способствующих увеличению срока их годности, является экстракт розмарина.

Розмарин является источником более 12 видов антиоксидантов, включая розмариновую кислоту, содержит минералы, необходимые для укрепления иммунитета: железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк, и обладает тонизирующими свойствами.

Розмарин незаменим в диетическом питании, поскольку он очищает организм, нормализует водно-жировой баланс и восстанавливает обмен веществ, помогает в лечении онкологических заболеваний, снимает стрессы, нормализует работу нервной и сердечно-сосудистой системы.

Использование экстракта розмарина позволяет сохранить первоначальное качество пищевой продукции путем стабилизации процессов, лежащих в основе развития прогоркания и осаливания жиров, на фоне проявления антиоксидантных свойств, тем самым способствуя увеличению срока годности [5].

Присутствие трегалозы в кондитерских изделиях играет важное значение для людей, страдающих диабетом, так как трегалоза не вызывает сильный рост

уровня глюкозы в крови [2]. Трегалоза содержится в водорослях, дрожжах, грибах, лишайниках, в некоторых растениях, является дисахаридом и состоит из двух молекул глюкозы.

Трегалоза способствует увеличению объема взбивных кондитерских изделий и препятствует их «оседанию» (кексы, бисквиты, безе), улучшает структуру теста, предотвращает окисление жиров и как следствие увеличивает срок годности изделия.

Цель исследования – определение эффективности использования экстракта розмарина и трегалозы в рецептуре сахарного печенья и выявление их рациональной дозировки для увеличения срока его годности, а также разработка рецептуры сахарного печенья повышенной пищевой ценности.

Объекты и методы исследования

В ходе испытаний были проведены пробные выпечки сахарного печенья с добавлением растительного экстракта «Экстракт розмарина NovaSOL Rosemary» и трегалозы. Контрольным служил образец, изготовленный по традиционной рецептуре сахарного печенья. Экстракт вносили в рецептуру в количестве 0,08 % и 0,1 % к массе печенья, трегалозу – в количестве 3 % и 5 % к массе используемого сахара.

Объекты исследовали в течение 12 месяцев хранения.

Качество печенья определяли по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ 24901–2014. Органолептические показатели определяли по ГОСТ 5897-90. Перекисное число определяли согласно методике МИ 2586–2000 «Перекисное, кислотное и йодное число жира в кондитерских изделиях. Методики выполнения измерений».

Результаты и их обсуждение

Уровень изменений рецептурного состава, происходящий при обогащении печенья экстрактом розмарина и трегалозой, отражается на органолептических, физико-химических и реологических свойствах полуфабрикатов и готовых изделий.

Введение в рецептуру сахарного печенья экстракта розмарина позволяет получить продукт с новыми оригинальными органолептическими свойствами – с характерным хвойным запахом и вкусом.

Введение трегалозы в рецептуру сахарного печенья подтвердили возможность сохранения внешнего вида, консистенции, вида в изломе и улучшения структуры исходного продукта.

Проведены сравнительные исследования эффективности введения различных концентраций экстракта розмарина и трегалозы в рецептуру сахарного печенья с целью обеспечения стабильности качества и увеличения срока годности продукта.

В течение первых четырех месяцев наименьшее колебание значений органолептических показателей наблюдалось у печенья с розмарином. Появление прогорклости у контрольного образца наблюдалось после 4 месяцев, с трегалозой – после 6 месяцев хранения. Печенье с розмарином, характеризовалось стабильными значениями органолептических показателей в течение 12 месяцев.

Результаты исследований перекисного числа жировой фракции образцов печени в процессе хранения свидетельствуют о том, что окислительные процессы более интенсивно протекали в контрольном образце.

Исследования образцов, содержащих розмарин, подтвердили корректность его использования в рецептуре печенья с целью увеличения срока годности до 12 месяцев. Анализ значений перекисного числа показал, что у образцов, содержащих розмарин оно ниже, чем у контрольного на протяжении всего периода хранения.

Однако, не подтвердилась возможность обеспечения нормативных показателей перекисного числа печенья с трегалозой на протяжении всего срока хранения – 12 месяцев. На 7 месяце вкус данного образца изменился из-за протекающих окислительных процессов. Появились прогорклые нотки, а затем и привкус омыления жира. Введение трегалозы в рецептуру сахарного печенья, как показали результаты эксперимента, дало дополнительное преимущество только с точки зрения сохранности структуры печенья, внешнего вида, консистенции, вида в изломе.

Таким образом, установлено, что введение экстракта розмарина в рецептуру сахарного печенья позволяет увеличить срок годности продукта до 12 месяцев. Увеличение дозировки розмарина положительно влияет на сохранение качества изделия в процессе хранения.

Введение трегалозы в рецептуру сахарного печенья как показали результаты эксперимента, подтвердили возможность улучшения структуры исходного продукта и повышения ее стабильности в процессе хранения.

Принимая во внимание высокую биологическую ценность экстракта розмарина и трегалозы можно прогнозировать, что их использование в производстве сахарного печенья позволит расширить ассортимент изделий с повышенной пищевой ценностью, с высокими потребительскими свойствами, обогатит продукт физиологически функциональными ингредиентами.

Список литературы:

1. Петрова, Л.А. Сахарное печенье с нетрадиционными добавками / Л.А. Петрова, Т.П. Ахмедова // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2016. – № 2. – С. 73–78.
2. Исследование факторов, улучшающих потребительские свойства сахарного печенья / Р.Р. Левашов [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 17. – С. 176–177.
3. Ткешелашвили, М.Е. Влияние пищевых ингредиентов на качество и срок годности сдобного печенья / М.Е. Ткешелашвили, Н.П. Кошелева, Г.А. Бобожонова // Хлебопродукты. – 2017. - №.7 - С. 50-51.
4. Ткешелашвили, М.Е. Влияние антиоксидантов на срок годности сахарного печенья / М.Е. Ткешелашвили, Н.П. Кошелева, Г.А. Бобожонова // Кондитерское производство. - 2016.- №3. – С.10-12.
5. Наумова, Н.Л. Антиоксидантные свойства пищевой добавки novasol rosemary на примере сливочного масла / Наумова Н.Л. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 152–156.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД БРУСНИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРШМЕЛЛОУ

Молчанова Е.Н., к.б.н.,

Чернобровина А.Г., к.т.н.,

Иноземцева Ю.С.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

В настоящее время увеличивается спрос на кондитерские изделия, их объем производства увеличился за последние пять лет на 15 % и в 2018 году составил около 3,76 млн. т. На рынке появились новые представители этой группы товаров, отличающихся по оформлению, органолептическим показателям, пищевой, энергетической ценности и пр. Ярким примером может послужить такой продукт как маршмеллоу, известный так же как мини-зефир на желатине. В России эта воздушная сладость сейчас приобрела немалую известность. Особенно это изделие пришлось по вкусу молодому поколению.

Технология приготовления маршмеллоу заключается во взбивании растворенного желатина с горячим сахарным сиропом до воздушно-тягучей консистенции. Дополнительно добавляют кукурузный или инвертный сироп, или карамельную патоку. Само изделие получается воздушным, пористым и имеет белый цвет. Такой вид сладости может изготавливаться экструзионным, отсадным и наливным способом. Более широкое распространение получил продукт, вырабатываемый методом экструзии, например в виде разноцветных косичек. Отсадные виды отливают в формы с крахмалом или непосредственно на выпеченные полуфабрикаты. В магазинах можно встретить маршмеллоу ручной работы, отличающийся необычным внешним видом, оформлением, дополнительными компонентами, придающими особый вкус и цветовой оттенок.

Несмотря на хорошие органолептические свойства мини-зефира, стоит отметить очень низкий коэффициент пищевой эффективности (менее 3). Учитывая, что в изделии белок желатина является неполноценным, преобладающим компонентом является сахар, отсутствуют макро- и микронутриенты, возникает проблема пищевой ценности маршмеллоу. Обогащая рецептуру полезными компонентами, ученые рассматривали добавление пищевых волокон [2], замену сахара на сахарозаменители [3], с одновременным добавлением тыквенного порошка или овощных соков [1,3]. Зарубежными авторами было рассмотрено применение изомальтулозы, имеющей более низкий гликемический индекс по сравнению с сахарозой [6]. Антиоксидантные свойства увеличивали путем введения водно-спиртовых экстрактов суданской розы и черноплодной рябины [5].

Возможным вариантом для обогащения воздушной сладости могут являться ягоды брусники, содержащие уникальный комплекс природных биологических веществ. Однако они не полностью доступны для усвоения, так как прочно связаны с полисахаридами клеточных стенок. Применение ферментных препаратов позволяет получить ферментный гидролизат брусники

(ФГБ) с увеличенным выходом сока и биологически активных компонентов. Изучение химического состава компонентов ФГБ показало наличие целого ряда физиологически функциональных ингредиентов: катехинов, антоцианов, витаминов, органических кислот. Преобладающей кислотой ФГБ являлась лимонная, яблочной кислоты значительно меньше, и она занимала второе место по содержанию. Известно, что фруктовые кислоты благоприятно влияют на обмен веществ и активизируют деятельность пищеварительного тракта. Как и ягоды, ФГБ содержал бензойную кислоту, которая обладает антисептическим действием и является природным антиоксидантом. В результате определения антиоксидантной активности стоит отметить, что наибольшие значения проявляют антоцианы, в особенности цианидин-3-галлактозид.

Известно, что стабильность антоцианов зависит от ряда факторов, в том числе от температуры. Влияние температуры на количество антоциановых пигментов рассматривали при нагревании при 70, 80, 90 °С. Увеличение температуры ФГБ до 70 и 80 °С снижало количество пигментов на 7 и 14 % соответственно. При нагревании до 90 °С окраска ФГБ слегка изменялась на более темную из-за начавшегося окисления антоциановых пигментов, что приводило к увеличению оптической плотности, поэтому изменения в содержании антоцианов при данной температуре были минимальные.

Для приготовления маршмеллоу использовали ФГБ, нагретый до 70 °С, т.к. он имел наименьшие потери, его добавляли в количестве 10, 15, 20, 25 % от общей массы изделия. Маршмеллоу готовили взбивая растворенный желатин и уваренный сахарный сироп, отливали в формы, посыпанные крахмалом, через 24 часа продукт извлекали из форм, нарезали кубиками размером 2х2 см, обсыпали смесью сахарной пудры и крахмала. По результатам органолептического анализа (рисунок 1), было установлено, что наиболее оптимальным является образец с добавлением ФГБ в количестве 20 %. Полученный маршмеллоу имел светло-розовый оттенок, нежную, однородную консистенцию и воздушную текстуру.

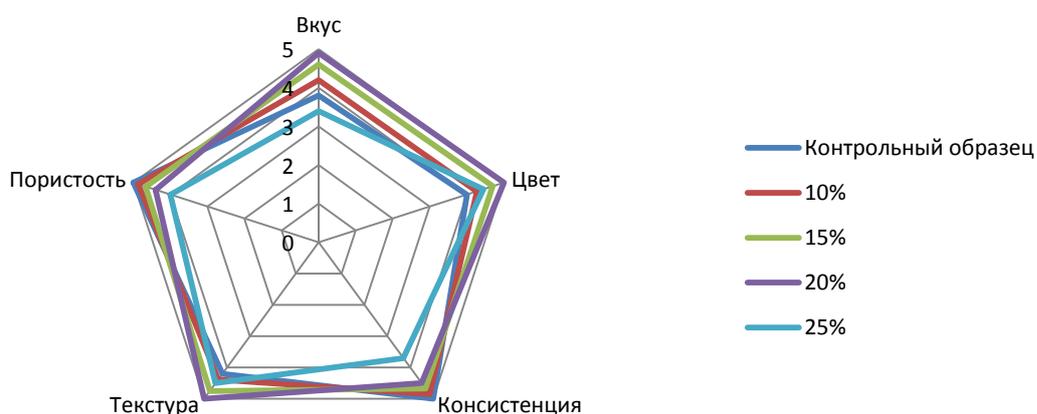


Рисунок 1 – Профильная диаграмма органолептической оценки образцов маршмеллоу с различной концентрацией ФГБ

Таким образом, изученная возможность добавления ФГБ в рецептуру маршмеллоу является целесообразной. Это объясняется хорошими органолептическими показателями полученного продукта, изменившего свой цвет за счет появления в составе натуральных красителей – антоцианов. Наличие физиологически функциональных компонентов может оказать благоприятное воздействие на метаболические процессы организма человека.

Список литературы:

1. Бадрук В.В., Дорохович А.Н. Маршмеллоу диетически-функционального назначения с использованием полиола мальтитола и овощных соков // Междунар. науч. форум "Пищевые инновации и биотехнологии" Кемерово: 2013. С. 46-47
2. Магомедов Г.О. и др. Способ получения мини-зефира на желатине (маршмеллоу) функционального назначения с использованием гуммиарабика // Вестник ВГУИТ. Воронеж: 2015. №1. С. 126-127
3. Плотникова И.В., Попова А.В., Кривошеева А.В. Маршмеллоу на желатине диабетического назначения // Сб. науч. тр. «Наука и образование в жизни современного общества» по мат. Межд. научно-практ. конф. Тамбов: 2015. С. 82-83
4. Чернобровин Д.Ю., Алексеенко Е.В., Гернет М.В., Осташенкова Н.В., Чернобровина А.Г. Ферментативная модификация ягод брусники при получении напитков // Хранение и перераб. сельхозсырья. 2011. № 3. С. 64-66.
5. M. Artamonova, I. Piliugina, O. Samokhvalova, N. Murlykina, O. Kravchenko, I. Fomina, A. Grigorenko. A study of properties of marshmallow with natural anthocyanin dyes during storage. Восточно-европейский журн. передовых технологий. 2017. №11. С. 87
6. Periche A. et al. Potential use of isomaltulose to produce healthier marshmallows// LWT-Food Sci Technol. 2015;62(1): 605–612.

НОВОЕ МУЧНОЕ КОНДИТЕРСКОЕ ИЗДЕЛИЕ, ОБЛАДАЮЩЕЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Старовойтова О.В., к.т.н.,

Мингалеева З.Ш., д.т.н.,

Васильева Е.В.,

Решетник О.А., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (г. Казань)

Кондитерская продукция пользуется достаточно устойчивым спросом у населения, обладая совокупностью высоких потребительских свойств. Технология мучных кондитерских изделий позволяет проводить корректировку рецептур за счет внесения различного вида сырья и добавок, содержащих активные компоненты. Особое внимание уделяется разработке качественно новых продуктов питания массового потребления, обогащенных физиологически

функциональными ингредиентами с применением биологически активных компонентов и пищевых волокон [1, 2, 3].

Актуальным на сегодняшний день является использование пищевых волокон, обладающих широким спектром действия на организм человека. В качестве одного из источников диетических пищевых волокон можно рассматривать *Cichorium* из рода многолетних трав семейства сложноцветных, произрастающий в республике Татарстан. Корнеплод *Cichorium* имеет уникальный состав и обладает лечебно-профилактическими свойствами. Он содержит инулин, белковые вещества, сахарозу, витамины А, Е, РР и группы В, минеральные элементы и различные кислоты. Инулин в основном определяет пищевую ценность цикория. Инулин состоит из фруктозы, которая способна участвовать в тех же обменных процессах, что и глюкоза, и способна замещать глюкозу, если та не усваивается организмом. Кроме того, инулин и олигофруктоза являются диетическими пищевыми волокнами, благотворно влияющими на функцию кишечника. Все это дает основание для использования *Cichorium* в качестве инулинсодержащего сырья при приготовлении мучных кондитерских изделий.

В связи с чем, представляло интерес исследовать влияние порошка *Cichorium* на качество мучных кондитерских изделий – кексов.

В работе тесто замешивали в соответствии с традиционной рецептурой на кексы. За контрольные принимали образцы, приготовленные по традиционной рецептуре, а за опытные образцы, приготовленные с добавкой (с порошком *Cichorium*). Добавку вносили на стадии замеса теста в опытные образцы в концентрациях 0,5–2,5 % к массе муки.

Используемая в исследованиях добавка имеет положительное экспертное заключение Главного испытательного Центра пищевой продукции при институте питания РАМН.

Органолептическую оценку готовых изделий проводили по десятибалльной шкале, по методу сенсорной оценки по следующим показателям качества: внешний вид (форма, окраска, цвет мякиша, характер пористости, эластичность, аромат, разжевываемость и вкус (рисунок 1).

Опытные образцы с содержанием добавки в концентрации 0,5–2,0 % имели привлекательный внешний вид. При этом данные образцы обладали приятным вкусом, запах изделий был приятный, со специфическим запахом. В опытных образцах в присутствии добавки в концентрации 2,5 % дегустаторами отмечен сильный специфический запах и подгорелость поверхности.

Наибольший оценочный балл получили изделия, приготовленные с 1,0–1,5 % добавки к массе муки. Значительное снижение оценочного балла опытных образцов с цикорием 2,5 % к массе муки связано с приобретением у готовых изделий темно окрашенного цвета и сильного специфического привкуса и послевкуся.

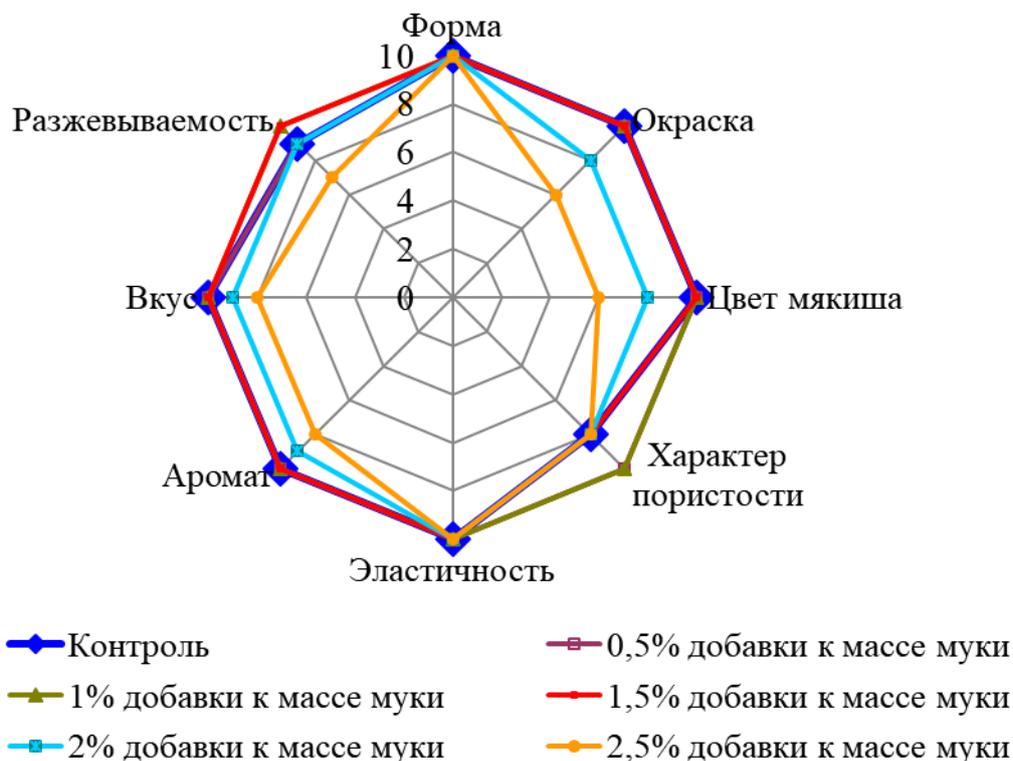


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей качества мучных кондитерских изделий

Таким образом, на основе органолептических показателей качества готовых изделий выявлены оптимальные концентрации добавки 1,0–2,0 % к массе муки.

Важным этапом при выборе оптимальной концентрации добавки для приготовления кексов является анализ физико-химических показателей качества готовых изделий (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества кексов

Показатель	контроль	1,0 % добавки к массе муки	1,5 % добавки к массе муки	2,0 % добавки к массе муки
Влажность, %	19,5	21,0	21,5	21,0
Щелочность, град	1,2	1,2	1,2	1,2
Плотность, г/см ³	0,50	0,45	0,43	0,40

Внесение добавки не оказывало существенного влияния на влажность готовых мучных кондитерских изделий. Значения показателя щелочности все контрольных и опытных образцов кексов соответствовали требованиям нормативной документации (не более 2,0 град.). В опытных образцах кексов с увеличением количества вносимой добавки отмечено снижение плотности относительно контроля.

В современных рыночных условиях востребованными продуктами питания являются продукты, участвующие в поддержании, профилактике и сохранении

здоровья, содержащие природные антиоксиданты.

Изучено влияние добавки на антиокислительные свойства кексов (рисунок 2).

Антиокислительная активность опытных образцов возрастала с увеличением вносимой концентрации добавки. Максимальное увеличение антиокислительной активности в 3,6 раза относительно контроля установлено при дозировке цикория 2,5 %. Однако, изделия, приготовленные с добавкой в концентрации 2,5 % к массе муки в тесте имели низкий оценочный балл органолептических показателей.

Антиокислительную активность возможно объяснить наличием в добавке корнеплодов *Cichorium*, содержащих в своем составе хлорогеновую кислоту и ее аналоги, которые проявляет антиоксидантное действие, препятствуя образованию глюкозы посредством конкурентного и обратимого ингибирования глюкозо-6-фосфатазы.

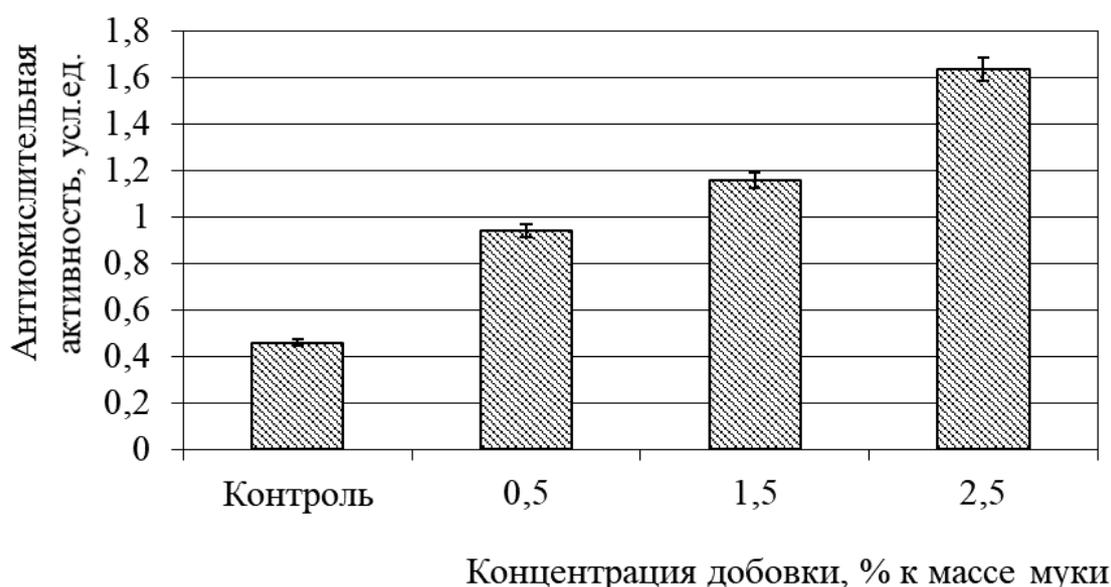


Рисунок 2 – Антиокислительные свойства мучных кондитерских изделий

Таким образом, использование добавки с порошком корнеплода *Cichorium* положительно сказывалось на показателях качества кексов. Добавка позволяет сохранить профиль сладости готовых изделий, способствует улучшению потребительских свойств кексов – вкусовых, ароматических качеств и увеличивает содержание пищевых волокон. На основании органолептических и физико-химических показателей качества теста и готовых изделий, с учетом экономического обоснования, установлена, оптимальная концентрация добавки 1,5 % к массе муки. В этом случае кексы характеризуются более выраженным вкусом, ароматом, насыщенным цветом при этом обладают антиокислительной активностью.

На основании проведенных исследований разработаны рецептура нового кекса «Полевой», изготовленного с использованием добавки.

Список литературы:

1. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания / С.Б. Юдина. – ДеЛи принт, Москва, 2008. 280 с.

2. Матвеева Т.В. Физиологически функциональные ингредиенты для хлебобулочных изделий / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина //ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», Орел, 2012. – 947 с.
3. Богатырева Т.Г. Технологии хлебобулочных изделий для здорового питания / Т.Г. Богатырева, И.Г. Белявская // Хлебопекарное производство в России 2018: материалы XIV междунар.конф. – М.: Международная промышленная академия, 2018. – С.13-20.

УДК 664.143

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ИСПОЛЬЗОВАННОГО СЫРЬЯ НА СОХРАННОСТЬ ВИТАМИНОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ХРАНЕНИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Белова И.А.,

Южакова К.В.,

Кондратьев Н.Б, д.т.н.,

*ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ
пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)*

Результаты исследований и многочисленные данные свидетельствуют о недостаточном потреблении минеральных веществ и витаминов у значительной части населения России.

Для решения этой проблемы производятся кондитерские изделия, обогащённые различными макро- и микронутриентами. При вынесении информации о содержании витаминов на этикетку изделий необходимо гарантировать их содержание на протяжении всего срока годности.

Важнейшим фактором обеспечения сохранности витаминов является химический состав сырья, использованного для изготовления кондитерских изделий.

Мучные кондитерские изделия группы печенья востребованы различными группами потребителей. Для таких изделий основным фактором порчи является прогоркание жиров. Поэтому химическим составом использованного жира можно управлять сохранностью изделий группы печенья.

Исследованы образцы сахарного печенья с добавлением витаминов, изготовленные с использованием жиров (масла пальмового, подсолнечного и маргарина), характеризующихся различным химическим составом и показателями окислительной порчи (таблица 1).

Проведено исследование сохранности витаминов в процессе хранения в условиях традиционного (20 °С, 40 % РОВ) и «ускоренного старения». Содержание витаминов определяли методами мицеллярной электрокинетической хроматографии и капиллярного зонного электрофореза.

Содержание витаминов в процессе технологической обработки и хранения уменьшается, что связано с воздействием высокой температуры при выпечке и окислительными процессами при хранении (рисунок 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели использованных жиров

Используемый жир	Кислотное число, мг КОН/1 г	Перекисное число, ммоль акт.кисл/кг	Индукционный период, ч	Сумма токоферолов, мг/100г
Масло пальмовое	0,4	3,5	6,8	10,4
Масло подсолнечное	0,6	5,7	2,4	3,4
Маргарин	0,5	4,2	4,8	5,8

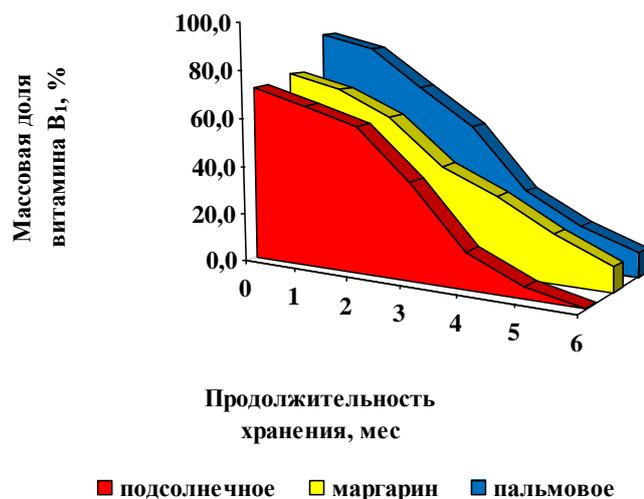


Рисунок 1 – Изменение содержания тиамин в процессе хранения в образцах печенья на различных жирах

Наибольшие потери витаминов происходят в сахарном печенье, изготовленном на подсолнечном масле. После 6 месяцев хранения при температуре 20 °С потери составили для витамина В₁ – 100 %, В₂ – 95 %, Е – 90 %. Установлено, что потери витаминов в сахарном печенье, изготовленном на подсолнечном масле, в процессе хранения в 1,5–2 раза больше по сравнению с печеньем изготовленным на пальмовом масле.

Таким образом, используя жир с заданным химическим составом, можно влиять на сохранность витаминов в сахарном печенье.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА КЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Бадамшина Е.В., к.т.н.,

*ФГБНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
(г. Уфа)*

Гареева И.Т., к.б.н.,

Кощина Е.И., Гумерова Д.З.,

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (г. Уфа)

Показана целесообразность использования овсяной муки в рецептуре кексов на химических разрыхлителях. Результаты органолептических и физико-химических показателей свидетельствуют, что овсяную муку необходимо вводить в количестве 60 % взамен пшеничной муки, что позволяет расширить ассортимент кексов, а также улучшить их пищевую ценность.

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. Несмотря на то, что большая часть ингредиентов, используемых при их производстве, является натуральными, после технологической обработки, они почти не содержат витаминов [1, 3, 4].

Рациональное комбинирование пищевых продуктов имеет важное значение в оптимизации питания населения. Улучшение качества пищи за счет рационального комбинирования пищевых продуктов – наиболее естественный и доступный путь оптимизации питания населения [2, 5].

Работы по изысканию новых видов сырья заменяющих высококалорийное, низкобалластное и с низкой пищевой ценностью сырье ведется в различных направлениях. Одно из них предполагает использование нетрадиционного вида сырья [1-5].

С целью рационализации сырья использована возможность снижения доли пшеничной хлебопекарной муки за счет замены части ее эквивалентным количеством овсяной муки в рецептуре кекса «Столичный». Для определения оптимальной дозировки овсяной муки исследована замена 10–90 % пшеничной муки овсяной мукой.

Определены физико-химические показатели готовых изделий: влажность выпеченного изделия, пористость, удельный объем, щелочность.

Влажность выпеченного полуфабриката во всех экспериментальных образцах несколько ниже, чем у контрольного образца. За контрольный образец принимался кекс, выпеченный по традиционной рецептуре кекса «Столичный», влажность которого 20,7 %. Тенденция изменения влажности выпеченных изделий представлена на рисунке 1.

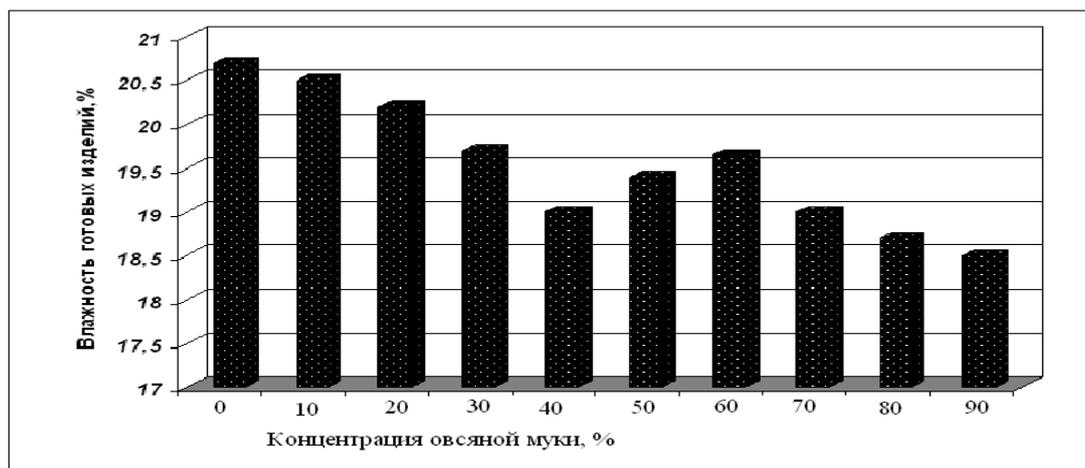


Рисунок 1 – Изменение влажности выпеченного кекса при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки

При анализе таблицы и диаграммы можно видеть постепенное снижение влажности кекса с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки. Так, при 10 % - й замене пшеничной муки влажность кекса уменьшилась на 0,97 %, при замене 20 % – на 2,4 %, при 30 % – на 4,8 %, при замене 40 % пшеничной муки влажность уменьшилась на 8,2 %. При замене 50 % , как видно из диаграммы, влажность кекса уменьшилась на 6,3 % по сравнению с контролем, а по сравнению с предыдущим образцом (при 40 % -й замене) влажность увеличилась на 2,1 %. 60 % овсяной муки привело к снижению влажности кекса на 5,07 % по сравнению с контролем. Замена 70% и 80% ведет к уменьшению влажности на 8,2 % и 9,7 % соответственно. Дальнейшее увеличение дозировки овсяной муки ведет к еще большему снижению влажности изделий. Так, при 90 % замене пшеничной муки происходит снижение влажности на 10,6 % по сравнению с контролем.

Результаты исследований удельного объема экспериментальных образцов кекса (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели удельного объёма (см³/г) кексов при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки

Дозировка овсяной муки, %									
Контроль	10	20	30	40	50	60	70	80	90
165,0	165,3	166,0	166,0	168,3	168,5	170,1	170,0	169,2	169,0

При анализе таблицы 1 и рисунка видно, что при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки в количестве от 10 до 90 % показатель удельного объема при замене от 10 % до 60 % увеличивается: при замене 10 % на 0,2 %; при замене 20 % и 30 % на 0,6 %; при замене 40 % на 2 %; при замене 50 % удельный объем увеличился на 2,1 %; при замене 60 % овсяной муки данный показатель увеличился на 3,1 % по сравнению с контролем. А при замене 70, 80 и 90 % овсяной муки данный показатель снижается по сравнению с 60 % заменой пшеничной муки овсяной на 0,06 %; 0,5 %; 0,65 % соответственно, а по сравнению с контрольным образцом при

замене 70 %, 80 %, 90 % удельный объем увеличился на 2,98 %, 2,5 %, 2,4 % соответственно.

Показатели пористости кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Динамика изменения пористости кексов с заменой пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки

Видно, что при замене пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной муки в количестве от 10 до 90 % показатель пористости сначала увеличивался, а затем вновь уменьшался. При 10 % замене пшеничной муки овсяной мукой пористость увеличилась на 2,7 %, при 20 % на 1,8 %; при 30 % на 1,9 %; при 40 % на 2,7 %; при 50 % произошло уменьшение пористости на 11,5 %. При 60 % пористость увеличилась на 0,9 %; при 70 % уменьшилась на 11,4 %; при 80 % пористость уменьшилась на 20,2 %, а при замене 90 % овсяной муки уменьшилась на 5,8 %.

При замене пшеничной муки от 10 % до 60 % происходит улучшение органолептических показателей качества изделий. Дальнейшее увеличение приводит к ухудшению структуры пористости, появляются многочисленные трещинки и вздутия, появляется послевкусие и неприятный цвет. Оптимальным выбран образец с 60 % заменой пшеничной муки овсяной. Данный образец по органолептическим показателям качества в наибольшей степени превосходит контроль: правильность формы, наличие едва заметных вздутий; равномерность толщины; равномерная тонкостенная пористость; приятный аромат, цвет, вкус, свойственный данному виду, без посторонних привкусов и послевкусия. Суммарная балльная оценка данного образца является наивысшей – 24,2.

Так как кекс «Столичный» относится к кексам на химических разрыхлителях, то такой показатель, как щелочность, имеет важное значение. Чем качественнее разрыхлитель, тем выше будет показатель щелочности и тем лучше будет развита структура пористости. Щелочность нормируется, и для кекса «Столичный» она не более 2 градусов. При проведении данного эксперимента было установлено, что щелочность контрольного образца равна 1,60 градусов. Также следует отметить, что щелочность всех экспериментальных образцов с заменой части пшеничной муки эквивалентным количеством овсяной такая же, так как количество вносимого разрыхлителя оставалось неизменным.

Установлено, что целесообразнее заменять 60 % пшеничной хлебопекарной муки овсяной. Замена пшеничной муки овсяной в количестве 60 % приводит к уменьшению влажности теста на 4,3 %. Влажность готовых изделий уменьшилась на 6,3 %. Оптимальная дозировка овсяной муки, приводит к улучшению органолептических показателей качества готовых изделий. Добавление 60 % овсяной муки приводит к улучшению таких физико-химических показателей качества готовых изделий, как удельный объем, пористость.

Список литературы:

1. Антипова О.В. Отечественный и зарубежный опыт обогащения мучных кондитерских изделий // Архив научных публикаций. –URL: http://www.rusnauka.com/29_DWS_2012/Agricole/4_120850.doc.htm.
2. Галина Г.Т., Нафикова А.Р. Перспектива производства медовых вин в Республике Башкортостан //Студент и аграрная наука: материалы V Всерос. студ. конф., Уфа, 31 марта-01 апреля 2011 г. Уфа: БашГАУ, 2011. С. 164-165.
3. Ильина О.А. Научно-практические основы применения пищевых волокон в хлебопекарном и кондитерском производствах: автореф. дис. ... д-ра техн. наук.–М.,2002.–52с
- 4.Фитерер, И.В. Исследование влияния замены пшеничной муки высшего сорта кукурузной, овсяной, рисовой, полученной из пшена на качество готовых изделий из песочного теста [Текст] / И.В. Фитерер. // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: Материалы Международной научной конференции. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – С. 271-272.
- 5.Фитерер, И.В. Влияние фруктовых добавок на технологические свойства песочного теста и качество выпеченных полуфабрикатов [Текст] / И.В. Фитерер. // Научно-теоретический журнал РАЕ. Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы, №2, 2004. – С. 22-23.

СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С ПЛОДАМИ БАРБАРИСА

Кузьмина С.С., к.т.н.,

Шемпилева К.К.,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (г. Барнаул)

Аннотация: Исследовано влияние плодов барбариса на органолептические и физико-химические показатели качества сдобного печенья. Установлено, что использование барбариса в количестве 8% к массе муки и увеличение дозировки пищевой соды на 50 % к рецептурному количеству позволяет получить сдобное печенье с выраженными органолептическими и хорошими физико-химическими показателями качества.

Ключевые слова: сдобное печенье, плоды барбариса, органолептические показатели, щелочность, кислотность, намокаемость

Западная Сибирь отличается большим видовым разнообразием растительного сырья, как культивируемого, так и дикорастущего. С учетом химического состава, сырьевых ресурсов и возобновляемости, наибольший практический интерес представляет фруктово-ягодное сырье, содержащее большое количество биологически активных веществ, а также вкусо-ароматических соединений, оказывающих положительное влияние на протекание процессов, ответственных за формирование потребительских характеристик готового продукта [2, 4]. Прежде всего, такие виды, как плоды калины обыкновенной, рябины обыкновенной, черемухи, облепихи, боярышника, жимолости, клюквы и это не полный список.

В последнее время возрос интерес к плодам барбариса, широко используемым в качестве приправы для блюд и супов, а также при производстве ликёров.

Плоды барбариса (*лат. Berberis L.*) – это ягоды ярко-красного цвета с кислым вкусом, имеющие продолговато-эллиптическую форму длиной до 12 мм. Для промышленной переработки используют в основном ягоды бессемянной разновидности (*Berberis vulgaris var. asperma*).

Барбарис является уникальным растением, плоды которого обладают богатым витаминным и минеральным составом, а также наличием значительных количеств пигментов, антиоксидантов и других веществ [4]. Изучение и применение растений семейства *Berberidaceae* связаны с наличием в них алкалоида берберина, обладающего желчегонным и антимикробным свойствами [1].

В соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) плоды барбариса не входят в перечень растений запрещенных для использования в составе биологически активных добавок к пище.

Плоды барбариса использовали как рецептурный компонент при приготовлении сдобного печенья. В работе применяли сушеные плоды барбариса с влажностью 7,8 %, которые предварительно измельчали на лабораторной мельнице. В качестве базовой использовали рецептуру сдобного песочно-отсадного печенья «Глаголики». Плоды барбариса вносили в количестве до 10 % к массе муки, с шагом в 2 %.

Внесение в рецептуру печенья барбариса способствовало изменению органолептической характеристики готового изделия.

С увеличением количества барбариса в печенье усиливался характерный ягодам кисловатый вкус. Внесение 10 % ягод в рецептуру печенья привело к появлению выраженного вкуса барбариса, что снижало органолептическую характеристику изделия. В ходе анализа было отмечено положительное влияние барбариса на запах сдобного печенья.

Исследование структуры печенья с барбарисом показало, что все изделия были пропеченными с равномерной пористостью. С увеличением количества барбариса цвет печенья в изломе менялся от желтого до светло-коричневого с видимыми вкраплениями частиц ягод. Причем, с увеличением дозировки барбариса количество вкраплений увеличивалось.

Внесение ягод барбариса не оказало влияние на форму изделия и состояние его поверхности.

Влияние барбариса на физико-химические показатели печенья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние барбариса на физико-химические показатели печенья

Наименование показателя	Значение показателя / Количество барбариса, %					
	0	2	4	6	8	10
Массовая доля влаги, %	6,8	7,0	7,2	7,6	7,9	8,2
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %	34,1	33,8	33,6	33,4	33,1	32,9
Массовая доля жира, %	18,9	18,7	18,6	18,5	18,3	18,1
Намокаемость, %	168	145	133	120	118	112

Как видно из представленных данных при увеличении дозировки барбариса происходило постепенное увеличение массовой доли влаги печенья. Вероятно, это связано с тем, что в процессе приготовления печенья частицы ягоды впитывали в себя влагу, которая полностью не удалялась при выпечке. Следует отметить, что значение массовой доли влаги не превышало допустимой нормы, регламентируемой на данный вид изделия (не более 16 %).

Увеличение количества барбариса способствовало снижению массовой доли сахара в печенье на 1,2 %. В составе барбариса продолговатого содержится до 6,33 % сахара [3], однако это не позволило компенсировать общее уменьшение рецептурных компонентов. Массовая доля жира в печенье снизилась на 0,8 % в связи с отсутствием жира в ягодах [3].

Исследование намокаемости печенья показало, что с увеличением количества барбариса происходило снижение значения этого показателя. Внесение всего 2 % ягод привело к понижению намокаемости ниже нормы, а именно 150 %. Такая динамика изменения намокаемости связана с уплотнением структуры печенья за счет внесения относительно крупных частиц барбариса.

Плоды барбариса содержат до 17,91 % органических кислот [3] и это оказало существенное влияние на значение щелочности печенья (рисунок 1).

Из представленных данных видно, что увеличение количества барбариса способствовало постепенному снижению значения щелочности и нарастанию кислотности печенья. Вероятно, органические кислоты барбариса оказали отрицательное действие на эффективность разрыхлителя (пищевую соду) способствуя снижению намокаемости печенья.

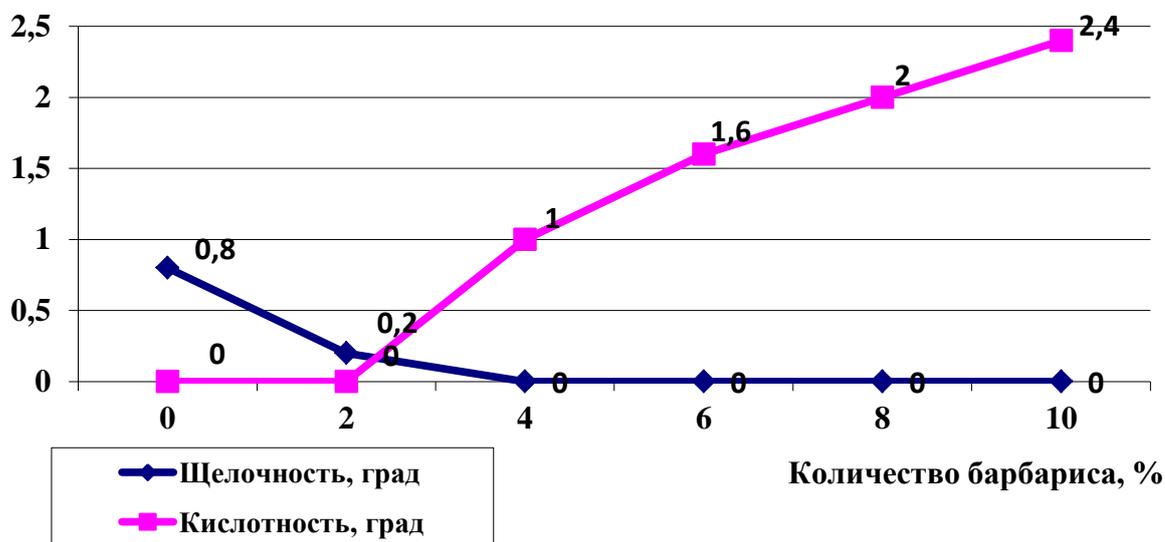


Рисунок 1 – Влияние барбариса на щелочность и кислотность печени

На основании проведенной органолептической оценки рекомендуемое количество барбариса, используемое в рецептуре сдобного печенья, составило не более 8 %. Однако, значение намокаемости не соответствует требованиям ГОСТ 24901-2014 Печенье. Технические условия. В связи с этим в рецептуре печенья с 8 % барбариса увеличили количество химического разрыхлителя (пищевую соду) на 0 % (исходное содержание по рецептуре), 25 %, 50 %, 75 % и 100 % к рецептурному количеству. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние пищевой соды на намокаемость печенья

Наименование показателя	Значение показателя / Количество соды, % к рецептурному количеству				
	0	25	50	75	100
Намокаемость	119	123	128	133	142

Повышение количества пищевой соды увеличило намокаемость до 142 %, однако это значение не достигло требуемой величины. Кроме того, внесение соды более 50 % выше рецептурного количества придало сдобному печенью щелочной привкус, что отрицательно повлияло на качество изделия.

Таким образом, для повышения значения намокаемости, а, следовательно, и общего качества печенья необходимо рассмотреть применение других химических разрыхлителей. Следует отметить, что полученное сдобное печенье с добавлением ягод барбариса в количестве 8 % к массе муки и увеличенной дозировкой пищевой соды на 50 % к рецептурному количеству обладало выраженными органолептическими показателями и хорошими физико-химическими.

Использование плодов барбариса при производстве сдобного печенья позволит не только получить изделие с ягодным вкусом и запахом за счет внесения натурального компонента, но и расширить ассортимент мучных кондитерских изделий за счет применения местного дикорастущего сырья.

Список литературы

1. Баратова М.Р. Целебные свойства барбариса // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. №8-4. С.80-81.
2. Босенко О.А. Влияние порошка черемухи на качество сахарного печенья / О.А. Босенко, С.С. Кузьмина, А.С. Захарова // Ползуновский вестник. 2017. №2. С.33-36.
3. Кутакова Н.А. Сравнение состава плодов различных видов барбариса // Н.А. Кутакова, И.А. Морозкова // Развитие и актуальные вопросы современной науки. 2017. №2 (2). С.15-17.
4. Матюшев В.В. Разработка рецептур производства кондитерских изделий с использованием ягод барбариса / В.В. Матюшев, Н.Н. Типсина, Н.И. Селиванов, Н.И. Чепелев // Вестник АГАУ. 2016. №1 (135). С.157-161.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОФЕ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Курица В.Г., к.т.н.,

Лотаревич Т.А.,

Насонова Е.О.,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (г. Барнаул)

Кондитерские изделия стали давно неотъемлемой частью рациона питания для населения России. Например, доля производства одного из самых популярных мучных кондитерских изделий, которым является печенье, составляет 37 % среди всех мучных кондитерских изделий [1]. Другим высокораспространенным лакомством является мармелад. На потребительском рынке этот вид продукции выпускается в широком ассортименте.

Ассортимент кондитерских изделий постоянно увеличивается за счет добавления нетрадиционного сырья в рецептуру мучных и сахарных кондитерских изделий, в связи с этим повышается их пищевая и биологическая ценность.

Нас заинтересовал вопрос введения в рецептуры кондитерских изделий зернового продукта естественного происхождения - кофе. Кофе - один из популярнейших напитков на земле, получают его из жареных и молотых семян кофейного дерева [2]. В состав сырых зерен кофе входят: кофеин, тригонеллин, хлорогеновая кислота, минеральные соли, белок, эти вещества занимают около четверти зерна. Остальную часть зерна занимают: вода, кофейное масло, клетчатка.

Известно, что кофе оказывает существенное влияние на практически все структуры и системы организма человека.

Возбуждающее бодрящее действие на организм оказывает алколоид кофеин. Суточная норма кофеина не должна превышать 300 мг. Чтобы взбодриться, достаточно 100 миллиграмм кофеина (его действие сохраняется в течение 3 часов). Кофеин имеет горький вкус и практически не влияет на вкус кофе. Содержится он не только в кофе, но и в чае, кока-коле.

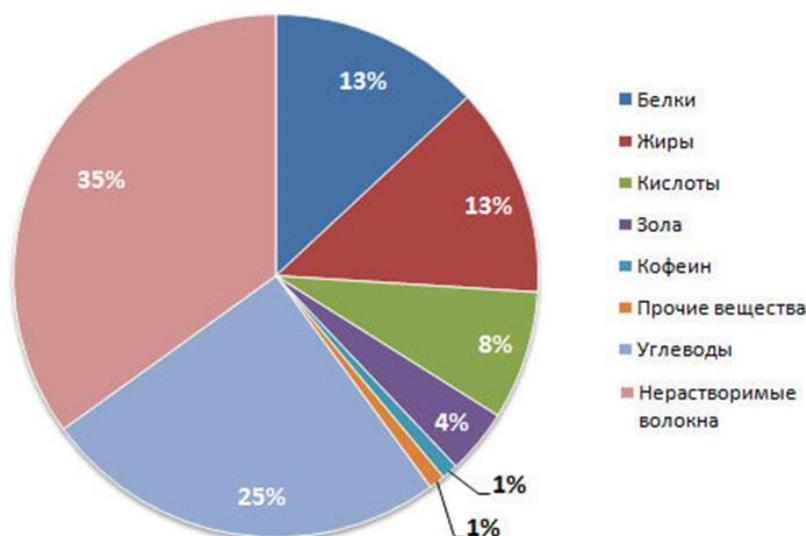


Рисунок 1 – Состав кофе

В состав кофейного зерна также входит алкалоид тригонеллин, без вкуса и запаха в чистом виде, под действием тепловой обработки он превращается в пиридин – вещество, придающее кофе специфический аромат. Кроме того, при нагревании тригонеллина высвобождается никотиновая кислота, т. е. витамин В₃, играющий важнейшую роль в обмене веществ в организме, стимулирующий деятельность нервной системы.

Современные научные исследования показывают, что регулярное и умеренное употребление кофе снижает риск развития цирроза печени, рака груди, рака полости рта, глотки рака предстательной железы, уменьшает риск сердечнососудистых заболеваний, диабета второго типа, снижает риска развития болезни Альцгеймера. Кофеин эффективен при мигренозных головных болях, усиливает действие некоторых болеутоляющих средств, может снизить риск развития болезни Паркинсона.

Кофе влияет на работу нервной системы, разделяют острую и хроническую фазу действия, кофе кратковременно улучшает внимание, память, производительность и настроение.

На кафедре ТХПЗ Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии АлтГТУ проводились исследования влияния добавления свежесваренного кофе на качество сахарного и сдобного печенья, а также мармелада.

За основу были взяты рецептуры печенья сахарного «Нарезное» и печенья сдобного песочно-выемного «Ванильное» из сборника рецептов.

Кофе в данные рецептуры вносилось в виде раствора свежесваренного, профильтрованного кофе, различной концентрации: 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 % и 60 %. Кофейный раствор вносился вместо рецептурного количества воды. Выпечка печенья проводилась в соответствии с технологией приготовления печенья.

Выпеченное охлажденное печенье оценивалось по органолептическим показателям: форма, поверхность, цвет, вкус, запах, вид в изломе.

Все выпеченные образцы по органолептическим показателям соответствовали требованиям ГОСТ 24901-2014. Образец сахарного печенья с добавлением кофейного раствора концентрацией 40 % представлял собой пропеченное печенье с равномерной, пористой структурой, без пустот и следов непромеса, имел приятный и выраженный кофейный вкус и светло-коричневый оттенок. Образец сдобного печенья с добавлением кофейного раствора концентрацией 40 % представлял собой пропеченное печенье с пористой структурой, без пустот и следов непромеса, имел приятный и выраженный кофейный вкус и светло-коричневый оттенок.

По физико-химическим показателям выпеченные образцы также оценивались согласно ГОСТ. Добавление свежесваренного кофе различной концентрации не оказывало влияния на влажность и намокаемость печенья и оставались в пределах нормы.

Поскольку pH свежесваренного кофе равен 5, что соответствует кислой среде, то именно по этому показателю качества было целесообразно оценивать образцы. Согласно ГОСТ показатель кислотности не нормируется, но нам было интересно пронаблюдать, как изменяется этот показатель. График примерной зависимости кислотности сахарного и сдобного печенья от дозировки свежесваренного кофе представлен на рисунке 2. Как видно из графика, показатель кислотности изменяется незначительно.

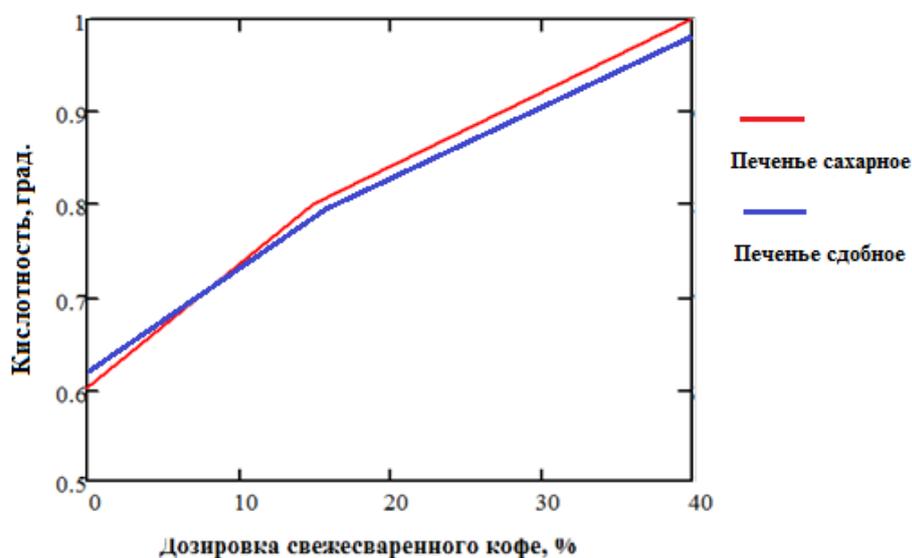


Рисунок 2 – График зависимости кислотности печенья от дозировки свежесваренного кофе

Таким образом, в результате исследования образцов печенья по органолептическим и физико-химическим показателям были выявлены оптимальные дозировка свежесваренного кофе: для сахарного и сдобного печенья она составила концентрацию 40 % раствора свежесваренного, профильтрованного кофе вместо рецептурного количества воды.

Помимо исследования добавления кофе в печенье, мы изучали качество мармелада при добавлении кофе. В данной статье приведем результаты исследования влияния добавления кофе на качество жележного мармелада. За основу была взята рецептура жележной массы на агаре № 117 из Сборника основных рецептур сахаристых кондитерских изделий. В рецептуру вводили

кофе растворимый в количестве 1, 2, 3, 4, 5 и 6 % от общей массы.

При добавлении кофе в количестве 6 % мармеладная масса приобретала неприятный горький вкус. Однако мы не получили удовлетворительный результат. Масса плохо держала форму. Объясняется это, видимо, тем, что кофейные зерна перед измельчением подвергаются процессу ферментации. Ферментация – это метаболический процесс в микроорганизмах, протекающий с выделением энергии, в результате которого молекулы сахара и крахмала без поступления воздуха разлагаются на углекислый газ и этанол. Как показали исследования, ферменты в кофе сохраняются как в молотом, так и растворимом. Мармелад не загустел, а имел полужидкую тянущуюся структуру, не держал форму.

Опыты мы проводили как с агаром, так и с пектином. Агар-агар - смесь полисахаридов агарозы и агаропектина. Увеличение количества желеобразователей так же не привело к полному загустению мармеладной массы.

Готовый мармелад оценивали по органолептическим показателям: внешний вид, форма, поверхность, вкус запах, консистенция, цвет. Образцы не соответствуют показателям ГОСТ 6442-2014. Проведя органолептические и физико-химические исследования, мы пришли к выводу, что данную рецептуру можно порекомендовать для использования в качестве крема или прослойки для тортов и пирожных. Наилучшим по вкусовым достоинствам нами был выбран образец с содержанием кофе 4 %.

Список литературы:

1. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, О.Г. Шубина, С.А. Хуршудян. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
2. Banks, M. The World Encyclopedia of Coffee / M. Banks, K. Mak-Fadden, K. Etkinson - М.: Rosmen - Press, 2002. - 256 p.
3. Лотаревич Т. А., Курцева В. Г. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий с добавлением кофе / Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XIX международной научно-практической конференции (22-23 марта 2018 г.): 3 ч. / под ред. В. А. Вагнера, Е. С. Дикаловой; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. – Ч. 2. – 208 с. – с. 130. http://elib.altstu.ru/frames/scientific_papers
4. Насонова Е.О., Курцева В.Г. Разработка рецептуры мармелада с добавлением кофе // Материалы 15 Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь - 2018»: Научно-образовательный журнал АлтГТУ [Горизонты образования](http://edu.secna.ru/media/f/thpz_2018_.pdf) // http://edu.secna.ru/media/f/thpz_2018_.pdf – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. – Вып. 20, секция "Пищевая промышленность". – С. 70-73.

НОВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Евелева В.В., к.т. н.,

Черпалова Т.М., к.т.н.,

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок» – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН
(г. Санкт-Петербург)*

Повышение конкурентоспособности мучных кондитерских изделий в большой степени определяется их качеством и хранимостью. В процессе хранения ухудшение потребительских свойств готовых изделий чаще всего характеризуется черствением и плесневением.

Сохранение свежести мучных кондитерских изделий обеспечивают использованием влагоудерживающих добавок, в частности, пропиленгликоля и разнообразных композиций на его основе. Введение эмульгаторов в рецептуры мучных кондитерских изделий также способствует пролонгированию сроков их годности за счет предотвращения процессов их черствения. Большое количество пищевых добавок на основе биополимеров, обладающих высокой влагоудерживающей способностью, потому называемых «гидроколлоидами», также способствуют формированию необходимой структуры мучных кондитерских изделий.

Наряду с влагоудерживающими добавками и улучшителями распространение приобретают кальцийсодержащие пищевые добавки. С этой точки зрения определенный интерес представляют комплексные пищевые добавки на основе молочной кислоты и лактатов. Лактатсодержащие пищевые добавки традиционно используются в производстве разнообразных кондитерских изделий. Их использование обусловлено рядом преимуществ, таких, как многофункциональность, водорастворимость, стабильность при нагревании, охлаждении и замораживании, нетоксичность и физиологическая безвредность.

Ранее нами была показана возможность эффективного применения лактатсодержащих добавок в производстве обогащенного кальцием желеино-мармелада. В данной работе представлены результаты исследований по разработке новой комплексной лактат- и кальцийсодержащей пищевой добавки для мучных кондитерских изделий.

Основные требования, предъявляемые к создаваемой добавке: равномерное распределение по всей массе продукта, стабильность при получении и применении, биологическая доступность, технологическая эффективность. Предпочтительные ингредиенты для использования в процессе её синтеза – органические кислоты и пропиленгликоль. В таблице 1 приведены показатели опытных образцов добавок, отличающихся содержанием кальция и натрия, соотношениями содержания молочной, уксусной и пропионовой кислот, пропиленгликоля и воды. На основе выявленных закономерностей изменения показателей качества и полученных результатов оптимизации состава,

установлены основные критерии к составу комплексной пищевой добавки: массовая доля кальция – от 1,0% до 2,0%, натрия – от 5,0% до 5,3%, воды не более 22,0% и пропиленгликоля – от 20,0% до 25,0%. Наиболее значимым критерием устойчивости новой комплексной кальцийсодержащей добавки к кристаллообразованию при хранении является соотношение массовых долей пропиленгликоля и кальция, которое должно составлять не менее 10. Установлено, что увеличение массовой доли пропиленгликоля в рецептуре от 10 % до 30 % приводит к повышению температуры кипения, снижению титруемой кислотности, плотности и вязкости и улучшению хранимоспособности добавки. Образцы, содержащие 20 % и 30 % пропиленгликоля хранились без признаков кристаллообразования более 6 мес. Увеличение массовой доли пропиленгликоля в добавке нецелесообразно в связи с ограничением его содержания в пищевом продукте: разрешенный максимальный уровень пропиленгликоля в мучных кондитерских изделиях – 3 г/кг

Таблица 1 – Показатели опытных образцов новой комплексной пищевой добавки для мучных кондитерских изделий

Наименование показателя	Значение показателя						
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Массовая доля кальция, %	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Активная кислотность добавки, ед. рН	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
Активная кислотность 10% раствора добавки, ед. рН	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,2
Титруемая кислотность, град.	331	314	290	267	240	221	194
Плотность при 20 °С, $d_{20^{\circ}\text{C}}$, г/см ³	1,205	1,213	1,220	1,226	1,236	1,243	1,253
Вязкость при 20 °С, $\eta_{20^{\circ}\text{C}}$, г/см ³ , Па · с × 10 ³	88	114	153	208	277	379	549

По полученным аналитическим данным предложено представление о формировании в растворе созданной добавки пространственных гидратированных ассоциатов, включающих двойную соль кальций-натрий лактат и хелатные кальцийсодержащие комплексы с пропиленгликолем, проявляющих гидротропные свойства. Существование композиции в жидком состоянии зависит не только от условий ведения процесса синтеза, но и от концентрации в растворе несферических молекул диполей воды и их ориентации в ассоциатах. При уменьшении объема ассоциатов за счет взаимодействия статических молекулярных диполей воды с участием кальцийсодержащих соединений и пропиленгликоля достигается устойчивое жидкое состояние комплексной пищевой добавки.

По результатам исследований изменения показателей качества теста и изготовленных из него кексов при использовании новой комплексной кальцийсодержащей добавки, внесенной при замесе теста, можно констатировать, что при оптимальной дозировке (2 % к массе муки) и уменьшении количества химического разрыхлителя (углекислого аммония) на 30 % достигается замедление черствения кексов, уменьшение упека, увеличение удельного объема кексов и получение изделий с улучшенными потребительскими свойствами (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели опытных образцов теста и кексов

Наименование показателя	Значение показателя	
	Варианты	
	контроль	опыт
<i>Тесто</i>		
Температура, °С	22	22
Масса, г	517	517
Вязкость, мПа*с	1819	1494
Плотность, г/см ³	0,8842	0,8668
Влажность, %	30,04	29,62
<i>Готовые изделия</i>		
Влажность, %	28,65	29,03
Упек, %	6,6	6,4
Удельный объем, см ³ /г	2,19	2,42
Намокаемость, %	227	255

Можно предположить, что повышение потребительских свойств кексов и замедление их черствения при хранении в присутствии новой добавки обеспечивается за счет образования комплексов крахмалсодержащих и белковых биополимеров с лактат-, ацетат-, пропионат-, пропиленгликоль- и кальцийсодержащими соединениями добавки, гомогенизации жиров и сольubilизации нерастворимых компонентов.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕЧЕВИЦЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЕКСОВ

Шипарева М.Г., к.т.н.,

Молчанова Е.Н., к.б.н.,

Шипарева Д.Г., к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)

Мучные кондитерские изделия характеризуются низкой пищевой ценностью и высокой калорийностью. В то же время ежегодно увеличивается объем производства кондитерских изделий, который обусловлен ростом спроса

данной группы товаров у населения РФ [1]. Избыточное потребление такой продукции может способствовать развитию ряда алиментарно-зависимых заболеваний. Перспективным сырьем для обогащения мучных кондитерских изделий белком, пищевыми волокнами и биологически активными соединениями могут выступать семена зернобобовых культур. Рынок различных продуктов, в том числе и мучных кондитерских изделий с использованием бобовых стремительно растет в европейских странах, США и Канаде благодаря модным трендам на натуральные продукты без клейковины и продукты здорового питания.

Целью данной работы является разработка технологии и расширение ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. В качестве замещающего пшеничную муку компонента рассмотрена чечевица, которая содержит высокое количество белка (до 27 %), пищевых волокон (до 31 %), богатый комплекс минеральных веществ а также различные биологически активные соединения [2]. В то же время чечевица содержит антипитательные вещества, такие как ингибиторы трипсина, лектины и др., поэтому применение муки из чечевицы без достаточной термической обработки может быть опасно для здоровья.

Для разработки технологии приготовления мучных кондитерских изделий была использована мука из чечевицы Онтарио. С целью инактивации антипитательных веществ чечевицу замачивали, отваривали до готовности, подсушивали до влажности 14,5 % и измельчали в муку. В органолептической оценке разработанных продуктов участвовали 8 человек, обученных распознавать сенсорные характеристики и количественно оценивать интенсивность дескрипторов. Потребительскую оценку проводили с участием 70 человек с использованием 9-ти балльной гедонической шкалы [3]. Содержание основных пищевых веществ определяли по стандартным методикам.

Для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий с использованием чечевицы в качестве исходной рецептуры выбрали классический кекс «Столичный». Часть пшеничной муки замещали на обработанную муку из чечевицы в количестве 25, 50, 75, 100 %. Органолептическая оценка качества кексов с чечевицей показала, что все образцы имели светло коричневый цвет и соответствовали исходному сырью, не имели постороннего запаха, текстура рассыпчатая, мягкая, по внешнему виду - однородные изделия правильной формы (рисунок 1).

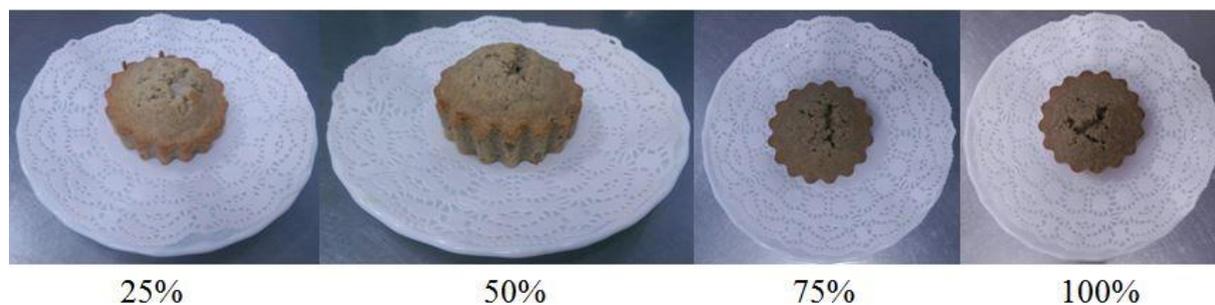


Рисунок 1 – Внешний вид кекса с различным замещением (от 25 до 100 %) пшеничной муки на муку из чечевицы

При полном замещении пшеничной муки на обработанную муку из чечевицы в изделии появлялся слабый ореховый привкус и запах. Все изделия имели высокие баллы по органолептическим показателям - 4,3–4,8. Наибольшее количество баллов получили изделия с содержанием 100 % чечевичной муки. Необходимо отметить, что полная замена пшеничной муки позволила расширить ассортимент безглютеновых мучных кондитерских изделий.

Разработанный кекс из чечевицы изготовлен с использованием нетрадиционного и непривычного для данной группы продуктов ингредиента и является инновационным, поэтому проводили потребительскую оценку качества с использованием 9-ти балльной гедонической шкалы. Продукт оценивали по внешнему виду, вкусу, запаху и текстуре. Наибольший балл был получен по показателю «вкус» – 8,3 балла. Средний балл потребительской оценки составил 7,9 балла, что свидетельствует о высокой степени желательности у потребителей. Необходимо отметить отсутствие процента нежелательности в разработанном изделии.

По сравнению с пшеницей чечевица имеет большее содержание белка, пищевых волокон, витаминов: В₁, В₅, В₆, В₉, богата железом, марганцем, цинком. Высокие уровни медленно перевариваемого и резистентного крахмала делают чечевицу потенциальной ценной для людей с диабетом [4]. Изменение рецептуры кекса «Столичного» путём замены пшеничной муки на муку из чечевицы позволило обогатить продукт пищевыми волокнами (в 1,4 раза) и белками (в 1,5 раза), коэффициент пищевой эффективности увеличился с 9,2 до 15,6.

Таким образом, разработанный кекс из чечевицы позволил расширить ассортимент обогащенных белками и пищевыми волокнами мучных кондитерских изделий для людей. Несмотря на то, что чечевица является непривычным для таких изделий сырьем, потребительская оценка разработанных кексов показала высокую степень желательности и отсутствие негативных оценок по органолептическим показателям.

Список литературы:

1. Анализ рынка кондитерских изделий в России в 2013-2017 гг., прогноз на 2018-2022 гг. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://businessstat.ru/catalog/id9147/> (дата обращения 15.02.2019 г.)
2. Бер А.Ю. Чечевица: типы, пищевая ценность, производство / А.Ю. Бер, Е.Н. Молчанова / Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Прогрессивные технологии в индустрии питания». – М.: МГУПП, 2016. – С. 22-23
3. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.
4. Mengting Ma et al. Physicochemical properties and in vitro digestibility of legume starches // Food Hydrocolloids. 63, 249-255, 2017

МОЖЕТ ЛИ БЫТЬ ЛАКОМСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПРОДУКТОМ?

Мойсеяк М.Б., к.т.н.,

Воронина О.В., Кириллов Д.Д., Чхан К.В.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Кондитерские изделия – это сладости, которые обладают высокой пищевой ценностью. В их состав чаще всего входят; сахар или его заменители, жиры, мука, стабилизаторы, красители, крахмал, орехи, какао и другие продукты.

В последнее время в связи с уменьшением доходов населения экономия среди продуктовых товаров пришла на кондитерские изделия. Спад спроса ощутимо пришелся на иностранных производителей, т.к. цена за их продукцию увеличилась в несколько раз. Стоимость остается ключевым фактором, влияющим на принятие решения о покупке.

Производители кондитерских изделий в России в условиях кризиса изменили подход к производству. Для оптимизации расходов и поддержания уровня продаж были предприняты следующие шаги:

- уменьшился вес и размер упаковок кондитерских изделий;
- на рынке появились новинки, вместо стандартных упаковок стали выпускать мини-форматы.

Наметилась тенденция на предпочтение эко-товаров. Рынок кондитерских изделий России реагирует на спрос и корректирует ассортимент товаров.

Прогнозируется небольшой рост продаж кондитерских изделий за счет улучшения экономики в целом. Резких скачков цен на продукцию не предвидится. Производители находят новые способы привлекать покупателей: разрабатывают оптимальную ценовую политику, выводят на рынок новые продукты и оформляют их в оригинальные упаковки.

Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (решение Правительства РФ №559 от 17.04.2012 г.) предусматривает обеспечение устойчивого снабжения населения высококачественной продукцией массового потребления в объемах и ассортименте, необходимых для формирования правильного, всестороннего сбалансированного рациона питания на уровне физиологически рекомендуемых норм потребления. Это подразумевает необходимость внедрения новых подходов и инновационных решений, направленных на оптимизацию питания населения, расширение обогащенной продукции питания, отвечающей современным требованиям качества и безопасности.

Наиболее эффективным и доступным путем улучшения обеспечения населения витаминами, минеральными веществами, микроэлементами является дополнительное обогащение востребованной населением продукции, в том числе сахаристых кондитерских изделий. Поэтому разработка улучшенных рецептур и технологий является в настоящее время актуальной задачей.

Анализ научной и технической литературы, с целью определения современных направлений развития технологий пищевой продукции, показал перспективность к использованию в рецептуре кондитерских изделий новых видов сырья. В качестве исследуемого объекта было выбрано кондитерское изделие – безе. Применение сухого белка, снижение содержания сахара и чайный экстракт в рецептуре производства безе, позволит получать сбивную массу с заданными физико-химическими и реологическими свойствами.

Исследования были проведены на базе кафедры технологии сахаристых, субтропических и пищевкусных продуктов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств».

По результатам проведенных исследований была разработана рецептура обогащенного кондитерского изделия – безе с частичной заменой сахара на полидекстрозу Litesse – углевод специального назначения, обеспечивающий широкий спектр физиологических преимуществ. Полидекстроза Litesse усваивается как диетическая клетчатка, оказывает довольно длительное пребиотическое действие и не дает гликемической нагрузки на организм. Результаты исследований подтверждают, что Litesse отлично подходит для частичной замены сахара в сбивной массе, увеличивая ее пенообразующую способность.

Определено, что чайный экстракт не оказывает сильного влияния на вкус и аромат готового изделия и что микроэлементы, содержащиеся в чайном экстракте, сохраняются при температурной обработке сбивного полуфабриката.

Выявлено, что благодаря антиоксидантным свойствам чайного экстракта, готовое изделие подлежит более длительному хранению.

Определены нужные соотношения нового сырья для получения готового продукта, соответствующего заданным свойствам.

Установлено, что применение сухого белка в производстве воздушных масс позволяет уменьшить временные затраты на процесс сбивания, увеличивается удельный объем - на 6 - 10%, формоустойчивость продукта на - 8,0 – 12,0%.

Обоснована целесообразность частичной, но не полной замены сахарной пудры в рецептуре и использования комплексной пищевой добавки Litesse, как компонента рецептуры, обогащенного кондитерского изделия с целью повышения качества и потребительских свойств.

Для этого была изучена пенообразующая способность сухого белка в присутствии сахарозаменителя и чайного экстракта. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что максимальная пенообразующая способность достигается при сбивании смеси на основе сухого белка и смеси из сахарозаменителя и сахарной пудры. Самая низкая пенообразующая способность сухого белка наблюдается при добавке сахарозаменителя – стевия. Из вышесказанного следует, что внесение пищевого волокна Litesse значительно улучшает пенообразующую способность сухого белка.

На основании полученных пенных масс были приготовлены белково-сбивные полуфабрикаты. Качество безе оценивали по влажности и плотности готовых изделий. Установлено, что сухой белок с двойной смесью

полисахаридов (Litesse и сахара) позволяет получить массу безе, которая удовлетворяет предъявляемым требованиям (таблица 1).

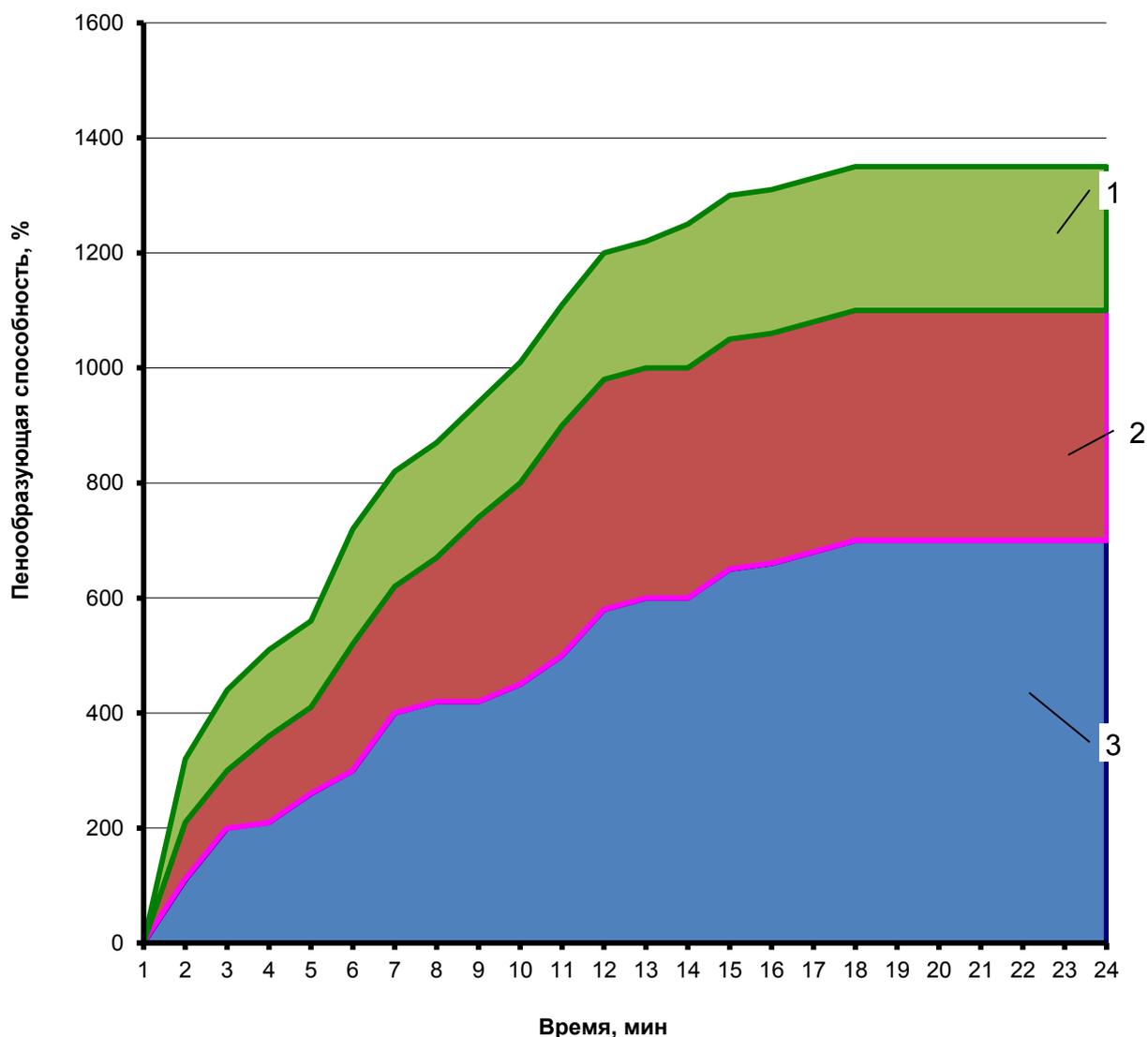


Рисунок 1 – Пенообразующая способность сухого белка: 1 – сахарная пудра и Litesse в соотношении 1:1, 2 – сахарная пудра, 3 – стевия

Таблица 1 – Показатели качества воздушного полуфабриката в зависимости от белково-полисахаридной смеси

Пенообразователь-сухой белок с различными полисахаридами	Плотность, кг/м ³	Влажность, %
Контроль	762	17,5
гуммиарабик	1280	20
альгинат	1300	20,38
кмц	1250	18,5
гуммиарабик+альгинат	1200	18,6
гуммиарабик+кмц	1240	19
альгинат+кмц	1350	21,13
Litesse + сахара	1250	24,1

Как видно из таблицы 1, некоторые опытные образцы немного не соответствуют требованиям стандарта по влажности и по плотности, при этом опытный образец – Litesse + сахароза – полностью соответствует предъявляемым требованиям.

На следующем этапе эксперимента проведены исследования влияния добавок пищевого волокна - Litesse в количестве от 10 до 90 % от массы сахарной пудры и так же в количестве 100 %, т.е. полной заменой сахара на качество пены. Экспериментальные данные представлены на рисунке 2.

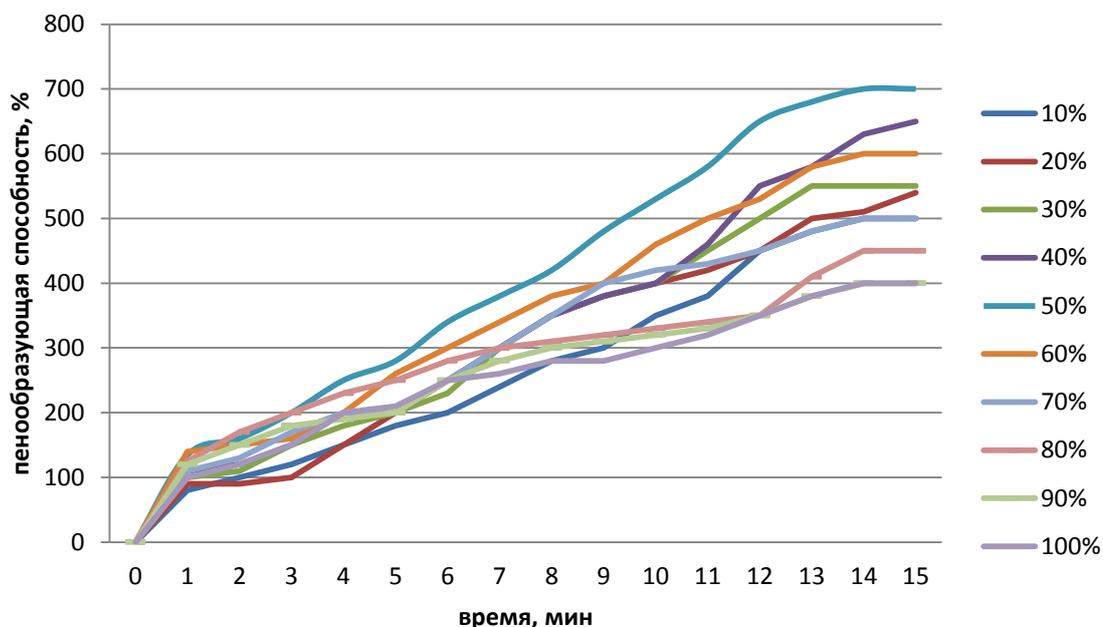


Рисунок 2

Из рисунка 2 видно, что внесение 50 % пищевого волокна лайтесс к массе сахарной пудры улучшает пенообразующую способность теста, и следовательно, качество готового изделия.

Далее были проведены исследования влияния чайного экстракта в количестве от 0,1 до 2 % от общей сбивной массы на ее пенообразующую способность. Экспериментальные данные представлены на рисунке 3.

Из рисунка 3 видно, что внесение 1,15–1,20 % чайного экстракта от всей сбивной массы улучшает пенообразующую способность теста, и следовательно, качество готового изделия.

На основе проведенных исследований разработана технология приготовления и рецептура безе с добавлением нового вида сырья и оптимальными показателями качества готового продукта.

Для приготовления белково-сбивного полуфабриката необходимо приготовить сбивную массу, после чего добавляют чайный экстракт и сбитуемую массу смешивают путем медленного перемешивания.

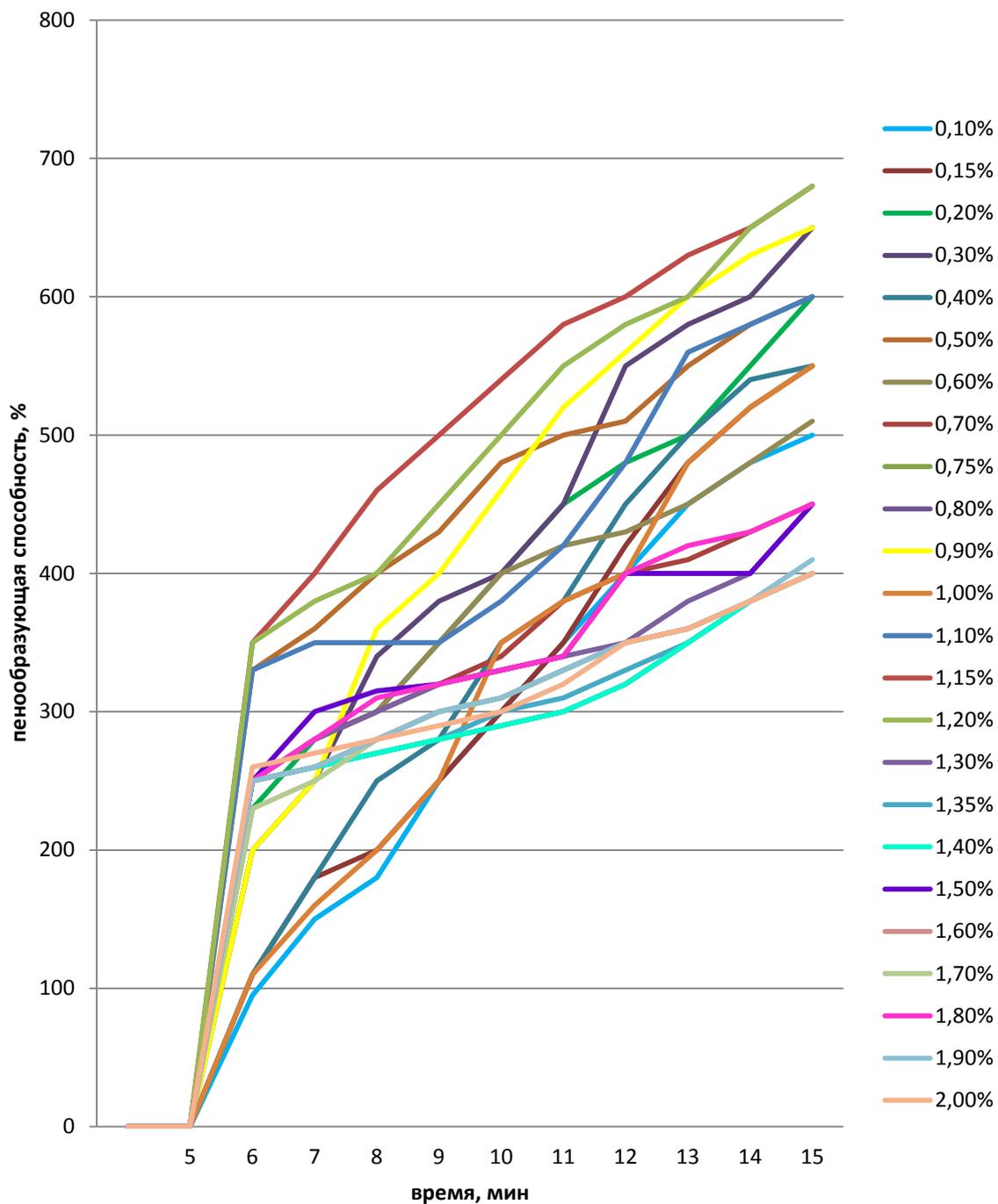


Рисунок 3

Все компоненты для приготовления сбивных масс типа «безе» берутся в количестве согласно рецептуре, представленной в табл. 2.

Таблица 2 – Рецепт обогащенного белково-сбивного полуфабриката

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг			
		Традиционная		Предлагаемая	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар - песок	99,85	945,80	944,38	0	0
Белок яичный	12,00	472,90	56,75	0	0
Сухой белок	95,00	0	0	263,63	205,63
Кислота лимонная	98,00	0,48	0,47	0,49	0,48
Эссенция	-	1,75	0	1,40	-
Litesse	99,85	0	0	472,90	472,19
Пудра ванильная	99,85	4,73	4,72	472,90	472,19
Чайный экстракт	99,85	0	0	0,05	0,05
Сумма		1425,66	1006,32	1210,93	1150,54
Выход	96,5%	1000,0	965	1000,0	965

Выводы:

Проведены исследования влияния полисахаридов и чайного экстракта на пенообразующую способность сухого белка. В качестве полисахаридов использовались: гурамиарабик, альгинат натрия, Litesse и дисахаридов – сахароза. Установлено, что максимальное значение пенообразующей способности сухого белка равно 600 %. максимальная пенообразующая способность 700 % достигается при сбивании смеси на основе сухого белка и смеси сахарозы и Litesse. Самая низкая пенообразующая способность сухого белка наблюдается при полной замене сахарной пудры Litesse, и равна 250 %.

Смесь на основе сухого белка и альгината натрия при сбивании показывает пенообразующую способность равную 400 %. Наблюдается синергизм пенообразующей способности сухого белка при введении смеси сахароза+лайтесс.

Разработана технология и рецептура новой сбивной массы «Безе», с заменой яичного белка на сухой белок с дисахаридом и частичной замены сахара-песка на сахарозаменители.

По результатам исследований получено обогащенное кондитерское изделие – безе, проведена оценка качества по показателям плотности и влажности, и органолептическая оценка. Воздушный полуфабрикат, выполненный по разработанной рецептуре, не уступает, как по плотности, так и по влажности изделиям на яичном белке.

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЗАВАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Молчанова Е.Н., к.б.н.,

Гнездилова Н.И.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Мучные кондитерские изделия занимают особое место на каждом столе, независимо от социального статуса человека. Большим спросом у российских потребителей пользуются изделия из заварного теста: эклеры, профитроли, заварные кольца и др.

Классическая технологическая схема производства заварного полуфабриката предусматривает приготовление заварки из смеси масла сливочного, воды, соли и муки пшеничной, ее охлаждение до 60-70 °С с последующим внесением куриных яиц. Полученное тесто отсаживают из кондитерского мешка на противень, придавая заготовкам необходимую форму, и выпекают при температуре 200–220 °С в течение 30–35 минут [1].

Ряд ученых [1–6] отметили для заварного полуфабриката дефицит незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, которые отсутствуют в исходном сырье, а также его высокую калорийность. В связи с этим было предложено улучшить пищевую и биологическую ценность продукта путем рационального комбинирования разных видов муки. Использовали смесь пшеничной муки с кукурузной, овсяной, ржаной, пшеничной и гороховой мукой. Данные виды муки отличаются большим содержанием пищевых волокон, витаминов (А, Е, β-каротина, группы В), макро- и микроэлементов (К, Са, Mg, Fe, Cu и др.).

Исследования показали, что замена пшеничной муки на кукурузную до 50 % позволяет получить продукт хорошего качества. Его особенностью является насыщенный желтый цвет, приятный для восприятия [1].

Наилучший удельный объем заварного полуфабриката (12,0 см³/г) был получен при внесении овсяной муки в количестве 40 % от массы пшеничной, тесто получилось более пластичным и упругим, близким по характеристикам к тесту из пшеничной муки. Однако следует учитывать, что овсяная мука имеет слабую клейковину и низкую гидратационную способность, что оказывает влияние на влажность теста [2].

Высокую потребительскую оценку получил заварной полуфабрикат, содержащий 70 % ржаной муки. При этом влажность теста и выпеченного полуфабриката не изменилась, а удельный объем увеличился на 6 %, что было достигнуто с помощью таких технологических приемов, как сухой нагрев (при температуре 100 °С в течение 10 минут), СВЧ-нагрев (при возрастании времени нагрева), замачивание в воде (рекомендуемое время набухания – 30 минут) [3].

Выпеченный полуфабрикат с 40 % пшеничной муки имел приятный вкус, запах и цвет, свойственные пшенице, а также оптимальную влажность. Увеличение доли пшеничной муки осложнялось её низкой гидрофильностью, недостаточным содержанием клейковины и водорастворимых веществ. Было исследовано

влияние нагрева на содержание водорастворимых веществ. Сухой нагрев при температурах 100–175 °С вызвал чрезмерное подсушивание муки, в результате чего в готовом полуфабрикате встречались включения частиц муки. При СВЧ-нагреве в течение 25 секунд концентрация водорастворимых веществ возросла, время заваривания увеличилось на 6 минут, однако изделия имели приятный внешний вид и большую полость [4].

Улучшение биологической ценности изделий из заварного теста возможно за счет комбинирования белков злаковых и зернобобовых культур. Установлено, что внесение гороховой муки в количестве 20 % от массы пшеничной позволяет получить выпеченный полуфабрикат с допустимой влажностью, приятным внешним видом и вкусом. Учитывая, что гороховая мука обладает высокой влагоудерживающей способностью, рекомендуется увеличивать процентное содержание воды до 250 % и время заваривания до 5 минут [5].

Отдельно проведены исследования по снижению калорийности заварных изделий. Масло сливочное с м.д.ж. 84 % заменяли маслом сливочным с содержанием жира 72,5 %, а также маслом подсолнечным рафинированным (в пересчете на сухие вещества и массовую долю жира). Связываясь с белками клейковины и крахмальными зёрнами, жир препятствует их взаимодействию с молекулами воды и образованию плотного студня. При этом более активно сорбируются белком жиры со смесью триглицеридов в соотношении: насыщенные жирные кислоты – 10-20 %, ненасыщенные – 89–90 %, чему соответствует растительное масло. Например, подсолнечное масло – богатейший источник жирорастворимых витаминов А, D и E, ненасыщенных жирных кислот, что также способствует упрочнению структуры теста. При анализе органолептических показателей образцов установлено, что применение масла сливочного с меньшей долей жира и подсолнечного масла практически не влияет на качество выпеченного полуфабриката [6].

Дополнительно в рецептуру вводили растительную пищевую добавку «Алоэ Вера» в виде геля. В ее состав входят минеральные вещества (Na, K, Mg, Mn, Ca, Fe, Zn, P, Cu, Se и Cr), ферменты, витамины (A, E, B₁, B₂, B₃ и B₉), аминокислоты, антисептики, жирные кислоты, антрахиноны, моно- и полисахариды. В «Алоэ Вера» в том числе содержится пектин, который способствует улучшению качества клейковины, а также связывает и выводит из организма вредные вещества. Для максимального сохранения полезных свойств добавки и получения качественного полуфабриката ее вносили на последнем этапе замеса теста в количестве 5–7 % от массы муки. Добавление геля «Алоэ Вера» приводит к увеличению пищевой ценности и сроков хранения полуфабриката, а также улучшению реологических характеристик теста [6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что существует множество путей увеличения пищевой и биологической ценности заварного полуфабриката. Учитывая, что он имеет высокий коэффициент пищевой эффективности [7], данный полуфабрикат интересен для более широкого использования различными группами потребителей, в том числе в школьном питании.

Список литературы:

1. Артемова Е.Н., Ушакова С.Г. Кукурузная мука в технологии заварного полуфабриката // Хлебопечение России. 2010. № 4. С. 10-12.
2. Заморина О.А. Влияние массовой доли овсяной муки на показатели качества заварного полуфабриката // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Мат. IV межд. интернет-конф. Под общ. ред. Е.Н. Артёмовой, Ю.С. Степанова. 2011. С. 521-523.
3. Князева Н.В., Новицкая Е.А. Особенности разработки заварного полуфабриката с ржаной мукой // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Мат. I науч. студ. конф. 2013. С. 384-388.
4. Назарова Л.П., Новицкая Е.А. Разработка технологии заварного полуфабриката с пшеничной мукой // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Мат. I науч. студ. конф. 2013. С. 395-398.
5. Исаева С.А., Царева Н.И. Оценка качества заварных полуфабрикатов с гороховой мукой // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Мат. V межд. интернет-конф. 2014. С. 417-418.
6. Тошев А.Д., Бобылева А.В. Разработка рецептуры заварного полуфабриката с использованием нетрадиционного сырья // Технология и товароведение инновац. пищевых продуктов. 2014. № 3 (26). С. 29-36.
7. Молчанова Е.Н., Грекова Ю.В., Сайтова М.Э. Новый показатель для оценки пищевой ценности мучных кондитерских изделий // Кондитер. пр-во, 2015. №5. С. 12-14.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ E1422 И E1442 В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ И ПОЛУФАБРИКАТОВ

Семенова П.А., к.т.н.,

Чуракова Д.А., Казанцев Е.В.,

ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)

В настоящее время перед производителями стоят сложные задачи повышения конкурентоспособности, снижения себестоимости и расширения ассортимента кондитерских изделий и полуфабрикатов. При решении данных задач необходимо повышать качество готовых изделий, управлять физико-химическими и органолептическими свойствами выпускаемой продукции.

В производстве кондитерских изделий и полуфабрикатов наблюдается устойчивый рост применения функциональных биополимеров и их сочетаний с целью моделирования заданных свойств. К таким веществам относятся крахмалы различной степени модификации. Объем их потребления занимает ведущие позиции во всем мире. Крахмал состоит из двух полимеров глюкозы: амилозы с почти линейной структурой и амилопектина, который является сильно разветвленным. Согласно ГОСТ 32902-2014 «Крахмал и крахмалопродукты. Термины и определения» модифицированные крахмалы относят к

крахмалопродуктам. Коммерческие крахмалы состоят из примерно 20–25 % амилозы и 75–80 % амилопектина. Крахмалы с высоким содержанием амилозы обычно состоят из 50–80 % амилозы и 20–50 % амилопектина. Для коммерческого использования их получают из картофеля, зерновых (в частности восковой кукурузы) и многих других источников.

Возможные способы модификации крахмала постоянно совершенствуются (таблица 1).

Таблица 1 – Типы модификации крахмалов, их получение и свойства.

№ п/п	Типы модификации	Представитель и его получение	Полученные свойства представителя
1	Этерификация	Ацетат крахмала - этерификация уксусным ангидридом или винил ацетатом Ацелированный дикрахмаладипат - этерификация с помощью уксусного ангидрида и адипинового ангидрида	Более низкая температура процессов желатинизации и ретроградации, более низкая склонность к образованию гелей и более высокая прозрачность массы.
2	Сшивание	Монокрахмалфосфат – этерификация с ортофосфорной кислотой или ортофосфатом натрия или калия Дикрахмалфосфат - этерификация с триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора	Более высокая стабильность гранул при набухании, высокой температуре, высоком сдвиге и низких значениях рН
3	Двустадийная	Ацелированный дикрахмалфосфат - этерификация триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора в сочетании с этерификацией уксусным ангидридом или винилацетатом	Стабильность против кислотной, термической и механической деградации и замедленной ретроградации при хранении

Модифицированные крахмалы в качестве пищевых добавок используются в производстве пастилы, зефира, карамели, кремов (в том числе ореховых), сухофруктов, фруктовых полуфабрикатах, мучных кондитерских изделиях и других.

Во ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН проведены исследования влияния свойств «сшитых» типов модифицированных крахмалов (E1422 и E1442) на физико-химические, технологические и органолептические свойства полуфабрикатов (начинок) и различных наименований кондитерских изделий, с целью их оптимизации.

Установлены диапазоны важнейших контролируемых показателей качества, таких как вязкость, растекаемость, активность воды, массовая доля влаги, прочность, вкус, цвет, термостабильность, которые являлись основными критериями оптимизации свойств полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий.

Полученные полуфабрикаты (начинки) на основе крахмалов E1422 и E1442 обладали высокой степенью прозрачности, устойчивостью к синерезису, оптимальной термостабильностью (при 200°C) и хранимособностью,

благодаря и способу модификации и индивидуальному химическому составу.

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о высокой эффективности применения модифицированных крахмалов E1422 и E1442 в диапазоне 50–70 % от рецептурного содержания с целью управления физико-химическими, органолептическими и технологическими свойствами полуфабрикатов (начинки) и кондитерских изделий.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Степычева Н.В., к.х.н.,

Парамонова А.С.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

В современном мире каждый родитель желает побаловать своего ребенка чем-нибудь вкусным, часто приобретая для этих целей кондитерские изделия. В рецептурах тортов, пирожных, кексов, некоторых выпеченных полуфабрикатов и сдобных сортов печенья предусмотрено сливочное масло. На сегодняшний день сливочное масло является наиболее распространенным объектом для фальсификации.

Целью данной работы являлся анализ жирно-кислотного состава образцов сливочного масла на предмет их соответствия требованиям стандарта и выявления возможности негативного влияния употребления фальсифицированного масла на организм детей.

Жирно-кислотный состав исследуемых образцов был определен методом газожидкостной хроматографии в соответствии с ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот» на хроматографе «КристалЛюкс-4000» с пламенно-ионизационным детектором. Условия хроматографирования: колонка капиллярная кварцевая HP-FFAP длиной 50 м, внутренним диаметром 0,32 мм. Газ-носитель – азот. Расход газа-носителя – 1 см³/мин. Температура испарителя 230 °С; температура колонки 140...220 °С со скоростью подъема температуры 10 °С/мин (программируемый режим) с выдерживанием при 220 °С 20 мин; температура детектора 230 °С. Величина пробы – 1 мм³ раствора метиловых эфиров кислот в гексане.

Для образцов проверялось их соответствие требованиям жирно-кислотного состава согласно справочному приложению Б на молочный жир из коровьего молока по ГОСТ 32261-2013. Фальсификацию жировой фазы масла жирами немолочного происхождения устанавливали по результатам сравнения полученных соотношений массовых долей метиловых эфиров жирных кислот (или их сумм) с показателями, указанными в таблице 4 ГОСТ 32261-2013. При этом использовали следующие идентификационные характеристики: соотношение метиловых эфиров пальмитиновой кислоты (C_{16:0}) к метиловым эфирам лауриновой (C_{12:0}) – от 5,8 до 14,5; стеариновой (C_{18:0}) к лауриновой

(C_{12:0}) – от 1,9 до 5,9; олеиновой (C_{18:1}) к миристиновой (C_{14:0}) – от 1,6 до 3,6; линолевой (C_{18:2}) к миристиновой (C_{14:0}) – от 0,1 до 0,5; суммы олеиновой (C_{18:1}) и линолевой (C_{18:2}) к сумме лауриновой (C_{12:0}), миристиновой (C_{14:0}), пальмитиновой (C_{16:0}) и стеариновой (C_{18:0}) – от 0,4 до 0,7. Если значение хотя бы одного из соотношений массовых долей метиловых эфиров жирных кислот (или их сумм) выходит за установленные границы соотношений, то это свидетельствует о фальсификации жировой фазы масла жирами немолочного происхождения.

Было установлено, что около 30 % исследуемой продукции фальсифицировано путем добавления жиров немолочного происхождения. Результаты наиболее типичных образцов масел приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, все фальсифицированные образцы содержат более 30 % пальмитиновой кислоты. Данный факт говорит о том, что исследуемые продукты произведены либо с добавлением пальмового масла, либо с использованием заменителей молочного жира на основе пальмового масла.

Установлено, что при полной или частичной замене молочного жира пальмовым маслом снижается эффективность всасывания жирных кислот и, более того, наблюдаются потери кальция, поступающего с пищей. В первую очередь это связано с положением пальмитиновой кислоты в молекулах триацилглицеролов. В растительных жирах, в том числе в пальмовом масле, пальмитиновая кислота находится в крайних положениях (S_N1 и S_N3). В организме под действием панкреатической липазы и липазы тонкого кишечника пальмитиновая кислота освобождается от связи с глицерином и, выводится из организма вместе с кальцием. В животных жирах, в том числе в молочном жире пальмитиновая кислота занимает S_N2 положение. Это способствует эффективному всасыванию жира и сохранению кальция [1-2]. Таким образом, когда организм ребенка получает в качестве питания натуральное сливочное масло, то жир эффективно усваивается, вымывание кальция из организма не происходит.

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав образцов сливочных и фальсифицированных масел

По ГОСТ 32261 – 2013		Типичный образец сливочного масла		Фальсифицированный образец № 1		Фальсифицированный образец № 2		Фальсифицированный образец № 3	
Условное обозначение ЖК	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК	Соответствие стандарту	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК	Соответствие стандарту	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК	Соответствие стандарту	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК	Соответствие стандарту
нжк		67,1±3,4		66,5±4,9		49,0±3,0		45,9±2,6	
C _{4:0}	2,4...4,2	2,5±0,3	+	2,5±0,3	+	0,5±0,05	–	–	–
C _{6:0}	1,5...3,0	2,2±0,2	+	2,9±0,3	+	0,4±0,04	–	–	–
C _{8:0}	1,0...2,0	1,5±0,2	+	1,4±0,2	+	0,3±0,03	–	–	–
C _{10:0}	2,0...3,8	3,2±0,4	+	2,3±0,3	+	0,6±0,06	–	–	–

C _{12:0}	2,0...4,4	3,6±0,4	+	4,8±0,5	+	0,9±0,09	-	0,2±0,02	-
C _{14:0}	8,0...13,0	11,4±0,9	+	13,1±1,1	+	3,4±0,4	-	1,2±0,1	-
C _{15:0}		2,8±0,3							
C _{16:0}	21,0...33,0	27,6±1,4	+	32,6±1,6	+	36,3±1,8	-	38,9±1,9	-
C _{18:0}	8,0...13,5	9,9±0,8	+	6,9±0,6	+	6,2±0,5	-	5,4±0,6	-
C _{20:0}	До 0,3	0,3±0,03	+	-	-	0,3±0,03	+	0,2±0,02	+
C _{22:0}	До 0,1	следы	-	-	-	0,1±0,01	+	-	-
мнжк		28,7±1,4		22,7±1,9		36,0±1,9		36,4±1,8	
C _{10:1}	0,2...0,4	0,4±0,04	+	0,4±0,04	+	0,1±0,01	-	-	-
C _{14:1}	0,6...1,5	1,5±0,2	+	1,6±0,2	+	0,2±0,02	-	-	-
C _{16:1}	1,5...2,4	1,5±0,2	+	1,6±0,2	+	0,4±0,04	-	-	-
C _{18:1}	20,0...32,0	25,3±1,3	+	19,1±1,5	+	35,2±1,8	-	36,4±1,8	-
пнжк		3,1±0,3		1,7±0,2		12,5±1,1		16,9±1,3	
C _{18:2}	2,2...5,5	2,2±0,2	+	1,4±0,2	+	11,9±1,0	-	16,6±1,3	-
C _{18:3}	До 1,5	0,9±0,1	+	0,3±0,03	+	0,6±0,06	+	0,3±0,03	+
Другие кислоты		1,1±0,1		9,1±0,7		2,6±0,3		0,8±0,08	
Соотношение метиловых эфиров жирных кислот молочного жира									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C _{16:0} /C _{12:0}	5,8...14,5	7,7	+	6,8	+	40,3	-	194,5	-
C _{18:0} /C _{12:0}	1,9...5,9	2,8	+	1,4	-	6,9	-	27,0	-
C _{18:1} /C _{14:0}	1,6...3,6	2,2	+	1,5	-	10,4	-	30,3	-
C _{18:2} /C _{14:0}	0,1...0,5	0,2	+	0,1	+	3,5	-	13,8	-
(C _{18:1} +C _{18:2})/ (C _{12:0} +C _{14:0} +C _{16:0} +C _{18:0})	0,4...0,7	0,5	+	0,3	-	1,0	-	1,2	-

Следует также отметить, что в натуральном сливочном масле содержится только холестерин, который нужен растущему организму, т.к. он участвует в построении клеточных мембран мозга. В маслах с растительными добавками его содержание резко снижается.

Производители кондитерских изделий должны обязательно контролировать качество сливочного масла при закупке, чтобы не нанести вред здоровью детей. Неконтролируемый сдвиг баланса потребления в сторону растительных жиров, типа пальмового масла, не только снижает эффективность всасывания жирных кислот и приводит к потерям кальция, но и способствует детской и подростковой деградации.

Список литературы:

1. Медведев О.С., Медведева Н.А. Современные представления о возможном влиянии пальмового масла на здоровье человека // Вопр. питания. 2016. Т. 2. с. 5-15.
2. Степычева Н.В. Куликова А.А., Парамонова А.С. Использование пальмового масла в кондитерских изделиях: вопросы метаболизма // Сборник статей бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2018» Производство – рынок – потребитель (26-28 февраля 2018 г.) Международная промышленная академия, г. Москва с.106-108

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Гришин И.В.,

Белявская И. Г., к.т.н.,

Богатырева Т.Г., д.т.н.,

Лабутина Н.В., д.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Согласно «Доктрине продовольственной безопасности РФ в области здорового питания на период до 2020 года», разработка специализированных и функциональных продуктов является приоритетным направлением пищевой промышленности в России. Одними из таких продуктов являются безглютеновые изделия, и их ассортимент ограничен в основном хлебобулочными и мучными кондитерскими изделиями. Многие потребители заинтересованы в обеспечении себя продуктами здорового питания и тенденция к общему росту производства таких наблюдается в последние годы. Также, следует учитывать людей, которые не могут употреблять продукты с содержанием глютена из-за наличия у них болезни целиакии. Именно для этих сегментов потребительского рынка предлагается разработка мучных кондитерских безглютеновых изделий типа кекс. [1]

В настоящее время в производстве мучных кондитерских изделий применяют нетрадиционные виды муки, для решения следующих задач: расширение ассортимента изделий, в том числе безглютеновых, уменьшение энергетической ценности продукта, повышение биологической и пищевой ценности, продление сроков годности готовых изделий. Для технологов также стоит учитывать важность улучшения реологических свойств теста для снижения потерь в технологическом процессе. [2]

С целью решения поставленных задач и в связи с растущим спросом на создание новых видов безглютеновой продукции, было предложено использовать смесь муки киноа и рисовой муки. Такой выбор обоснован их богатым химическим составом и отсутствием белка глютена в обоих видах муки. Мука киноа содержит все необходимые человеку макронутриенты, данные химического состава отображены в таблице 1.[3]

Отличительной особенностью культуры киноа является содержание белка высокого качества. По содержанию белка данная культура имеет наиболее высокие показатели, которые превышают данные по белку кукурузы в 4,6 раза, риса – 2,1; ржи – 1,8; проса и овса – 1,6. Аминокислотный состав белка киноа сбалансирован [3].

Таблица 1 – Химический состав муки

Наименование показателей	Значение показателей муки	
	киноа	рисовой
Белки	14,2–18	7,4–8
Жиры	7–8,5	0,6–0,8
Углеводы	64–68	79–82
Пищевые волокна	7,1–7,3	2,3–2,5
Зола, г	2,2–2,4	0,5–0,7

Рисовая мука является диетическим продуктом и часто используется в детском питании. Пищевые волокна рисовой муки обладают абсорбирующим эффектом, выводя соли и токсины тяжелых металлов их из организма. Химический состав рисовой муки представлен в таблице 1.[4]

Анализ данных образцов муки показал, что мука киноа в смеси с рисовой мукой по содержанию белков, жиров и витаминно-минерального комплекса превосходят те же показатели, что и в пшеничной муке высшего сорта, при этом данная смесь не содержит глютена, а значит их целесообразно использовать в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий взамен пшеничной муки высшего сорта, что позволит расширить ассортимент и повысить пищевую ценность готовых изделий.

Экспериментальные образцы кексов готовили на основе смеси муки киноа и рисовой в соотношении: 50/50; 60/40; 70/30; 75/25; 80/20 %. Проводили органолептическую оценку готовых изделий по показателям вкуса, запаха, цвета изделия, внешнего вида, в которой участвовали преподаватели и студенты университета. Для оценки использовали десятибалльную шкалу. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка безглютеновых кексов из смеси муки киноа и рисовой муки

Наименование показателей	Значение показателей балльной оценки (балл) при соотношении муки в рецептуре изделия, %				
	50/50	60/40	70/30	75/25	80/20
Вкус	6,2	7,8	9,1	9,3	8,9
Запах	6,5	7,0	8,4	9,2	9,0
Цвет изделия	6,0	7,5	8,2	8,6	8,6
Внешний вид	7,1	7,1	7,5	7,8	7,6
Общая балльная оценка	25,8	29,4	33,2	34,9	34,1

В результате анализа показателей пробных лабораторных экспериментов выбрано рациональное соотношение муки, обеспечивающее наилучшие органолептические свойства кексов и наибольший срок хранения. Экспериментальные образцы безглютеновых кексов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Кексы безглютеновые

Обобщая вышесказанное, можно сделать выводы о целесообразности разработки технологии кексов с использованием смеси муки киноа и рисовой муки для расширения ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий, увеличения пищевой и биологической ценности, уменьшения энергетической ценности и продления сроков годности продукта.

Список литературы:

1. Цыганова, Т.Б. Безглютеновые хлебобулочные изделия на основе зернового сырья повышенной биодоступности / Т.Б. Цыганова, Д.В. Шнейдер, Н.В. Казеннова // Функциональные пищевые ингредиенты. – 2013. – С. 169–189
2. Лаврова, Л.Ю. Использование новых нетрадиционных видов растительного сырья в производстве хлебобулочных, кондитерских изделий / Л.Ю. Лаврова // Материалы XVII Всерос. заочной науч.-практ. конф. «Современное хлебопекарное производство: перспективы развития». – Екатеринбург: УрГЭУ, 2016. – С. 53–56.
3. USDA Министерство сельского хозяйства США, 2018. URL. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45326961?fgcd=&manu=&format=&count=&max=25&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=ORGANIC+WHITE+QUINO A+FLOUR%2C+UPC%3A+7862120310178&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=> (дата обращения 20.01.2019)
4. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.
5. Кочинова, Т.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебно-методическое пособие / Т.В. Кочинова, А.С. Балеевских. – Пермь: ИПЦ «Прокрость». – 2015. – 54 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБОГАЩЕНИИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ БЕЛКОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Калинкина Н.О.,

Егорова Е.Ю., д.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова» (г. Барнаул)*

Последние несколько лет лидирующие позиции в структуре рынка мучных кондитерских изделий занимает печенье – 60 %, более трети от этого приходится на печенье сдобное [1].

Основным недостатком сдобного печенья считается повышенная калорийность, обусловленная значительным содержанием усвояемых углеводов и насыщенных жиров. Поэтому наиболее обосновано, на наш взгляд, изменение рецептуры этих изделий введением белоксодержащего сырья либо сырья, богатого пищевыми волокнами (в этом качестве обычно используются плодово-ягодные пектины). Одним из способов подобной модификации рецептур может стать использование муки из масличных жмыхов – тыквенной, амарантовой, кунжутной и некоторых других [2, 3]. В частности, тыквенная мука обладает оригинальными органолептическими характеристиками и, наряду с содержанием легкоусвояемого белка, отличается наличием токоферолов, хлорофиллов, каротиноидов, цинка и специфичного белка из группы запасных глобулинов – кукурбитина [4–6].

Однако при внесении в тесто муки из масличных следует учитывать, что отсутствие в ней клейковинного белка влечет за собой изменение технологических свойств мучных смесей и полуфабрикатов. В частности, установлено, что введение в тесто муки из семян тыквы вызывает снижение водопоглотительной способности мучных смесей, но в целом, практически не влияет на пластичность теста и сохранение формы тестовыми заготовками [7].

Целью настоящей работы являлась оценка возможности обогащения сдобного печенья белком и пищевыми волокнами посредством включения в рецептуру тыквенной муки и пектинов.

Предварительные результаты лабораторных и технологических исследований подтвердили возможность использования тыквенной муки в производстве сдобного печенья из песочного теста. Однако такое печенье получается недостаточно разрыхленным и с пониженной намокаемостью [8]. Использование пектинов должно смягчить отмеченные негативные эффекты от изменения технологических свойств теста, закономерных при внесении бесклейковинной муки.

За рабочую принята рецептура № 216 печенья «Песочное» из сборника технологических рецептов [20], модифицированная введением тыквенной муки (20 % от общего количества муки) и снижением дозировки жиров. В качестве дополнительного сырья использовали «Муку из семян тыквы» (ООО «Специалист», СТО 33974444–011–2016; г. Бийск), с содержанием, в 100 г: белки – 40,0 г, жиры – 10,0 г, углеводы – 6,0 г; пектин яблочный HSA 105

(производство Haisheng Pectin, Китай) и пектин цитрусовый APC 105 LV (производство Andre Pectin, Китай).

Оценку качества выпеченных изделий проводили на соответствие требованиям ГОСТ 24901–2014 «Печенье. Общие технические условия», с использованием стандартных методик: органолептические показатели – по ГОСТ 5897–90, влажность – по ГОСТ 5900–2014, титруемую кислотность – по ГОСТ 5898–87, намокаемость – по ГОСТ 10114–80.

Согласно экспериментальным данным, при дозировке пектина в пределах 0,8 % изменений при замесе теста, формировании заготовок и выпечке не наблюдалось. С дальнейшим увеличением дозировки пектина структура теста становилась плотнее, поэтому штамповать тестовые заготовки становилось легче, тесто не прилипало и легко вынималось из форм, муки на подпыл требовалось меньше. Вместе с тем, при добавлении пектина в дозировке свыше 1,6 % начиналось его комкование и существенное ухудшение свойств тестовых заготовок.

Органолептическая оценка изделий показала, что на вкус, цвет и запах печенья добавление пектина, в целом, не влияет. С введением тыквенной муки печенье приобретает зеленоватый оттенок с заметными вкраплениями частиц тыквенной муки. Запах и вкус печенья – сдобные, с запахом и привкусом жареных семечек. На изломе печенье с пектином выглядит более разрыхленным, чем печенье без пектина.

Основным отличием в органолептических показателях печенья с пектином можно считать то, что печенье получается более «поднявшимся», его поверхность имеет «зажаренный» золотистый оттенок, более заметный в вариантах с более высокой дозировкой пектина (в тесте пектин выступает также в качестве источника редуцирующих веществ). Однако уже при дозировке пектина 1,6 % края печенья подгорали, а структура печенья стала излишне хрупкой.

Важнейшим технологическим свойством пектинов считается их влагоудерживающая способность, – наиболее высокими её значениями обладают высокоэтерифицированные пектины, к которым относятся яблочный и цитрусовый. Степень проявления этого свойства зависит от температуры обработки рецептурной массы и/или готового продукта, поэтому при выпечке печенья основное количество внесённой воды испаряется. Тем не менее, внесение в тесто пектина все же способствует повышению влажности печенья, и искомая величина этого показателя (примерно 6 %, как в печенье базовой рецептуры) была достигнута при использовании 1,4–1,6 % пектина (таблица 1), а в целом, наиболее высокое качество печенья наблюдалось при дозировке пектина 1,4 %.

Таблица 1 – Влияние дозировки пектина на качество печенья*

Наименование показателя	Дозировка пектина, %, от рецептурного количества муки					
	0 %	0,8	1 %	1,2 %	1,4 %	1,6 %
Влажность, %	4,1±0,1	5,0±0,1	5,4±0,1	5,9±0,1	6,2±0,1	6,2±0,1
Кислотность, град	0,80±0,02	1,12±0,09	1,25±0,10	1,34±0,07	1,45±0,10	1,62±0,05
Намокаемость, %	119±2	125±2	127±2	130±2	134±2	134±2

*Для печенья с содержанием 20 % тыквенной муки в составе предусмотренной рецептурой мучной смеси.

Пищевую и энергетическую ценность печенья рассчитывали с учётом данных маркировки тыквенной муки и справочных данных о химическом составе остального сырья. Согласно расчетным данным, при введении в состав печенья тыквенной муки и пектина наблюдается изменение соотношения между основными пищевыми компонентами – белками, жирами и углеводами.

Таблица 2 – Влияние дозировки пектина на пищевую ценность печенья

Компоненты (уровень физиологической потребности)	Содержание компонента, в 100 г / Степень удовлетворения суточной потребности, для печенья	
	по стандартной рецептуре № 216	с тыквенной мукой (20 %) и добавлением 1,4 % пектина
Белки, г (72–94)	7,0 / 7,4–9,7	11,6 / 12,3–16,1
Жиры, г (83–105)	25,2 / 24,0–30,4	19,1 / 18,2–23,0
Углеводы, г (400–480)	60,0 / 12,5–15,0	58,9 / 12,3–14,7
Пищевые волокна, г (20)	0,1 / 0,5	3,2 / 16,0
Минеральные вещества, мг:		
- калий (2500)	82,9 / 3,3	166,3 / 6,6
- натрий (1300)	35,0 / 2,7	36,2 / 2,8
- кальций (1000)	21,7 / 2,2	25,4 / 2,5
- фосфор (800)	70,9 / 8,9	195,9 / 24,5
- магний (400)	9,2 / 2,3	67,3 / 16,8
- цинк (12)	0,46 / 3,8	1,24 / 10,4
- железо (10)	0,9 / 9,0	2,0 / 20,0
Витамины, мг:		
- ретинол (0,9) и β-каротин (5,0)	0,19 / 21,1 0 / 0	0,13 / 14,4 0,1 / 2,0
- тиамин (1,5)	0,1 / 6,7	0,1 / 6,7
- рибофлавин (1,8)	0,1 / 5,5	0,1 / 5,5
- ниацин (20,0)	0,7 / 3,5	1,2 / 6,0
Энергетическая ценность, ккал	495	460

Наряду с этим, тыквенная мука дает возможность повысить содержание в печенье доли белков и нерастворимых пищевых волокон (клетчатка), содержание калия, магния, фосфора, цинка и железа (50 г печенья с тыквенной мукой и пектином позволяет удовлетворить потребность в некоторых из них на 5–12 %); повысить содержание ниацина и дополнить пищевую ценность печенья каротиноидами. Внесение пектина способствует дополнительному повышению содержания растворимых пищевых волокон.

Таким образом, внесение тыквенной муки в сочетании с пектином не только дает возможность улучшить технологические характеристики теста и формуемость тестовых заготовок, но и позволяет повысить пищевую ценность сдобного печенья.

Список литературы:

1. Батурина, Н.А. Современный рынок мучных кондитерских изделий / Н.А. Батурина, И.А. Греков // Экономическая среда. – 2016. – № 1 (15). – С. 92–96.
2. Егорова, Е.Ю. Расширение ассортимента сырья для мучных кондитерских изделий / Е.Ю. Егорова, М.С. Бочкарев // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – № 2. – С. 12–13.

3. Рензьева, Т.В. Научное обоснование, разработка и оценка качества мучных кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки масличных культур Сибирского региона: Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук / Т.В. Рензьева. – Кемерово, 2009. – 46 с.
4. Gutierrez, R.M.P. Review of *Cucurbita pepo* (Pumpkin) its phytochemistry and pharmacology / R.M.P. Gutierrez // Medicinal chemistry. – 2016. – V. 6 (1). – P. 12–21.
5. Wang, D-Ch. Purine-containing cucurbitane triterpenoids from *Cucurbita pepo cv dayangua* / D-C. Wang, H. Xiang, D. Li et al. // Phytochemistry. – 2008. – V. 69. – Iss. 6. – P. 1434–1438.
6. Stevenson, D.G. Oil and tocopherol content and composition of pumpkin seed oil in 12 cultivars / D.G. Stevenson, F.J. Eller, L. Wang, J.L. Jane et al. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2007. – V. 55 (10). – P. 4005–4013.
7. Егорова, Е.Ю. Потребительские свойства хлебобулочных изделий с добавлением муки из семян тыквы / Е.Ю. Егорова, С.С. Кузьмина // Ползуновский вестник. – 2017. – № 3. – С. 32–36.
8. Кузьмина, С.С. Влияние муки из семян тыквы на качество мучных кондитерских изделий / С.С. Кузьмина, Е.Ю. Егорова, К.В. Борискова, Н.О. Калинкина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2017. – № 5–6. – С. 74–77.
9. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию кондитерского производства / сост. М.П. Могильный. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 560 с.

МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА В КАЧЕСТВЕ ВСПЕНИВАЮЩЕГО АГЕНТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КРЕМА ДЛЯ ТОРТОВ И ПИРОЖНЫХ

*Двоеглазова А.А.,
Васькина В.А., д.т.н.,
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Создание нового поколения кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью и доступной стоимостью, с низкой калорийностью, традиционно любимыми вкусом и ароматом для широких слоев населения является актуальной задачей. Важным в этом контексте является растущий спрос на торты и пирожные, для прослойки и украшения которых, как и для кексов, эклеров и профитролей, применяют масляные кремы. Основными компонентами рецептуры масляного крема являются сахар, молоко, яйцо и сливочное масло. Наличие в рецептуре большого количества яичного белка, который обладает превосходными пенообразующими свойствами [1], обеспечивает создание в креме эмульсионно-пенной структуры [2]. Основным недостатком яичных продуктов является их высокая стоимость, в том числе, затраты на производство, санитарно-технологическую обработку и сушку. Кроме того, производство

яичных продуктов оказывает значительное воздействие на окружающую среду. Поэтому переход с яичного белка на подходящий заменитель может оказаться полезным, как с экономической, так и экологической точек зрения. В зарубежных и наших работах изучалась возможность взамен яичного белка использовать в качестве вспенивающего агента казеинат натрия [3], белково-сывороточный концентрат [4], гидролизат клейковинного белка [5, 6], молочную сыворотку [7].

Молочная сыворотка является побочным продуктом промышленной переработки молока при получении сыра, творога или пищевого и технического казеина. Молочная сыворотка обладает хорошей растворимостью в водных системах, что позволяет использовать ее для стабилизации пены и эмульсий [8].

Кремы, по существу, производятся из уваренного сахаро-молочно-яичного сиропа путем сбивания его до пенной массы, в которую постепенно добавляют пластифицированное сливочное масло. В процессе термообработки яичные белки могут денатурироваться, что приводит к низкому качеству крема по плотности. В этой работе нас интересовал вопрос, может ли молочная сыворотка служить функциональной альтернативой яичным белкам? Важнейшая цель настоящего исследования состояла в обосновании использования молочной сыворотки в качестве вспенивающего агента в технологии крема. Для повышения устойчивости пены в раствор молочной сыворотки вводили полисахариды: агар, карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), пектин. Качество крема оценивали по физико-химическим и органолептическим показателям, а также по его структуре, выявляемой на томографе [9]. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Изучить влияние полисахаридов и их смесей на пенообразующую способность молочной сыворотки.

2. Исследовать влияние белок-полисахаридных смесей на качество и структуру отделочного крема.

Проведены исследования влияния концентрации молочной сыворотки на пенообразующую способность ее водного раствора [7]. Установлено, что оптимальная концентрация молочной сыворотки составляет 12%, при этом максимальная пенообразующая способность (Y_{\max}) - 250%. Следует отметить, что пенная масса из раствора молочной сыворотки отличается крупными пузырьками воздуха и низкой стойкостью. Для повышения устойчивости пены в раствор молочной сыворотки вводили полисахариды (агар, карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), пектин), а также их бинарные и тройные смеси.

Изучено влияние добавления каждого из полисахаридов в отдельности на пенообразующую способность растворов молочной сыворотки. Результаты экспериментов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Влияние продолжительности сбивания на кратность пены растворов молочной сыворотки (1) с добавками отдельных полисахаридов: пектина (2), КМЦ (3), агара (4).

Из рисунка 1 видно, что введение в раствор молочной сыворотки как агара, так и КМЦ повышает пенообразующую способность до $Y_{\max}=300\%$. Максимальное значение Y_{\max} достигается при продолжительности сбивания (t^*) для агара в течение 2 мин, а для КМЦ $t^*\approx 7$ мин. Добавка пектина снижает Y_{\max} до 190 %, при этом $t^*=2$ мин.

Исследовано влияние добавок бинарных смесей полисахаридов на пенообразующую способность растворов молочной сыворотки. Из рисунка 2, где представлены экспериментальные данные, видно, что введение двойной смеси полисахаридов (Агар+Пектин) обеспечивает повышение пенообразующей способности раствора молочной сыворотки до $Y_{\max}=300\%$, а добавление смеси (Агар+КМЦ) – до $Y_{\max}=500\%$. Указанные значения достигаются при $t^*\approx 2$ и $t^*\approx 7$ мин. Однако введение смеси полисахаридов (КМЦ+Пектин) приводит к снижению пенообразующей способности до $Y_{\max}=250\%$, достигающейся при $t^*\approx 2$ мин.

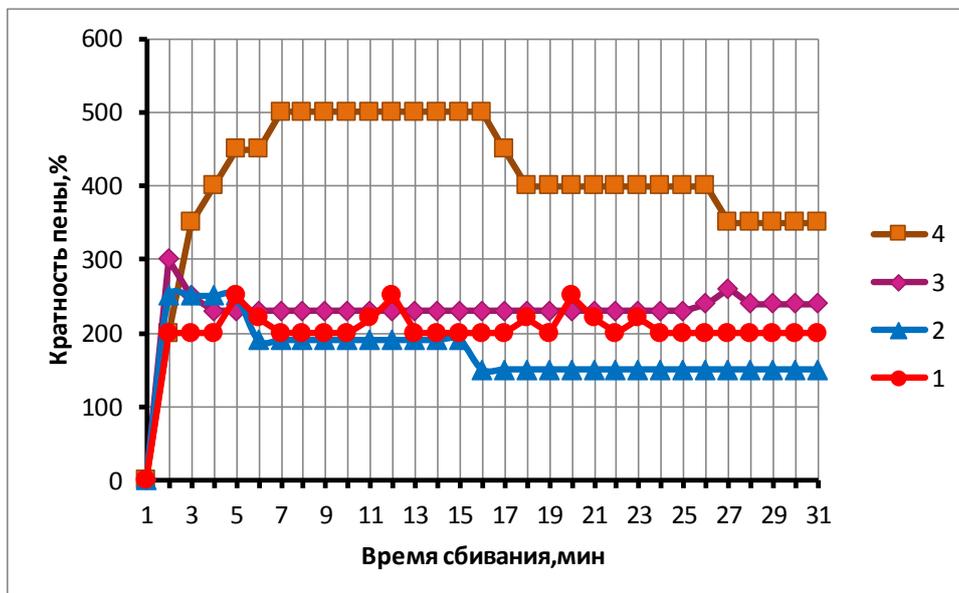


Рисунок 2 – Влияние продолжительности сбивания на кратность пены растворов молочной сыворотки (1) с двойными смесями полисахаридов: КМЦ+Пектин (2), Агар+Пектин (3), Агар+КМЦ (4)

На последнем этапе работы проведены исследования влияния тройной смеси полисахаридов (Агар+КМЦ+Пектин) на пенообразующую способность растворов молочной сыворотки (рисунок 3). Из рисунка 3 видно, что введение тройной смеси полисахаридов (Агар+КМЦ+Пектин) обеспечивает рост до $Y_{\max}=300\%$, что наблюдается при $t^*\approx 2$ мин и стабильно удерживается в течение 6 минут. Следует отметить, что пенная масса отличается мелкой дисперсностью пузырьков воздуха и повышенной стойкостью.

Контрольный крем готовили по традиционной рецептуре. В крем по новой технологии вводили взамен яичного белка пенную массу из раствора молочной сыворотки со смесью полисахаридов (Агар+КМЦ+Пектин).



Рисунок 3 – Влияние продолжительности сбивания на кратность пены водного раствора молочной сыворотки (1) с добавкой тройной смеси полисахаридов – (Агар+КМЦ+Пектин) (2).

Качество крема оценивали по влажности, плотности и по органолептическим показателям. Оценка качества крема представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка качества крема по традиционной и новой технологии

Виды технологий	Показатели качества крема		
	Влажность, %	Плотность, кг/м ³	Оценка, баллы
Традиционная	25,0±0,5	900±25	24,75
Новая	27,5±0,4	810±23	26,50

Можно сделать вывод (таблица 1), что наилучшими показателями качества обладает крем, приготовленный по новой технологии с применением молочной сыворотки взамен белков яйца, при этом влажность составила 27,5%, плотность- 810 кг/м³ и оценка в баллах выше.

Проведены исследования на томографе структуры кремов, приготовленных по традиционной и новой технологии. Полученные изображения представлены на рисунке 4.

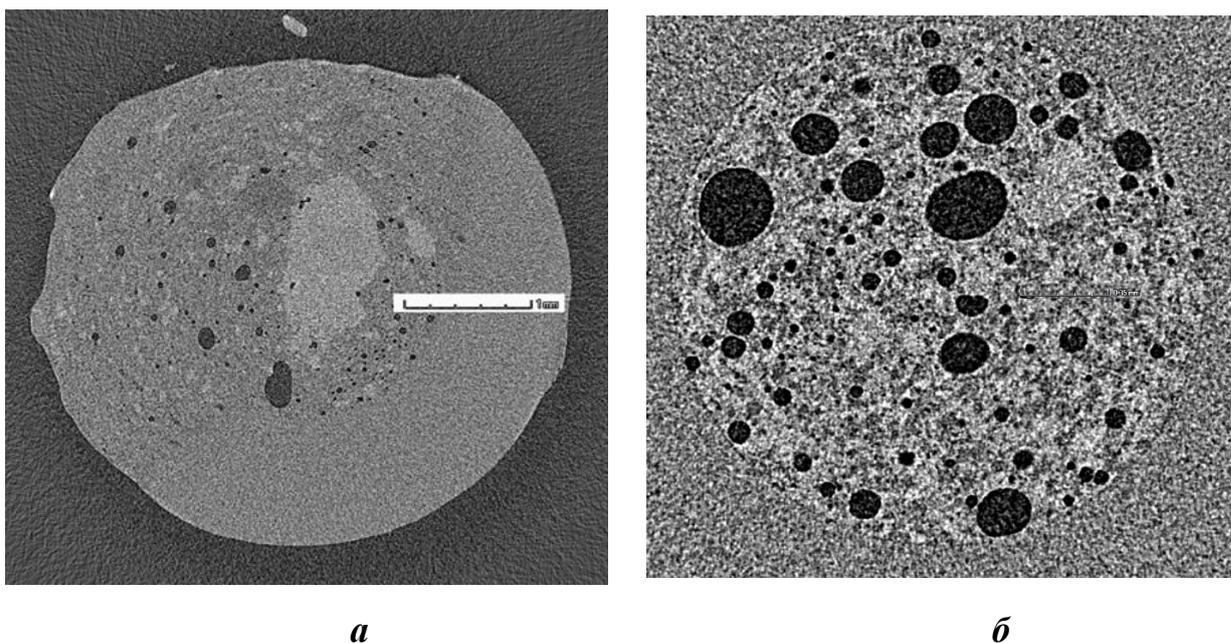


Рисунок 4 – Томографическое изображение: *a* – традиционного крема; *б* – крема с использованием молочной сыворотки

На рисунке 4 видно, что в крем, приготовленный с использованием молочной сыворотки взамен яичных белков, содержит значительно большее количество воздушных пузырьков, правильной круглой формы по сравнению с контролем, что снижает его плотность.

Итак, нами установлено, что молочная сыворотка может служить функциональной альтернативой яичным белкам. Пенообразующая способность растворов молочной сыворотки составила $\approx 250\%$ при оптимальной концентрации сыворотки, равной 12%. Исследовано влияние полисахаридов и их

смесей на пенообразующую способность молочной сыворотки. Выявлено, что введение тройной смеси полисахаридов (Агар+КМЦ+Пектин) приводит к увеличению пенообразующей способности молочной сыворотки до 300%. Замена яичного белка на молочную сыворотку в рецептуре крема обеспечивает повышение качества продукта, снижение его себестоимости, повышение микробиологической устойчивости и сроков годности.

Список литературы:

1. Murray, B.S. (2007). Stabilization of bubbles and foams / B.S. Murray // *Current Opinion in Colloid & Interface Science* – 2007, vol. 12, P. 232–241.
2. Васькина, В.А. Белок-полисахаридные смеси - альтернатива белкам яйца и молока в технологии получения крема эмульсионно-пенной структуры / В.А. Васькина, Т.Г. Богатырева, Н.В. Рубан, И.Г. Белявская // *Кондитерское производство*. – 2015. - №3. - С. 26-31.
3. Богатырева, Т.Г. Белок-полисахаридные смеси для увеличения продолжительности хранения масляных кремов / Т.Г. Богатырева, Н.В. Рубан, В.А. Васькина, И.Г. Белявская // *Пищевая промышленность*. – 2015. - №3. – С.24-26.
4. Васькина, В.А. Белково-сывороточный концентрат в производстве отделочного крема / В.А. Васькина, А.В. Головачева, Ю.С. Поленова // *Кондитерское и хлебопекарное производство*. – 2011. - №12. - С.34-37.
5. Wouters, A.G.B. Foaming and air-water interfacial characteristics of solutions containing both gluten hydrolysate and egg white protein / A.G.B. Wouters, I. Rombouts, E. Fierens, K. Brijs, C. Blecker, J.A. Delcour, B.S. Murray // *Food Hydrocolloids* – 2017, vol.45, №12, P. 315-323
6. Wouters, A.G.B. Air-water interfacial properties of enzymatically hydrolyzed wheat gluten in the presence of sucrose / A.G.B. Wouters, E. Fierens, I. Rombouts, K. Brijs, C. Blecker, J.A. Delcour // *Food Hydrocolloids* – 2017, vol. 73, P. 284–294.
7. Васькина, В.А. Молочная сыворотка в производстве кондитерских начинок пенной структуры / В.А. Васькина, А.В. Головачева // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2011. - №9. - С. 50-54.
8. Мухамедиев, Ш.А. Эмульсии и пены: строение, получение, устойчивость / Ш.А. Мухамедиев, В.А. Васькина // *Переработка молока*. – 2010. - №6. - С.30-34.
9. Васькина, В.А. Томографическое исследование структуры кондитерских масляных кремов / В. А. Васькина, А. А. Быков, Н. В. Рубан // *Сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вопросы продовольственного обеспечения в XXI веке*. - 2016. – С.68-72.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ИЗ ЧЕРНОГО ТМИНА В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНЫХ ВАФЕЛЬ

Капишникова А.С.,

Егорова Е.Ю., д.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова» (г. Барнаул)*

Сдобные вафли не первое десятилетие сохраняют свою привлекательность для потребителей [1, 2]. Безусловные достоинства вафель для производства – несложная технология и относительно невысокая себестоимость – и постепенная переориентация потребительского рынка на «здоровое питание» стимулируют разработчиков на привлечение все новых и новых видов сырья [3, 4].

Черный тмин (*Nigella sativa*) и продукты его переработки – пищевое масло и полуобезжиренная мука – хорошо известны в странах Азии, Северной Африки и Средиземноморья. В последние годы эта культура набирает популярность и в России [5]. Благодаря наличию в черном тмине целого ряда активных компонентов его стали рассматривать как инновационное пищевое сырьё с недооцененным потенциалом [6, 7]. В частности, показано, что использование семян или муки черного тмина улучшает органолептические показатели качества изделий и затормаживает процессы окислительной порчи их жировой фазы [8, 9].

Целью данной работы являлась оценка возможности использования муки из семян черного тмина в производстве сдобных вафель. Для проведения технологической части исследований за основу для разработки вафель принята рецептура, приведенная в таблице 1.

Замес теста проводили в лабораторной тестомесилке. Муку черного тмина (СТО 33974444–011–2016 ООО «Специалист», г. Бийск) вводили в тесто в виде однородной смеси с пшеничной мукой, дозировку муки из черного тмина по вариантам исследования повышали от 2,5 % до 15,0 %. Вафли выпекали на бытовой электровафельнице Maxwell MW-1571 SR, охлажденные вафли анализировали на соответствие требованиям ГОСТ 14031–2014 «Вафли. Общие технические условия», с применением стандартных методов исследований.

Мука из масличных семян обладает более крупными и менее пластичными частицами по сравнению с мукой из зерна пшеницы, что обуславливает не только изменение свойств теста, но и изменение особенностей структурирования пористости вафельного листа [10]. Дополнительными причинами таких изменений следует считать отличающийся более высокой растворимостью состав белков масличного сырья и существенно более высокое содержание клетчатки, по своему влиянию на технологические свойства значительно отличающейся от более низкомолекулярных пищевых волокон типа пектинов [3, 11].

Таблица 1 – Базовая рецептура вафель

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья на 1 т продукции, кг	
		в натуре	в СВ
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	376,58	321,98
Сахар-песок	99,85	376,58	376,02
Меланж	27,00	753,15	203,35
Сметана (15 %)	15,00	150,6	22,59
Масло сливочное (72,5 %)	84,00	112,96	94,89
Натрий двууглекислый	50,00	1,88	0,94
Итого:	–	1771,75	1019,78
Выход	92,80	1000,00	928,00

Сказанное в полной степени подтверждается результатами проведенных исследований. С увеличением дозировки вафли приобретали всё более выраженные привкус и запах черного тмина, а сдобные запах и вкус становились менее выраженными. Цвет изделий становился светло-кофейным (рисунок 1). Готовые вафли имели хорошо развитую пористость и пропеченность, но становились более хрупкими. В варианте с дозировкой муки из черного тмина свыше 12,5 % структура пористости вафель заметно ухудшилась.



(а)

(б)

Рисунок 1 – Изделия из пшеничной муки (а) и с добавлением 10 % муки из черного тмина (б)

Замена части пшеничной муки на муку из семян черного тмина сопровождалась уменьшением массовой доли влаги как исходных мучных смесей [12], так и готовых вафель (рисунок 2), при этом происходило коррелятивное снижение их намокаемости.

Использование чернотминной муки привело и к снижению щелочности вафель. Отмеченное, вероятно, обусловлено как наличием в муке из семян черного тмина жирного масла, так и присутствием в этой муке масла эфирного, нивелирующих щелочной характер разрыхлителя (что является характерным для всех видов муки из масличных семян).

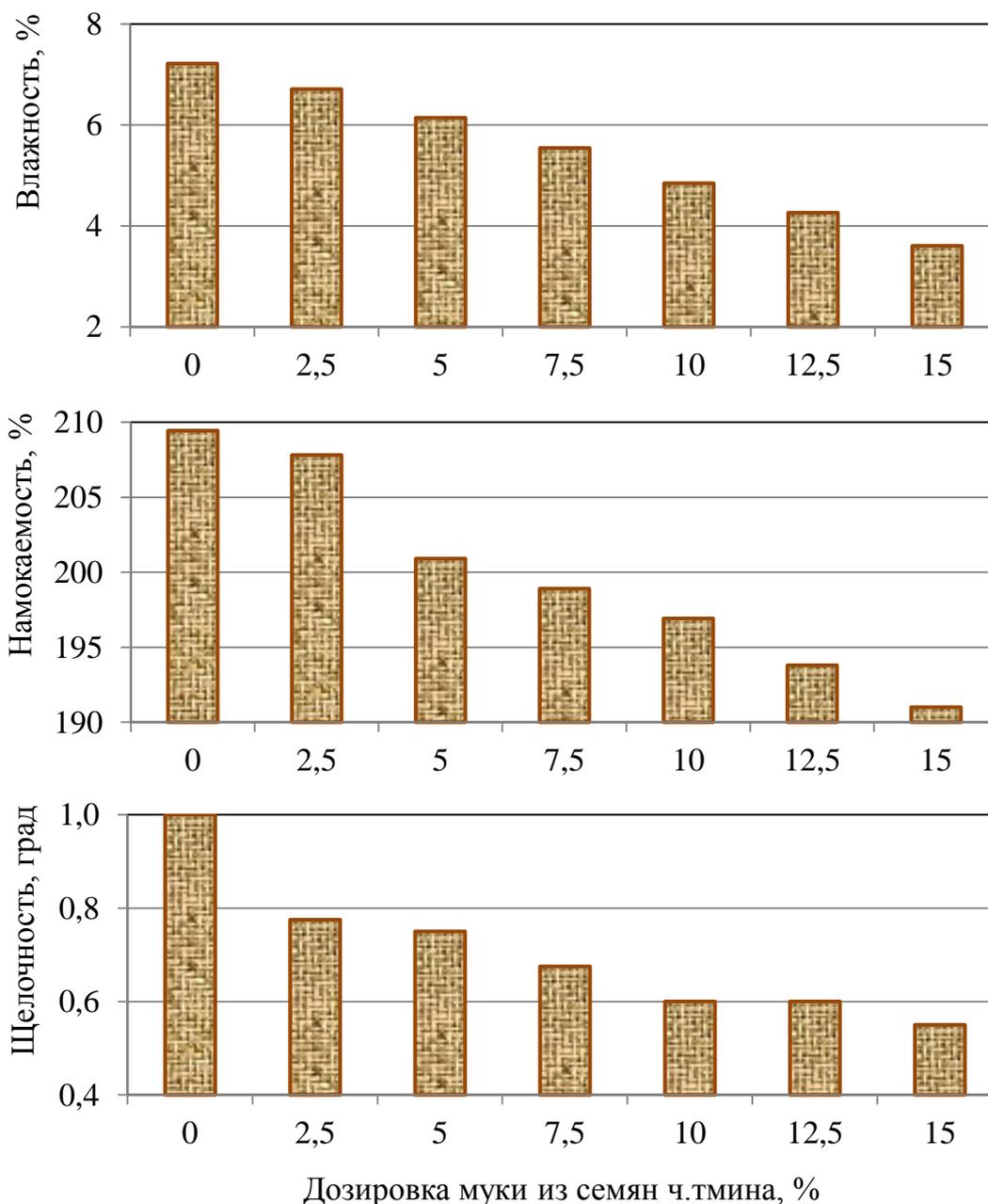


Рисунок 2 – Влияние дозировки муки из черного тмина на влажность, намокаемость и щелочность вафель

По результатам проведенных исследований рекомендуемой дозировкой муки из семян черного тмина для приготовления сдобных вафель можно считать 7,5 % от общего количества муки, предусмотренного рецептурой. При этом достигаются оригинальные органолептические характеристики и, в целом, полученные вафли соответствуют требованиям ГОСТ 14031–2014.

Список литературы:

1. Тарасенко, Н.А. Перспективные направления развития ассортимента вафельных изделий / Н.А. Тарасенко, И.Ю. Глухенький // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 4. – С. 6–8.
2. Гучетль, Р.Г. Инновационные и маркетинговые тенденции регионального развития рынка кондитерских изделий / Р.Г. Гучетль, В.А. Тётушкин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2015. – № 2 (56). – С. 41–57.

3. Никонович, Ю.Н. Влияние пищевых волокон растительного происхождения на технологические свойства теста для мягких вафель / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 2–3. – С. 65–68.
4. Егорова, Е.Ю. Расширение ассортимента сырья для мучных кондитерских изделий / Е.Ю. Егорова, М.С. Бочкарев // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – № 2. – С. 12–13.
5. Egorova, E.Yu. Recycling and standardization aspects of *Nigella sativa* in the food industry / E.Yu. Egorova, I.Yu. Reznichenko, E.O. Ermolaeva // International Conference on Smart Solutions for Agriculture. Advances in Engineering Research. – 2018. – V. 151. – P. 812–819.
6. Darakhshan, S. Thymoquinone and its therapeutic potentials / S. Darakhshan, A.B. Pour, A.H. Colagar, S. Sisakhtnezhad // Pharmacological Research. – 2015. – V. 95–96. – P. 138–158.
7. Khan, S.A. Panacea seed *Nigella*: A review focusing on regenerative effects for gastric ailments / S.A. Khan, A.M. Khan, M.A. Kamal et. al. // Saudi Journal of Biological Sciences. – 2016. – V. 23. – № 4. – P. 542–553.
8. Артемьева, В.А. Влияние масла черного тмина на устойчивость к окислению жировой фазы мучного кондитерского изделия в процессе хранения / В.А. Артемьева, Т.А. Ямышев, О.А. Решетник // Вопросы питания. – 2016. – № 2. – С. 131–132.
9. Гарипова, А.Ф. Применение пряности *Nigella sativa* в технологии хлебобулочных изделий из пшеничной муки / А.Ф. Гарипова, М.А. Леонтьева, Р.А. Насрутдинова и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 22. – С. 241–242.
10. Егорова, Е.Ю. К вопросу о расширении ассортимента и повышении пищевой ценности сдобных вафель // Сборник материалов бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2018. Производство – рынок – потребитель». – М, 2018. – С. 47–51.
11. Бахтин, Г.Ю. Пищевые волокна для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Г.Ю. Бахтин, Е.Ю. Егорова, В.В. Елесина // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2013. – № 11–12. – С. 36–40.
12. Капишникова, А.С. Технологические свойства мучных смесей с мукой из семян черного тмина / А.С. Капишникова, Е.Ю. Егорова // Горизонты образования. – 2018. – Вып. 20, секция «Пищевая промышленность». – С. 16–19.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАФФИНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Корокина А.А.,

Тарасова В.В., к.т.н.,

Николаева Ю.В., к.т.н.,

Нечаев А.П., д.т.н.

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Актуальность изучения технологии приготовления кексов является одной из основных задач стоящей перед предприятиями кондитерской промышленности. Развитие данного направления приводит к созданию цивилизованного рынка продуктов, высокого качества, а также продуктов лечебно-диетического, профилактического и детского назначения, отвечающих потребностям конкретных групп населения.

Кексы являются неотъемлемой частью русской кухни, имеют большое значение в питании человека. Они обладают привлекательным внешним видом и хорошим вкусом. Кекс как один из видов кондитерской продукции должен соответствовать требованиям государственных стандартов (ГОСТ); должен изготавливаться из качественного сырья с применением технологических процессов обеспечивающих выпуск высококачественной продукции. В рецептуру кексов входит значительное количество яйцепродуктов, сахара (13–25 %) и жира (9–22 %), с массовой долей влаги 12–24 %. Маффины являются разновидностью кексов и отличаются тем, что для их производства применяется сбивание исходного сырья на сбивальном оборудовании [1, 3].

Для изделий с высокой массовой долей влаги характерны гидролитические процессы. Такие условия благоприятны для развития микробиологической порчи. Пищевые системы стремятся достигнуть равновесия с окружающей средой. «Вода» мигрирует от компонента с более высокой активностью воды к компоненту с более низкой. Миграция слабо связанных молекул воды на всех стадиях жизненного цикла кондитерских изделий оказывает значительное воздействие на изменения их органолептических показателей. Для изделий с высокой влажностью обычно преобладают процессы, приводящие к уменьшению массовой доли влаги. Потеря влаги приводит к очерствению готовых изделий. Для замедления данных процессов целесообразно использовать пищевые волокна [2].

Для создания функциональных продуктов питания широко используют пищевые волокна. Традиционно принято определять пищевые волокна как растительные полисахариды и лигнин, которые не могут быть метаболизированы пищеварительной системой человека. Пищевые волокна адсорбируют значительное количество желчных кислот, а также прочие метаболиты, токсины и электролиты, чем способствуют выводу вредных веществ из организма. Благодаря своим ионообменным свойствам, пищевые волокна способны выводить ионы тяжелых металлов и радионуклиды. Их применение дает

возможность помимо придания продукту функциональных свойств, способствовать изменению его технологических характеристик. Разработка новых физиологически функциональных продуктов требует решения целого ряда технологических задач.

В мучные кондитерские изделия чаще всего добавляют нерастворимые пищевые волокна (содержащие целлюлозу, гемицеллюлозы и т.п.), которые применяют для снижения калорийности, гликемического индекса, обогащения. Введение пищевых волокон в рецептуру мучных кондитерских изделий приводит к значительным изменениям структурно-механических характеристик теста, что, очевидно, связано с влиянием добавок функциональных ингредиентов на клейковину муки [3].

Приготовление маффинов высокого качества является непростой задачей даже при наличии высококачественного сырья и соблюдении технологии. При приготовлении теста для маффинов можно столкнуться с наиболее часто встречающимися проблемами:

- чрезмерное насыщение массы воздухом при большой продолжительности сбивания. При этом стенки воздушных пузырьков утончаются и разрушаются, а сами пузырьки агрегируются в более крупные, что отрицательно влияет на качество полуфабриката;
- увеличение упругости теста (затягивание), вызванное чрезмерно длительным замесом массы с мукой. В результате можно получить полуфабрикат с уплотненной структурой, а не пористую пышную массу;
- быстрое черствение готовых изделий в результате ретроградации крахмала и миграции влаги [4].

Оптимизировать процесс приготовления маффинов можно добавлением пищевых волокон при сбивании. Используя нетрадиционное сырье – пищевые волокна, решаются следующие задачи: снижение расхода сырья (сахара, муки); изменение технологических режимов, снижение сахароёмкости и энергетической ценности маффинов путем частичной или полной замены сахара сахаросодержащими продуктами; повышение пищевой и биологической ценности за счет внесения пищевых волокон; расширения ассортимента кондитерских изделий.

Введение в рецептуру маффинов пищевых волокон позволяет увеличить выход готовых продуктов и объем готового изделия за счет хороших водосвязывающей и жиросвязывающей способностей. В результате пробных лабораторных выпечек получен продукт с хорошими потребительскими характеристиками.

Полученные изделия с внесением пищевых волокон характеризуются более насыщенным цветом и ароматом, без посторонних запахов и привкусов. Верхняя поверхность – выпуклая, с характерными для маффинов трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности.

Применение пищевых волокон значительно улучшает органолептические свойства маффинов, продлевает свежесть и срок хранения за счет связывания влаги и предотвращения ее миграции.

Изучение влияния пищевых волокон на показатели качества готовых кондитерских изделий позволит оценить пищевую ценность кексов, содержание

физиологически активных элементов: пектиновых веществ, витаминов, возможность их связывания с компонентами теста. Это позволяет отнести готовые кексы к функциональным продуктам.

Список литературы:

1. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / Доронин А.Ф., Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечаев А.П., Хуршудян С.А., Шубина О.Г. – М: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
2. Ипатова, Л.Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, А.А. Филатова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 8–10.
3. Кудряшова, О.В. Инновационные ингредиенты для коррекции пищевой ценности мучных кондитерских изделий / О.В. Кудряшова, Г.А. Михеева, Л.Н. Шатнюк // Хлебопродукты. – 2014. - № 1. – С. 44 – 45.
4. Bingley, C. Fibers that are fit for purpose / C. Bingley // Food ingredients. – 2016. – June. – P. 88–90.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВОРОЖНОГО ПОРОШКА

Бурдина Н.А.,

Тарасова В.В., к.т.н.,

Николаева Ю.В., к.т.н.,

Нечаев А.П., д.т.н.

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

Песочное печенье – это печенье разнообразной плоской или объемной формы, с добавлением большого количества сахара и жира, массовой долей влаги не более 16 %, массовой долей общего сахара не более 45 %, массовой долей жира не более 40 %.

Сахарное печенье содержит больше сахара и жира. Тесто для него готовят при соблюдении условий, препятствующих набуханию клейковины. Такое тесто легко принимает и сохраняет придаваемую ему форму. Оно обладает хрупкостью, высокой способностью к набуханию и пористостью.

В производстве сахарного печенья используются различные сырье для формирования определенной структуры изделия, привлекательного внешнего вида с приятным вкусом и ароматом. Основными видами сырья являются мука, сахар-песок, жиры, яйцепродукты, разрыхлители. К дополнительным относятся, например орехи или какао, придающие дополнительные вкусовые особенности.

Влажность печенья нормального качества зависит в основном от типа печенья и сорта муки, а также от других факторов. Важное значение имеет равновесная влажность печенья. Печенье отличается гигроскопичностью, равновесная влажность его сильно зависит от относительной влажности воздуха [1, 3].

Отечественное производство функциональных продуктов развивается сегодня в направлении обогащения традиционных продуктов питания витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами на фоне общей тенденции к уменьшению их энергетической ценности. В основе технологий функциональных продуктов питания – модификация традиционных продуктов, обеспечивающая повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления [2].

Из-за высокого содержания жира и низкой влажности песочное печенье достаточно быстро черствеет, поэтому рецептуру нужно усовершенствовать внесением добавок направленного действия, которые обеспечат замедление процессов черствления. К таким добавкам можно отнести хлебопекарные улучшители, специализированные влагоудерживающие агенты или специализированные пищевые микроингредиенты (пищевые волокна, пектиновые вещества, семена, отруби и т.д.).

Создание мучного кондитерского изделия нового поколения предполагает его обогащение группой функциональных ингредиентов.

Сегодня западные фирмы предлагают производителям подобной пищевой продукции разнообразные комплексные улучшители, способные устранить трудности, вызванные процессом обогащения, и обеспечить высокое качество изделий [4].

Уровень изменений рецептурного состава, происходящий при обогащении печенья источниками функциональных ингредиентов, сказывается на органолептических, физико-химических и реологических свойствах полуфабрикатов и готовых изделий.

Для решения технологической задачи, нацеленной на формирование свойств обогащенного изделия в исследованиях используются современные улучшители, в том числе специализированный творожный порошок совместно с использованием различных видов пищевых волокон.

При оценке качества песочного печенья возникают проблемы с количественным и качественным состоянием воды. Массовая доля влаги не должна превышать 16 %, для таких изделий характерны гидролитические процессы. Миграция слабосвязанных молекул воды на всех стадиях хранения печенья оказывает неблагоприятное воздействие на органолептические показатели печенья.

Улучшители способствуют формированию и стабилизации жировой эмульсии, что позволяет получить мелкодисперсную, мелкопористую структуру изделия, улучшаются реологические свойства теста.

Творожный порошок способствует сохранению влаги в печенье, продлевая тем самым сроки хранения, придаёт изделию приятный творожный вкус и аромат.

Использование сухого творожного порошка взамен натурального творога имеет ряд преимуществ:

- вкус и стабильность творожного порошка не изменяются в процессе хранения;
- порошок не требует определённых условий хранения;

- порошок не является благоприятной средой для развития патогенной микрофлоры.

По данной рецептуре творожный порошок вносится в количестве 8 % от общей массы сырья, эта концентрация наилучшим образом влияет на реологические свойства теста и органолептические характеристики готового печенья.

Полученные изделия имеют выраженный творожный вкус и запах, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья, без посторонних привкусов. Поверхность печенья шероховатая, не подгорелая, без вздутий, имеет небольшую пористость, нижняя поверхность ровная. Допускаются вкрапления не полностью растворенных кристаллов сахара. Цвет изделий равномерный, светло-соломенный, допускается более тёмное окрашивание для краёв и нижней поверхности. В изломе печенье имеет равномерную пористую структуру, без пустот и следов непромеса.

Печенье с внесением в рецептуру творожного порошка обладает лучшими органолептическими свойствами, дольше сохраняет свежесть за счёт уменьшения потерь влаги при хранении.

Таким образом усовершенствована технология производства песочного печенья с применением сухого творожного порошка.

Список литературы:

1. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / Доронин А.Ф., Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечаев А.П., Хуршудян С.А., Шубина О.Г. – М: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
2. Ипатова, Л.Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, А.А. Филатова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С. 8–10.
3. Кудряшова, О.В. Инновационные ингредиенты для коррекции пищевой ценности мучных кондитерских изделий / О.В. Кудряшова, Г.А. Михеева, Л.Н. Шатнюк // Хлебопродукты. – 2014. – № 1. – С. 44 – 45.
4. Ткешелашвили, М.Е. Нестандартные научные разработки в производстве мучных кондитерских изделий для «здорового питания» / М.Е. Ткешелашвили, Н.П. Кошелева, Г.А. Бобожонова // Хлебопродукты. – 2017. – № 2. – С. 10 – 12.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДСЛАСТИТЕЛЬ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Жаббарова С.К.,

Исабаев И.Б., д.т.н.,

Курбанов М.Т., к.т.н.,

Бухарский инженерно-технологический институт (г. Бухара, Узбекистан)

Алексеенко Е.В., д.т.н.,

Николаева Ю.В. к.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
(г. Москва)*

В настоящее время одной из наиболее важных задач, стоящих перед производителями кондитерских изделий, является создание новых видов продуктов функционального назначения с полной или частичной заменой сахара на эквивалентные вкусовые сахарозаменители и подсластители, в том числе и не сахаристой природы [1, с. 25 –26].

В качестве подсластителя могут быть использованы плоды белой шелковицы (тутовник), характеризующиеся относительно высоким содержанием сахаров (до 22,0 % фруктозы и глюкозы) и низким содержанием органических кислот (0,1 %), также в их состав входят дубильные и пектиновые вещества, витамины С, Р, каротин, холин. Помимо этого витамины В₁, В₂, РР дополняются эфирными маслами и липидами [2].

Цель работы заключалась в исследовании возможности использования порошка из плодов шелковицы для частичной замены рецептурного количества сахара в производстве мучных кондитерских изделий.

Показатели качества порошкообразного полуфабриката из тутовника (шелковица белая) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества порошкообразного полуфабриката из тутовника

Показатель	Значение
Цвет	Светлый
Вкус и запах	Свойственные исходному продукту, без посторонних привкуса и запаха
Массовая доля сухих веществ, %	91,2
Эквивалентный диаметр частиц порошков, $d_{экр.}$, мкм	50-210
Насыпная плотность, $\rho_{н.}$, кг/м ³	587
Влагоудерживающая способность, г воды/г продукта	5,4

Установлено, что среднее значение размеров частиц доминирующей фракции (84,0 %) не превышает 200 мкм. Для сравнения использовали фракционный состав муки пшеничной 1 сорта, 98,0 % частиц которой имеют размеры в пределах 40...60 мкм, 2,0 % – 60...100 мкм. Частицы представляют

собой шарообразные образования, что зависит, в основном, от анатомо-морфологических особенностей сырья и типа измельчающей машины.

Проведена сравнительная оценка химического состава продуктов переработки тутовника и пшеничной муки. Исследовано влияние продуктов переработки тутовника на качество мучных кондитерских изделий путём проведения серии пробных лабораторных выпечек.

Объектом исследования служила рецептура на кекс «Столичный», контролем – образцы кексов, приготовленных по общепринятой рецептуре без добавок. Порошок из плодов тутовника (ПТ) вносили с заменой рецептурного количества сахара в пределах от 10,0 до 40,0 % с шагом 10,0 %. Показатели качества кексов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние ПТ на показатели качества кексов.

Наименование показателей	Показатели качества кексов, приготовленных				
	без добавок	с добавлением ПТ, % к массе муки			
		10	20	30	40
Массовая доля сухих веществ, %	90,00	90,12	89,87	89,95	91,01
Массовая доля общего сахара, %	25,60	25,06	24,70	24,35	24,04
Щелочность, град	0,20	0,19	0,18	0,15	0,13
Объёмный выход, мл/г	1,72	1,71	1,70	1,68	1,66
Пористость, %	72,6	72,4	72,0	71,6	71,1

Установлено, что внесение ПТ в кексовое тесто в количестве до 20,0 % к массе сахара приводит, несмотря на незначительное снижение объёмного выхода, к улучшению внешнего вида готовых изделий, их вкусовых и ароматических свойств относительно аналогичных показателей контрольных образцов. При повышении дозировки ПТ более 20,0 % к массе сахара отмечалось незначительное ухудшение структуры пористости изделий.

На основании анализа результатов исследований установлена технологическая эффективность использования ПТ в производстве мучных кондитерских изделий для снижения рецептурного количества сахара, повышения биологической ценности и пищевой безопасности данной продукции.

Список литературы:

1. Лобосова Л.А. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем/ Л.А. Лобосова, Т.Н. Малютина, М.Г. Магомедов, И.Г. Барсукова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2013. № 3. – С. 25-26.
2. Шелковица [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://webfazenda.ru/mulberry.html>.

К ВОПРОСУ О СРОКАХ ГОДНОСТИ ПРЯНИКОВ

Матюнина А.В.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.В. Горбатова» РАН (г. Москва)

В настоящее время перед производителями для обеспечения качества и безопасности готового продукта в течение указанного срока годности стоит важная задача при производстве и транспортировке мучных кондитерских изделий стабильного качества, с одной стороны, и торговыми сетями при создании необходимых стабильных условий хранения на полках магазинов с другой стороны.

К сожалению, несоблюдение условий хранения готовой продукции, нестабильное качество сырья, нарушение технологии производства, а также возможные форс-мажорные обстоятельства зачастую ведут к сбою основных показателей качества мучных кондитерских изделий, что в конечном результате сказывается на покупательной способности потребителей. Данный факт преобладает на сегодняшний день, а проблемы, возникающие при производстве, транспортировке и реализации в торговых сетях требуют более глубокого изучения специалистами в данной области.

При рассмотрении данной проблемы на примере пряников можно отметить, что традиционная рецептура пряника включает муку с содержанием в выпеченном полуфабрикate не менее 30 % и другие ингредиенты, такие как сахар, мед, корицу, имбирь и прочие. [1]

В зависимости от технологии производства, вида и качества сырья пряники выпускаются разнообразной формы с выпуклой верхней поверхностью, с оттиском рисунка на поверхности или без него, сырцовыми и заварными, с начинкой или без нее, глазированными или неглазированными. [2]

Важным показателем, влияющим на срок годности пряников, является активность воды, пропорциональная равновесной относительной влажности, при которой изделие не поглощает и не отдает влагу в атмосферу. Контроль показателя активности воды позволяет прогнозировать процессы, протекающие при хранении кондитерских изделий. По значению показателя активности воды пряники относятся к изделиям с промежуточной влажностью ($A_w = 0,78 - 0,82$), для которых характерны десорбционные процессы и не исключены процессы микробиологической порчи. Для изделий с промежуточной влажностью необходимо применять технологические приемы, позволяющие изменять показатель активности воды и удерживать влагу в «связанном» состоянии. Для снижения потерь влаги при хранении производители включают в рецептуру продукта инвертный сироп, глицерин, сорбит и мед. Включение этого сырья в рецептуру позволяет снизить активность воды продукта и сохранять свои свойства во время хранения, до момента потребления, учитывая также свойства и качество упаковочных материалов. [3]

Различные виды упаковочных материалов характеризуются низкой запахопроницаемостью, исключающей потерю аромата свежеспеченных изделий и восприятие посторонних запахов. Применение различных видов бумаги и пленочных материалов с высокими барьерными свойствами, упаковка изделий в газовую среду, а также применение вакуумных упаковок позволяет, с одной стороны, продлить сроки хранения мучных изделий, а с другой – улучшает санитарно-гигиенические условия транспортирования и реализации продукции в торговой сети. [4]

Таким образом, поставлена задача решения увеличения срока годности пряников при проведении исследований с использованием комплексного подхода.

Список литературы:

1. ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия.
2. Nesli Sozer, Rieks Bruins, Christie Dietzel, William Franke, Jozef L. Kokini. Improvement of Shelf-life Stability of Cakes. // Journal of Food Quality. -2010. - Vol.34, p. 151-162
3. Anca TULBURE, Mihai OGNEAN Claudia F. OGNEAN, Ioan DANCIU. Water Content and Water Activity of Bakery Products. // Animal Science and Biotechnologies. - 2013. – Vol. 70, p. 399–400.
4. Магомедова. А. Влияние упаковки и условий среды на сохранность мучных кондитерских изделий// Хлебопродукты. – 2011. – № 1. – С. 42–43.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРУКТОЗЫ И КОКОСОВОЙ СТРУЖКИ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕНТЕЛЕЙ САХАРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЙНЫХ КОНФЕТ

Смирнова Н.Э.,

Дзюбина А.А.,

Смирнова А.А.,

Никифорова Т.Е., д.х.н.,

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

Кондитерская промышленность – одна из важных отраслей экономики страны, которая призвана обеспечить устойчивое снабжение населения высококачественными продуктами питания в объемах и ассортименте, необходимых для формирования правильного, всесторонне сбалансированного рациона питания на уровне физиологически рекомендуемых норм потребления.

В 2014 г. объем производства кондитерских изделий в целом по России составил 3450,4 тыс. т, или 23,6 кг на 1 человека. Потребление кондитерских изделий в России практически достигло европейского уровня. В настоящее время российский рынок кондитерских изделий близок к насыщению, рост

объемов производства в основном осуществляется за счет наиболее динамично растущего спроса на кондитерские изделия с заданными качественными характеристиками [1].

В настоящее время производятся различные виды кондитерских изделий, такие как мягкие и желейные конфеты, кроканты и нуга, причем на группу жевательных конфет приходится около 50 % рынка кондитерских изделий [2]. Желейная конфетная масса представляет собой конфетную массу на основе сахара, патоки, фруктового (овощного, фруктово-овощного) студнеобразователя с добавлением или без добавления пищевых добавок [3]. Высокий уровень потребления конфет может негативно повлиять на здоровье населения из-за присутствия в них большого количества сахара. Поскольку потребление сахара напрямую связано с диабетом и другими заболеваниями, такими как ожирение, задача, стоящая перед производителями кондитерских изделий, заключается в производстве пищевых продуктов здорового питания с низким гликемическим индексом [4].

В результате решения этой задачи расширяется производство низкокалорийных пищевых продуктов, а также продуктов для людей, страдающих различными заболеваниями, увеличивается выпуск заменителей сахара, как натуральных, так и искусственных, возрастает использование подслащивающих продуктов из крахмала [5].

Ограничение потребления сахара за счет его заменителей может позволить людям, страдающим сахарным диабетом или ожирением, иметь более приятную диету, в то время, когда они могут контролировать потребление сахара [6].

Современная тенденция состоит в замене сахара в кондитерских изделиях различными сахарозаменителями, преимущественно природного происхождения. Использование заменителей сахара приводит к созданию функционального пищевого продукта, предназначенного для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающего риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющего и улучшающего здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

К физиологически функциональным пищевым ингредиентам относятся вещества, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций и процессы обмена веществ в организме человека при их систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10 % до 50 % от суточной физиологической потребности [7].

Одним из таких физиологически функциональных пищевых ингредиентов является фруктоза – сахарозаменитель, сладость которого достигает 1,73 сахарных единиц. При обмене веществ в организме человека фруктоза служит источником энергии, по калорийности соответствующим сахарозе (употребление 1 г фруктозы дает организму 4 ккал). Фруктоза для усвоения не требует гормона инсулина и поэтому ее можно употреблять больным сахарным диабетом в пределах 0,5–1,0 г на 1 кг массы тела, за исключением крайне редко встречающихся случаев наследственной невосприимчивости фруктозы. Применение фруктозы больными сахарным диабетом позволяет снизить дозы принимаемого ими инсулина.

Употребление фруктозы дает тонизирующий эффект и особенно целесообразно ее использовать людям, выполняющим большие физические нагрузки. После употребления фруктозы при физических нагрузках потеря пищевого гликогена (источник энергии для организма) наполовину меньше, чем при употреблении глюкозы. Поэтому фруктозу целесообразно использовать при производстве кондитерских изделий не только для больных сахарным диабетом, но и для спортсменов [8]. Фруктоза всасывается в 2–3 раза медленнее, чем сахар, поэтому при ее употреблении наблюдается более низкая постпрандиальная гликемия. При значительном поступлении в чистом виде фруктоза способствует повышению уровня триглицеридов и молочной кислоты. Рекомендуемая суточная норма потребления в качестве сахарозаменителя составляет 30 г [9]. Фруктоза широко используется при производстве кондитерских изделий во многих странах мира, например, для получения патоки, искусственного меда, начинок, напитков, мороженого, консервов [8].

В дополнение к фруктозе в качестве замены сахарного песка для обсыпки жележных конфет с целью снижения гликемического индекса готового продукта может быть использована кокосовая стружка, представляющая собой продукт переработки плодов кокосовой пальмы. Кокосовая стружка используется во многих кондитерских изделиях. Употребление кокоса способствует улучшению пищеварения, поддержанию работы иммунной системы, снижению риска сердечных и раковых заболеваний, а также он обладает антиоксидантными свойствами.

Благодаря кокосовому маслу, входящему в состав кокоса, снижается риск атеросклероза и сердечных заболеваний, раковых заболеваний и дегенерационных процессов. За счет наличия бактерицидных свойств кокосовое масло повышает сопротивляемость бактериальным, вирусным и грибковым инфекциям. Кроме того, кокосовая стружка придает конечному продукту натуральный кокосовый вкус [10]. Данные свойства обусловлены жирнокислотным составом кокосового масла, находящегося в измельченных плодах кокосовой пальмы, а именно, наличием лауриновой кислоты, обладающей бактерицидной, вирицидной и фунгицидной активностью, приводящей к подавлению развития патогенной микрофлоры и дрожжевых грибов. Она способна потенцировать в кишечнике антибактериальное действие антибиотиков, что позволяет существенно повысить эффективность лечения острых кишечных инфекций бактериальной и вирусно-бактериальной этиологии. Кроме того, лауриновая кислота выступает и как хороший иммунологический стимулятор при взаимодействии с бактериальными или вирусными антигенами, способствуя повышению иммунного ответа организма на внедрение кишечного патогена [11].

В результате добавления фруктозы и кокосовой стружки снижается содержание легкоусвояемых углеводов на 14 %, увеличивается содержание пищевых волокон почти в 2 раза, а содержание белков почти в 20 раз. Улучшаются вкусовые свойства – продукт приобретает легкий аромат кокоса, становится еще слаще, отсутствует скрежет на зубах из-за сахарного песка. В 100 г жележных конфет с фруктозой и кокосовой стружкой содержатся пищевые волокна в количестве 8,4 %, жиры - в количестве 1,5 % от суточной нормы. Данный продукт

можно рекомендовать к употреблению людям, страдающим таким заболеванием, как диабет.

Список литературы:

1. Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. Введ. 17.04.2012. 62 с.
2. Mutlu C., Tontul S.A., Erbaş M. Production of a minimally processed jelly candy for children using honey instead of sugar / LWT – Food Science and Technology. № 93. 2018. P. 499–505.
3. ГОСТ 4570-2014 Конфеты. Общие технические условия. Введ. 2016.01.01. М.: Стандартинформ, 2015. 15 с.
4. Acosta O., Virquez F., Cubero E. Optimisation of low calorie mixed fruit jelly by response surface methodology / LWT – Food Quality and Preference. № 19. 2008. P. 79–85.
5. Апет Т. К., Пашук З. Н. Справочник технолога кондитерского производства. В 2-х томах. Т.1. Технологии и рецептуры. СПб.: ГИОРД, 2004. 560 с.: ил.
6. Tau T., Gunasekaran S. Thermorheological evaluation of gelation of gelatin with sugar substitutes / LWT – Food Science and Technology. № 69. 2016. P. 570–578.
7. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1). Введ. 2006.07.01. М.: Стандартинформ, 2005. 11 с.
8. Дорохович А. Н., Яременко О. М. Сахарозаменители и подсластители, их преимущества и недостатки с позиции их применения при производстве кондитерских изделий [Электронный ресурс] // URL: dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/430/1/jomtsipiptnznpiuvkv.pdf.
9. Генделека Г.Ф., Генделека А.Н. Использование сахарозаменителей и подсластителей в диетотерапии сахарного диабета и ожирения [Электронный ресурс] // Издательский дом Заславский. 1997-2017. URL:<http://www.mif-ua.com/archive/article/35702>.
10. Кокосовая стружка [Электронный ресурс] // Марго. 2009-2017. URL: tkmargo.ru/Ингредиенты/Орехи/Кокосовая_стружка.html.
11. Лауриновая кислота [Электронный ресурс] // ЗАО НПП «Исток-Система» URL: <http://www.gastroscan.ru/handbook/396/8677>.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА КАКАО МАСЛА И ЕГО ЗАМЕНИТЕЛЕЙ

Парамонова А.С.,

Степычева Н.В., к.х.н.,

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

Развитие кондитерской промышленности осуществляется по пути улучшения качества ассортимента изделий. Общеизвестно, что какао-масло является одним из уникальных видов сырья, используемых в кондитерской промышленности. Несмотря на все достоинства какао-масла, существует множество факторов, обуславливающих использование широкого спектра растительных жиров альтернативных какао-маслу – *Cacao Butter Alternatives* (СВА). В первую очередь это связано с ценой: какао-масло намного дороже, чем его заменители. Другие причины того, что многие кондитеры отдают предпочтение заменителям какао-масла, следующие: сложность технологического процесса изделий на основе какао-масла (введение стадии темперирования); колебания качества какао-масла; низкая термоустойчивость в летний период времени [1]. Вследствие этих факторов мировая технология развивалась в направлении создания специальных жиров, имеющих лучшие технологические и потребительские свойства. Экономический фактор стал определяющим в поисках жира, альтернативного маслу какао.

Цель данной работы – провести сравнительную оценку какао масла и его заменителей на предмет соответствия физиологически полноценному пищевому жиру (ФППЖ).

Жирно-кислотный состав исследуемых образцов был определен методом газожидкостной хроматографии в соответствии с ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот» на хроматографе «КристалЛюкс-4000» с пламенно-ионизационным детектором. Условия хроматографирования: колонка капиллярная кварцевая HP-FFAP длиной 50 м, внутренним диаметром 0,32 мм. Газ-носитель – азот. Расход газа-носителя – 1 см³/мин. Температура испарителя 230 °С; температура колонки 140...220 °С со скоростью подъема температуры 10 °С/мин (программируемый режим) с выдерживанием при 220 °С 20 мин; температура детектора 230 °С. Величина пробы – 1 мм³ раствора метиловых эфиров кислот в гексане.

Оценка полученных экспериментальных данных жирно-кислотного состава образцов на соответствие ФППЖ проводилась по методике, приведённой в работе [2].

Какао-масло – высокооднородный жир и состоит приблизительно на 80 % из симметричных мононенасыщенных триацилглицеридов: 1,3-дипальмитоил-2-олеоилглицерида (POP) – 4–16 %; 1-пальмитоил-2-олеоил-3-стеароилглицерида (POS) – 37–57 %; 1,3-дистеароил-2-олеоилглицерида (SOS) – 18–27 % [1]. Подобный триглицеридный состав и придает ему уникальные структурно-механические свойства. Однако, как видно из таблицы 1, состав какао-масла

далек от ФППЖ, из-за низкого содержания полиненасыщенных жирных кислот ($\Delta=31$). Поэтому поиск альтернатив какао-масла должен идти как в направлении создания специальных жиров, имеющих не только лучшие технологические и потребительские свойства, но и более высокую физиологическую ценность.

В настоящее время в производстве кондитерских изделий широко используются эквиваленты и заменители масла какао.

Согласно ГОСТ Р ИСО 23275-1-2013 «эквиваленты масла какао» – это общий термин для жиров, используемых для замены какао-масла в шоколаде. По химическому составу и физическим свойствам они имеют большое сходство с какао-маслом. Эквиваленты масла какао по определению должны быть маслами с низким содержанием лауриновой кислоты, высоким содержанием симметричных мононенасыщенных триацилглицеридов типа 1,3-дипальмитоил-2-олеоилглицерида (POP), 1-пальмитоил-2-олеоил-3-стеароилглицерида (POS) и 1,3-дистеароил-2-олеоилглицерида (SOS), способными смешиваться с маслом какао и получаемыми только путем очистки и фракционирования. Эквиваленты масла какао смешиваются с ним в любых соотношениях без образования эвтектических смесей и предназначены для частичной замены масла какао в шоколадной глазури, шоколадных плитках и корпусах конфет.

Анализ жирно-кислотного состава эквивалента масла какао показал, что его физиологическая ценность также далека от ФППЖ, как и масла какао ($\Delta=29$).

Не во всех кондитерских изделиях удобно использовать эквиваленты масла какао, подвергающиеся темперированию, поэтому существуют их нетемперированные аналоги. К ним относятся нетемперированные заменители масла какао, которые бывают двух видов нелауринового и лауринового типов.

Для производства заменителей масла какао нелауринового типа используют модифицированные растительные масла: соевое, рапсовое, хлопковое и пальмовое масла. Заменители масла какао лауринового типа изготавливаются на основе тропических масел: пальмоядрового и кокосового.

Оба вида заменителей масла какао по химическому составу совершенно отличаются от масла какао, но при их использовании в производстве они обеспечивают необходимые свойства кондитерским изделиям. Важным качеством заменителей масла какао является также их низкая стоимость.

Жирно-кислотный состав исследуемых образцов и результаты расчетов на основе их состава представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 наименьшее отклонение от ФППЖ наблюдается у заменителя масла какао нелауринового типа.

Оценка на соответствие оптимальному соотношению ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 показала, что требуемое соотношение не выполняется ни в одном образце, так как они содержат преобладающее количество линолевой кислоты.

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав образцов какао масла и его заменителей и результаты расчетов на основе их состава

Условное обозначение ЖК	Массовая доля ЖК, % от суммы ЖК			
	Какао-масло	Эквивалент масла какао	Заменители масла какао нелауринового типа	Заменители масла какао лауринового типа
НЖК	61,4	62,01	47,4	85,5
C _{12:0}			0,3	45,9
C _{14:0}	0,1	0,53	1,0	14,1
C _{16:0}	25,7	34,73	40,4	16,0
C _{18:0}	35,6	26,75	5,7	9,5
МНЖК	34,8	33,4	43,7	9,2
C _{16:1}	-	-	0,2	-
C _{18:1}	34,8	33,4	43,5	9,2
ПНЖК	2,9	3,05	8,6	5,4
C _{18:2}	2,8	3,05	8,4	5,3
C _{18:3}	0,1	0,1	0,2	0,1
НЖК: МНЖК: ПНЖК	21:12:1	20:11:1	6:5:1	16:2:1
Δ	31	29	9	16
ω-6 : ω-3	28:1	31:1	42:1	53:1

Таким образом, заменители масла какао нелауринового типа наиболее приближены к ФППЖ по сравнению с другими аналогами какао-масла.

Список литературы:

1. Шоколад и шоколадные изделия. Сырье, свойства, оборудование, технологии: научное издание / Стефен Т. Беккерт (ред.-сост.). – Перев. С англ. под науч. ред. д-ра техн. наук Т.В. Савенковой и канд. техн. наук Л.И. Рысейвой. - СПб.: ИД «Профессия», 2013. — 708 с.
2. Петрова С.Н., Степычева Н.В., Васина Н.А. Методические аспекты оценки жирно-кислотного состава жиров на предмет их соответствия физиологически полноценному пищевому жиру // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79168> (дата обращения: 31.01.2019).

О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ БЕТА-КАРОТИНА НА ОСНОВЕ ЦИКЛОДЕКСТРИНА

Кулишова К.Е.,

Рудометова Н.В., к.х.н.,

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок» – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (г. Санкт-Петербург)

Бета-каротин – пигмент, непредельный углеводород из группы каротиноидов. Это предшественник ретинола (витамина А), обладающий антиоксидантными свойствами [1]. Бета-каротин зарегистрирован как пищевая добавка E160a, применяется во многих отраслях пищевой промышленности, а также для окрашивания фармацевтических препаратов, косметических средств и в качестве БАД. Бета-каротин может придавать пищевым продуктам различные цветовые оттенки – от бледно-желтого до насыщенного оранжевого.

В настоящее время на рынке представлены следующие кондитерские изделия с бета-каротином:

- печенье «Есо Botanica» с бета-каротином [2];
- крекер с бета-каротином «Веселая арифметика» [3];
- мармелад с бета-каротином (Бековский пищекомбинат) [4] и др.

Однако бета-каротин неустоек к окислению и обладает очень небольшой светостойкостью, поэтому его вводят в продукт на стадиях, минимизирующих влияние окислительных процессов и тепловой обработки с пищевыми добавками-восстановителями.

Решение проблемы лабильности бета-каротина может быть достигнуто путем создания супрамолекулярных комплексов включения, в которых молекула одного соединения-«гостя» включается в полость другой молекулы-«хозяина». В качестве молекулы-«хозяина» может быть использован бета-циклодекстрин – циклический олигомер глюкозы, получаемый из крахмала и зарегистрированный в качестве пищевой добавки E459.

Нами были проведены исследования по получению и анализу физико-химических свойств комплексов на основе бета-каротина и бета-циклодекстрина.

Комплексы получали твердофазным способом (сорастирание с растворителем) при эквимольных соотношениях бета-циклодекстрина: бета-каротин в диапазоне 1÷5 : 1. Полученные соединения растворяются в воде и относятся к малорастворимым веществам [5].

Установлено, что светостойкость бета-каротина в комплексах на основе бета-циклодекстрина в семь раз превышает светостойкость красителя. Также полученные комплексы стабильны в условиях хранения при $(-23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и $(3 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в течение 4 месяцев.

Стабильность красящих веществ в водных растворах комплексов, почти в тридцать раз превышает стабильность водного раствора эмульсии бета-каротина. Отмечено, что молярное соотношение компонентов практически не оказывает влияния на светостойкость бета-каротина [6, 7].

Полученные результаты исследований позволяют предположить, что комплексы на основе бета-каротина и бета-циклодекстрина, благодаря высоким показателям светостойкости и увеличенной длительности хранения по сравнению с бета-каротином, обладают потенциалом использования в кондитерской промышленности.

Список литературы:

1. Amitava Dasgupta, Kimberly Klein. Antioxidants in Food, Vitamins and Supplements. – USA: Elsevier, 2014. – 360 p.
2. Печенье Eco Botanica с бета-каротином и кусочками кураги, 200 гр [Электронный ресурс] // https://shop.alenka.ru/product/pechene_eco_botanica_s_beta_karotinom_i_kusochkam_i_kuragi_200_gr/ (дата обращения 07.02.2018)
3. Крекер з бета-каротином 170 грамм [Электронный ресурс] // <https://240817-ua.all.biz/kreker-z-beta-karotinom-170-gram-g9175142> (дата обращения 07.02.2018)
4. Мармелад жележный в форме сердечек [Электронный ресурс] // <https://bekovocandy.ru/catalog/marmelad/marmelad-zheleynu-u-v-forme-serdechek-vesovo-u> (дата обращения 07.02.2018)
5. Кулишова К.Е., Ким И.С., Рудометова Н.В. Исследование физико-химических свойств комплексов на основе бета-каротина // Сборник научных трудов XII международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов организаций в сфере сельскохозяйственных наук «Интенсификация пищевых производств: от идеи к практике». Красково, 2018. С. 178-182.
6. Рудометова Н.В., Кулишова К.Е., Ким И.С. Исследование влияния циклодекстринов и модифицированных крахмалов на светостойкость бета-каротина в инклюзионных комплексах // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2018. №3 С. 3-11.
7. Рудометова Н.В., Кулишова К.Е. Стабилизация красящих веществ в составе инклюзионных наноккомплексов на основе продуктов переработки крахмала // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2018. №4 С. 15-21.

АНАЛИЗ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ В ГЛАЗИРОВАННЫХ ПРЯНИКАХ

Ким И.С.,

Рудометова Н.В., к.х.н.,

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок» – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (г. Санкт-Петербург)

Пищевые красители широко применяются для придания привлекательного вида и цветового разнообразия пищевым изделиям. Перечень и содержание применяемых красителей для окрашивания пищевой продукции строго регламентированы [1]. Для целей контроля гигиенических нормативов и обеспечения безопасности пищевой

продукции разработаны методики, межгосударственные и национальные стандарты, позволяющие проводить контроль наличия и содержания не только разрешенных, но и запрещенных красителей. Так, сотрудниками ВНИИПД – Филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН разработаны национальные стандарты, регламентирующие методы анализа красителей в карамели, мармеладе, замороженных десертах, пряностях, алкогольных напитках и фруктовых консервах.

Для установления фальсификации красителей в составе различной пищевой продукции и возможности применения разработанных методик для анализа других пищевых матриц сотрудниками лаборатории пищевых ароматизаторов и красителей института регулярно проводится мониторинг [2].

В данной работе приведены результаты апробации методики анализа красителей в карамели по ГОСТ 32050-2013 с использованием методов высокоэффективной тонкослойной хроматографии и оптической денситометрии для анализа глазированных пряников.

В составе кондитерской жировой белой глазури пряников содержится сахар, заменитель масла какао лауринового типа, сыворотка сухая молочная, мука рисовая, лецитин соевый, ароматизатор. Глазурь окрашена пищевыми чернилами, в составе которых производителем заявлены: пропиленгликоль, глицерин, лимонная кислота, красители (Азурин, Тартразин, Синий блестящий FCF, Черный блестящий PN).

В результате проведенных исследований в образцах обнаружены только заявленные на этикетке красители: Тартразин E102, Азурин E122, Синий блестящий FCF E133, Черный блестящий PN E151, а также определено их содержание, приведенные в таблице.

Апробация методики анализа красителей по ГОСТ 32050-2013 показала, что ее можно применять для анализа красителей в кондитерской глазури. Также установлено, что содержание красителей в образцах глазированных пряников соответствует требованиям Технического регламента ТР ТС 029/2012 [1].

Таблица 1 – Результаты анализа пищевых красителей в глазури

Образец	Пищевой краситель		
	Заявлено	Обнаружено	Содержание мг/кг
№1	Тартразин E102	Тартразин E102	1,3
	Азурин E122	Азурин E122	0,7
	Синий блестящий FCF E133	Синий блестящий FCF E133	1,2
	Черный блестящий PN E151	Черный блестящий PN E151	0,04
№2	Тартразин E102	Тартразин E102	2,6
	Азурин E122	Азурин E122	2,1
	Синий блестящий FCF E133	Синий блестящий FCF E133	0,6
	Черный блестящий PN E151	Черный блестящий PN E151	0,1

Список литературы:

1. ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» – АО «Кодекс», 2014. – 308 с.
2. Рудометова, Н. В. Пищевые добавки и красители: методическое обеспечение безопасности продукции // Контроль качества продукции. – № 8. – 2014. – С. 13–19.

ОБОГАЩЕНИЕ КОНФЕТ С ПОМАДНЫМИ КОРПУСАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Дзюбина А.А.,

Смирнова Н.Э.,

Смирнова А.А.,

Никифорова Т.Е., д.х.н., проф.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

Кондитерская промышленность – отрасль пищевой промышленности, производящая высококалорийные пищевые продукты, в составе которых, как правило, содержится большое количество сахара. По своим масштабам кондитерская промышленность занимает четвертое место после хлебопекарной, молочной и рыбной отраслей. Более 50 % объема кондитерского рынка приходится на сегменты конфет, печенья, шоколада и шоколадных изделий. Группы кондитерских изделий определены стандартами ГОСТ и в настоящий период представлены областью сахаристых и мучных кондитерских изделий.

Как отмечается в «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года», в настоящее время российский рынок кондитерских изделий близок к насыщению, рост объемов производства в основном осуществляется за счет наиболее динамично растущего спроса на кондитерские изделия с заданными качественными характеристиками [1].

Ассортимент изделий, вырабатываемых в России, весьма разнообразен и может удовлетворить самые широкие запросы и вкусы населения по возрасту, профессии, состоянию здоровья. Такие кондитерские изделия как конфеты, в том числе помадные, занимают прочное место в повседневном рационе питания. В настоящее время отмечается тенденция расширения ассортимента продукции, связанная с увеличением доли кондитерских изделий лечебного и профилактического назначения. В связи с этим разрабатываются технологии помадных конфет с использованием различных растительных компонентов, таких как виноградные выжимки, листья грецкого ореха, цикорий, а также композиционные смеси CO₂-шротов пряно-ароматического сырья.

Так, установлено, что порошок и водно-спиртовой экстракт из листьев грецкого ореха улучшают дисперсность помады, увеличивая содержание твердой фазы и образование более мелких кристаллов. Проведена оценка клинической эффективности помадных конфет функционального назначения с использованием порошка и водно-спиртового экстракта из листьев грецкого ореха, заключающейся в нормализации функций щитовидной железы. Это позволяет рекомендовать данные изделия для профилактики йоддефицитных заболеваний. Установлено, что новые виды помадных конфет имеют высокие органолептические показатели. Также выявлено положительное влияние порошка и водно-спиртового экстракта из листьев грецкого ореха на потребительские свойства помадных конфет [2].

Использование фитопасты в качестве функциональной добавки при производстве помадных конфет, полученной из композиционных смесей СО₂-шротов пряно-ароматического сырья, значительно повышает степень их структурообразования, что позволяет сокращать время выстойки помадных конфет в производстве на 40 %.

Фитопаста, представляющая собой композицию из семян кориандра и гвоздики, вегетативных частей, цветов душицы, зверобоя, чабреца и мяты, плодов мускатного ореха, корицы, является ценным компонентом помадных конфет благодаря высокому содержанию пищевых волокон, витаминов группы В, макроэлементов натрия и калия, микроэлемента железа. Кроме того, фитопаста оказывает положительное влияние на органолептические, физико-химические показатели помадных конфет и их потребительские свойства [3].

Для создания нового ассортимента конфет, в том числе с помадными корпусами, с повышенным содержанием биологически активных компонентов, включая минеральные вещества, витамины, антиоксиданты и натуральные красители, используют технологию получения полуфабрикатов на основе гидролизованных виноградных выжимок [4].

Внесение обжаренного цикорного полуфабриката на стадии темперирования помадной массы позволяет получить продукт с высокой пищевой ценностью, улучшить технологические показатели производства за счет увеличения вязкости и повышения пластической прочности помадной массы, существенно сократить продолжительность процесса структурообразования помадных конфет при выстойке и снизить процент брака [5].

Использование меда в рецептуре помадных конфет способствует повышению биологической ценности и вкусовых качеств продукта. Научно обоснована и экспериментально доказана целесообразность использования солодового экстракта совместно с пищевыми добавками (например, сорбитола), которые позволяют увеличить срок годности конфет до 6 месяцев, сохраняя их конкурентоспособность [6].

Перспективным является введение в рецептуру помадных конфет влагоудерживающего агента лецитина, являющегося одновременно функциональной добавкой, выполняющей функцию транспортного средства и осуществляющей доставку витаминов, минералов и прочих подобных веществ к клеткам. Данное вещество необходимо человеческому организму для обеспечения полноценной работы головного мозга и нервной системы, оно способствует обновлению и восстановлению поврежденных клеток. Благодаря своим высоким антиоксидантным свойствам лецитин препятствует образованию в организме свободных радикалов. Включение в состав конфет лецитина способствует повышению усвояемости пищевых микро- и макроэлементов, в том числе и кальция. Функциональные особенности лецитинов обеспечивают стабильность помадных конфет в течение длительного срока хранения, благодаря чему готовая продукция обладает большей устойчивостью к испарению влаги, вследствие чего сохраняется консистенция исходного продукта и продлевается его свежесть.

Таким образом, применение на практике различных функциональных ингредиентов позволяет расширить ассортимент помадных конфет повышенной пищевой ценности, имеющих лечебно-профилактическую направленность.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 N 559-р (ред. от 13.01.2017) «Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года».
2. Сквиря М.А., Красина И.Б., Темников А.В., Использование листьев грецкого ореха в производстве помадных конфет // Матер. V Межд. конф. студ. и аспирантов. «Техника и технология пищевых производств», Р.Беларусь, Могилев, 2006. С. 65–66.
3. Темников А.В., Красина И.Б., Минакова А.Д., Использование CO₂-шрота при производстве помадных конфет // Матер. IX Межд. конф. молодых учёных «Пищевые технологии и биотехнологии». Казань. 2008. С. 52.
4. Калиновская Т.В., Оболкина В.И., Крапивницкая И.А., Кияница С.Г. Технологическая оценка вторичных продуктов виноделия и перспективы их использования для создания кондитерских изделий нового ассортимента // Кондитерское производство. 2014. № 4.
5. Магомедов Г.О., Шевцов А. А., Острикова Е.А. Разработка технологии помадных конфет повышенной пищевой ценности на основе обжаренного цикорного полуфабриката // Вестн. ВГУИТ. 2014. № 4. С. 129–134.
6. Девяткина Л.А., Ходак А.П., Савенкова Т.В. Технология производства конфет на основе помадных масс с увеличенным сроком годности // Кондитерское производство. 2013. № 5.

СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С ПЛОДАМИ СУШЕНОЙ РЯБИНЫ

Ларионова Е.И.,

Козубаева Л.А., к.т.н.,

Ларионова И.А.,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (г. Барнаул)

В настоящее время практически повсеместно кондитерские предприятия поражают разнообразием ассортимента. Как правило, вся реализуемая сладкая продукция является высококалорийной, так как основой её изготовления являются энергетически ёмкие жиры и углеводы. И поэтому употреблять любые кондитерские изделия рекомендуется в ограниченных количествах.

В научной литературе часто можно встретить попытки исследователей перевести данную продукцию в разряд «полезной», сделать её менее калорийной, обогащённой витаминами и минералами за счёт введения растительных компонентов взамен жиров и углеводов.

Как правило, значительно снизить калорийность, не нарушив важных показателей качества изделий, не удаётся, но сделать их более привлекательными в плане содержания витаминов, минералов и биологически-

активных веществ вполне реальная задача.

Целью данной работы явилось исследование возможности обогащения сдобного печенья плодами сушеной красной и черноплодной рябины.

Плоды красной и черноплодной рябины (аронии) необычайно богаты витаминами, а так же в их состав входят гликозиды, аминокислоты, дубильные, пектиновые и горькие вещества, органические кислоты и минеральные вещества.[2, 4, 5].

Плоды красной и черноплодной рябины высушивали до влажности 6,7 % и 5,8 %, соответственно. Измельчали плоды рябины на лабораторной мельнице и просеивали. В работе использовали проход через сито диаметром 2,2 мм.

Измельченные плоды сушеной красной или черноплодной рябины вносили при замесе в количестве 3 %, 5 %, 7 % и 10 % взамен муки. Контролем служило сдобное печенье без добавления плодов рябины. Для проведения исследования была выбрана рецептура сдобного печенья, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура печенья

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Расходы сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Мука хлебопекарная высший сорт	87,5	614,34	537,55
Сахарная пудра	99,85	122,87	122,69
Масло сливочное	84,00	399,32	335,43
Меланж	27,00	30,72	8,29
Итого	-	1167,25	1003,96
Выход	94,00	1000,00	940,00

Проведенные выпечки показали, что все образцы сдобного печенья имели хорошие органолептические показатели (рисунок 1).

Форма изделий была правильная, без вмятин. Края печенья фигурные. Поверхность гладкая, с чётким рисунком и характерными вкраплениями на поверхности, которые не пригорали и придавали изделиям своеобразный вид. Цвет жёлто-коричневый, с краёв немного темнее. Печенье имело приятный запах, вкус и горьковатое послевкусие. В изломе печенье имело равномерную пористость, без следов непромеса и пустот. Хорошо видны вкрапления добавок. С увеличением содержания плодов рябины в печенье выше 7,0 %, на поверхности появлялись трещины, которые ухудшали внешний вид изделия.



Контроль



Содержание красной
рябины 7 %



Содержание
черноплодной рябины
7 %

Рисунок 1 – Сдобное печенье

Физико-химические показатели качества сдобного печенья представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества сдобного печенья с плодами красной и черноплодной рябины

Наименование показателя	Содержание плодов красной / черноплодной рябины, %				
	0 (контроль)	3	5	7	10
Массовая доля влаги, %	6,9	4,5/6,2	4,3/5,9	4,2/4,3	3,9/4,0
Щелочность, град	1,0	0,7/0,6	0,5/0,4	0,4/0,3	0,2/0,2
Намокаемость, %	225	213/220	210/220	204/198	170/177
Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество (по сахарозе), %	14,3	14,4/14,4	14,5/14,5	14,6/14,6	14,7/14,7
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	16,8	16,8/16,8	16,8/16,8	16,8/16,8	16,8/16,8

Как видно из таблицы 2, влажность сдобного печенья с добавлением красной и черноплодной рябины уменьшалась. Предположительно это связано с тем, что частицы плодов рябины при высушивании хуже удерживают влагу, чем частицы печенья.

Щелочность печенья у всех образцов сдобного печенья с плодами красной и черноплодной рябины соответствовала требованиям нормативно-технической документации. В связи с тем, что плоды рябины имеют в своем составе органические кислоты, которые нейтрализуют гидрокарбонат натрия, входящий в состав рецептуры печенья, с увеличением содержания плодов рябины в сдобном печенье его щелочность снижалась.

Намокаемость печенья при добавлении плодов рябины уменьшалась. Так, при содержании плодов от 3 % до 7 % намокаемость составила 213–198 %, что на 12–27 % ниже соответствующего показателя контрольного образца. Однако эти значения показателя не выходят за пределы требований к сдобному печенью.

Содержание сахара в печенье увеличивалось, так как в плодах рябины содержится больше сахаров, чем в пшеничной муке. Содержание жира в печенье с добавлением плодов красной и черноплодной рябины не изменялось.

Таким образом, проведенные выпечки показали возможность применения плодов рябины при производстве сдобного печенья. Рекомендуемая дозировка плодов красной или черноплодной рябины составила до 7 % взамен муки.

Список литературы:

1. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/01/16/znachenie-pitaniya-v-zhizni-cheloveka>

2. <http://edaplus.info/produce/rowan.html>

3. ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия»

4. Кузнецова Л.С. Технология производства мучных кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – 6-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.(9-16)

5. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. – М.: Махаон, 2000. – С. 60 – 61. – 15 000 экз. – ISBN 5-88215-969-5

ВЛИЯНИЕ ПОЛБЯНОГО СОЛОДА НА ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ПРОЦЕССЕ БРОЖЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ В ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Алексеева А.С.,

Ямашев Т.А., к.т.н.,

Решетник О.А., д.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный технологический университет»
(г. Казань)*

Полба считается родоначальницей многих злаковых культур. Ценная биологическая особенность полбы – это скороспелость. Также она отличается высокой засухоустойчивостью, за счет чего, в засушливые времена дает более высокие урожаи, чем другие культуры [1]. Доказана высокая пищевая и биологическая ценность зерна полбы благодаря высокой массовой доле белка с сбалансированным составом незаменимых аминокислот [2].

Полба – это вид пшеницы с невымолачиваемым из пленок зерном. Полба может подвергаться солодоращению, как пшеница, и произведенный полбяный солод может использоваться в хлебопечении.

Целью работы являлось исследование влияния полбяного солода на изменение кислотности полуфабрикатов в процессе брожения.

Для приготовления полбяного солода использовали полбу для проращивания производства ООО «Экотопия» г. Москва. Полбу промывали водой, обеззараживали путем погружения в 3 % раствор пероксида водорода на 30 мин. После чего зерна замачивали в воде температурой 11–12 °С в несколько этапов, продолжительность одного этапа 6 ч. При помощи компрессора Eheim 200, воду аэрировали в процессе замачивания. Замачивание чередовали с воздушными паузами, продолжительностью 4 ч, во время которых зерно периодически перемешивали. Смену периодов выдержки зерна под водой и без воды продолжали до достижения им влажности 43–44 %. Полученную полбу проращивали при температуре 12–16 °С периодически увлажняя в течение 3–4 сут до достижения длины корешков от 0,75 до 1,5 длины зерна.

Полученный солод высушивали до влажности 4 %, продувая горячий воздух через слой солода, размещенный на ситовой поверхности. Температуру сушки постепенно повышали от 50 до 80 °С. Высушенный солод очищали от ростков и корешков, затем измельчали на лабораторной мельнице и просеивали через металлотканное сито № 056.

Тесто замешивалось в лабораторной тестомесильной машине. В ёмкость машины загружали муку, дрожжи, соль (предварительно растворенную в воде), солод и оставшуюся воду. Тесто замешивали тремя способами с различным соотношением солода к муке: 1 %, 3 % и 5 %. Замес теста осуществлялся в течении 3–5 минут до получения однородной консистенции. После чего тесто отправилось в бродильную ёмкость, брожение которого составило 180 минут. В процессе брожения отбирались пробы полуфабриката на определение кислотности каждые 60 минут согласно ГОСТ 5898-87.

На рисунке 1 предоставлены данные накопление титруемой кислотности теста в процессе брожения.

Из графика видно, что в присутствии солода кислотность теста нарастает более интенсивно, этому способствует интенсивный гидролиз крахмала под действием амилолитических ферментов солода.

Ферменты полбяного солода катализируют процесс гидролиза крахмала до сбраживаемой дрожжами мальтозы, следовательно, брожение теста начинается быстрее и протекает интенсивнее.

Титруруемую кислотность теста можно обозначить основным показателем, который характеризует глубину процессов сбраживания полуфабрикатов и степень их готовности.

При добавлении солода наблюдали незначительное повышение начальной кислотности. Это может быть связано с тем, что изначально солод имел более кислую природу по сравнению с пшеничной мукой. Известно, что в процессе солодоращения кислотность проращиваемых зерен возрастает. Добавление полбяного солода способствует повышению кислотности теста относительно контрольного, что свидетельствует об интенсификации гидролитических процессов в тесте. Быстрое образование мальтозы в начальный период тестоприготовления, когда дрожжи только начинают развиваться и наиболее активны, а питательная среда еще не содержит веществ, ингибирующих брожение, способствует ускорению брожения.

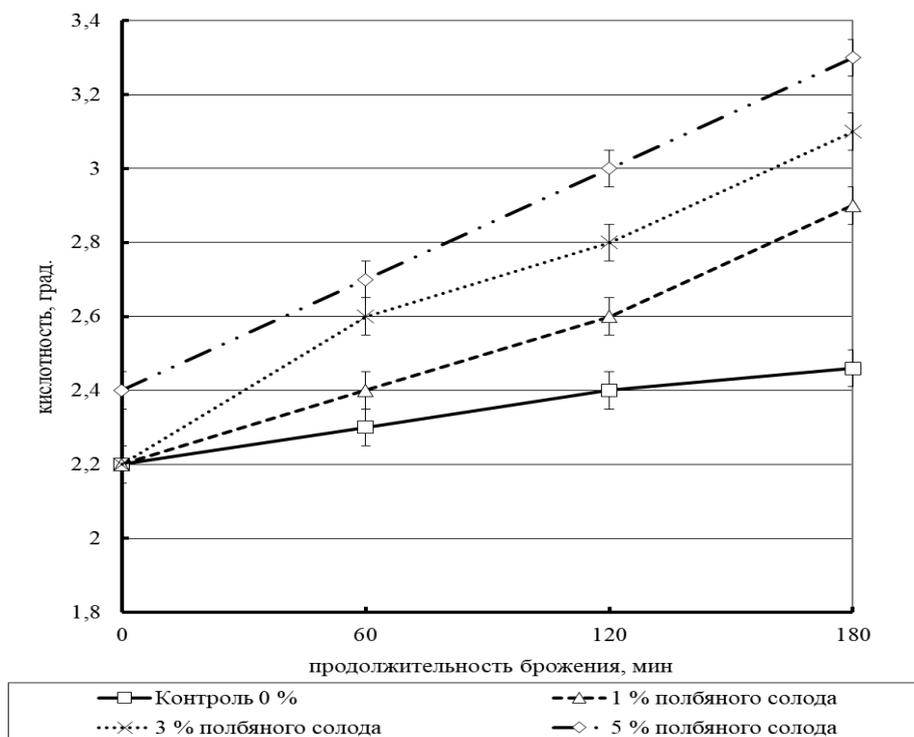


Рисунок 1 – Влияние полбяного солода на изменение титруемой кислотности теста в процессе брожения

В результате исследования установлено, что добавление полбяного солода сокращает процесс брожения на 30–60 мин в зависимости от содержания солода в тесте и его вида.

Известно, что добавление солода повышает сахаробразующую способность муки.

Нами были проведены исследования по определению содержания сахаров в мучных изделиях с добавлением полбяного солода, данные представлены на рисунке 2.

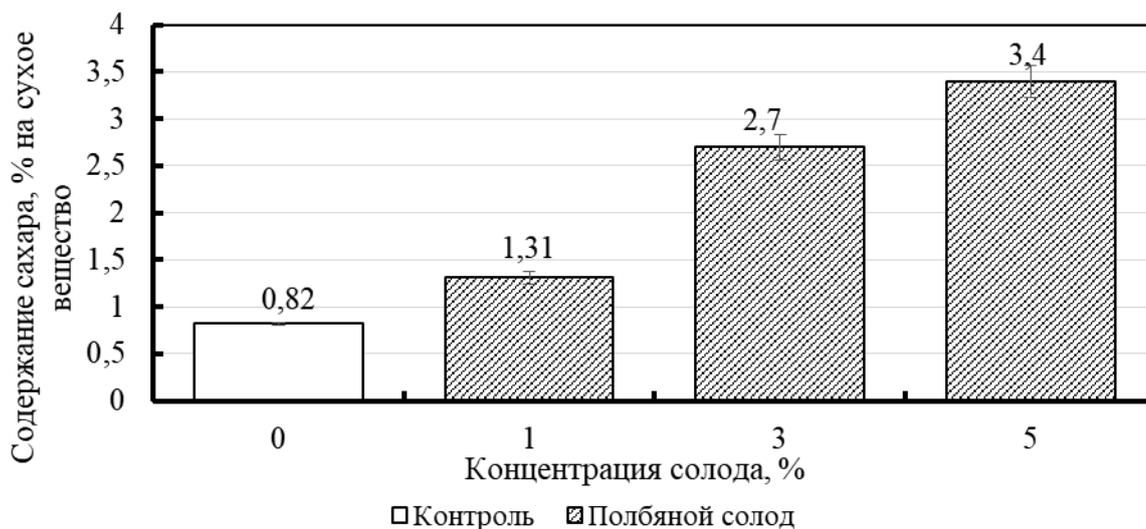


Рисунок 2 – Влияние полбяного солода на содержание низкомолекулярных углеводов в готовой продукции

Добавление солода повышало содержание сахаров в готовой продукции за счет увеличения количества мальтозы, образующейся под действием β -амилазы. Вследствие большого количества несброженных сахаров изделия с солодом

имели более ярко окрашенную корку по сравнению с контролем.

Низкомолекулярные углеводы оказывают существенное влияние на органолептические показатели готовых изделий. Они придают им сладкий вкус, а продукты их взаимодействия с азотистыми соединениями (меланоидинообразование) улучшают аромат и цвет корки. Хрупкость корки также зависит от содержания растворимых углеводов в тесте, чем больше сахаров, тем она выше.

Список литературы:

1. Богатырева, Т.Г. Использование полбяной муки в технологии хлебобулочных изделий / Т.Г. Богатырева, У.В. Иунихина, А.В. Степанова и др. // Хлебопродукты. – 2013. – № 2. – С. 41-42.
2. Кандроков, Р.Х. Влияние гидротермической обработки на выход и качество полбяной муки / Р.Х. Кандроков, Е.Р. Балова // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 9-7 (194). – С. 195-198.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА ОБЛЕПИХИ ДЛЯ ЗАМЕДЛЕНИЯ ОКИСЛЕНИЯ ЖИРОВ ПЕЧЕНЬЯ

*Артемяева В.А., Ельцова Т.С.,
Мухаметшина И.М., Хаматдинова А.Р.,
Ямашев Т.А., к.т.н.,
Решетник О.А., д.т.н.,
ФГБОУ ВО «Казанский национальный технологический университет»
(г. Казань)*

Облепиха (*Hippophae rhamnoides* L.) – это небольшое деревце высотой всего в 3–4 метра. У нее тонкие светло-оливковые листочки, ярко-оранжевые мелкие ягоды, и множество колючек. Облепиха широко распространена по всей Евразии. Это популярное лекарственное растение, которое традиционно используется как в свежем виде, так и в качестве добавок к пище [1].

Кора, листья, ягоды и семена облепихи хорошо известны своими целебными свойствами, а все части растения содержат высокие концентрации различных биологически активных веществ. Плоды облепихи, благодаря наличию фенольных соединений, каротиноидов, органических кислот и других биологически активных веществ относят к функциональным и адаптогенным средствам, обладающим выраженными антиоксидантными, антистрессовыми, антитромботическими, ранозаживляющими, противоопухолевыми свойствами [2].

Масло семян облепихи оказывает положительное влияние на здоровье человека, так как обладает значительным антибактериальным, антиатерогенным и кардиопротекторным действием [1].

Облепиховое масло богато пальмитолеиновой кислотой (16:1), которая играет роль во многих метаболических процессах, включая внутриклеточную опосредованную липидами передачу сигнала, которая включает липидный

обмен, а также отвечает за поддержание текучести биологических мембран. Уровни пальмитолеиновой кислоты повышаются в фосфолипидном профиле кератиноцитов и фибробластов после обработки маслом облепихи, что также вызывает снижение экспрессии мРНК провоспалительных генов, поэтому это масло может влиять на внутриклеточную передачу сигналов и обладает противовоспалительной активностью, что также было подтверждено экспериментами на крысах с диабетом [2].

Благодаря своим антиокислительным свойствам облепиха и продукты ее переработки нашли свое применение при создании пищи с функциональными свойствами. Однако облепиха и ее производные могут не только благотворно воздействовать на организм человека, но и защищать от окисления липиды продуктов, в которые они добавлены. Так этанольный мацерат выжимок, оставшихся после производства облепихового сока, успешно ингибировал окисление полиненасыщенных жирных кислот в мясе птицы механической обвалки, а также обогащал мясо полезными для здоровья полифенолами растительного происхождения. Добавление 2 % выжимок облепихи не ухудшало органолептические свойства, такие как вкус, аромат или текстуру пирожков, приготовленных из мяса птицы [3].

Защита продуктов питания от окисления является важной практической задачей, решению которой посвящены многочисленные работы [4, 5].

В нашей работе мы исследовали влияние этанольного экстракта ягод облепихи на изменение перекисного числа жиров овсяного печенья. Известно, что липиды овса легко окисляются, что ограничивает сроки хранения продуктов из него, в связи с чем поиск веществ, замедляющих данный процесс является актуальной задачей.

Для приготовления экстракта брали высушенные ягоды облепихи производства фирмы ООО «Натуральные продукты», г. Санкт-Петербург, измельчали их на лабораторной мельнице, экстрагировали этиловым спиртом при температуре 70 °С в течение часа при постоянном перемешивании. Экстракт концентрировали в 10 раз под вакуумом при температуре 70 °С. Полученный концентрат добавляли при приготовлении печенья в количестве 1 % и 3 % к массе сырья.

Готовое печенье закладывали на хранение и раз в месяц определяли перекисное число липидов. Для этого навеску печенья экстрагировали смесью гексан : изопропанол (3 : 2) по [6], экстракт отделяли от печенья на центрифуге, затем удаляли смесь растворителей под вакуумом при температуре 70 °С. Далее колбу с извлеченным жиром подсушивали в сушильном шкафу при температуре 70 °С до постоянной массы, после чего определяли перекисное число жира по ГОСТ Р 51487-99. Результаты представлены на рис. 1.

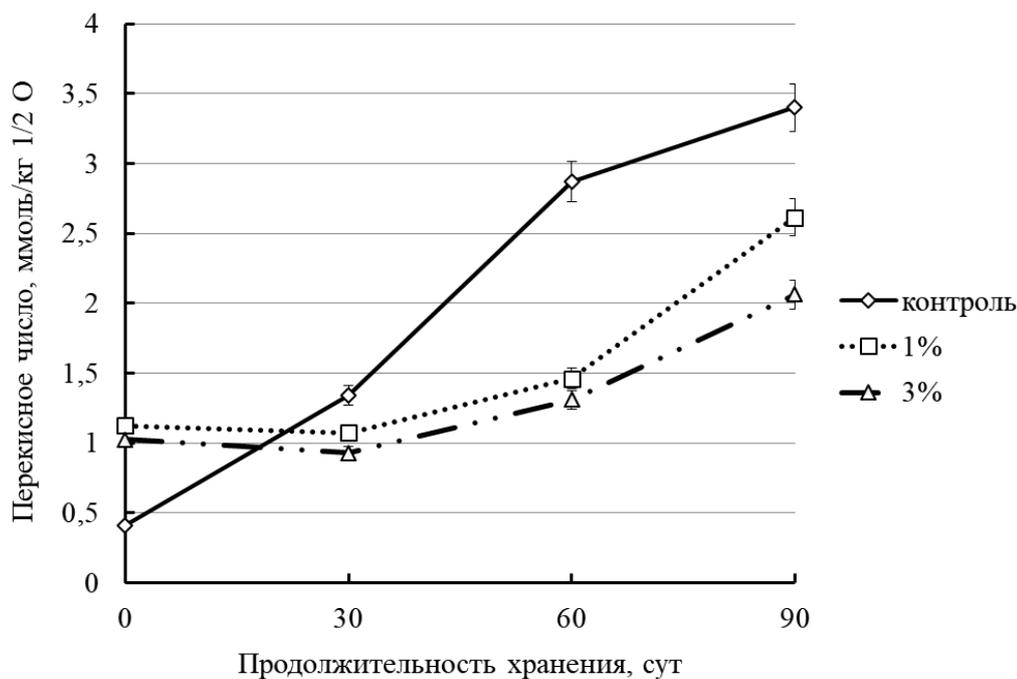


Рисунок 1 – Влияние этанольного экстракта ягод облепихи на изменение перекисного числа липидов овсяного печенья (в % указана дозировка экстракта)

В результате проведенных исследований было установлено, что этанольный экстракт замедляет образование перекисных соединений в жировой фазе овсяного печенья, при этом органолептические показатели продукта не ухудшаются.

Таким образом, продукты переработки облепихи могут обладать не только функциональными свойствами, но и выполнять роль пищевых добавок антиоксидантов, увеличивающих продолжительность хранения изделий с большим содержанием легко окисляемых липидов.

Список литературы:

1. The in vitro and in vivo antioxidant properties of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed oil / Ting H. C. [et all.] // Food Chemistry – 2011. – Vol. 125. – №. 2 – P. 652-659.
2. The Effect of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Seed Oil on UV-Induced Changes in Lipid Metabolism of Human Skin Cells. / Geçotek A. [et all.] // Antioxidants. – 2018. – Vol. 7. – № 9 – P. 110.
3. Inhibition of lipid oxidation and dynamics of polyphenol content in mechanically deboned meat supplemented with sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) berry residues / T. Russa [et all.] // Food Chemistry – 2008. – Vol. 107. – № 2. – P.714-721.
4. Разработка рецептуры крекера с применением комплексной добавки «Табиб» / Мингалева З.Ш. [и др.] // Хлебопродукты. – 2012. – № 8. – С. 46-47.
5. Исследование реологических характеристик теста с использованием добавки антиоксидантного действия / Старовойтова О.В. [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 18. – С. 216-218.
6. Hara, A. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent / A. Hara, N.S. Radin // Analytical Biochemistry. – 1978. – Vol. 90. – № 1. – P. 420-426.

РАЗРАБОТКА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Минеева Е. М.,

Ещенко А.Р.,

Петрова С.Н., к.х.н.,

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

Рациональное и сбалансированное питание является важным условием для оптимального физического и умственного развития человека, поддержания его высокой работоспособности, повышения способности организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения микронутриентами является регулярное включение в рацион продуктов, обогащенных ценными биологически активными пищевыми веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека [1].

В настоящее время развитие индустрии специализированного и функционального питания является одним из перспективных направлений в пищевой промышленности, так как оно в наибольшей степени отвечает запросам потребителей [2]. Одним из основных объектов модификации с формированием функциональных свойств являются продукты из злаков, в частности хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, относящиеся к продуктам регулярного потребления, ассортимент которых в последнее время активно пополняется в связи с их особой привлекательностью для детской и молодежной групп населения [1].

Мучное кондитерское изделие представляет собой выпеченный пищевой продукт или изделие на основе муки и сахара с содержанием муки в выпеченном полуфабрикате не менее 25 %. К этому виду изделий относят печенье, вафли, пряничные изделия, кексы, рулеты, торты, пирожные и др. [3]. Химический состав этих изделий не соответствует физиологическим нормам по ряду показателей; они характеризуются высокой калорийностью из-за большого содержания жиров и сахара. Для улучшения пищевой ценности мучных кондитерских изделий необходимо включение в их рецептуру растительного сырья новых видов, богатого макро- и микронутриентами [1].

Например, для производства обогащенных кондитерских изделий может быть использован порошок из черемухи, в составе которого присутствует много кальция, фосфора, калия, витаминов группы В. Разработана рецептура кекса, в которой произведена замена муки пшеничной высшего сорта порошком из черемухи в количестве 15, 25, 50 % в пересчете на сухие вещества. Лучшие показатели качества имели образцы, содержащие 25% порошка из черемухи. Пищевая ценность разработанных изделий выше, чем контрольного образца, по содержанию пищевых волокон – в 1,2 раза, флавоноидов – в 1,1 раза, калия – в 1,3 раза, железа – в 1,13 раз, марганца и меди – в 3 раза, цинка – в 2 раза, витамина В₁ – в 4 раза [4].

Увеличение в кексах содержания линоленовой жирной кислоты, которая служит источником ω -3 жирных кислот, возможно при использовании в составе рецептуры рапсового масла. Для наиболее полного связывания последнего в технологии используют смесь сухих компонентов (ССК), включающую муку пшеничную, сахарную пудру, яичный порошок, яичный желток сухой, порошки из творога и йогурта, молоко сухое обезжиренное, разрыхлители, цитрусовые пищевые волокна. Готовые кексы содержат полиненасыщенные жирные кислоты и витамин Е в количестве, дающем возможность отнести их к функциональным продуктам питания [5].

Актуальной является задача повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий. Использование гидролизата пшеницы вместо воды при изготовлении мучных кондитерских изделий позволяет обогатить готовый продукт незаменимыми аминокислотами и, соответственно, улучшить его биологическую ценность [6].

Перспективным направлением в технологии приготовления песочных кондитерских полуфабрикатов является использование люпиновой муки и препарата лактулозы. Люпиновая мука, помимо высокой биологической ценности, обладает более высокой жиросвязывающей и водоудерживающей способностью. Лактулоза относится к классу пребиотиков и способствует развитию защитной микрофлоры кишечника. Была разработана рецептура песочного полуфабриката, включающая данные компоненты. Готовое изделие имеет улучшенный аминокислотный состав и повышенную пищевую ценность, обогащен дефицитными в питании человека компонентами: магнием, фосфором и витамином В₁. Величина антиоксидантной активности превышает значение контрольного образца в 2,2 раза. Значение гликемического индекса у разработанного продукта ниже, чем у контроля на 28,3 %, что позволяет отнести полученный полуфабрикат к продуктам с низким гликемическим индексом и рекомендовать для диетического питания [2].

Для обогащения кондитерских мучных изделий белком используется также животное сырье. Разработаны вафельные изделия с высоким содержанием белков, обогащенные ингредиентами повышенной пищевой и биологической ценности, со значительно сниженной калорийностью, обладающие высокими органолептическими свойствами. Для обеспечения высокого содержания белков в рецептуру продукта был включен концентрат молочного белка в сочетании с концентратом белка молочной сыворотки. В качестве сахарозаменителя использован мальтит. Для повышения пищевой и биологической ценности в состав продукта введены такие ингредиенты как полидекстроза, цикорий, инулин. Для получения вафельных изделий высокого вкусового качества добавлены ядра миндальных орехов и порошок сублимированной малины. Готовые изделия имеют высокое содержание белков в начинке (31,0–32 %) и готовом продукте (26,8–28 %), а также пониженную калорийность продукта [7].

В настоящее время экология большинства регионов оказывает негативное влияние на здоровье человека. Наблюдается увеличение онкологических заболеваний и снижение общего иммунитета людей. Поэтому необходимо осуществлять профилактику заболеваемости путем внесения в наиболее употребляемые продукты питания иммуномодуляторов.

В связи с этим был изобретен способ производства хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения с улучшенными вкусовыми и потребительскими свойствами путем внесения в рецептуру растительной биологически активной добавки «Эраконд». Экспериментально установлено, что процесс брожения и выпечки не вносит серьезных изменений в ферментную активность добавки, что позволяет использовать данный способ не только при производстве хлебобулочных изделий (для повышения формоустойчивости хлеба из пшеничной муки, эластичности мякиша и сохранения свежести продукции), но и в родственных областях пищевой промышленности, например, в кондитерской, для производства печенья, пряников и т.д. [8].

Таким образом, актуальной задачей настоящего времени является разработка новых видов функциональных мучных кондитерских изделий, ассортимент которых сегодня существенно ограничен.

Список литературы:

1. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». Орел. 2011. 358 с.
2. Ю.Н. Труфанова, И.М. Жаркова Применение люпиновой муки и лактулозы в технологии песочного полуфабриката для диетического профилактического питания. *Хлебопечение России*. 2017. № 4. С. 25 – 29.
3. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru> (29.01.2019).
4. Л.А. Лобосова, М.Г. Магомедов, К.Ю. Топорова Использование порошка из черемухи при производстве кексов. *Кондитерское производство*. 2017. № 6. С. 15 – 17.
5. Т.В. Рензяева, А.С. Тубольцева Кексы функционального назначения на основе смесей сухих компонентов. *Кондитерское производство*. 2017. № 6. С. 10 – 14.
6. В. Г. Ермохин Высокобелковый хлеб: Пат. 2553239 Россия, МПКА21D 8/02 (2006.01) // СибНИИП РАСХН. – N 2013145793/13; Заявл. 11.10.2013; Опубл. 10.06.2015, Бюл. N Ермохин В. Г. (РЖХ 15.11-19P1.73П).
7. М.Е. Ткешелашвили, Н.П. Кошелева, Г.А. Бобожонова Вафельные изделия, отвечающие современным требованиям здорового питания. *Кондитерское производство*. 2017. № 5. С. 4 – 7.
8. Г. Ф. Дремучева, О. Е. Карчевская, А. В. Курганов Технологические свойства пищевой добавки «Эраконд» для производства хлебобулочных изделий. *Хлебопечение России*. 2014. № 4. С. 24 – 25.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Смирнова А.А.,

Дзюбина А.А.,

Смирнова Н.Э.

Никифорова Т.Е., д.х.н., проф.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (г. Иваново)

В настоящее время потребители кондитерских изделий хотят видеть в этих продуктах что-то большее, чем сладость, вкус и аромат, людям необходима уверенность, что продукты не нанесут вреда здоровью. Основной задачей является создание новых изделий не только с целью расширения ассортимента, но и повышения их пищевой ценности путем обогащения функциональными ингредиентами.

Согласно ГОСТ Р 53041-2008, мучное кондитерское изделие представляет собой выпеченный пищевой продукт, содержащий в своем составе выпеченный полуфабрикат на основе муки и сахара с содержанием в нем муки не менее 25 % [1]. К мучным кондитерским изделиям относят печенье, вафли, пряничные изделия, кексы, рулеты, торты, пирожные, мучные восточные изделия. Кексы являются популярным продуктом из-за их удобной формы и длительного срока хранения. Кексы традиционно изготавливаются из пшеничной муки, которая имеет в своем составе небольшое количество лизина, триптофана и некоторых минералов.

В настоящее время возрастает интерес к «здоровым» кондитерским изделиям, предназначенным для диетического, профилактического и лечебного питания. Эти продукты содержат полезные для здоровья ингредиенты (йодсодержащие продукты, сахарозаменители и др.), повышающие пищевую ценность, улучшающие вкус и аромат изделий [2]. Для обогащения также используют ингредиенты, обладающие бифидогенными свойствами, полиненасыщенные жирные кислоты и пребиотики [3].

Для производства мучных кондитерских изделий с целью уменьшения количества калорий и жиров используют различные пищевые волокна. Полисахарид инулин обеспечивает хорошие вкусовые качества и способен переводить кондитерские изделия в ранг оздоравливающей функциональной пищи. Увеличить витаминную ценность и уменьшить сахароемкость мучных кондитерских изделий можно путем использования овощного и плодово-ягодного сырья.

Учитывая потребность в снижении содержания углеводов в кондитерских изделиях и максимального увеличения в них содержания белка, при создании новых продуктов повышенной пищевой ценности перспективно применение таких молочно-белковых концентратов, как казеинаты и копреципитаты. Применяют льняную, гречневую, овсяную, амарантовую и нутовую муку [4]. Обогащение кондитерских изделий мукой из семян амаранта обусловлено составом семян, отличающимся повышенным количеством белков (если сравнивать с пшеницей, то в амаранте их в два раза больше) и сбалансированным соотношением аминокислот. В зависимости от вида амаранта

семена содержат 14–20 % легкоусвояемого белка, 6–8 % растительного масла с повышенной концентрацией полиненасыщенных жирных кислот и биологически активных компонентов, 60 % крахмала, витамины А, В, С, Е, Р, каротиноиды, пектин, макроэлементы и микроэлементы [5].

Мука из семян амаранта обладает высокой влагоудерживающей способностью вследствие высокого содержания в ней пищевых волокон, которые составляют от 3,9 до 16,5 %. Сравнение химического состава муки из семян амаранта и пшеничной муки представлено в таблице 1 [6, 7].

Применение муки из семян амаранта при производстве кексов способно благоприятно отразиться на их пищевой и биологической ценности.

Таблица 1 – Химический состав муки амарантовой и муки пшеничной в.с.

Наименование компонентов	Мука пшеничная в.с	Мука амарантовая
Белки, г.	10,8	9,0
Липиды, г.	1,3	1,8
Углеводы, г.	69,9	62,0
Минеральные вещества, мг/100 г.		
Натрий	3	67
Калий	122	146
Кальций	18	86
Магний	16	74
Фосфор	86	290
Железо	1,2	22
Витамины, мг/100 г.		
Тиамин	0,17	3,41
Рибофлавин	0,06	1,47
Ниацин	1,20	-
β-каротин	-	-
Пиридоксин	0,17	2,1
Токоферол	2,57	1,02
Энергетическая ценность, ккал.	334	300

Использование амарантовой муки при приготовлении мучных кондитерских изделий в количестве 100 % невозможно из-за отсутствия в муке клейковины, но введение ее для частичной замены пшеничной муки способствует обогащению продукта витаминами группы В и минеральными веществами. Так как в амарантовой муке не содержится белковая фракция – глютен, то ее можно применять для создания безглютеновых продуктов [7].

Кроме того, замещение части пшеничной муки улучшает антиоксидантные свойства кексов, ингибируя гидропероксидное разложение, предотвращая образование токсичных продуктов вторичного окисления липидов и повышая микробиологическую безопасность изделий при хранении в течение 60 дней. Добавление части муки из семян амаранта несколько снижает энергетическую ценность кексов за счет большего содержания в ней клетчатки [8].

При исследовании влияния содержания амарантовой муки в рецептуре кексов на их органолептические свойства было установлено, что при замене 10–15 % пшеничной муки мукой из семян амаранта органолептические показатели кексов не снижаются. Кроме того, введение амарантовой муки не приводит к

изменениям, негативно влияющим на консистенцию теста, а также улучшает потребительские свойства изделия, повышает выход продукта и пищевую ценность кексов по содержанию витаминов группы В, пищевых волокон и минеральных элементов.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. Введ. 2010.01.01. М.: Стандартинформ, 2012. 27 с.
2. Матвеева И.В. Современные биоинновационные технологии для решения приоритетных задач хлебопекарной промышленности: рус. РЖХ, Хлебопек. пр-во. 2010. № 8. 45–48 с.
3. Коркач А.В. Использование пробиотиков и пребиотиков в технологии кондитерских изделий. Одесская национальная академия пищевых технологий. 2011. №1. 4с
4. Матвеева Т.В, Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. СПб. : ГИОРД, 2016. 360 с.
5. Высочина Г.И. Амарант (*Amaranthus L.*): химический состав и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. 2013. №2. с. 5.
6. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности: монография. Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. 489 с.
7. Вознюк Е.В. Исследование хлебопекарных свойств амарантовой муки. Вестник технологического университета, 2016. Т.19. №22.
8. Antoniewska A., Rutkowska J. Antioxidative, nutritional and sensory properties of muffins with buckwheat flakes and amaranth flour blend partially substituting for wheat flour// LWT – Food Science and Technology, 2018. V. 89. P. 217–223.